



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 146599

**PERHITUNGAN BIAYA RENCANA ANGGARAN
PELAKSANAAN (RAP) PADA PROYEK JALAN TOL
SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR-DRIYOREJO**

GINA RIZKA AMALIA
NRP. 3115040641

Dosen Pembimbing :
Ir. IMAM PRAYOGO, M.MT.
NIP. 19530529 198211 1 001

PROGRAM STRUDI DIPLOMA IV LANJUT JENJANG TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017



TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 146599

**PERHITUNGAN BIAYA RENCANA ANGGARAN
PELAKSANAAN (RAP) PADA PROYEK JALAN TOL
SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR-DRIYOREJO**

GINA RIZKA AMALIA
NRP. 3115040641

Dosen Pembimbing :
Ir. IMAM PRAYOGO, M.MT.
NIP. 19530529 198211 1 001

PROGRAM STRUDI DIPLOMA IV LANJUT JENJANG TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017



FINAL PROJECT – RC 146599

**CALCULATION OF COST IMPLEMENTATION BUDGET PLAN
ON TOLL ROAD PROJECT SURABAYA-MOJOKERTO
TERM 2 WRR-DRIYOREJO**

GINA RIZKA AMALIA
NRP. 3115040641

Counselor Lecture
Ir. Imam Prayogo, M.MT.
NIP. 19530529 198211 1 001

DIPLOMA IV CIVIL ENGINEERING
CIVIL ENGINEERING INFRASTRUCTURE DEPARTEMENT
FACULTY OF VOCATIONAL
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PERHITUNGAN BIAYA RENCANA ANGGARAN
PELAKSANAAN (RAP) PADA PROYEK JALAN TOL
SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2
RUAS WRR-DRIYOREJO**

PROYEK AKHIR TERAPAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
pada
Program Studi Diploma IV Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh :



Gina Rizka Amalia
NRP. 3115.040.641

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proyek Akhir Terapan:
Surabaya, Juli 2017



Ir. Imam Prayogo, M.MT.
NIP. 19530529 198211 1 001

31 JUL 2017

**PERHITUNGAN BIAYA RENCANA ANGGARAN
PELAKSANAAN (RAP) PADA PROYEK JALAN TOL
SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2
RUAS WRR-DRIYOREJO**

Nama : Gina Rizka Amalia
NRP : 3115040641
Jurusan : Lanjut Jenjang DIV Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Ir. Imam Prayogo, M.MT.

Abstrak

Pada setiap proyek konstruksi agar proyek dapat berjalan dengan baik, maka harus terdapat manajemen perencanaan yang baik sejak awal. Salah satu cara yang dilakukan untuk membuat manajemen perencanaan awal yang baik adalah dengan menghitung Rencana Anggaran Biaya. Ketika sudah dalam pelaksanaan suatu proyek, anggaran biaya yang digunakan selama pelaksanaan suatu proyek disebut dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP). Rencana Anggaran Pelaksanaan merupakan rencana anggaran biaya proyek pembangunan yang dibuat untuk memperkirakan besar biaya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kontrak kerja proyek konstruksi. Anggaran biaya pelaksanaan disusun berdasarkan besarnya produktivitas alat dan tenaga kerja riil di lapangan, harga bahan di tempat pekerjaan, biaya peralatan serta biaya tenaga kerja.

Untuk mendapatkan biaya pelaksanaan dan durasi proyek yang optimal, maka dilakukan penyusunan metode konstruksi pelaksanaan proyek yang paling efektif, menentukan produktifitas antara alat berat dan tenaga kerja, menentukan durasi setiap pekerjaan, serta menentukan total biaya pelaksanaan dari setiap pekerjaan.

Hasil dari perhitungan ini adalah total biaya yang dibutuhkan selama proses kontstruksi sebesar

Rp467.412.156.536,00, serta durasi pelaksanaan proyek. selama 560 hari.

Kata kunci : Rencana Anggaran Pelaksanaan, Produktifitas, Durasi

**CALCULATION OF COST IMPLEMENTATION
BUDGET PLAN ON TOLL ROAD PROJECT
SURABAYA-MOJOKERTO TERM 2
WRR-DRIYOREJO**

Student Name : Gina Rizka Amalia
Number : 3115040641
Concern : DIV Civil Engineering
Lecture : Ir. Imam Prayogo, M.MT.

Abstract

To make the project work properly in every construction project, there must be a good planning management from the beginning. One of method which used to make a good planning management is calculate the budget plan. When it is in the implementation of the project, the budget that have been used during the implementation called Budget Implementation Plan. That is a budget cost plan which made to estimate the actual cost that required to complete a construction project contract. Implementation cost budget is arranged base on the amount of equipments and manpowers productivity in the field, real materials, equipments, and manpower's price.

To get the total cost of implementation and an optimal duration of project; first, decide the most effective construction method, second, determine the productivity of an equipments and manpowers, third, determine the duration of each work and the last, determine the total cost of implementation of each works.

The result of this calculation was the total cost that required during the project construction that was Rp467.412.156.536,00 and the duration of this project was 560 days.

Keywords: Budget Plan Implementation, Productivity, Duration

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur atas kehadiran Allah swt yang telah melimpahi rizki, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Terapan yang berjudul “Perhitungan Biaya Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) Pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo” dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan Tugas Akhir Terapan ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah swt sehingga kendala tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan semangat serta doa yang tak pernah putus
2. Bapak Dr. Machsus, ST., MT selaku Kepala Program Studi Diploma Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember
3. Bapak Ir. Imam Prayogo, M.MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Terapan yang telah sabar serta banyak memberikan masukan, kritik dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir Terapan ini
4. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyelesaian Tugas Akhir Terapan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan Tugas Akhir Terapan ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan bagi Tugas Akhir Terapan ini.

Demikian Tugas Akhir Terapan ini penulis susun, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat yang positif bagi penulis dan semua pihak yang membaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud	3
1.5 Tujuan.....	3
1.6 Lokasi Pekerjaan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum.....	5
2.2 Pekerjaan Persiapan.....	5
2.2.1 Pekerjaan pengukuran	5
2.3 Pekerjaan Tanah	10
2.3.1 Pekerjaan Galian.....	11
2.3.2 Pekerjaan Timbunan dan Pematatan.....	20
2.3.3 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan	29
2.4 Pekerjaan Struktur Perkerasan.....	32
2.4.1 Pekerjaan Wet Lean Concrete	32
2.4.2 Pekerjaan Pembesian	42
2.4.3 Pekerjaan Lapis Perkerasan.....	48

BAB III METODELOGI

3.1 Penjelasan.....	57
3.2 Diagram Alir.....	60

BAB IV PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA

4.1 Pekerjaan Persiapan.....	61
4.1.1 Pekerjaan pengukuran	61

4.2	Pekerjaan Tanah.....	66
4.2.1	Pekerjaan Galian.....	66
4.2.2	Pekerjaan Timbunan dan Pematatan.....	83
4.2.3	Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan	102
4.3	Pekerjaan Struktur Perkerasan	111
4.3.1	Pekerjaan Wet Lean Concrete	111
4.3.2	Pekerjaan Pembesian	135
4.3.3	Pekerjaan Lapis Perkerasan	143
4.4	Pengaplikasian Microsoft Office Project.....	163

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	167
5.2	Saran	167

DAFTAR PUSTAKA..... xv

BIODATA PENULIS..... xvii

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek	4
Gambar 1.2	Lokasi Proyek Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2.....	4
Gambar 2.1	Sketsa Pengukuran Rangka Polygon	6
Gambar 2.2	Sketsa Pengukuran Situasi	8
Gambar 2.3	Skema Pekerjaan Galian Tanah	11
Gambar 2.4	Lokasi Disposal Area.....	11
Gambar 2.5	Excavator	15
Gambar 2.6	Dump Truck.....	15
Gambar 2.7	Bulldozer.....	17
Gambar 2.8	Lokasi <i>Quarry Borrow Material</i>	20
Gambar 2.9	Timbunan pada STA 16+000.....	21
Gambar 2.10	Wheel Loader.....	22
Gambar 2.11	Metode Operasi Pemuatan Bentuk V.....	22
Gambar 2.12	Dump Truck.....	23
Gambar 2.13	Motor Grader	25
Gambar 2.14	Vibratory Roller	26
Gambar 2.15	Water Tank Truck.....	27
Gambar 2.16	Motor Grader	29
Gambar 2.17	Vibratory Roller.....	30
Gambar 2.18	Tebal Lapis Wet Lean Concrete	36
Gambar 2.19	Batching Plant.....	38
Gambar 2.20	Detail Tulangan Melintang	43
Gambar 2.21	Detail Tulangan Dowel	43
Gambar 2.22	Detail Tulangan Dudukan Dowel	43
Gambar 2.23	Detail Tulangan Tie Bar.....	46
Gambar 2.24	Tebal Lapis Perkerasan Kaku	49
Gambar 2.25	Concrete Paver.....	51

Gambar 3.1	Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir Terapan	60
Gambar 4.1	Pembagian Zona Pekerjaan	61
Gambar 4.2	Timbunan STA 15+725	83
Gambar 4.3	Timbunan STA 15+750	83
Gambar 4.4	Wheel Loader dalam Pekerjaan Produksi Beton di Batching Plant	122
Gambar 4.5	Metode Muat-Angkut.....	123
Gambar 4.6	Detail Tulangan Tie Bar.....	139
Gambar 4.7	Metode Muat-Angkut.....	147
Gambar 4.8	Tampilan <i>Gantt Chart</i> pada MS Project	164
Gambar 4.9	<i>Network Diagram Planning</i>	164
Gambar 4.10	Cek <i>Resource</i> pada Pekerjaan Galian Tanah	165
Gambar 4.11	<i>Resource Graph</i> Sebelum <i>Levelling</i>	165
Gambar 4.12	<i>Resource Graph</i> Setelah <i>Levelling</i>	166
Gambar 4.13	Hasil Laporan (<i>Report</i>) <i>Overview</i> Proyek.....	166

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jam kerja buruh pengukuran.....	6
Tabel 2.2	Jam kerja buruh pengukuran sesuai lapangan.....	7
Tabel 2.3	Data Pelengkap Pekerjaan Tanah	12
Tabel 2.4	Faktor Efisiensi Kerja Alat (berlaku umum)	12
Tabel 2.5	Faktor bucket	13
Tabel 2.6	Spesifikasi Excavator.....	15
Tabel 2.7	Spesifikasi Dump Truck	15
Tabel 2.8	Spesifikasi Bulldozer	18
Tabel 2.9	Spesifikasi Wheel Loader	22
Tabel 2.10	Spesifikasi Dump Truck	23
Tabel 2.11	Spesifikasi Motor Grader.....	25
Tabel 2.12	Spesifikasi Vibratory Roller	26
Tabel 2.13	Spesifikasi Water Tank Truck	27
Tabel 2.14	Spesifikasi Motor Grader.....	30
Tabel 2.15	Spesifikasi Vibratory Roller	31
Tabel 2.16	Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m ²) Pekerjaan Bekisting Kayu.....	33
Tabel 2.17	Kapasitas Produksi Tenaga Kerja Pekerjaan Bekisting.....	33
Tabel 2.18	Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m ²) Pekerjaan pengecoran Wet Lean Concrete t=10cm.....	37
Tabel 2.19	Spesifikasi Batching Plant	38
Tabel 2.20	Spesifikasi Truck Mixer.....	39
Tabel 2.21	Berat Besi Ulir	44
Tabel 2.22	Berat Besi Polos.....	44
Tabel 2.23	Kapasitas Produksi Tenaga Kerja Pekerjaan Penulangan.....	45

Tabel 2.25	Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m^2) Pekerjaan Pengecoran Beton $t = 30\text{cm}$	49
Tabel 2.26	Spesifikasi Concrete Paver	51
Tabel 2.27	Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m^2) Pekerjaan Pemeliharaan Beton $t = 30\text{cm}$	53
Tabel 4.1	Rekapitulasi Volume Pekerjaan Timbunan dan Pemasangan	84
Tabel 4.2	Tabel Simulasi Atal Muat dan Alat Angkut.....	87
Tabel 4.3	Rekapitulasi Volume Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan	102
Tabel 4.4	Rekapitulasi Volume Kebutuhan Bekisting Pada Pekerjaan Wet Lean Concrete	112
Tabel 4.6	Rekapitulasi Volume Beton Pada Pekerjaan Wet Lean Concrete	120
Tabel 4.7	Tabel Simulasi Atal Muat dan Alat Angkut Pekerjaan Wet Lean Concrete.....	125
Tabel 4.9	Tabel Simulasi Pendistribusian Beton Ready Mix Menggunakan Dump Truck.....	149



BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka meningkatkan pelayanan para pengguna jasa transportasi dan juga meningkatkan perekonomian di daerah Jawa Timur, maka diadakan pembangunan Jalan Tol Surabaya-Mojokerto yang merupakan bagian dari Jalan Tol Trans Jawa. Jalan Tol Surabaya-Mojokerto terdiri dari 4 paket pekerjaan, yaitu paket 1A (Waru-Sepanjang), paket 1B (Sepanjang-WRR), paket 2 (WRR-Driyorejo), paket 3 (Driyorejo-Kriyan), dan paket 4 (Kriyan-Mojokerto). Proyek ini sudah dimulai sejak tahun 2006 dan ditargetkan pada akhir tahun 2017 ini Jalan Tol Surabaya-Mojokerto sudah dapat dioperasikan sepenuhnya.

Pada setiap proyek konstruksi agar proyek dapat berjalan dengan baik, maka harus terdapat manajemen perencanaan yang baik sejak awal. Salah satu cara yang dilakukan untuk membuat manajemen perencanaan awal yang baik adalah dengan menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB). RAB suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya tidak langsung yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. (Ibrahim, 1993).

Ketika sudah dalam pelaksanaan suatu proyek, anggaran biaya yang digunakan selama pelaksanaan suatu proyek disebut dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan

(RAP). RAP merupakan perhitungan biaya yang ril digunakan di lapangan dengan memperhitungkan biaya-biaya tidak langsung yang tidak terdapat di dalam RAB. Jadi dengan adanya perhitungan RAP sebelum pengajuan tender, kontraktor dapat mengestimasi nilai total penawaran harga pada suatu proyek agar biaya yang ditawarkan nilainya tidak terlalu tinggi dan lebih mendekati biaya sebenarnya di lapangan, juga sudah termasuk keuntungan yang akan diperoleh dari proyek tersebut.

Oleh karena itu, untuk mengetahui besarnya biaya anggaran pada tahap pelaksanaan proyek yang sebenarnya itulah yang mendorong penulis untuk mengangkat judul Proyek Akhir “PERHITUNGAN BIAYA RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN (RAP) PADA PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR-DRIYOREJO”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, maka terdapat beberapa rumusan masalah dalam penyusunan Proyek Akhir ini, yaitu :

1. Berpakah besar anggaran biaya pelaksanaan (RAP) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo?
2. Bagaimanakah Network Planning Diagram (NPD) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo?

1.3 Batasan Masalah

Dari sekian permasalahan yang ada, tidak mungkin dapat dibahas secara keseluruhan, karena mengingat kemampuan yang dimiliki sangat terbatas. Maka perlu diberikan batasan-batasan masalah untuk Laporan Akhir ini.

Oleh karena itu, penyusun memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Tidak membahas permasalahan yang terkait dengan pekerjaan pembebasan lahan.
2. Tidak membahas permasalahan yang terkait dengan pekerjaan jembatan.
3. Tidak menghitung biaya dan waktu pelaksanaan pengujian sondir, CBR, sand cone, dan core drill.
4. Pembahasan hanya pada pekerjaan struktur utama yang meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, dan pekerjaan perkerasan pada proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo.

1.4 Maksud

Maksud dari penyusunan Proyek Akhir ini adalah untuk mengetahui besarnya biaya anggaran pelaksanaan (RAP) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo.

1.5 Tujuan

Tujuan dari penyusunan Proyek Akhir ini adalah:

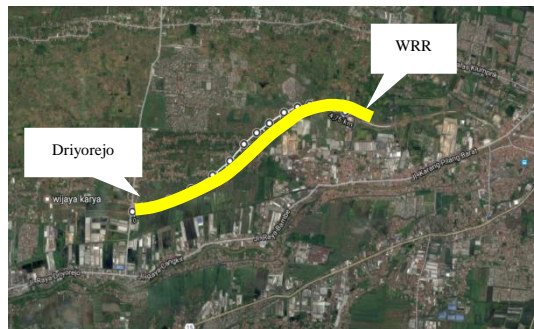
1. Mengetahui besar anggaran biaya pelaksanaan (RAP) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo.
2. Dapat menyusun Network Planning Diagram (NPD) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo.

1.6 Lokasi Pekerjaan

Lokasi proyek yang dibahas dalam proyek akhir ini terletak di Kabupaten Gresik, Jawa Timur.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek



Gambar 1.2 Lokasi Proyek Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pada bab ini akan dibahas teori-teori yang digunakan dalam merencanakan biaya dan waktu pelaksanaan Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo. Ruang lingkup pekerjaan yang akan dibahas yaitu meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah yang terdiri dari pekerjaan galian, pekerjaan timbunan dan pemadatan, pekerjaan penyiapan badan jalan, dan pekerjaan geotextile, serta pekerjaan lapis perkerasan yang terdiri dari pekerjaan *wet lean concrete*, pekerjaan pembesian, dan pekerjaan lapis perkerasan. Pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan baik oleh tenaga pekerja maupun dengan bantuan alat berat.

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, pekerjaan pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo dibagi menjadi 2 Zona, yaitu :

- Zona 1 = STA 15+675 – STA 17+250
- Zona 2 = STA 17+250 – STA 20+425

Berikut ini akan dibahas cara perhitungan volume, durasi, dan biaya untuk masing-masing pekerjaan.

2.2 Pekerjaan Persiapan

Dalam pembahasan Tugas Akhir ini, pekerjaan persiapan yang dilaksanakan yaitu pekerjaan pengukuran.

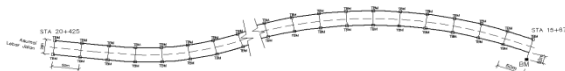
2.2.1 Pekerjaan pengukuran

Pada seluruh pekerjaan konstruksi selalu didahului dengan pekerjaan pengukuran/uitzet. Untuk pengukurannya dilakukan dengan membuat *Bench Mark* (BM) dimana semua elevasi didasarkan pada titik tersebut. Pengukuran ini dilakukan dengan alat bantu

Theodolit. Pengukuran yang dilakukan pada proyek ini antara lain pengukuran rangka polygon, pengukuran situasi, serta penggambaran hasil pengukuran situasi.

2.2.1.1 Pengukuran rangka poligon

Di dalam pengukuran rangka polygon, maka diperlukan titik BM sebagai acuan koordinat dan elevasi tanah. Pengukuran ini menggunakan polygon tertutup dimana titik BM diasumsikan 15 m dari STA 15+675. Lebar jalan diasumsikan 30 m. Pada pengukuran ini dilakukan dengan cara membuat titik bantu BM atau TBM (Temporary Bench Mark) setiap 50 m mulai dari STA 15+675 sisi kiri sampai dengan STA 20+425 sisi kiri dan kembali lagi pada STA 15+675 sisi kanan sampai polygon tertutup. Berikut ini sketsa untuk pengukuran rangka polygon dengan pembuatan titik bantu BM :



Gambar 2.1 Sketsa Pengukuran Rangka Polygon

Untuk menentukan kapasitas produksi pekerjaan ini, maka diperlukan jarak dari titik awal BM ke masing-masing TBM dan kembali ke BM yang ditetapkan. Hal ini karena pengukuran rangka polygon menggunakan sistem polygon tertutup. Besarnya kapasitas produksi pekerjaan persiapan dapat dilihat berdasarkan tabel di bawah :

Tabel 2.1 Jam kerja buruh pengukuran

Jenis Pekerjaan	Hasil Pekerjaan
Pengukuran rangka (polygon utama)	1,5 km/regu/hari
Pengukuran situasi	5 Ha/regu/hari
Penggambaran atau memplot hasil ukuran situasi dengan skala 1:2000 di lapangan	20 Ha/orang/hari

Sumber : Ir. A. Soedrajat S, Analisa (cara modern)
 Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan, halaman 145

Kapasitas produksi dari pekerjaan berdasarkan Tabel 2.1 adalah berdasarkan buku, namun pada kenyataan di lapangan besarnya produktivitas pengukuran rangka polygon ini adalah 0,2 km/regu/hari dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 2.2 Jam kerja buruh pengukuran sesuai lapangan

Jenis Pekerjaan	Hasil Pekerjaan
Pengukuran rangka (polygon utama)	0,4 km/regu/hari
Pengukuran situasi	0,6 Ha/regu/hari
Penggambaran atau memplot hasil ukuran situasi dengan skala 1:2000 di lapangan	1,2 Ha/orang/hari

Sumber : Wawancara di lapangan

Dengan demikian durasi dari pekerjaan pengukuran rangka polygon dapat diketahui melalui jarak total pengukuran adalah x km, maka :

$$\text{Durasi} = \frac{x \text{ km}}{0,2 \text{ km/regu/hari}} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.1})$$

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan pengukuran rangka polygon. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan. Kebutuhan sumber daya dari pekerjaan ini adalah :

1. Alat

Alat yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah :

- 1 unit Theodolit
- 1 set Alat bantu pengukuran

2. Tenaga kerja

Team regu kerja ukur yang digunakan dalam pelaksanaan adalah :

- 1 surveyor
- 5 pembantu surveyor

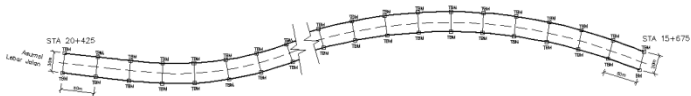
Dari perhitungan kapasitas produksi, durasi dan sumber daya yang telah ditentukan, maka rumus perhitungan biaya pelaksanaan dari pengukuran rangka polygon adalah :

$$\text{Biaya sewa alat} = \text{Jumlah alat} \times \text{durasi} \times \text{harga sewa} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.2})$$

$$\text{Biaya tenaga kerja} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{durasi} \times \text{harga upah} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.3})$$

2.2.1.2 Pengukuran situasi

Di dalam pengukuran situasi, titik bantu BM yang telah dibuat pada pengukuran rangka polygon akan digunakan sebagai titik acuan dalam pengukuran situasi. Pengukuran situasi ini meliputi pengukuran elevasi eksisting jalan, pengukuran elevasi tanah, cross section, serta keadaan di sekitar proyek yang diukur setiap 25 m. Untuk lebar jalan diasumsikan 30 m dan panjang dari pengukuran ini adalah 3 km. Pekerjaan ini dimulai pada STA 15+675 sampai dengan STA 20+425. Berikut ini sketsa untuk pengukuran situasi :



Gambar 2.2 Sketsa Pengukuran Situasi

Luas dari bidang yang dikerjakan yaitu mulai dari STA 15+675 sampai STA 20+425 dengan lebar asumsi 30m.

Kapasitas produksi pekerjaan ini berdasarkan Tabel 2.1 adalah 5 Ha/regu/hari, namun pada kenyataan

di lapangan (Tabel 2.2) besarnya produktivitas pengukuran rangka polygon ini adalah 0,6 Ha/regu/hari.

Durasi dari pekerjaan pengukuran situasi dapat diketahui melalui jarak total pengukuran adalah y km, maka :

$$\text{Durasi} = \frac{y \text{ km}}{0,6 \text{ Ha/regu/hari}} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.4})$$

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan pengukuran rangka polygon. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan. Kebutuhan sumber daya dari pekerjaan ini adalah :

1. Alat

Alat yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah :

- 1 unit Theodolit
- 1 set Alat bantu pengukuran

2. Tenaga kerja

Team regu kerja ukur yang digunakan dalam pelaksanaan adalah :

- 1 surveyor
- 5 pembantu surveyor

Dari perhitungan kapasitas produksi, durasi dan sumber daya yang telah ditentukan, maka rumus perhitungan biaya pelaksanaan dari pengukuran situasi adalah :

$$\text{Biaya sewa alat} = \text{Jumlah alat} \times \text{durasi} \times \text{harga sewa} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.5})$$

$$\text{Biaya tenaga kerja} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{durasi} \times \text{harga upah} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.6})$$

2.2.1.3 Penggambaran hasil ukuran situasi

Penggambaran atau pengeplotan hasil pengukuran situasi dilakukan setelah diketahui titik hasil pengukuran situasi, penggambaran ini dilakukan untuk

mempermudah pengerjaan pada tahap selanjutnya. Penggambaran hasil pengukuran situasi akan digambar dengan skala 1:2000.

Kapasitas produksi pekerjaan ini berdasarkan Tabel 2.1 adalah 20 Ha/orang/hari, namun pada kenyataan di lapangan (Tabel 2.2) besarnya produktivitas pengukuran rangka polygon ini adalah 1,2 Ha/orang/hari.

Durasi dari pekerjaan penggambaran hasil ukuran situasi dapat diketahui melalui jarak total pengukuran adalah y km, maka :

$$\text{Durasi} = \frac{y \text{ km}}{1,2 \text{ Ha/orang/hari}} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.7})$$

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan pengukuran rangka polygon. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan. Kebutuhan sumber daya dari pekerjaan ini adalah :

1. Tenaga kerja

Team regu kerja ukur yang digunakan dalam pelaksanaan adalah :

- 1 orang tukang gambar

Dari perhitungan kapasitas produksi, durasi dan sumber daya yang telah ditentukan, maka rumus perhitungan biaya pelaksanaan dari pengukuran situasi adalah :

$$\text{Biaya tenaga kerja} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{durasi} \times \text{harga upah} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.8})$$

2.3 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah dalam pembahasan Tugas Akhir ini terdiri dari pekerjaan galian, pekerjaan timbunan dan pemadatan, pekerjaan penyiapan badan jalan, dan pekerjaan geotextile.

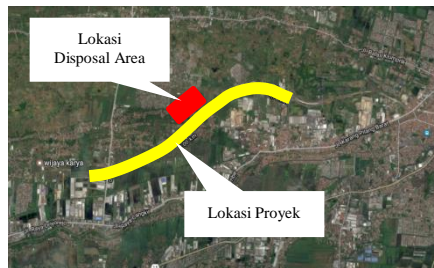
2.3.1 Pekerjaan Galian

2.3.1.1 Metode kerja

Galian tanah dalam pekerjaan ini dilakukan pada tanah eksisting yang membutuhkan pekerjaan galian untuk membuat permukaan tanah yang sesuai dengan elevasi rencana jalan. Penggalian dilakukan dengan menggunakan alat berat (cara mekanik). Alat berat yang digunakan yaitu excavator untuk menggali, dump truck untuk mengangkut hasil galian ke *disposal area*, serta bulldozer yang digunakan untuk meratakan material buangan galian di *disposal area*. Skema pekerjaan galian tanah dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.** di bawah ini.



Gambar 2.3 Skema Pekerjaan Galian Tanah



Gambar 2.4 Lokasi Disposal Area

2.3.1.2 Perhitungan volume

Cara menentukan volume dari galian tanah dilakukan dengan menggunakan luas “area” pada program bantu Autocad. Volume pekerjaan galian dapat

diketahui dari *cross section* yang dihitung setiap 25 meter.

2.3.1.3 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah excavator untuk menggali, dump truck untuk mengangkut, dan bulldozer untuk meratakan.

Berikut adalah data yang diperoleh dari proyek untuk melengkapi perhitungan kapasitas produksi :

Tabel 2.3 Data Pelengkap Pekerjaan Tanah

Jam kerja efektif (Tk)	8 jam/hari
Berat volume tanah lepas (D)	1,6 ton/m ³
Faktor pengembangan bahan (Fk)	1,0
Jarak pembuangan (L)	2,0 km

Tabel 2.4 Faktor Efisiensi Kerja Alat (berlaku umum)

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Alat				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.8	0.76	0.7	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.6
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.6	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.5	0.47	0.42	0.32

Sumber : Rochmanhadi. 1993. Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan menggunakan Alat – Alat Berat. Jakarta : Y B P P U.

Tabel 2.5 Faktor bucket

	Kondisi Pemuatan	Faktor
Ringan	Menggali dan memuat dari stockpile atau material yang telah dikeruk oleh ekskavator lain, yang tidak membutuhkan gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam bucket. Pasir, tanah berpasir, tanah koloidal dengan kadar air sedang	1,0 – 0,8
Sedang	Menggali dan memuat stockpile lepas dari tanah yang lebih sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dibuat hampir munjung. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran tanah liat , tanah liat, gravel yang belum disaring, pasir yang telah memadat dan sebagainya, atau menggali dan memuat gravel langsung dari bukit gravel asli.	0,8 – 0,6
Agak sulit	Menggali dan memuat batu-batu pecah, tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah berpasir, tanah koloidal liat, tanah liat, dengan kadar air tinggi, yang telah di stockpile oleh ekskavator lain. Sulit untuk mengisi bucket dengan material tersebut.	0,6 – 0,5

Sulit	Bongkahan, batuan besar dengan bentuk tak teratur dengan ruangan diantaranya batuan hasil ledakan, batuan bundar, pasir campur batu-batu bundar, tanah berpasir, tanah campur tanah liat, tanah liat yang sulit untuk dikeruk dengan bucket.	0,5 – 0,4
-------	--	-----------

Sumber: Ir. Rochmanhadi, Perhitungan Biaya Pelaksanaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat, hal.29

Pada tugas akhir ini **factor bucket yang digunakan sebesar 0,8 karena sesuai dengan kondisi tanah di lapangan yang berupa tanah liat bercampur pasir.**

Setelah alat dan data pelengkap ditentukan, maka barulah dapat menghitung kapasitas produksi dari pekerjaan tersebut.

1. Kapasitas produksi penggalian dan pengangkutan dengan excavator dan dump truck

Waktu siklus excavator dapat ditentukan dari waktu yang diperlukan untuk menggali, memutar, dan menuang. Hasil produktivitas excavator harus diangkut dengan menggunakan dump truck. Secara teori jumlah dump truck yang diperlukan untuk mengangkut hasil produktivitas excavator harus seimbang sedemikian rupa, sehingga penggunaan excavator dapat lebih efektif. Kapasitas produksi dump truck dapat ditentukan dengan menghitung jumlah dump truck pada pekerjaan ini.

Waktu siklus dump truck terdiri dari waktu pengisian, waktu berangkat, waktu membuang, dan waktu kembali. Waktu pengisian ditentukan jumlah bucket dikali dengan waktu siklus dari excavator.

Berikut adalah perhitungan kapasitas produksi kombinasi alat antara excavator dengan dump truck.



Gambar 2.5 Excavator

Tabel 2.6 Spesifikasi Excavator

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Kapasitas bucket	V	1 m ³
Faktor bucket	Fb	0,8
Faktor efisiensi alat	Fa	0,75
Cycle time :		
- Menggali, memuat	T1	10 detik
- Memutar (2x)	T2	10 detik
- Menuang ke DT	T3	3 detik



Gambar 2.6 Dump Truck

Tabel 2.7 Spesifikasi Dump Truck

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Kapasitas bak	V	16 m ³
Faktor efisiensi alat	Fa	0,75
Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20 km/jam

Kecepatan rata-rata tanpa muatan	v2	40 km/jam
----------------------------------	----	-----------

Spesifikasi alat dapat dilihat pada Tabel 2.6 untuk excavator dan Tabel 2.7 untuk dump truck. Data pelengkap dari proyek dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Kapasitas Excavator = $V_{exc} \times Fa \times Fb \dots$ (Pers. 2.9)

Cycle time excavator = $T1 + T2 + T3 \dots$ (Pers. 2.10)

Kap. Prod Exc (Q_{exc})

$$= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{CT_{exc}} \dots \dots \dots \text{(Pers. 2.11)}$$

Cycle time dump truck (CT_{DT}) :

- Waktu muat (T1)
 - = $(V \times 60) / (D \times Q_{exc}) \dots \dots \dots$ (Pers. 2.12)
- Waktu tempuhbermuatan (T2)
 - = $(L : v1) \times 60 \dots \dots \dots$ (Pers. 2.13)
- Waktu tempuh tanpa muatan (T3)
 - = $(L : v2) \times 60 \dots \dots \dots$ (Pers. 2.14)
- Waktu dumping (T4)
 - = 2 menit (pengamatan rata-rata di proyek)
- Lain-lain (T5)
 - = 4 menit

$CT_{DT} = T1+T2+T3+T4+T5 \dots \dots \dots$ (Pers. 2.15)

Kap. Prod DT (Q_{dt}) = $\frac{V \times Fa \times 60}{D \times CT_{dt}} \dots \dots \dots$ (Pers. 2.16)

Adapun cara untuk menentukan jumlah Dump Truck adalah pertama dengan rumus sebagai berikut :

- Jumlah Dump Truck (n_{dt})
 - = $\frac{CT \text{ Dump Truck}}{\text{Waktu muat}} + 1 \dots \dots \dots$ (Pers. 2.17)

- Menggunakan tabel simulasi alat selama 1 jam

Apabila menentukan jumlah dump truck menggunakan tabel keserasian alat, maka harus

mengontrol keserasian (*match factor*) antara alat muat (excavator) dan alat angkut (dump truck) yang digunakan. *Match factor* merupakan faktor keselarasan kerja antara alat gali muat dengan alat angkut (Hartman, 1992). Adapun cara menentukan keserasian alat adalah sebagai berikut:

$$MF = \frac{Na \times n \times Ctm}{Nm \times Cta} \dots\dots\dots (Pers. 2.18)$$

Keterangan :

MF = Match Factor

Na = Jumlah alat angkut

Ctm = Waktu edar pemuatan, menit

Nm = Jumlah alat gali muat

Cta = Waktu edar alat angkut, menit

n = Jumlah penumpahan

Harga *match factor* adalah :

1. **MF < 1**, artinya operating factor dari alat muat kurang dari 100% sedang alat angkut 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat.
 2. **MF = 1**, artinya operating factor dari alat muat dan alat angkut adalah 100% (serasi)
 3. **MF > 1**, artinya operating factor dari alat muat adalah 100%, sedangkan alat angkut kurang dari 100%, sehingga terdapat waktu bagi alat angkut.
2. Kapasitas produksi perataan material galian di *disposal area* dengan bulldozer



Gambar 2.7 Bulldozer

Tabel 2.8 Spesifikasi Bulldozer

Spesifikasi Komatsu D65E-12		
Uraian	Kode	Koef
Faktor efisiensi alat	Fa	0,75
Faktor pisau (blade)	Fb	1,10
Lebar pisau	L	3,97 m
Tinggi pisau	H	1,05 m
Jarak gusur	D	50 m
Kecepatan maju	F	4 km/jam 66,7 m/menit
Kecepatan mundur	R	4,8 km/jam 80 m/menit

Cycle time bulldozer (CT_{BDZ}) :

- Waktu tetap (Z)

= 0,10 menit

$$CT_{bdz} = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \text{ (menit)} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.19)}$$

Kapasitas produksi bulldozer (Q)

$$Q = \frac{q \times 60 \times Fa}{CT_{bdz}} \text{ (m}^3\text{/jam)} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.20)}$$

2.3.1.4 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui kapasitas produksi dari excavator, dump truck, dan bulldozer, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing alat untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.21)}$$

2.3.1.5 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat

diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 2, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya sewa alat. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah tenaga kerja = Jumlah tenaga kerja × durasi pekerjaan (hari) × harga upah (Pers. 2.22)

2. Biaya sewa alat

Rumus untuk menghitung biaya sewa alat adalah sebagai berikut :

Biaya sewa alat = Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa (Pers. 2.23)

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja + biaya sewa alat. (Pers. 2.24)

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m³”.

Harga satuan = $\frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$ (Pers. 2.25)

2.3.2 Pekerjaan Timbunan dan Pematatan

2.3.2.1 Metode kerja

Material timbunan (*borrow material*) didapatkan dari *quarry* yang berlokasi di daerah Lebanisuko, Kabupaten Gresik yang berjarak 21 kilometer dari lokasi proyek.

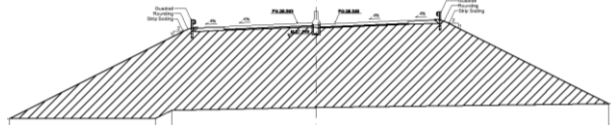


Gambar 2.8 Lokasi *Quarry Borrow Material*

Material timbunan harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh pemberi tugas. Berikut ini urutan pekerjaan timbunan dan pematatan tanah :

- *Borrow material* dimuat ke dalam dump truck (*loading*) menggunakan excavator di lokasi *quarry*
- Dump truck yang sudah dimuati oleh material melakukan perjalanan ke lokasi proyek
- Dump truck *unloading borrow material* pada lokasi pekerjaan timbunan
- Penghamparan dan perataan material dilakukan sesuai elevasi rencana dengan menggunakan motor grader
- Setelah elevasi permukaan tanah sesuai dengan elevasi rencana, maka tanah dipadatkan dengan menggunakan vibratory roller
- Ketebalan lapisan pematatan dilakukan sesuai dengan spesifikasi, yaitu 30 cm per lapisan.

2.3.2.2 Perhitungan volume



Gambar 2.9 Timbunan pada STA 16+000

Cara menentukan volume timbunan tanah dilakukan dengan menggunakan luas “area” pada program bantu Autocad. Volume pekerjaan ini dapat diketahui dari *cross section* yang dihitung setiap 25 meter per stasioning.

$$\text{Luas rata-rata (L)} = \frac{\text{Luas area timbunan (STA 1+STA 2)}}{2}$$

$$\text{Panjang jalan (p)} = 25 \text{ meter}$$

$$\text{Volume} = p \times \text{Luas rata-rata}$$

2.3.2.3 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah excavator untuk menggali, dump truck untuk mengangkut, motor grader untuk meratakan elevasi timbunan, vibrator roller untuk memadatkan, serta water tank truck untuk mensuplai air dalam proses pemadatan.

1. Kapasitas produksi penggalian dan pengangkutan

Waktu siklus alat muat dapat ditentukan dari waktu yang diperlukan untuk menggali dan memuat material. Hasil produktivitas alat angkut harus diangkut dengan menggunakan dump truck. Secara teori jumlah dump truck yang diperlukan untuk mengangkut hasil produktivitas alat muat harus seimbang sedemikian rupa, sehingga penggunaan alat muat dapat lebih efektif.

Kapasitas produksi dump truck dapat ditentukan dengan menghitung jumlah dump truck pada pekerjaan ini.

Waktu siklus dump truck terdiri dari waktu pengisian, waktu berangkat, waktu membuang, dan waktu kembali. Berikut adalah perhitungan kapasitas produksi kombinasi alat antara wheel loader dengan dump truck.

1. Wheel Loader

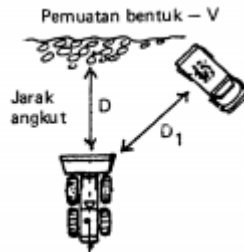


Gambar 2.10 Wheel Loader

Tabel 2.9 Spesifikasi Wheel Loader

Uraian	Kode	Koef
Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,75
Kapasitas bucket	V	2,30 m ³
Faktor bucket	Fb	0,85

Metode operasi pemuatan yang digunakan wheel loader untuk memuat material ke dalam dump truck adalah metode V.



Gambar 2.11 Metode Operasi Pemuatan Bentuk V

Produksi per siklus (q) = $V \times F_b$ (Pers. 2.26)

Waktu siklus

Waktu maju = $F_1 \times \text{faktor bucket}$ (Pers. 2.27)

Waktu maju = $R_1 \times \text{faktor bucket}$ (Pers. 2.28)

Waktu tetap (Z) = 0,1 menit

Waktu siklus (C_m) = $\frac{D}{F} \times 2 + Z$ (Pers. 2.29)

Kapasitas produksi (Q)

$Q = \frac{q \times 60 \times E}{C_m}$ (Pers. 2.30)

2. Dump Truck



Gambar 2.12 Dump Truck

Tabel 2.10 Spesifikasi Dump Truck

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Kapasitas bak	V	16 m ³
Faktor efisiensi alat	F _a	0,75
Kecepatan rata-rata bermuatan	v ₁	20 km/jam
Kecepatan rata-rata tanpa muatan	v ₂	40 km/jam

Spesifikasi alat dapat dilihat pada Tabel 2.6 untuk excavator dan Tabel 2.7 untuk dump truck. Data pelengkap dari proyek dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Cycle time dump truck (CT_{DT}) :

- Waktu muat (T1)
= $(V \times 60)/(D \times Q_{exc})$ (Pers. 2.31)
- Waktu tempuhbermuatan (T2)
= $(L : v1) \times 60$ (Pers. 2.32)
- Waktu tempuh tanpa muatan (T3)
= $(L : v2) \times 60$ (Pers. 2.33)
- Waktu dumping (T4)
= 2 menit (pengamatan rata-rata di proyek)
- Lain-lain (T5)
= 4 menit

$$CT_{DT} = T1+T2+T3+T4+T5 \dots\dots\dots(Pers. 2.34)$$

Adapun cara untuk menentukan jumlah Dump Truck adalah pertama dengan rumus sebagai berikut :

- Jumlah Dump Truck (n_{dt})
= $\frac{CT \text{ Dump Truck}}{\text{Waktu muat}} + 1$ (Pers. 2.35)
- Menggunakan tabel simulasi alat selama 1 jam

Apabila menentukan jumlah dump truck menggunakan tabel keserasian alat, maka harus mengontrol keserasian (*match factor*) antara alat muat (excavator) dan alat angkut (dump truck) yang digunakan. *Match factor* merupakan faktor keselarasan kerja antara alat gali muat dengan alat angkut (Hartman, 1992). Adapun cara menentukan keserasian alat adalah sebagai berikut:

$$MF = \frac{Na \times n \times Ctm}{Nm \times Cta} \dots\dots\dots(Pers. 2.36)$$

- Keterangan :
- MF = Match Factor
 - Na = Jumlah alat angkut
 - Ctm = Waktu edar pemuatan, menit
 - Nm = Jumlah alat gali muat

Cta = Waktu edar alat angkut, menit

n = Jumlah penumpahan

Harga *match factor* adalah :

1. **MF < 1**, artinya operating factor dari alat muat kurang dari 100% sedang alat angkut 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat.
2. **MF = 1**, artinya operating factor dari alat muat dan alat angkut adalah 100% (serasi)
3. **MF > 1**, artinya operating factor dari alat muat adalah 100%, sedangkan alat angkut kurang dari 100%, sehingga terdapat waktu bagi alat angkut.

2. Kapasitas produksi penghamparan material timbunan



Gambar 2.13 Motor Grader

Tabel 2.11 Spesifikasi Motor Grader

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,75
Kecepatan rata-rata alat	v	4 km/jam
Lebar pisau efektif	b	2,6 m
Lebar overlap	bo	0,3 m
Jumlah lintasan	n	2 kali lintasan
Jumlah lajur lintasan	N	1 lajur
Panjang hamparan	Lh	50 m

Cycle time motor grader (CT_{MG}) :

- Perataan 1x lintasan (T_1)

$$= \frac{Lh \times 60}{v \times 1000} \text{ (menit) (Pers. 2.37)}$$

- Lain-lain (T_2)

$$= 1 \text{ menit}$$

$$CT_{MG} = T_1 + T_2 \text{ (menit)..... (Pers. 2.38)}$$

Kapasitas produksi motor grader (Q)

$$= \frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{CT_{mg} \times n} \text{ (m}^3\text{/jam) (Pers. 2.39)}$$

3. Kapasitas produksi pemadatan material timbunan



Gambar 2.14 Vibratory Roller

Tabel 2.12 Spesifikasi Vibratory Roller

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,75
Kecepatan rata-rata alat	v	4 km/jam
Lebar pemadatan efektif	W	2,1 m
Lebar overlap	bo	0,3 m
Jumlah lintasan	n	10 lintasan
Jumlah lajur lintasan	N	3 lajur

Kapasitas produksi Vibratory Roller (Q)

$$= \frac{W \times v \times t \times 1000 \times Fa}{n} \text{ (m}^3\text{/jam)..... (Pers. 2.40)}$$



Gambar 2.15 Water Tank Truck

Tabel 2.13 Spesifikasi Water Tank Truck

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,83
Kebutuhan air/m ³ material padat	Wc	0,07 m ³
Kapasitas pompa air	Pa	200 ltr/menit
Volume tangki air	V	5 m ³

Kapasitas produksi Water Tank Truck (Q)

$$= \frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc} \text{ (m}^3\text{/jam)} \dots\dots\dots \text{ (Pers. 2.41)}$$

2.3.2.4 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui besarnya kapasitas produksi dari alat berat, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing alat untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

2.3.2.5 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat

diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 3, yaitu biaya upah tenaga kerja, biaya sewa alat, dan biaya material. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah tenaga kerja = Jumlah tenaga kerja × durasi pekerjaan (hari) × harga upah

2. Biaya sewa alat

Rumus untuk menghitung biaya sewa alat adalah sebagai berikut :

Biaya sewa alat = Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa

3. Biaya material

Rumus untuk menghitung biaya kebutuhan material adalah sebagai berikut :

Biaya material = Volume pekerjaan × harga satuan material(Pers. 2.42)

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja + biaya sewa alat + biaya kebutuhan material(Pers. 2.43)

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m³”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.3.3 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

2.3.3.1 Perhitungan volume

Cara menghitung volume penyiapan badan jalan dilakukan dengan menggunakan luas “area” pada program bantu Autocad. Tebal lapisan persiapan badan jalan yaitu setebal 30 cm. Volume pekerjaan ini dapat diketahui dari *cross section* yang dihitung setiap 25 meter.

2.3.3.2 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah motor grader untuk meratakan elevasi dan vibrator roller untuk memadatkan.

1. Kapasitas produksi penghamparan material timbunan



Gambar 2.16 Motor Grader

Tabel 2.14 Spesifikasi Motor Grader

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,75
Kecepatan rata-rata alat	v	4 km/jam
Lebar pisau efektif	b	2,6 m
Lebar overlap	bo	0,3 m
Jumlah lintasan	n	2 kali lintasan
Jumlah lajur lintasan	N	1 lajur
Panjang hamparan	Lh	50 m

Cycle time motor grader (CT_{MG}) :

- Perataan 1x lintasan ($T1$)

$$= \frac{Lh \times 60}{v \times 1000} \text{ (menit)}$$

- Lain-lain ($T2$)

$$= 1 \text{ menit}$$

$$CT_{MG} = T1 + T2 \text{ (menit)}$$

Kapasitas produksi motor grader (Q)

$$= \frac{Lh \times (N(b-bo) + bo) \times t \times Fa \times 60}{CT_{MG} \times n} \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

2. Kapasitas produksi pemadatan material timbunan



Gambar 2.17 Vibratory Roller

Tabel 2.15 Spesifikasi Vibratory Roller

Spesifikasi		
Uraian	Kode	Koef
Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,75
Kecepatan rata-rata alat	v	4 km/jam
Lebar pemadatan efektif	W	2,1 m
Lebar overlap	bo	0,3 m
Jumlah lintasan	n	10 lintasan
Jumlah lajur lintasan	N	3 lajur

Kapasitas produksi Vibratory Roller (Q)

$$= \frac{W \times v \times t \times 1000 \times Fa}{n} \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

2.3.3.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui besarnya kapasitas produksi dari alat berat, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing alat untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

2.3.3.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 2, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya sewa alat. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah tenaga kerja = Jumlah tenaga kerja × durasi pekerjaan (hari) × harga upah

2. Biaya sewa alat

Rumus untuk menghitung biaya sewa alat adalah sebagai berikut :

Biaya sewa alat = Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja + biaya sewa alat

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m³”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4 Pekerjaan Struktur Perkerasan

2.4.1 Pekerjaan Wet Lean Concrete

2.4.1.1 Fabrikasi Bekisting

2.4.1.1.1 Perhitungan volume

Cara menghitung volume luasan bekisting per stasioning (25 meter) yaitu sebagai berikut :

Panjang STA (p) = 25 – 50 meter

Tebal lapisan (t) = 0,10 m

Karena terdapat 2 sisi dalam pemasangan bekisting, maka luasan bekisting dikalikan 2, seperti pada rumus :

$$\text{Luasan (L)} = 2 \times p \times t \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.44})$$

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta luasan permukaan total bekisting. Berikut data kebutuhan bahan per meter persegi (m^2) pekerjaan bekisting kayu yang didapat dari Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan Umum.

Tabel 2.16 Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m^2)
Pekerjaan Bekisting Kayu

Kebutuhan bahan	Kode	Koefisien
Multiplex 9 mm	MT	0,16 lembar
Kayu Acuan	KA	0,096 m ³
Paku	P	0,25 kg

Tabel di atas menjelaskan tentang komposisi bahan, sehingga dapat diperoleh jumlah kebutuhan bahan adalah sebagai berikut :

Jumlah kebutuhan bahan

$$= \text{koef bahan} \times \text{volume pekerjaan} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.45})$$

2.4.1.1.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemasangan dan penyetulan bekisting lantai (Tabel 5-2 hal 86), dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.17 Kapasitas Produksi Tenaga Kerja Pekerjaan
Bekisting

Jenis Cetakan Kayu	Menyetel (fabrikasi)	Memasang	Membuka dan membersihkan
Lantai	3 jam/10m ²	2 jam/10m ²	2 jam/10m ²

2.4.1.1.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui besarnya kapasitas produksi sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing pekerjaan untuk menentukan besarnya durasi. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Produksi fabrikasi} \dots (\text{Pers. 2.46})$$

2.4.1.1.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan ini. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 2, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya material. Berikut uraiannya :

1. **Biaya upah tenaga kerja**

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang kayu
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya upah tenaga kerja} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{durasi pekerjaan (hari)} \times \text{harga upah}$$

2. **Biaya material**

Rumus untuk menghitung biaya kebutuhan material adalah sebagai berikut :

Biaya material = Jumlah kebutuhan bahan × harga satuan..... (Pers. 2.47)

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja + biaya kebutuhan material (Pers. 2.48)

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m²”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4.1.2 Pemasangan Bekisting

2.4.1.2.1 Perhitungan volume

Perhitungan volume pemasangan bekisting sama dengan volume fabrikasi bekisting pada poin 2.4.1.1.1.

2.4.1.2.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemasangan dan penyetelan bekisting lantai (Tabel 5-2 hal 86), dapat dilihat pada Tabel 2.17.

2.4.1.2.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui besarnya kapasitas produksi sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing pekerjaan untuk menentukan besarnya durasi. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Prod pemasangan bekisting} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.49)}$$

2.4.1.2.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya

dari pekerjaan ini. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini terdiri dari biaya upah tenaga kerja. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang kayu
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah tenaga kerja = Jumlah tenaga kerja × durasi pekerjaan (hari) × harga upah

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja.....(Pers. 2.50)

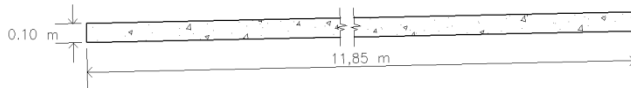
Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m²”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4.1.3 Pengecoran Wet Lean Concrete

2.4.1.3.1 Metode kerja



Gambar 2.18 Tebal Lapis Wet Lean Concrete

Lapis *wet lean concrete* atau lantai kerja ini berada di atas lapis tanah dasar. Spesifikasi material yang digunakan yaitu beton dengan mutu K-125, dan

ketebalan lapisan 10 cm. Berikut urutan pekerjaan lantai kerja:

- Persiapan material adukan beton di *batching plant*
- Material diangkut dari *batching plant* ke lokasi pekerjaan menggunakan truk *mixer*
- Penuangan dan perataan material di lokasi pekerjaan dibantu dengan concrete vibrator dan tenaga pekerja.

2.4.1.3.2 Perhitungan volume

Cara menentukan volume pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan luas “area” pada program bantu Autocad. Volume pekerjaan galian dapat diketahui dari *cross section* yang dihitung setiap 25 meter. Berikut rumus perhitungan volume wet lean concrete per stasioning (25 meter) :

$$\text{Lebar rata-rata (l)} = \frac{\text{Lebar sisi kanan} + \text{Lebar sisi kiri}}{2} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.51})$$

$$\text{Panjang jalan (p)} = 25 \text{ meter}$$

$$\text{Tebal lapisan (t)} = 0,10 \text{ m}$$

$$\text{Volume} = p \times l \times t \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.52})$$

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta luasan permukaan total bekisting. Berikut data kebutuhan bahan per meter persegi (m²) pekerjaan bekisting kayu yang didapat dari Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan Umum.

Tabel 2.18 Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m²)
Pekerjaan Pengecoran Wet Lean Concrete t = 10cm

Kebutuhan bahan	Kode	Koefisien
Semen (PC)	S	282,90 kg
Pasir Beton	PB	0,6528 m ³
Agregat Kasar	AG	0,7409 m ³
Air	A	215,00 ltr

Tabel di atas menjelaskan tentang komposisi bahan, sehingga dapat diperoleh jumlah kebutuhan bahan adalah sebagai berikut :

Jumlah kebutuhan bahan

= koef bahan \times volume pekerjaan

2.4.1.3.3 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah wheel loader, batching plant, truck mixer, concrete vibrator, dan water tank truck.

1. Wheel Loader

Perhitungan kapasitas alat dapat dilihat pada poin 2.3.2.3 halaman 21.

2. Batching Plant



Gambar 2.19 Batching Plant

Tabel 2.19 Spesifikasi Batching Plant

Uraian	Kode	Koef
Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,75
Kapasitas produksi	V	55 m ³ /jam

Kapasitas produksi Batching Plant (Q)

$$= Fa \times V \text{ (m}^3\text{/jam)} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.53)}$$

3. Truck Mixer

Tabel 2.20 Spesifikasi Truck Mixer

Uraian	Kode	Koef
Kapasitas drum	V	5,00 m ³
Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75
Kecepatan rata-rata isi	v1	30 km/jam
Kecepatan rata-rata kosong	v2	40 km/jam

Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan (L)

$$= 4,2 \text{ km}$$

Cycle time Truck Mixer (CT_{tm})

- Mengisi (T1)

$$= (V : Q_2) \times 60 \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.54)}$$

- Mengangkut (T2)

$$= (L : v_1) \times 60 \text{ menit} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.55)}$$

- Kembali (T3)

$$= (L : v_2) \times 60 \text{ menit} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.56)}$$

- Menumpahkan dll (T4) (Pers. 2.57)

Kapasitas produksi Truck Mixer (Q)

$$= \frac{V \times Fa \times 60}{CT_{tm}} \text{ (m}^3\text{/jam)} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.58)}$$

4. Concrete Vibrator

Kebutuhan alat penggetar beton disesuaikan dengan kapasitas batching plant sesuai dengan persamaan 2.53.

5. Water Tank Truck

Perhitungan kapasitas produksi alat ini dapat dilihat pada persamaan 2.41.

2.4.1.3.4 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui kapasitas produksi dari sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi

masing-masing sumber daya untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

2.4.1.3.5 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 2, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya sewa alat. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Kepala tukang batu
- Tukang batu
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya upah tenaga kerja} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{durasi pekerjaan (hari)} \times \text{harga upah}$$

2. Biaya sewa alat

Rumus untuk menghitung biaya sewa alat adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya sewa alat} = \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan (hari)} \times \text{harga sewa}$$

3. Biaya material

Rumus untuk menghitung biaya kebutuhan material adalah sebagai berikut :

Biaya material = Volume pekerjaan × harga satuan material

Total biaya = biaya upah tenaga kerja + biaya sewa alat + biaya kebutuhan material

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m²”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4.1.4 Pembongkaran Bekisting

2.4.1.4.1 Perhitungan volume

Perhitungan volume pemasangan bekisting sama dengan volume pemasangan bekisting pada poin 2.4.1.1.1.

2.4.1.4.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemasangan dan penyetulan bekisting lantai (Tabel 5-2 hal 86), dapat dilihat pada Tabel 2.17.

2.4.1.4.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui besarnya kapasitas produksi sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing pekerjaan untuk menentukan besarnya durasi. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Produksi pembongkaran bekisting}$$

..... (Pers. 2.59)

2.4.1.4.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan ini. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini terdiri dari biaya upah tenaga kerja. Berikut uraiannya :

1. **Biaya upah tenaga kerja**

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang kayu
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah tenaga kerja = Jumlah tenaga kerja × durasi pekerjaan (hari) × harga upah

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja.....(Pers. 2.60)

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m²”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4.2 Pekerjaan Pembesian

2.4.2.1 Fabrikasi Tulangan Dowel

2.4.2.1.1 Perhitungan volume

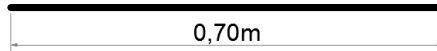
Volume kebutuhan tulangan dihitung berdasarkan gambar kerja.

- Melintang Ø12



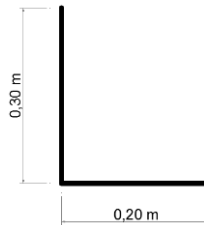
Gambar 2.20 Detail Tulangan Melintang

- Dowel Ø32



Gambar 2.21 Detail Tulangan Dowel

- Dudukan D13



Gambar 2.22 Detail Tulangan Dudukan Dowel

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta volume total pembesian. Bahan yang diperlukan dalam pekerjaan ini adalah :

- Baja Tulangan BJTP 24
- Baja Tulangan BJTD 40

Setelah menghitung panjang total tulangan yang diperlukan, lalu hitung berat besi per meter untuk mendapatkan volume besi total.

Berat besi = panjang total x jumlah x berat*...(Pers. 2.61)

Keterangan:

*Berat lihat Tabel 2.21 dan Tabel 2.22

Tabel 2.21 Berat Besi Ulir

BESI BETON SPIRAL / DEFORMED BARS				Berat per m
Size			Weight	
D	6 mm	- 12 m	2,99 Kg	0,249 Kg
D	10 mm	- 12 m	7,40 Kg	0,617 Kg
D	12 mm	- 12 m	10,70 Kg	0,892 Kg
D	13 mm	- 12 m	12,48 Kg	1,040 Kg
D	16 mm	- 12 m	18,96 Kg	1,580 Kg
D	19 mm	- 12 m	26,76 Kg	2,230 Kg
D	22 mm	- 12 m	35,76 Kg	2,980 Kg
D	25 mm	- 12 m	46,20 Kg	3,850 Kg
D	29 mm	- 12 m	62,28 Kg	5,190 Kg
D	32 mm	- 12 m	75,72 Kg	6,310 Kg
D	35 mm	- 12 m	90,10 Kg	7,508 Kg
D	36 mm	- 12 m	95,88 Kg	7,990 Kg
D	38 mm	- 12 m	107,00 Kg	8,917 Kg
D	41 mm	- 12 m	126,00 Kg	10,500 Kg

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum

Tabel 2.22 Berat Besi Polos

BESI BETON / MIL STEEL ROUND BARS				Berat per m
Size			Weight	
Ø	6 mm	- 12 m	2,66 Kg	0,222 Kg
Ø	6,5 mm	- 12 m	3,20 Kg	0,267 Kg
Ø	8 mm	- 12 m	4,74 Kg	0,395 Kg
Ø	9 mm	- 12 m	6,00 Kg	0,500 Kg
Ø	10 mm	- 12 m	7,40 Kg	0,617 Kg
Ø	12 mm	- 12 m	10,70 Kg	0,892 Kg
Ø	13 mm	- 12 m	12,50 Kg	1,042 Kg
Ø	14 mm	- 12 m	14,50 Kg	1,208 Kg
Ø	16 mm	- 12 m	19,00 Kg	1,583 Kg
Ø	19 mm	- 12 m	26,80 Kg	2,233 Kg
Ø	22 mm	- 12 m	35,80 Kg	2,983 Kg
Ø	23 mm	- 12 m	39,10 Kg	3,258 Kg
Ø	25 mm	- 12 m	46,20 Kg	3,850 Kg
Ø	28 mm	- 12 m	58,00 Kg	4,833 Kg
Ø	31 mm	- 12 m	71,10 Kg	5,925 Kg
Ø	32 mm	- 12 m	75,77 Kg	6,314 Kg

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum

2.4.2.1.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pekerjaan penulangan (Tabel 5-9 dan tabel 5-10 hal. 91-92). Kapasitas produksi tenaga yang digunakan dalam perhitungan tugas akhir ini dapat di lihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.23 Kapasitas Produksi Tenaga Kerja Pekerjaan Penulangan

Ukuran Tul.	Pemotongan (Jam)	Bengkokkan (Jam)	Kaitkan (Jam)	Pemasangan (Jam)
Ø12	1,2	1,15	1,85	6
Ø32	2	2	3	7
D13	1,3	1,2	1,9	6,2

2.4.2.1.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui kapasitas produksi dari sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing sumber daya untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

2.4.2.1.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 2, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya sewa alat. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang besi
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah tenaga kerja = Jumlah tenaga kerja × durasi pekerjaan (hari) × harga upah

2. Biaya material

Rumus untuk menghitung biaya kebutuhan material adalah sebagai berikut :

Biaya material = Volume pekerjaan × harga satuan material

Total biaya = biaya upah tenaga kerja + biaya kebutuhan material

Harga satuan pekerjaan

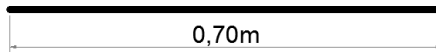
Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m²”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4.2.2 Fabrikasi Tulangan Tie Bar

2.4.2.2.1 Perhitungan volume

- Tie bar D13



Gambar 2.23 Detail Tulangan Tie Bar

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta volume total pembesian. Bahan yang diperlukan dalam pekerjaan ini adalah :

- Baja Tulangan (Ulir) U40

2.4.2.2.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pekerjaan penulangan (Tabel 5-9 dan tabel 5-10 hal. 91-92). Kapasitas produksi tenaga yang digunakan dalam perhitungan tugas akhir ini dapat di lihat pada Tabel 2.24.

2.4.2.2.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui kapasitas produksi dari sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing sumber daya untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

2.4.2.2.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 2, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya sewa alat. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Tukang besi
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah = Jumlah tenaga kerja × durasi
pekerjaan (hari) × harga upah

2. Biaya material

Rumus untuk menghitung biaya kebutuhan material adalah sebagai berikut :

Biaya material = Volume pekerjaan × harga satuan material

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja + biaya kebutuhan material

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “kg”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4.3 Pekerjaan Lapis Perkerasan

Pekerjaan lapis permukaan yang merupakan perkerasan kaku ini dikerjakan menggunakan alat bantu Slipform Paver. Spesifikasi material yang digunakan yaitu beton dengan mutu K-450, dan ketebalan lapisan 30 cm. urutan pekerjaan lapis perkerasan kaku ini, yaitu sebagai berikut :

- Persiapan material adukan beton di *batching plant*
- Material diangkut dari *batching plant* ke lokasi pekerjaan menggunakan dump truck
- Penuangan material adukan beton di lokasi pekerjaan
- Perataan material yang sudah dituang dibantu dengan tenaga pekerja
- Menyiapkan tulangan *dowel* dan *wire mesh* untuk diletakkan di lapis perkerasan

- Peletakkan tulangan *dowel* dan *wire mesh* pada posisi yang sudah ditentukan dilakukan secara manual oleh pekerja
- Alat berat slipform paver akan mencetak beton sesuai ketentuan yaitu setebal 30 cm

2.4.3.1 Pengecoran Perkerasan Beton K400

2.4.3.1.1 Perhitungan volume



Gambar 2.24 Tebal Lapis Perkerasan Kaku

Cara menentukan volume pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan luas “area” pada program bantu Autocad. Volume pekerjaan ini dapat diketahui dari *cross section* yang dihitung setiap stasioning yang berjarak 50 dan 25 meter. Berikut rumus perhitungan volume perkerasan beton per stasioning (25 meter) :

$$\text{Lebar rata-rata (l)} = \frac{\text{Lebar sisi kanan} + \text{Lebar sisi kiri}}{2}$$

$$\text{Panjang jalan (p)} = 25 \text{ meter}$$

$$\text{Tebal lapisan (t)} = 0,30 \text{ m}$$

$$\text{Volume} = p \times l \times t$$

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta volume total pekerjaan pengecoran. Berikut data kebutuhan bahan per meter persegi (m^2) pekerjaan bekisting kayu yang didapat dari Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan Umum.

Tabel 2.25 Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m^2)
Pekerjaan Pengecoran Beton $t = 30\text{cm}$

Kebutuhan bahan	Kode	Koefisien
Semen PC 50 kg	SM	492,34 kg
Pasir Beton	PB	0,5024 m^3
Agregat Kasar	AK	0,7440 m^3
Air	AR	215 ltr
Baja Wire Mesh	WM	3,0653 kg

Joint Sealent	JS	0,9783 kg
Cat Anti Karat	CAK	0,02 kg
Expansion Cap	EC	0,17 m ²
Polytene 125 mikron	PTN	0,4375 kg
Formwork Plate	FRM	0,57 m ²
Paku	PK	0,35 kg
Additive	ADT	0,8568 ltr

Tabel di atas menjelaskan tentang komposisi bahan, sehingga dapat diperoleh rumus jumlah kebutuhan bahan adalah sebagai berikut :

Jumlah kebutuhan bahan

= koef bahan × volume pekerjaan

2.4.3.1.2 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah wheel loader, batching plant, dump truck, excavator, water tank truck, dan concrete paver.

1. Wheel Loader

Spesifikasi alat serta perhitungan kapasitas produksi wheel loader dapat dilihat pada poin 2.4.1.1.2 halaman 33, persamaan 2.52.

2. Batching Plant

Spesifikasi alat serta perhitungan kapasitas produksi wheel loader dapat dilihat pada persamaan 2.53.

3. Dump Truck

Spesifikasi alat serta perhitungan kapasitas produksi wheel loader dapat dilihat pada persamaan 2.17.

4. Excavator

Spesifikasi alat serta perhitungan kapasitas produksi wheel loader dapat dilihat pada persamaan 2.11.

5. Water Tank Truck
Spesifikasi alat serta perhitungan kapasitas produksi wheel loader dapat dilihat pada persamaan 2.41.
6. Concrete Paver



Gambar 2.25 Concrete Paver

Tabel 2.26 Spesifikasi Concrete Paver

Uraian	Kode	Koef
Kapasitas (lebar hambaran)	b	4,50 m
Tebal hambaran	t	0,30 m
Kecepatan menghampar	v	0,42 m/menit
faktor efisiensi alat	Fa	0,83

Kapasitas produksi Concrete Paver (Q_{pvr})

$$= b \times t \times Fa \times v \times 60 \text{ (m}^3\text{/jam)} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.62)}$$

2.4.3.1.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui kapasitas produksi dari sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing sumber daya untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

2.4.3.1.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 3, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya sewa alat. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Kepala tukang batu
- Tukang batu
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

Biaya upah tenaga kerja = Jumlah tenaga kerja × durasi pekerjaan (hari) × harga upah

2. Biaya sewa alat

Rumus untuk menghitung biaya sewa alat adalah sebagai berikut :

Biaya sewa alat = Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa

3. Biaya material

Rumus untuk menghitung biaya kebutuhan material adalah sebagai berikut :

Biaya material = Volume pekerjaan × harga satuan material

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja + biaya sewa alat + biaya kebutuhan material

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m²”.

$$\text{Harga satuan} = \frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$$

2.4.3.2 Pemeliharaan (Curing)

2.4.3.2.1 Perhitungan volume

Volume pekerjaan pemeliharaan beton sama dengan volume pekerjaan beton.

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta volume total pekerjaan pengecoran. Berikut data kebutuhan bahan per meter persegi (m²) pekerjaan bekisting kayu yang didapat dari Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan Umum.

Tabel 2.27 Kebutuhan Bahan Per Meter Persegi (m²)
Pekerjaan Pemeliharaan Beton t = 30cm

Kebutuhan bahan	Kode	Koefisien
Curing Compound	CRG	0,6525

Tabel di atas menjelaskan tentang komposisi bahan, sehingga dapat diperoleh rumus jumlah kebutuhan bahan adalah sebagai berikut :

Jumlah kebutuhan bahan

$$= \text{koef bahan} \times \text{volume pekerjaan}$$

2.4.3.2.2 Perhitungan kapasitas produksi

Perhitungan durasi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemeliharaan beton cor (hal 117). Diperoleh :

$$\text{pemeliharaan beton cor} = 0,06 \text{ jam}$$

2.4.3.2.3 Perhitungan durasi

Apabila sudah diketahui kapasitas produksi dari sumber daya, maka digunakan kapasitas produksi masing-masing sumber daya untuk menentukan durasi pekerjaan. Dengan demikian durasi pekerjaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

2.4.3.2.4 Perhitungan biaya

Setelah perhitungan volume, kapasitas produksi, dan durasi, maka selanjutnya adalah menghitung biaya dari pekerjaan tanah. Biaya dari pekerjaan ini dapat diketahui melalui durasi dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.

Durasi pekerjaan dan jumlah sumber daya dapat menentukan berapa biaya pelaksanaan yang di perlukan. Biaya pelaksanaan dalam pekerjaan ini dibagi menjadi 3, yaitu biaya upah tenaga kerja dan biaya sewa alat. Berikut uraiannya :

1. Biaya upah tenaga kerja

Uraian tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Mandor
- Kepala tukang batu
- Tukang batu
- Pekerja

Rumus untuk menghitung biaya upah tenaga kerja adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya upah tenaga kerja} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{durasi pekerjaan (hari)} \times \text{harga upah}$$

2. Biaya sewa alat

Rumus untuk menghitung biaya sewa alat adalah sebagai berikut :

Biaya sewa alat = Jumlah alat \times durasi pekerjaan
(hari) \times harga sewa

3. Biaya material

Rumus untuk menghitung biaya kebutuhan material adalah sebagai berikut :

Biaya material = Volume pekerjaan \times harga satuan material

Total biaya

= biaya upah tenaga kerja + biaya sewa alat + biaya kebutuhan material

Harga satuan pekerjaan

Setelah total biaya pekerjaan diketahui, maka dapat dihitung harga satuan untuk pekerjaan ini. Harga satuan dalam pekerjaan tanah ini dihitung tiap satuan “m²”.

Harga satuan = $\frac{\text{Total biaya pekerjaan}}{\text{Volume pekerjaan}}$

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODELOGI

BAB III METODOLOGI

3.1 Penjelasan

3.1.1 Latar belakang

Alasan yang melatarbelakangi penulis untuk membahas “Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) Pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo” ini karena ingin mengetahui berapa besarnya biaya Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) selama pelaksanaan proyek berlangsung.

3.1.2 Perumusan masalah

Rumusan masalah dalam penyusunan Proyek Akhir ini, yaitu :

1. Berpakah besar anggaran biaya pelaksanaan (RAP) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo?
2. Bagaimanakah Network Planning Diagram (NPD) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo?

3.1.3 Pengumpulan data

Data yang digunakan untuk penyusunan Proyek Akhir ini diperoleh dari kontraktor pelaksana pekerjaan dan juga buku-buku serta jurnal tentang manajemen biaya dan waktu. Berikut uraian data yang dibutuhkan dalam penyusunan Proyek Akhir ini :

1. Data Primer
Data primer ini berupa data dari hasil wawancara yang dilaksanakan di lapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder ini berupa gambar perencanaan, kurva S, dan RKS.

3.1.4 Metode pelaksanaan

Dalam Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 ini sesuai dengan pembahasan pada bab 2.

3.1.5 Menentukan urutan pekerjaan

Urutan pekerjaan pada proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 yaitu :

1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan tanah (pekerjaan galian tanah, pekerjaan timbunan dan pemadatan tanah, penyiapan badan jalan)
3. Pekerjaan lapis perkerasan (pekerjaan *wet lean concrete*, dan pekerjaan *rigid pavement*)

3.1.6 Menghitung volume pekerjaan

Perhitungan volume pekerjaan ini dihitung berdasarkan gambar *shop drawing* proyek menggunakan bantuan aplikasi Autocad.

3.1.7 Menghitung produktifitas

Semua alat berat dan tenaga kerja di dalam proyek dihitung produktifitasnya untuk mengetahui kemampuan alat berat dan tenaga kerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan per satuan waktu. Karena besarnya produktifitas akan berpengaruh pada jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan. Perhitungan produktifitas alat dan tenaga tercantum dalam bab 2.

3.1.8 Menghitung total durasi setiap pekerjaan

Durasi setiap pekerjaan dapat diketahui ketika telah menghitung produktifitas dari alat atau pun sumber daya manusia yang digunakan. Perhitungan durasi sesuai dengan pembahasan pada bab 2.

3.1.9 Menyusun Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Anggaran biaya pelaksanaan dalam pembahasan proyek akhir ini dibagi menjadi tiga, yaitu biaya kebutuhan material, biaya sewa alat, dan upah tenaga kerja. RAP disusun berdasarkan jumlah semua biaya tersebut, yang berkaitan dengan volume pekerjaan, produktivitas alat dan tenaga kerja, serta durasi pekerjaan.

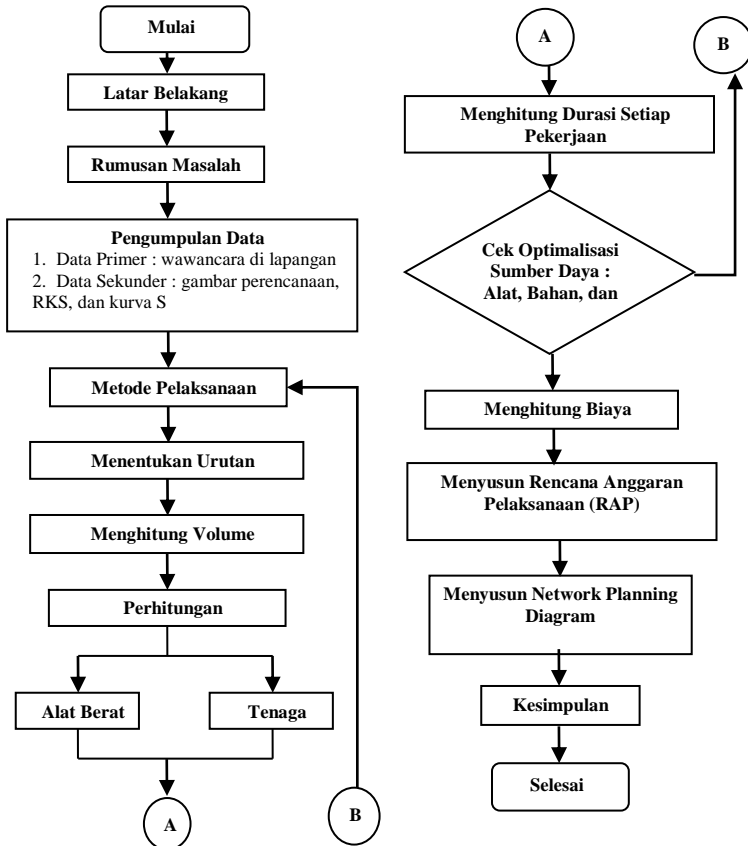
3.1.10 Menyusun *Network Planning Diagram*

Penyusunan *network planning diagram* pada proyek akhir ini menggunakan program bantu *Microsoft Project*. Dari penyusunan *network planning diagram* ini dapat diketahui durasi pelaksanaan proyek, serta lintasan kritis pada proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2.

3.1.11 Kesimpulan

Pada bagian ini, didapat hasil akhir dari besarnya biaya RAP dari proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2, serta *output diagram network planning* dari program *Microsoft Project*.

3.2 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir Terapan

BAB IV

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA

BAB IV PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, pekerjaan pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo dibagi menjadi 2 Zona, yaitu :

- Zona 1 = STA 15+675 – STA 17+250
- Zona 2 = STA 17+250 – STA 20+425



Gambar 4.1 Pembagian Zona Pekerjaan

Berikut ini akan dibahas perhitungan waktu dan biaya untuk masing-masing pekerjaan.

4.1 Pekerjaan Persiapan

4.1.1 Pekerjaan pengukuran

4.1.1.1 Pengukuran rangka poligon

Perhitungan volume pekerjaan berdasarkan teori pengukuran pada Bab 2 poin 2.2.1.1.

1. Pengukuran rangka polygon
= Jarak BM ke TBM1+ Panjang (STA 15+675 – STA 20+425) + Lebar (asumsi) + Panjang (STA

$$\begin{aligned}
 & 15+675 - \text{STA } 20+425) + \text{Lebar (asumsi) + Jarak} \\
 & \text{TBM1 ke BM} \\
 & = 15 + 4750 + 30 + 4750 + 30 + 15 \text{ m} \\
 & = 9590 \text{ m} \\
 & \approx 9,59 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel 2.2, keperluan jam kerja untuk pekerjaan pengukuran yang terdiri dari beberapa pekerjaan yaitu 0,4 km/regu/hari.

Direncanakan jumlah grup di dalam pelaksanaan sebanyak 1 regu. Maka, perhitungan durasi kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pekerjaan pengukuran ini adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi} &= \frac{\text{Luas area kerja}}{\text{Kapasitas produksi}} \\
 &= \frac{9,59 \text{ km}}{0,4 \text{ km/regu/hari}} = 23,97 \text{ hari} \approx 24 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Diketahui kebutuhan sumber daya untuk pekerjaan pengukuran/uitzet adalah :

Peralatan

- 1 unit Theodolit
- 1 set Alat bantu pengukuran

Tenaga kerja

- 1 surveyor dan 5 pembantu surveyor (1 regu)
- 1 orang tukang gambar

Data harga upah dan sewa alat untuk pekerjaan ini adalah :

Peralatan

- Theodolit = Rp. 47.937,50/jam
- 1 set alat bantu = Rp. 1.012,00/jam

Tenaga kerja

- Surveyor = Rp. 20.375,00/jam
- Pembantu surveyor = Rp. 14.375,00/jam

- Tukang gambar = Rp. 9.375,00/jam

Jumlah jam kerja keseluruhan penyelesaian pekerjaan ini adalah 24 hari dengan jam kerja efektif selama 8 jam per hari, maka totalnya = $24 \times 8 \text{ jam} = 192 \text{ jam}$. Jadi, kebutuhan biaya untuk pekerjaan ini adalah :

Peralatan

- Theodolit = $192 \text{ jam} \times \text{Rp. } 47.937,50/\text{jam}$
= Rp9.204.000,00
- 1 set alat bantu = $192 \text{ jam} \times \text{Rp. } 1.012,00/\text{jam}$
= Rp194.400,00

Tenaga kerja

- Surveyor = $1 \times 192 \text{ jam} \times \text{Rp. } 20.375,00/\text{jam}$
= Rp3.912.000,00
- Pembantu surveyor = $5 \times 192 \text{ jam} \times \text{Rp. } 14.375,00/\text{jam}$
= Rp13.800.000,00

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{Rp}9.204.000,00 + \text{Rp}194.400,00 + \\ &\quad \text{Rp}3.912.000,00 + \text{Rp}13.800.000,00 \\ &= \text{Rp}27.110.400,00 \end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan total biaya untuk pekerjaan pengukuran rangka poligon adalah Rp27.110.400,00

4.1.1.2 Pengukuran situasi

Perhitungan volume pekerjaan berdasarkan teori pengukuran pada Bab 2 poin 2.2.1.1.

1. Pengukuran situasi
 - = panjang \times lebar
 - = $4750 \times 30 \text{ m}$
 - = 142500 m^2
 - $\approx 14,25 \text{ Ha}$

Berdasarkan Tabel 2.2, keperluan jam kerja untuk pekerjaan pengukuran yang terdiri dari beberapa pekerjaan yaitu :

- Pengukuran situasi = 0,6 Ha/regu/hari

Direncanakan jumlah grup di dalam pelaksanaan adalah 1 regu. Maka, perhitungan durasi kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pekerjaan pengukuran ini adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{Luas area kerja}}{\text{Kapasitas produksi}} \\ &= \frac{14,25 \text{ Ha}}{0,6 \text{ Ha/regu/hari}} = 23,75 \text{ hari} \approx 24 \text{ hari} \end{aligned}$$

Diketahui kebutuhan sumber daya untuk pekerjaan pengukuran/uitzet adalah :

Peralatan

- 1 unit Theodolit
- 1 set Alat bantu pengukuran

Tenaga kerja

- 1 surveyor dan 5 pembantu surveyor (1 regu)
- 1 orang tukang gambar

Data harga upah dan sewa alat untuk pekerjaan ini adalah :

Peralatan

- Theodolit = Rp. 47.937,50/jam
- 1 set alat bantu = Rp. 1.012,00/jam

Tenaga kerja

- Surveyor = Rp. 20.375,00/jam
- Pembantu surveyor = Rp. 14.375,00/jam
- Tukang gambar = Rp. 9.375,00/jam

Jumlah jam kerja keseluruhan penyelesaian pekerjaan ini adalah 24 hari dengan jam kerja efektif selama 8 jam per hari, maka totalnya = $24 \times 8 \text{ jam} = 192 \text{ jam}$. Jadi, kebutuhan biaya untuk pekerjaan ini adalah :

Peralatan

- Theodolit = 192 jam x Rp. 47.937,50/jam
= Rp9.204.000,00

- 1 set alat bantu = 192 jam x Rp. 1.012,00/jam
= Rp194.400,00

Tenaga kerja

- Surveyor = 1 x 192 jam x Rp. 20.375,00/jam
= Rp3.912.000,00
- Pembantu surveyor = 5 x 192 jam x Rp. 14.375,00/jam
= Rp13.800.000,00

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{Rp}9.204.000,00 + \text{Rp}194.400,00 + \\ &\quad \text{Rp}3.912.000,00 + \text{Rp}13.800.000,00 \\ &= \text{Rp}27.110.400,00 \end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan total biaya untuk pekerjaan pengukuran rangka polygon adalah Rp27.110.400,00

4.1.1.3 Penggambaran hasil ukuran situasi

Berdasarkan Tabel 2.2, keperluan jam kerja untuk pekerjaan pengukuran yang terdiri dari beberapa pekerjaan yaitu :

- Penggambaran hasil ukuran situasi = 1,2 Ha/orang/hari

Direncanakan jumlah grup di dalam pelaksanaan adalah 1 orang

Maka, perhitungan durasi kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pekerjaan pengukuran ini adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{Luas area kerja}}{\text{Kapasitas produksi}} \\ &= \frac{14,25 \text{ Ha}}{1,2 \text{ Ha/orang/hari}} = 11,875 \text{ hari} \approx 12 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jumlah jam kerja keseluruhan penyelesaian pekerjaan ini adalah 12 hari. Jadi, kebutuhan biaya untuk pekerjaan ini adalah :

Tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 - \text{ Tukang gambar} &= 1 \text{ orang} \times 12 \text{ hari} \times 8 \\
 \text{jam} \times \text{Rp}9.375,00 & \\
 &= \text{Rp}900.000,00
 \end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan total biaya untuk pekerjaan penggambaran hasil ukuran situasi adalah Rp. 900.000,00.

Berdasarkan perhitungan biaya di atas, maka didapatkan total biaya untuk pekerjaan persiapan dengan rincian sebagai berikut :

1. Pengukuran rangka polygon	Rp27.110.400,00
2. Pengukuran situasi	Rp27.110.400,00
3. Penggambaran hasil ukuran situasi	<u>Rp900.000,00</u> +
Total =	<u>Rp55.120.800,00</u>

4.2 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah dalam pembahasan Tugas Akhir ini terdiri dari pekerjaan galian, pekerjaan timbunan dan pemadatan, pekerjaan penyiapan badan jalan, dan pekerjaan geotextile.

4.2.1 Pekerjaan Galian

4.2.1.1 Perhitungan volume

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan menggunakan program bantu Autocad, didapat volume sebesar :

No.	Keterangan	Volume (m3)
1	ZONA 1 (STA 15+675 - STA 18+375)	4.987,35
2	ZONA 2 (STA 18+375 - STA 20+425)	145.219,23
Total		150.206,58

4.2.1.2 Perhitungan kapasitas produksi

1. Kapasitas produksi penggalian dan pengangkutan dengan excavator dan dump truck

Kapasitas Excavator

$$\begin{aligned} &= V_{exc} \times Fa \times Fb \\ &= 1 \times 0,75 \times 0,80 \\ &= 0,6 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Cycle time excavator

$$\begin{aligned} \text{Waktu gali (T1)} &= 10 \text{ detik} \\ \text{Waktu putar (T2)} &= 5 \text{ detik} \times 2 = 10 \text{ detik} \\ \text{Waktu buang (T2)} &= 3 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CTexc} &= T1 + T2 + T3 \\ &= 10 + 10 + 3 \text{ detik} \\ &= 23 \text{ detik} = 0,38 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kap. Prod Exc (Qexc)} &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{\text{CTexc}} \\ &= \frac{1 \times 0,8 \times 0,75 \times 60 \times 1}{0,38} \\ &= 93,91 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Cycle time dump truck (CT_{DT}) :

- Waktu muat (T1)

$$\begin{aligned} &= (V \times 60)/(D \times Q_{exc}) \\ &= (16 \times 60)/(1,6 \times 93,91) \\ &= 6,39 \text{ menit} \end{aligned}$$
- Waktu tempuhbermuatan (T2)

$$\begin{aligned} &= (L : v1) \times 60 \\ &= (2\text{km} : 20\text{km/jam}) \times 60 \\ &= 6 \text{ menit} \end{aligned}$$
- Waktu tempuh tanpa muatan (T3)

$$= (L : v2) \times 60$$

$$= (2\text{km} : 40\text{km/jam}) \times 60$$

$$= 3 \text{ menit}$$

- Waktu dumping (T4)

$$= 2 \text{ menit}$$

- Lain-lain (T5)

$$= 4 \text{ menit}$$

$$CT_{DT} = T1+T2+T3+T4+T5$$

$$= 6,39 + 6 + 3 + 2 + 4 \text{ menit}$$

$$= 21,39 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Kap. Prod DT (Qdt)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times CTdt} \\ &= \frac{16 \times 0,75 \times 60}{1,6 \times 1 \times 21,39} \\ &= 21,04\text{m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Adapun cara untuk menentukan jumlah Dump Truck adalah pertama dengan rumus sebagai berikut :

- Jumlah Dump Truck (n_{dt})

$$= \frac{CT \text{ Dump Truck}}{\text{Waktu muat}} + 1$$

$$= \frac{21,39}{6,39} + 1$$

$$= 4 \text{ unit DT}$$

- Menggunakan tabel simulasi alat selamal 1 jam

DT	Start	Loading Time (0:06:23)	Berangkat	Tiba di disposal area (0:06:00)	Dumping (0:02:00)	lain-lain (0:04:00)	Tiba (0:03:00)
1	0:00:00	0:06:23	0:06:23	0:12:23	0:14:23	0:18:23	0:21:23
2	0:06:23	0:12:47	0:12:47	0:18:47	0:20:47	0:24:47	0:27:47
3	0:12:47	0:19:10	0:19:10	0:25:10	0:27:10	0:31:10	0:34:10
1	0:21:23	0:27:47	0:27:47	0:33:47	0:35:47	0:39:47	0:42:47
2	0:27:47	0:34:10	0:34:10	0:40:10	0:42:10	0:46:10	0:49:10

3	0:34:10	0:40:33	0:40:33	0:46:33	0:48:33	0:52:33	0:55:33
1	0:42:47	0:49:10	0:49:10	0:55:10	0:57:10	1:01:10	1:04:10
2	0:49:10	0:55:33	0:55:33	1:01:33	1:03:33	1:07:33	1:10:33
3	0:55:33	1:01:57	1:01:57	1:07:57	1:09:57	1:13:57	1:16:57
1	1:04:10	1:10:33	1:10:33	1:16:33	1:18:33	1:22:33	1:25:33

Keserasian alat antara excavator dengan dump truck adalah sebagai berikut :

Jumlah alat DT (Na)	=	3,00	unit
Jumlah excavator (Nm)	=	1,00	unit
Jumlah pemuatan (n)	=	20,00	kali
Cycle time DT (Cta)	=	21,39	menit
Cycle time Excavator (Ctm)	=	0,38	menit

$$MF = \frac{Na \times n \times Ctm}{Nm \times Cta}$$

$$MF = \frac{3 \times 20 \times 0,38}{1 \times 21,39}$$

$$MF = \frac{23}{21,39}$$

$$MF = 1,08$$

Perhitungan hasil keserasian alat antara excavator dan dump truck adalah $1,08 \approx 1$... Serasi

Jadi digunakan excavator sebanyak 1 unit, dan dump truck sebanyak 3 unit dengan 10 siklus pendistribusian material galian ke disposal area, maka besarnya kapasitas produksi galian menjadi :

$$\begin{aligned} \text{Kap.Prod galian (Qgal)} &= Qdt \times \text{siklus} \times \text{jumlah exca} \\ &= 21,04\text{m}^3/\text{jam} \times 10 \times 1 \\ &= 210,39 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

2. Kapasitas produksi perataan material galian di *disposal area* dengan bulldozer

Berdasarkan spesifikasi alat pada tabel 2.8, persamaan 2.20 dan 2.21, maka didapat perhitungan produktifitas bulldozer sebesar :

Cycle time bulldozer (CT_{BDZ}) :

- Waktu tetap (Z)

= 0,10 menit

$$CT_{bdz} = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$$

$$= \frac{30m}{66,67m/menit} + \frac{30m}{80m/menit} + 0,1menit$$

$$= 0,88 \text{ menit}$$

Kapasitas produksi bulldozer (Q_{bz})

$$Q_{bz} = \frac{q \times 60 \times Fa}{CT_{bdz}}$$

$$= \frac{4,81 \times 60 \times 0,75}{0,88}$$

$$= 146,89 \text{ m}^3/\text{jam}$$

4.2.1.3 Perhitungan durasi

Volume pekerjaan :

- Zona 1 = 4.987,35 m³
- Zona 2 = 145.219,23 m³

Kapasitas produksi alat :

- Exca + dump truck = 210,39 m³/jam
- Bulldozer = 146,89 m³/jam
- Penggalian dan pengangkutan material

$$\text{Durasi pekerjaan zona 1} = \frac{4.987,35 \text{ m}^3}{210,39 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 23,71 \text{ jam}/8\text{jam}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi pekerjaan zona 2} = \frac{145.219,23 \text{ m}^3}{210,39 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 690,24 \text{ jam}/8\text{jam}$$

$$= 87 \text{ hari}$$

- Perataan material galian di Disposal Area

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pekerjaan zona 1} &= \frac{4.987,35 \text{ m}^3}{146,89 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 33,95 \text{ jam}/8\text{jam} \\
 &= 5 \text{ hari} \\
 \text{Durasi pekerjaan zona 2} &= \frac{145.219,23 \text{ m}^3}{146,89 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 988,65 \text{ jam}/8\text{jam} \\
 &= 124 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.2.1.4 Perhitungan biaya

Zona 1(STA 15+675 - 17+250)

1. Biaya penggalian dan pengangkutan material galian

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= 1org × 8 × 3 × Rp 20.375,00
	= Rp 489.000,00
Tukang	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= 1org × 8 × 3 × Rp 15.750,00
	= Rp 378.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= 3org × 8 × 3 × Rp 14.375,00
	= Rp 1.035.000,00

Total biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 489.000,00 + \text{Rp } 378.000,00 + \text{Rp } 1.035.000,00 \\
 &= \text{Rp } 1.902.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

Excavator	= Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa
	= 1unit × 8 × 3 × Rp 535.920,78
	= Rp 13.262.098,73
Dump truck	= Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa

$$= 3 \text{ unit} \times 8 \times 3 \times \text{Rp } 307.425,19$$

$$= \text{Rp } 22.462.767,28$$

Total biaya sewa alat

$$= \text{Rp } 13.262.098,73 + \text{Rp } 22.462.767,28$$

$$= \text{Rp } 35.724.866,01$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat}$$

$$= \text{Rp } 1.902.000,00 + \text{Rp } 35.724.866,01$$

$$= \text{Rp } 37.626.866,01$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit

$$= 15\% \times \text{Rp } 37.626.866,01$$

$$= \text{Rp } 5.644.029,90$$

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan

$$= \text{Rp } 37.626.866,01 + \text{Rp } 5.644.029,90$$

$$= \text{Rp } 43.270.895,91$$

2. Biaya perataan material di disposal area

Biaya pekerja

Mandor

$$= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan}$$

$$\times \text{harga upah}$$

$$= 1 \text{ org} \times 8 \times 5 \times \text{Rp } 20.375,00$$

$$= \text{Rp } 815.000,00$$

Tukang

$$= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan}$$

$$\times \text{harga upah}$$

$$= 1 \text{ org} \times 8 \times 5 \times \text{Rp } 15.750,00$$

$$= \text{Rp } 630.000,00$$

Pekerja

$$= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan}$$

$$\times \text{harga upah}$$

$$= 3 \text{ org} \times 8 \times 5 \times \text{Rp } 14.375,00$$

$$= \text{Rp } 1.725.000,00$$

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 815.000,00 + \text{Rp } 630.000,00 + \text{Rp } 1.725.000,00$$

$$= \text{Rp } 3.170.000,00$$

Biaya sewa alat

Bulldozer = Jumlah alat \times durasi pekerjaan
(hari) \times harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 5 \times \text{Rp } 685.887,31$$

$$= \text{Rp } 22.809.257,08$$

Total biaya sewa alat

$$= \text{Rp } 22.809.257,08$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat}$$

$$= \text{Rp } 3.170.000,00 + \text{Rp } 22.809.257,08$$

$$= \text{Rp } 25.979.257,08$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit

$$= 15\% \times \text{Rp } 25.979.257,08$$

$$= \text{Rp } 3.896.888,56$$

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan

$$= \text{Rp } 25.979.257,08 + \text{Rp } 3.896.888,56$$

$$= \text{Rp } 29.876.145,64$$

3. Biaya galian saluran

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah

$$= 1 \text{ org} \times 8 \times 9 \times \text{Rp } 20.375,00$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 1.467.000,00 \\
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 8 \text{org} \times 8 \times 9 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 8.280.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerja} & \\
 &= \text{Rp } 1.467.000,00 + \text{Rp } 8.280.000,00 \\
 &= \text{Rp } 9.747.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} & \\
 &= \text{total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp } 9.747.000,00
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} & \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 9.747.000,00 \\
 &= \text{Rp } 1.462.050,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka didapatkan :} & \\
 \text{Total biaya pekerjaan} & \\
 &= \text{Rp } 9.747.000,00 + \text{Rp } 1.462.050,00 \\
 &= \text{Rp } 11.209.050,00
 \end{aligned}$$

4. Biaya pengangkutan material tanah galian saluran

Biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \text{org} \times 8 \times 9 \times \text{Rp } 20.375,00 \\
 &= \text{Rp } 1.467.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 2 \text{org} \times 8 \times 9 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 2.070.000,00
 \end{aligned}$$

Total biaya pekerja
 = Rp 1.467.000,00 + Rp 2.070.000,00
 = Rp 3.537.000,00

Biaya sewa alat

Excavator = Jumlah alat × durasi pekerjaan
 (hari) × harga sewa
 = 1 unit × 8 × 9 × Rp 535.920,78
 = Rp 38.586.296,19
 Dump truck = Jumlah alat × durasi pekerjaan
 (hari) × harga sewa
 = 3 unit × 8 × 9 × Rp 307.425,19
 = Rp 22.134.613,82

Total biaya sewa alat
 = Rp 38.586.296,19 + Rp 22.134.613,82
 = Rp 60.720.910,00

Jumlah biaya keseluruhan
 = total biaya pekerja + total biaya sewa alat
 = Rp 3.537.000,00 + Rp 60.720.910,00
 = Rp 64.257.910,00

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 64.257.910,00
 = Rp 9.638.686,50

Maka didapatkan :
 Total biaya pekerjaan
 = Rp 64.257.910,00 + Rp 9.638.686,50
 = Rp 73.896.596,50

5. Biaya perataan material di disposal area

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 2 × Rp 20.375,00 = Rp 326.000,00
Tukang	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 2 × Rp 15.750,00 = Rp 252.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 3 org × 8 × 2 × Rp 14.375,00 = Rp 690.000,00

Total biaya pekerja

= Rp 326.000,00 + Rp 252.000,00 + Rp 690.000,00
= Rp 1.268.000,00

Biaya sewa alat

Bulldozer	= Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa = 1 unit × 8 × 2 × Rp 685.887,31 = Rp 10.974.197,01
-----------	---

Total biaya sewa alat

= Rp 10.974.197,01

Jumlah biaya keseluruhan

= total biaya pekerja + total biaya sewa alat
= Rp 1.268.000,00 + Rp 10.974.197,01
= Rp 12.242.197,01

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 12.242.197,01
 = Rp 1.836.329,55

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan
 = Rp 12.242.197,01 + Rp 1.836.329,55
 = Rp 14.078.526,57

Zona 1(STA 17+250 – STA 20+425)

1. Biaya penggalian dan pengangkutan material galian

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 1org × 8 × 87 × Rp 20.375,00
 = Rp 14.181.000,00

Tukang = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 1org × 8 × 87 × Rp 15.750,00
 = Rp 10.962.000,00

Pekerja = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 3org × 8 × 87 × Rp 14.375,00
 = Rp 30.015.000,00

Total biaya pekerja
 = Rp 14.181.000,00 + Rp 10.962.000,00 + Rp 30.015.000,00
 = Rp 55.158.000,00

Biaya sewa alat

Excavator = Jumlah alat × durasi pekerjaan
 (hari) × harga sewa
 = 1unit × 8 × 87 × Rp 535.920,78
 = Rp 379.000.863,13

Dump truck = Jumlah alat × durasi pekerjaan
 (hari) × harga sewa
 = 3 unit × 8 × 87 × Rp 307.425,19
 = Rp 661.442.476,87

Total biaya sewa alat
 = Rp 379.000.863,13 + Rp 661.442.476,87
 = Rp 1.040.443.340,00

Jumlah biaya keseluruhan
 = total biaya pekerja + total biaya sewa alat
 = Rp 55.158.000,00 + Rp 1.040.443.340,00
 = Rp 1.095.601.340,00

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 1.095.601.340,00
 = Rp 164.340.201,00

Maka didapatkan :
 Total biaya pekerjaan
 = Rp 1.095.601.340,00 + Rp 164.340.201,00
 = Rp 1.259.941.541,00

2. Biaya perataan material di disposal area

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 124 × Rp 20.375,00 = Rp 20.212.000,00
Tukang	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 124 × Rp 15.750,00 = Rp 15.624.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 3 org × 8 × 124 × Rp 14.375,00 = Rp 42.780.000,00

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya pekerja} \\ & = \text{Rp}20.212.000,00 + \text{Rp}15.624.000,00 + \text{Rp}42.780.000 \\ & = \text{Rp}78.616.000,00 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned} \text{Bulldozer} & = \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\ & \quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\ & = 1 \text{ unit} \times 8 \times 124 \times \text{Rp} 685.887,31 \\ & = \text{Rp} 677.835.755,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya sewa alat} \\ & = \text{Rp} 22.809.257,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah biaya keseluruhan} \\ & = \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} \\ & = \text{Rp} 78.616.000,00 + \text{Rp} 677.835.755,87 \\ & = \text{Rp} 756.451.755,87 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned} & \text{Biaya overhead \& profit} \\ & = 15\% \times \text{Rp} 756.451.755,87 \\ & = \text{Rp} 113.467.763,38 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya pekerjaan} \\ & = \text{Rp} 756.451.755,87 + \text{Rp} 113.467.763,38 \\ & = \text{Rp} 869.919.519,25 \end{aligned}$$

3. Biaya galian saluran

Biaya pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} & = \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ & \quad \times \text{harga upah} \\ & = 1 \text{ org} \times 8 \times 8 \times \text{Rp} 20.375,00 \\ & = \text{Rp} 1.304.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 8 \text{org} \times 8 \times 8 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 7.360.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerja} & \\
 &= \text{Rp } 1.304.000,00 + \text{Rp } 7.360.000,00 \\
 &= \text{Rp } 8.664.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} & \\
 &= \text{total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp } 8.664.000,00
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} & \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 8.664.000,00 \\
 &= \text{Rp } 1.299.600,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka didapatkan :} & \\
 \text{Total biaya pekerjaan} & \\
 &= \text{Rp } 8.664.000,00 + \text{Rp } 1.299.600,00 \\
 &= \text{Rp } 9.963.600,00
 \end{aligned}$$

4. Biaya pengangkutan material tanah galian saluran

Biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \text{org} \times 8 \times 8 \times \text{Rp } 20.375,00 \\
 &= \text{Rp } 1.304.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 2 \text{org} \times 8 \times 8 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 1.840.000,00
 \end{aligned}$$

$$\text{Total biaya pekerja}$$

$$= \text{Rp } 1.304.000,00 + \text{Rp } 1.840.000,00$$

$$= \text{Rp } 3.144.000,00$$

Biaya sewa alat

Excavator = Jumlah alat × durasi pekerjaan
(hari) × harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 8 \times \text{Rp } 535.920,78$$

$$= \text{Rp } 34.298.929,94$$

Dump truck = Jumlah alat × durasi pekerjaan
(hari) × harga sewa

$$= 3 \text{ unit} \times 8 \times 8 \times \text{Rp } 307.425,19$$

$$= \text{Rp } 19.675.212,28$$

Total biaya sewa alat

$$= \text{Rp } 3.144.000,00 + \text{Rp } 19.675.212,28$$

$$= \text{Rp } 53.974.142,22$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat}$$

$$= \text{Rp } 3.144.000,00 + \text{Rp } 53.974.142,22$$

$$= \text{Rp } 57.118.142,22$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit

$$= 15\% \times \text{Rp } 57.118.142,22$$

$$= \text{Rp } 8.567.721,33$$

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan

$$= \text{Rp } 57.118.142,22 + 8.567.721,33$$

$$= \text{Rp } 65.685.863,56$$

5. Biaya perataan material di disposal area

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 2 × Rp 20.375,00 = Rp 326.000,00
Tukang	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 2 × Rp 15.750,00 = Rp 252.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 3 org × 8 × 2 × Rp 14.375,00 = Rp 690.000,00

Total biaya pekerja

= Rp 326.000,00 + Rp 252.000,00 + Rp 690.000,00
= Rp 1.268.000,00

Biaya sewa alat

Bulldozer	= Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa = 1 unit × 8 × 2 × Rp 685.887,31 = Rp 10.974.197,01
-----------	---

Total biaya sewa alat

= Rp 10.974.197,01

Jumlah biaya keseluruhan

= total biaya pekerja + total biaya sewa alat
= Rp 1.268.000,00 + Rp 10.974.197,01
= Rp 12.242.197,01

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

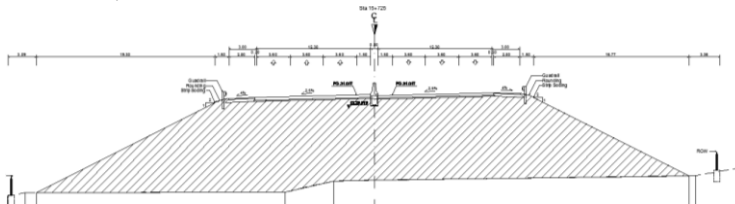
Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 12.242.197,01
 = Rp 1.836.329,55

Maka didapatkan :
 Total biaya pekerjaan
 = Rp 12.242.197,01 + Rp 1.836.329,55
 = Rp 14.078.526,57

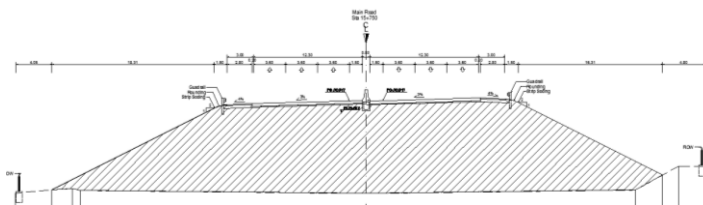
4.2.2 Pekerjaan Timbunan dan Pematatan

4.2.2.1 Perhitungan volume

Dalam pembahasan perhitungan volume timbunan ini, diberikan contoh perhitungan timbunan untuk STA 15+725 sampai dengan STA 15+750 pada Zona 1. Untuk hasil perhitungan semua stasioning dapat dilihat pada tabel lampiran perhitungan volume pekerjaan timbunan dan pematatan di bagian lampiran pada laporan ini.



Gambar 4.2 Timbunan STA 15+725



Gambar 4.3 Timbunan STA 15+750

Berdasarkan perhitungan volume luas area timbunan yang dihitung menggunakan bantuan program autocad, maka didapatkan luas area dari :

$$\text{STA } 15+725 = 474,934 \text{ m}^2$$

$$\text{STA } 15+750 = 518,951 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Luas rata-rata (L)} &= \frac{\text{Luas STA } 15+725 + \text{Luas STA } 15+750}{2} \\ &= \frac{474,934 + 518,951}{2} \text{ m}^2 \\ &= 496,94 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang stasioning} = 25 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \times \text{Luas rata-rata} \\ &= 25 \text{ m} \times 496,94 \text{ m}^2 \\ &= 12438,31 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Setelah menghitung volume pekerjaan pada semua stasioning, maka berikut rekapitulasi total volume pekerjaan setiap zona pekerjaan :

Tabel 4.1 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan

No	Uraian	Volume (m ³)
1	ZONA 1 (STA 15+675 - 17+250)	466.345,75
2	ZONA 2 (STA 17+250 - 20+425)	480.322,00

4.2.2.2 Perhitungan kapasitas produksi

1. Kapasitas produksi penggalian dan pengangkutan material timbunan

- Wheel Loader

Dari data pada tabel 4.2 diketahui :

$$\text{Faktor Efisiensi kerja (Fa)} = 0,75$$

$$\text{Kapasitas bucket (V)} = 2,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor bucket (Fb)} = 0,85$$

$$\text{Metode pemuatan} = \text{Metode V}$$

$$\text{Jarak gusur (D)} = 50 \text{ m}$$

Kecepatan alat

$$\text{Kecepatan maju (F1)} = 12 \text{ km/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan mundur (R1)} &= 12 \text{ km/jam} \\ \text{Produksi per siklus (q)} &= V \times Fb \\ &= 2,3 \times 0,85 \\ &= 1,95 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} & \\ \text{Kecepatan maju} &= F1 \times \text{faktor bucket} \\ &= 12 \times 0,85 \\ &= 10,2 \text{ km/jam} \\ &= 170 \text{ m/menit} \\ \text{Kecepatan mundur} &= R1 \times \text{faktor bucket} \\ &= 12 \times 0,85 \\ &= 10,2 \text{ km/jam} \\ &= 170 \text{ m/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu tetap (Z)} &= 0,1 \text{ menit} \\ \text{Waktu siklus (Cm)} &= \frac{D}{F} \times 2 + Z \\ &= \frac{50}{170} + \frac{50}{170} + 0,1 \\ &= 0,68 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi (Q)} \\ Q &= \frac{V \times 60 \times Fa}{Cm} \\ Q &= \frac{2,3 \times 60 \times 0,75}{0,68} \\ Q &= 150,38 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

• Dump Truck

Cycle time dump truck (CT_{DT}):

- Waktu muat ($T1$)

$$\begin{aligned} &= (V \times 60) / (D \times Q) \\ &= (16 \times 60) / (1,6 \times 150,38) \\ &= 3,99 \text{ menit} \end{aligned}$$
- Waktu tempuhbermuatan ($T2$)

$$= (L : v1) \times 60$$

- = $(21 : 20\text{km/jam}) \times 60$
- = 63 menit
- Waktu tempuh tanpa muatan (T3)
- = $(L : v_2) \times 60$
- = $(21 : 40\text{km/jam}) \times 60$
- = 31,5 menit
- Waktu dumping (T4)
- = 2 menit
- Lain-lain (T5)
- = 4 menit

$$\begin{aligned}
 CT_{DT} &= T1+T2+T3+T4+T5 \\
 &= 3,99+ 63 + 31,5 + 2 + 4 \text{ menit} \\
 &= 104,49 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kap. Prod DT (Qdt)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times CTdt} \\
 &= \frac{16 \times 0,75 \times 60}{1,6 \times 1 \times 104,49} \\
 &= 4,31 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Adapun cara untuk menentukan jumlah Dump Truck adalah pertama dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{- Jumlah Dump Truck (n}_{dt}\text{)} &= \frac{CT \text{ Dump Truck}}{\text{Waktu muat}} + 1 \\
 &= \frac{104,49}{3,99} + 1 \\
 &= 27 \text{ unit DT}
 \end{aligned}$$

- Menggunakan tabel simulasi alat selama 1 jam

Tabel 4.2 Tabel Simulasi Atal Muat dan Alat Angkut

DT	Start	Loading Time (0:03:59)	Berang kat	Tiba di disposal area (1:03:00)	Dumping (0:02:00)	lain-lain (0:04:00)	Tiba (0:31:30)
1	0:00:00	0:03:59	0:03:59	1:06:59	1:08:59	1:12:59	1:44:29
2	0:03:59	0:07:59	0:07:59	1:10:59	1:12:59	1:16:59	1:48:29
3	0:07:59	0:11:58	0:11:58	1:14:58	1:16:58	1:20:58	1:52:28
4	0:11:58	0:15:58	0:15:58	1:18:58	1:20:58	1:24:58	1:56:28
5	0:15:58	0:19:57	0:19:57	1:22:57	1:24:57	1:28:57	2:00:27
6	0:19:57	0:23:56	0:23:56	1:26:56	1:28:56	1:32:56	2:04:26
7	0:23:56	0:27:56	0:27:56	1:30:56	1:32:56	1:36:56	2:08:26
8	0:27:56	0:31:55	0:31:55	1:34:55	1:36:55	1:40:55	2:12:25
9	0:31:55	0:35:54	0:35:54	1:38:54	1:40:54	1:44:54	2:16:24
10	0:35:54	0:39:54	0:39:54	1:42:54	1:44:54	1:48:54	2:20:24
11	0:39:54	0:43:53	0:43:53	1:46:53	1:48:53	1:52:53	2:24:23
12	0:43:53	0:47:53	0:47:53	1:50:53	1:52:53	1:56:53	2:28:23
13	0:47:53	0:51:52	0:51:52	1:54:52	1:56:52	2:00:52	2:32:22
14	0:51:52	0:55:51	0:55:51	1:58:51	2:00:51	2:04:51	2:36:21
15	0:55:51	0:59:51	0:59:51	2:02:51	2:04:51	2:08:51	2:40:21
16	0:59:51	1:03:50	1:03:50	2:06:50	2:08:50	2:12:50	2:44:20
17	1:03:50	1:07:50	1:07:50	2:10:50	2:12:50	2:16:50	2:48:20

Keserasian alat antara excavator dengan
dump truck adalah sebagai berikut :

Jumlah alat angkut (Na)	=	66,00	unit
Jumlah alat muat (Nm)	=	3,00	unit
Jumlah pemuatan (n)	=	9,00	kali
Cycle time alat angkut (Cta)	=	104,49	menit
Cycle time alat muat (Ctm)	=	0,53	menit

$$MF = \frac{Na \times n \times Ctm}{Nm \times Cta}$$

$$MF = \frac{66 \times 9 \times 0,53}{3 \times 104,49}$$

$$MF = 1,00$$

Perhitungan hasil keserasian alat antara excavator dan dump truck adalah $1,00 \approx 1$... berarti kombinasi alat kerja ini serasi.

Jadi digunakan alat muat sebanyak 3 unit, dan alat angkut sebanyak 66 unit dengan 17 siklus pendistribusian material galian ke disposal area, maka besarnya kapasitas produksi galian menjadi :

$$\begin{aligned} \text{Kap.prod timbunan (Qtimb)} &= \text{Qdt} \times 3 \times 17 \\ &= 4,31 \text{ m}^3/\text{jam} \times 3 \times 17 \\ &= 219,64 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Jadi, berasnya **kapasitas produksi pengangkutan material timbunan yaitu 219,64 m³/jam.**

2. Kapasitas produksi penghamparan material timbunan

- Motor grader

Berdasarkan data pada tabel 4.3 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja	Fa = 0,75
Kecepatan rata-rata alat	v = 4 km/jam
Lebar pisau efektif	b = 2,6 m
Lebar overlap	bo = 0,3 m
Jumlah lintasan	n = 2 kali lintasan
Jumlah lajur lintasan	N = 1 lajur
Panjang hamparan	Lh = 50 m
Tebal hamparan padat	t = 0,3 m

Maka,

Cycle time motor grader (CT_{MG}) :

- Perataan 1x lintasan (T1)

$$\begin{aligned} T1 &= \frac{Lh \times 60}{v \times 1000} \\ &= \frac{50 \times 60}{4 \times 1000} \\ &= 0,75 \text{ menit} \end{aligned}$$

- Lain-lain (T2)
= 1 menit

$$\begin{aligned} \text{Cycle time motor grader (CT}_{MG}) &= T1 + T2 \\ &= 0,75 + 1 \\ &= 1,75 \text{ menit} \end{aligned}$$

Kapasitas produksi motor grader (Q)

$$\begin{aligned} Q &= \frac{Lh \times (N(b - bo) + bo) \times t \times Fa \times 60}{CT_{mg} \times n} \\ &= \frac{50 \times (1(2,6 - 0,3) + 0,3) \times t \times Fa \times 60}{1,75 \times 1} \\ &= 501,43 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Jadi, berasnya **kapasitas produksi penghampanan material timbunan yaitu 501,43 m³/jam**

3. Kapasitas produksi pemadatan material timbunan

- Vibratory roller

Berdasarkan data pada tabel 4.4 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja	Fa = 0,75
Kecepatan rata-rata alat	v = 4 km/jam
Lebar pemadatan efektif	W = 2,1 m
Lebar overlap	bo = 0,3 m
Jumlah lintasan	n = 10 lintasan
Jumlah lajur lintasan	N = 3 lajur
Tebal hampanan padat	t = 0,3 m

Kapasitas produksi Vibratory Roller (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{W \times v \times t \times 1000 \times Fa}{n} \\
 &= \frac{2,1 \times 4 \times 0,3 \times 1000 \times 0,75}{10} \\
 &= 189,00 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan, maka alat pemadat digunakan 2 unit.

$$\begin{aligned}
 Q &= 2 \text{ unit} \times 189,00 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= 378,00 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas produksi alat menjadi 378,00 m³/jam

- Water tank truck

Berdasarkan data pada tabel 4.5 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja	Fa	=	0,83
Kebutuhan air/m ³ material padat	Wc	=	0,07 m ³
Kapasitas pompa air	Pa	=	200 ltr/menit
Volume tangki air	V	=	5 m ³

Kapasitas produksi Water Tank Truck (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc} \\
 &= \frac{200 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,07} \\
 &= 142,29 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas produksi alat yang menentukan besarnya kapasitas pekerjaan yaitu alat vibratory roller. **Jadi, berasnya kapasitas produksi pemadatan material timbunan yaitu 378,00 m³/jam**

4.2.2.3 Perhitungan durasi

Perhitungan durasi pekerjaan timbunan dan pemadatan di setiap zona kerja terdiri dari tiga jenis pekerjaan, yaitu :

Zona 1(STA 15+675 - 17+250)

1. Durasi penggalian dan pengangkutan material timbunan

Berdasarkan hasil perhitungan volume timbunan dan kapasitas produksi alat penggalian dan pengangkutan material timbunan diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan} &= 466.345,75 \text{ m}^3 \\ \text{Kapasitas alat} &= 219,64 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{466.345,75 \text{ m}^3}{219,64 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 2123,24 \text{ jam} \\ &= 266 \text{ hari} \end{aligned}$$

2. Durasi penghampanan material timbunan

Berdasarkan hasil perhitungan volume timbunan dan kapasitas produksi alat penghampanan material timbunan diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan} &= 466.345,75 \text{ m}^3 \\ \text{Kapasitas alat} &= 501,43 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{466.345,75 \text{ m}^3}{501,43 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 930,03 \text{ jam} \\ &= 117 \text{ hari} \end{aligned}$$

3. Durasi pemadatan material timbunan
Berdasarkan hasil perhitungan volume timbunan dan kapasitas produksi alat pemadatan material timbunan diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan} &= 466.345,75 \text{ m}^3 \\ \text{Kapasitas alat} &= 378 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{466.345,75 \text{ m}^3}{378 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 1233,72 \text{ jam} \\ &= 155 \text{ hari} \end{aligned}$$

Zona 2(STA 17+250 - 20+425)

1. Durasi penggalian dan pengangkutan material timbunan
Berdasarkan hasil perhitungan volume (dan kapasitas produksi alat diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan} &= 480.322,00 \text{ m}^3 \\ \text{Kapasitas alat} &= 219,64 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{480.322,00 \text{ m}^3}{219,64 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 2186,87 \text{ jam} \\ &= 274 \text{ hari} \end{aligned}$$

2. Durasi penghamparan material timbunan
Berdasarkan hasil perhitungan volume timbunan dan kapasitas produksi alat penghamparan material timbunan diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan} &= 480.322,00\text{m}^3 \\ \text{Kapasitas alat} &= 501,43 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{480.322,00 \text{ m}^3}{501,43 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 957,91 \text{ jam} \\ &= 120 \text{ hari} \end{aligned}$$

3. Durasi pemadatan material timbunan
Berdasarkan hasil perhitungan volume timbunan dan kapasitas produksi alat pemadatan material timbunan diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan} &= 480.322,00\text{m}^3 \\ \text{Kapasitas alat} &= 378 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{480.322,00 \text{ m}^3}{378 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 1270,69 \text{ jam} \\ &= 159 \text{ hari} \end{aligned}$$

4.2.2.4 Perhitungan biaya

Zona 1(STA 15+675 - 17+250)

1. Biaya penggalian dan pengangkutan material timbunan

Biaya pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ &\quad \times \text{harga upah} \\ &= 1 \times 8 \times 266 \times \text{Rp } 20.375,00 \\ &= \text{Rp } 43.358.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tukang} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \text{ org} \times 8 \times 266 \times \text{Rp } 15.750,00 \\
 &= \text{Rp } 33.516.000,00 \\
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 3 \text{ org} \times 8 \times 266 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 91.770.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp } 43.358.000,00 + \text{Rp } 33.516.000,00 + \text{Rp } 91.770.000,00 \\
 &= \text{Rp } 168.644.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned}
 \text{Wheel loader} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 3 \text{ unit} \times 8 \times 266 \times \text{Rp } 633.100,00 \\
 &= \text{Rp } 4.041.710.400,00 \\
 \text{Dump truck} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 66 \text{ unit} \times 8 \times 266 \times \text{Rp } 307.425,19 \\
 &= \text{Rp } 43.177.253.350,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 4.041.710.400,00 + \text{Rp } 43.177.253.350,64 \\
 &= \text{Rp } 47.218.963.750,64
 \end{aligned}$$

Biaya material

$$\begin{aligned}
 \text{Tanah timbunan} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{fk } (1,1) \times \\
 &\quad \text{harga satuan material} \\
 &= 524.352,63 \times \text{Rp } 163.300,00 \\
 &= \text{Rp } 85.626.785.086,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 85.626.785.086,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} + \text{total} \\
 &\quad \text{biaya material}
 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 168.644.000,00 + \text{Rp } 47.218.963.750,64 + 85.626.785.086,30$$

$$= \text{Rp } 133.014.392.836,94$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\text{Biaya overhead \& profit}$$

$$= 15\% \times \text{Rp } 133.014.392.836,94$$

$$= \text{Rp } 19.952.158.925,54$$

Maka didapatkan :

$$\text{Total biaya pekerjaan}$$

$$= \text{Rp } 133.014.392.836,94 + \text{Rp } 19.952.158.925,54$$

$$= \text{Rp } 152.966.551.762,49$$

2. Biaya penghamparan material timbunan

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= $1 \times 8 \times 117 \times \text{Rp } 20.375,00$
	= Rp 19.071.000,00
Tukang	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= $1 \text{org} \times 8 \times 117 \times \text{Rp } 15.750,00$
	= Rp 14.742.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= $3 \text{org} \times 8 \times 117 \times \text{Rp } 14.375,00$
	= Rp 40.365.000,00

$$\text{Total biaya pekerja}$$

$$= \text{Rp } 19.071.000,00 + \text{Rp } 14.742.000,00 + \text{Rp } 40.365.000,00$$

$$= \text{Rp } 74.178.000,00$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned}
 \text{Motor Grader} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 117 \times \text{Rp } 304.400,00 \\
 &= \text{Rp } 282.629.643,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 282.629.643,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 74.178.000,00 + \text{Rp } 282.629.643,57 \\
 &= \text{Rp } 356.807.643,57
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 356.807.643,57 \\
 &= \text{Rp } 53.521.146,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka didapatkan :} \\
 \text{Total biaya pekerjaan} \\
 &= \text{Rp } 356.807.643,57 + \text{Rp } 53.521.146,53 \\
 &= \text{Rp } 410.328.790,10
 \end{aligned}$$

3. Biaya pemadatan material timbunan

Biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \times 8 \times 155 \times \text{Rp } 20.375,00 \\
 &= \text{Rp } 25.265.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tukang} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 2 \text{ org} \times 8 \times 155 \times \text{Rp } 15.750,00 \\
 &= \text{Rp } 39.060.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 60 \text{ org} \times 8 \times 155 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 106.950.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp } 25.265.000,00 + \text{Rp } 39.060.000,00 + \text{Rp } 106.950.000 \\
 &= \text{Rp } 171.275.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned}
 \text{Vibrator Roller} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 2 \text{ unit} \times 8 \times 155 \times \text{Rp } 436.506,78 \\
 &= \text{Rp } 1.382.536.815,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Water Tank} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 155 \times \text{Rp } 547.800,00 \\
 &= \text{Rp } 950.553.419,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 1.382.536.815,29 + \text{Rp } 950.553.419,00 \\
 &= \text{Rp } 2.333.090.234,29
 \end{aligned}$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$\begin{aligned}
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 171.275.000,00 + \text{Rp } 2.333.090.234,29 \\
 &= \text{Rp } 2.504.365.234,29
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 2.504.365.234,29 \\
 &= \text{Rp } 375.654.785,14
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan

$$= \text{Rp } 2.504.365.234,29 + \text{Rp } 375.654.785,14$$

$$= \text{Rp } 2.880.020.019,43$$

Zona 2 (STA 17+250 - 20+425)

1. Biaya penggalian dan pengangkutan material timbunan

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah
 $= 1 \times 8 \times 274 \times \text{Rp } 20.375,00$
 $= \text{Rp } 44.662.000,00$

Tukang = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah
 $= 1 \text{ org} \times 8 \times 274 \times \text{Rp } 15.750,00$
 $= \text{Rp } 34.524.000,00$

Pekerja = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah
 $= 3 \text{ org} \times 8 \times 274 \times \text{Rp } 14.375,00$
 $= \text{Rp } 94.530.000,00$

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 44.662.000,00 + \text{Rp } 34.524.000,00 + \text{Rp } 94.530.000,00$$

$$= \text{Rp } 173.716.000,00$$

Biaya sewa alat

Wheel loader = Jumlah alat \times durasi pekerjaan
(hari) \times harga sewa
 $= 3 \text{ unit} \times 8 \times 274 \times \text{Rp } 633.100,00$
 $= \text{Rp } 4.163.265.600,00$

Dump truck = Jumlah alat \times durasi pekerjaan
(hari) \times harga sewa
 $= 66 \text{ unit} \times 8 \times 274 \times \text{Rp } 307.425,19$
 $= \text{Rp } 44.475.817.361,19$

Total biaya sewa alat

$$= \text{Rp } 4.163.265.600,00 + \text{Rp } 44.475.817.361,19$$

$$= \text{Rp } 48.639.082.961,19$$

Biaya material

$$\begin{aligned} \text{Tanah timbunan} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{fk}(1,1) \times \\ &\quad \text{harga satuan material} \\ &= 539.368,18 \times \text{Rp } 163.300,00 \\ &= \text{Rp } 88.078.824.271,79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya material} \\ &= \text{Rp } 88.078.824.271,79 \end{aligned}$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$\begin{aligned} &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} + \text{total} \\ &\quad \text{biaya material} \\ &= \text{Rp } 173.716.000,00 + \text{Rp } 48.639.082.961,19 + \\ &\quad \text{Rp } 88.078.824.271,79 \\ &= \text{Rp } 136.891.623.232,97 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned} \text{Biaya overhead \& profit} \\ &= 15\% \times \text{Rp } 136.891.623.232,97 \\ &= \text{Rp } 20.533.743.484,95 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned} \text{Total biaya pekerjaan} \\ &= \text{Rp } 136.891.623.232,97 + \text{Rp } 20.533.743.484,95 \\ &= \text{Rp } 157.425.366.717,92 \end{aligned}$$

2. Biaya penghamparan material timbunan

Biaya pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ &\quad \times \text{harga upah} \\ &= 1 \times 8 \times 120 \times \text{Rp } 20.375,00 \\ &= \text{Rp } 19.560.000,00 \\ \text{Tukang} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ &\quad \times \text{harga upah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \text{ org} \times 8 \times 120 \times \text{Rp } 15.750,00 \\
 &= \text{Rp } 15.120.000,00 \\
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 3 \text{ org} \times 8 \times 120 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 41.400.000,00 \\
 \text{Total biaya pekerja} & \\
 &= \text{Rp } 19.560.000,00 + \text{Rp } 15.120.000,00 + \text{Rp } 41.400.000 \\
 &= \text{Rp } 76.080.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned}
 \text{Motor Grader} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 120 \times \text{Rp } 304.400,00 \\
 &= \text{Rp } 291.421.067,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya sewa alat} & \\
 &= \text{Rp } 291.421.067,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} & \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 76.080.000,00 + \text{Rp } 291.421.067,55 \\
 &= \text{Rp } 367.501.067,55
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} & \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 367.501.067,55 \\
 &= \text{Rp } 55.125.160,13
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerjaan} & \\
 &= \text{Rp } 367.501.067,55 + \text{Rp } 55.125.160,13 \\
 &= \text{Rp } 422.626.227,68
 \end{aligned}$$

3. Biaya pemadatan material timbunan

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah

$$= 1 \times 8 \times 159 \times \text{Rp } 20.375,00$$

$$= \text{Rp } 25.917.000,00$$

Tukang = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah

$$= 2 \text{ org} \times 8 \times 159 \times \text{Rp } 15.750,00$$

$$= \text{Rp } 40.068.000,00$$

Pekerja = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah

$$= 6 \text{ org} \times 8 \times 159 \times \text{Rp } 14.375,00$$

$$= \text{Rp } 109.710.000,00$$

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 25.917.000,00 + \text{Rp } 40.068.000,00 + \text{Rp } 109.710.000,00$$

$$= \text{Rp } 175.695.000,00$$

Biaya sewa alat

Vibrator Roller = Jumlah alat \times durasi pekerjaan
(hari) \times harga sewa

$$= 2 \text{ unit} \times 8 \times 159 \times \text{Rp } 436.506,78$$

$$= \text{Rp } 1.420.473.249,23$$

Water Tank = Jumlah alat \times durasi pekerjaan
(hari) \times harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 159 \times \text{Rp } 547.800,00$$

$$= \text{Rp } 983.252.101,57$$

Total biaya sewa alat

$$= \text{Rp } 1.420.473.249,23 + \text{Rp } 983.252.101,57$$

$$= \text{Rp } 2.403.725.350,81$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat}$$

$$= \text{Rp } 175.695.000,00 + \text{Rp } 2.403.725.350,81$$

$$= \text{Rp } 2.579.420.350,81$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned} &\text{Biaya overhead \& profit} \\ &= 15\% \times \text{Rp } 2.579.420.350,81 \\ &= \text{Rp } 386.913.052,62 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned} &\text{Total biaya pekerjaan} \\ &= \text{Rp } 2.579.420.350,81 + \text{Rp } 386.913.052,62 \\ &= \text{Rp } 2.966.333.403,43 \end{aligned}$$

4.2.3 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

4.2.3.1 Perhitungan volume

Cara menghitung volume penyiapan badan jalan dilakukan dengan menggunakan luas “area” pada program bantu Autocad. Tebal lapisan persiapan badan jalan yaitu setebal 30 cm. Volume pekerjaan ini dapat diketahui dari *cross section* yang dihitung setiap 25 meter.

Setelah menghitung volume pekerjaan pada semua stasioning, maka berikut rekapitulasi total volume pekerjaan setiap zona pekerjaan :

Tabel 4.3 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

Uraian	Volume (m3)
ZONA 1 (STA 15+675 - 17+250)	46.130,15
ZONA 2 (STA 17+250 - 20+425)	105.519,45

4.2.3.2 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah motor grader untuk meratakan elevasi dan vibrator roller untuk memadatkan.

1. Kapasitas produksi perataan badan jalan

- Motor grader

Berdasarkan data pada tabel 4.3 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja	$F_a = 0,75$
Kecepatan rata-rata alat	$v = 4 \text{ km/jam}$
Lebar pisau efektif	$b = 2,6 \text{ m}$
Lebar overlap	$b_o = 0,3 \text{ m}$
Jumlah lintasan	$n = 2 \text{ kali lintasan}$
Jumlah lajur lintasan	$N = 1 \text{ lajur}$
Panjang hamparan	$L_h = 50 \text{ m}$
Tebal hamparan padat	$t = 0,3 \text{ m}$

Maka,

Cycle time motor grader (CT_{MG}) :

- Perataan 1x lintasan (T_1)

$$\begin{aligned} T_1 &= \frac{L_h \times 60}{v \times 1000} \\ &= \frac{50 \times 60}{4 \times 1000} \\ &= 0,75 \text{ menit} \end{aligned}$$

- Lain-lain (T_2)

$$= 1 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Cycle time motor grader } (CT_{MG}) &= T_1 + T_2 \\ &= 0,75 + 1 \\ &= 1,75 \text{ menit} \end{aligned}$$

Kapasitas produksi motor grader (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{Lh \times (N(b - b_0) + b_0) \times t \times F_a \times 60}{CTmg \times n} \\
 &= \frac{50 \times (1(2,6 - 0,3) + 0,3) \times t \times F_a \times 60}{1,75 \times 1} \\
 &= 501,43 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, besarnya **kapasitas produksi perataan badan jalan yaitu 501,43 m³/jam**

2. Kapasitas produksi pemadatan badan jalan

- Vibratory roller

Berdasarkan data pada tabel 4.4 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja	$F_a = 0,75$
Kecepatan rata-rata alat	$v = 4 \text{ km/jam}$
Lebar pemadatan efektif	$W = 2,1 \text{ m}$
Lebar overlap	$b_0 = 0,3 \text{ m}$
Jumlah lintasan	$n = 10 \text{ lintasan}$
Jumlah lajur lintasan	$N = 3 \text{ lajur}$
Tebal hamparan padat	$t = 0,3 \text{ m}$

Kapasitas produksi Vibratory Roller (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{W \times v \times t \times 1000 \times F_a}{n} \\
 &= \frac{2,1 \times 4 \times 0,3 \times 1000 \times 0,75}{10} \\
 &= 189,00 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas produksi alat yang menentukan besarnya kapasitas pekerjaan yaitu alat vibratory roller. **Jadi, besarnya kapasitas produksi pemadatan badan jalan yaitu 189,00 m³/jam**

4.2.3.3 Perhitungan durasi

Perhitungan durasi pekerjaan penyiapan badan jalan di setiap zona kerja terdiri dari dua jenis pekerjaan, yaitu :

Zona 1(STA 15+675 - 17+250)

1. Durasi perataan badan jalan

Berdasarkan hasil perhitungan volume dan kapasitas produksi alat, diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Volume pekerjaan} &= 46.130,15 \text{ m}^3 \\ \text{Kapasitas produksi alat} &= 501,43 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned}\text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{46.130,15 \text{ m}^3}{501,43 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 92 \text{ jam} \\ &= 12 \text{ hari}\end{aligned}$$

2. Durasi pemadatan badan jalan

Berdasarkan hasil perhitungan volume dan kapasitas produksi alat, diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Volume pekerjaan} &= 46.130,15 \text{ m}^3 \\ \text{Kapasitas produksi alat} &= 189 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned}\text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{46.130,15 \text{ m}^3}{189 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 244,07 \text{ jam} \\ &= 31 \text{ hari}\end{aligned}$$

Zona 2 (STA 17+250 - 20+425)

1. Durasi perataan badan jalan

Berdasarkan hasil perhitungan volume dan kapasitas produksi alat, diketahui :

$$\text{Volume pekerjaan} = 105.519,45 \text{ m}^3$$

$$\text{Kapasitas alat} = 501,43 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{105.519,45 \text{ m}^3}{501,43 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 210,44 \text{ jam} \\ &= 27 \text{ hari} \end{aligned}$$

2. Durasi pemadatan badan jalan
Berdasarkan hasil perhitungan volume dan kapasitas produksi alat, diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan} &= 105.519,45 \text{ m}^3 \\ \text{Kapasitas alat} &= 189 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{105.519,45 \text{ m}^3}{189 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 558,30 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ hari} \end{aligned}$$

4.2.3.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

1. Biaya perataan badan jalan

Biaya pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ &\quad \times \text{harga upah} \\ &= 1 \times 8 \times 12 \times \text{Rp } 20.375,00 \\ &= \text{Rp } 1.956.000,00 \\ \text{Tukang} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ &\quad \times \text{harga upah} \\ &= 1 \text{ org} \times 8 \times 12 \times \text{Rp } 15.750,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 1.512.000,00 \\
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 3 \text{ org} \times 8 \times 12 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 4.140.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp } 1.956.000,00 + \text{Rp } 1.512.000,00 + \text{Rp } 4.140.000,00 \\
 &= \text{Rp } 7.608.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned}
 \text{Motor Grader} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 12 \times \text{Rp } 304.400,00 \\
 &= \text{Rp } 27.686.821,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 27.686.821,33
 \end{aligned}$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$\begin{aligned}
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 7.608.000,00 + \text{Rp } 27.686.821,33 \\
 &= \text{Rp } 35.294.821,33
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 35.294.821,33 \\
 &= \text{Rp } 5.294.223,20
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya pekerjaan} \\
 &= \text{Rp } 35.294.821,33 + \text{Rp } 5.294.223,20 \\
 &= \text{Rp } 40.589.044,53
 \end{aligned}$$

2. Biaya pemadatan badan jalan

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $1 \times 8 \times 31 \times \text{Rp } 20.375,00$ = $\text{Rp } 5.053.000,00$
Tukang	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $2 \text{org} \times 8 \times 31 \times \text{Rp } 15.750,00$ = $\text{Rp } 7.812.000,00$
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $6 \text{org} \times 8 \times 31 \times \text{Rp } 14.375,00$ = $\text{Rp } 21.390.000,00$

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 5.053.000,00 + \text{Rp } 7.812.000,00 + \text{Rp } 21.390.000,00$$

$$= \text{Rp } 34.255.000,00$$

Biaya sewa alat

Vibrator Roller	= Jumlah alat × durasi pekerjaan (hari) × harga sewa = $1 \text{ unit} \times 8 \times 31 \times \text{Rp } 436.506,78$ = $\text{Rp } 107.711.522,61$
-----------------	--

Total biaya sewa alat

$$= \text{Rp } 107.711.522,61$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat}$$

$$= \text{Rp } 34.255.000,00 + \text{Rp } 107.711.522,61$$

$$= \text{Rp } 141.966.522,61$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned} & \text{Biaya overhead \& profit} \\ & = 15\% \times \text{Rp } 141.966.522,61 \\ & = \text{Rp } 21.294.978,39 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya pekerjaan} \\ & = \text{Rp } 141.966.522,61 + \text{Rp } 21.294.978,39 \\ & = \text{Rp } 163.261.501,00 \end{aligned}$$

Zona 2 (STA 17+250 - 20+425)

1. Biaya perataan badan jalan

Biaya pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} & = \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ & \quad \times \text{harga upah} \\ & = 1 \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 20.375,00 \\ & = \text{Rp } 4.401.000,00 \\ \text{Tukang} & = \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ & \quad \times \text{harga upah} \\ & = 1 \text{org} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 15.750,00 \\ & = \text{Rp } 3.402.000,00 \\ \text{Pekerja} & = \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ & \quad \times \text{harga upah} \\ & = 3 \text{org} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 14.375,00 \\ & = \text{Rp } 9.315.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya pekerja} \\ & = \text{Rp } 4.401.000,00 + \text{Rp } 3.402.000,00 + \text{Rp } 9.315.000,00 \\ & = \text{Rp } 17.118.000,00 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned} \text{Motor Grader} & = \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\ & \quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\ & = 1 \text{unit} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 304.400,00 \\ & = \text{Rp } 63.616.404,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya sewa alat} \\ & = \text{Rp } 63.616.404,68 \end{aligned}$$

Jumlah biaya keseluruhan
 = total biaya pekerja + total biaya sewa alat
 = Rp 17.118.000,00 + Rp 63.616.404,68
 = Rp 80.734.404,68

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 80.734.404,68
 = Rp 12.110.160,70

Maka didapatkan :
 Total biaya pekerjaan
 = Rp 80.734.404,68 + Rp 12.110.160,70
 = Rp 92.844.565,38

2. Biaya pemadatan badan jalan

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 1 × 8 × 70 × Rp 20.375,00
 = Rp 11.410.000,00

Tukang = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 2 org × 8 × 70 × Rp 15.750,00
 = Rp 17.640.000,00

Pekerja = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 6 org × 8 × 70 × Rp 14.375,00
 = Rp 48.300.000,00

Total biaya pekerja
 = Rp 11.410.000,00 + Rp 17.640.000,00 + Rp 48.300.000,00
 = Rp 77.350.000,00

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned}
 \text{Vibrator Roller} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad (\text{hari}) \times \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 70 \times \text{Rp } 436.506,78 \\
 &= \text{Rp } 247.388.367,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 247.388.367,43
 \end{aligned}$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$\begin{aligned}
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 77.350.000,00 + \text{Rp } 244.443.797,00 \\
 &= \text{Rp } 324.738.367,43
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 324.738.367,43 \\
 &= \text{Rp } 48.710.755,12
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerjaan} \\
 &= \text{Rp } 324.738.367,43 + \text{Rp } 48.710.755,12 \\
 &= \text{Rp } 373.449.122,55
 \end{aligned}$$

4.3 Pekerjaan Struktur Perkerasan**4.3.1 Pekerjaan Wet Lean Concrete****4.3.1.1 Fabrikasi Bekisting**

4.3.1.1.1 Perhitungan volume

Untuk contoh menghitung volume luasan bekisting per stasioning, diambil STA 15+725 sampai dengan STA 15+750 sebagai contoh perhitungan, yaitu sebagai berikut :

$$\text{Panjang STA (p)} = 25 \text{ meter}$$

Tebal lapisan (t) = 0,10 m

Karena terdapat 2 sisi dalam pemasangan bekisting, maka luasan bekisting dikalikan 2, seperti pada rumus :

$$\begin{aligned} \text{Luasan (L)} &= 2 \times p \times t \\ &= 2 \times 25 \times 0,1 \text{ meter} \\ &= 5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan bekisting di setiap stasioning dapat dilihat pada tabel lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting wet lean concrete pada bagian lampiran Tugas Akhir ini. Berikut rekapitulasi volume kebutuhan bekisting pada pekerjaan wet lean concrete :

Tabel 4.4 Rekapitulasi Volume Kebutuhan Bekisting Pada Pekerjaan Wet Lean Concrete

No.	Keterangan	Luasan (m ²)
1	Area 1 (STA 15+675 - STA 17+250)	315,00
2	Area 2 (STA 17+250 - STA 20+425)	635,00

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta luasan permukaan total bekisting. Berikut data kebutuhan bahan per meter persegi (m²) pekerjaan bekisting kayu yang didapat dari Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan Umum. Berdasarkan tabel 4.5, berikut kebutuhan bahan per meter persegi pekerjaan bekisting wet lean concrete:

Multiplex 9 mm	MT	= 0,16 lembar/m ²
Kayu Acuan	KA	= 0,096 m ³ /m ²
Paku	P	= 0,25 kg/m ²

Jumlah kebutuhan bahan adalah sebagai berikut :

Kebutuhan bahan bekisting Zona 1

$$\begin{aligned} \text{Multiplex 9 mm} &= \text{Koef bahan} \times \text{volume bekisting} \\ &= 0,16 \text{ lembar/m}^2 \times 315,00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 50,40 \text{ lembar} \\
 \text{Kayu Acuan} &= \text{Koef bahan} \times \text{volume bekisting} \\
 &= 0,096 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 315,00 \text{ m}^2 \\
 &= 30,24 \text{ m}^3 \\
 \text{Paku} &= \text{Koef bahan} \times \text{volume bekisting} \\
 &= 0,25 \text{ kg}/\text{m}^2 \times 315,00 \text{ m}^2 \\
 &= 78,75 \text{ kg} \\
 &\text{Kebutuhan bahan bekisting Zona 2} \\
 \text{Multiplex 9 mm} &= \text{Koef bahan} \times \text{volume bekisting} \\
 &= 0,16 \text{ lembar}/\text{m}^2 \times 635,00 \text{ m}^2 \\
 &= 101,60 \text{ lembar} \\
 \text{Kayu Acuan} &= \text{Koef bahan} \times \text{volume bekisting} \\
 &= 0,096 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 635,00 \text{ m}^2 \\
 &= 60,96 \text{ m}^3 \\
 \text{Paku} &= \text{Koef bahan} \times \text{volume bekisting} \\
 &= 0,25 \text{ kg}/\text{m}^2 \times 635,00 \text{ m}^2 \\
 &= 158,75 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

4.3.1.1.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja fabrikasi bekisting diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemasangan dan penyetelan bekisting lantai (Tabel 5-2 hal 86), besarnya produktifitas yang digunakan dalam perhitungan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 4.6, yaitu sebesar :

$$\text{Kapasitas fabrikasi bekisting lantai} = 3 \text{ jam}/10\text{m}^2$$

4.3.1.1.3 Perhitungan durasi

Durasi Pekerjaan Zona 1

$$\begin{aligned}
 \text{Fabrikasi bekisting} &= \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Produksi} \\
 &= \frac{315}{10\text{m}^2} \times 3\text{jam} \\
 &= 94,5 \text{ jam} \\
 &= 12 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi Pekerjaan Zona 2} \\
 \text{Fabrikasi bekisting} &= \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Produksi} \\
 &= \frac{635}{10\text{m}^2} \times 3\text{jam} \\
 &= 190,5 \text{ jam} \\
 &= 24 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.3.1.1.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

Biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \times 8 \times 12 \times \text{Rp } 20.375,00 \\
 &= \text{Rp } 1.956.000,00 \\
 \text{Tukang kayu} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \text{ org} \times 8 \times 12 \times \text{Rp } 15.750,00 \\
 &= \text{Rp } 1.512.000,00 \\
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 4 \text{ org} \times 8 \times 12 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 5.520.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp } 1.956.000,00 + \text{Rp } 1.512.000,00 + \text{Rp } 5.520.000,00 \\
 &= \text{Rp } 8.988.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya material

$$\begin{aligned}
 \text{Multiplex 9 mm} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 50,40 \text{ lbr} \times \text{Rp } 128.900,00 \\
 &= \text{Rp } 6.496.560,00 \\
 \text{Kayu Acuan} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 30,34 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 1.250.000,00 \\
 &= \text{Rp } 37.659.562,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Paku} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan material} \\
 &= 78,75 \text{ kg} \times \text{Rp } 19.800,00 \\
 &= \text{Rp } 1.559.250,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 6.496.560,00 + \text{Rp } 37.659.562,50 + \text{Rp } 1.559.250,00 \\
 &= \text{Rp } 45.715.372,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 8.988.000,00 + \text{Rp } 45.715.372,50 \\
 &= \text{Rp } 54.703.372,50
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 54.703.372,50 \\
 &= \text{Rp } 8.205.505,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka didapatkan :} \\
 \text{Total biaya pekerjaan} \\
 &= \text{Rp } 54.703.372,50 + \text{Rp } 8.205.505,88 \\
 &= \text{Rp } 62.908.878,38
 \end{aligned}$$

Zona 2 (STA 17+250 - 20+425)

Biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \times 8 \times 24 \times \text{Rp } 20.375,00 \\
 &= \text{Rp } 3.912.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tukang kayu} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 1 \text{ org} \times 8 \times 24 \times \text{Rp } 15.750,00 \\
 &= \text{Rp } 3.024.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 4 \text{org} \times 8 \times 24 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 11.040.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp} 3.912.000,00 + \text{Rp} 3.024.000,00 + \text{Rp} 11.040.000,00 \\
 &= \text{Rp } 17.976.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya material

$$\begin{aligned}
 \text{Multiplex 9 mm} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 101,60 \text{ lbr} \times \text{Rp } 128.900,00 \\
 &= \text{Rp } 13.096.240,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kayu Acuan} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 60,96 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 1.250.000,00 \\
 &= \text{Rp } 76.059.562,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Paku} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 158,75 \text{ kg} \times \text{Rp } 19.800,00 \\
 &= \text{Rp } 3.143.250,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya material} \\
 &= \text{Rp} 13.096.240,00 + \text{Rp} 76.059.562,50 + \text{Rp} 3.143.250 \\
 &= \text{Rp } 92.299.052,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 17.976.000,00 + \text{Rp } 92.299.052,50 \\
 &= \text{Rp } 110.275.052,50
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 110.275.052,50 \\
 &= \text{Rp } 16.541.257,88
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :
 Total biaya pekerjaan
 = Rp 110.275.052,50 + Rp 16.541.257,88
 = Rp 126.816.310,38

4.3.1.2 Pemasangan Bekisting

4.3.1.2.1 Perhitungan volume

Besarnya volume pada pekerjaan ini sama seperti pada pekerjaan fabrikasi bekisting, yaitu :

- Area 1 (STA 15+675 - STA 17+250) = 315 m²
- Area 2 (STA 17+250 - STA 20+425) = 635 m²

4.3.1.2.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja pemasangan bekisting diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemasangan dan penyetulan bekisting lantai (Tabel 5-2 hal 86), besarnya produktifitas yang digunakan dalam perhitungan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 4.6, yaitu sebesar :

Kapasitas pemasangan bekisting lantai = 2 jam/10m²

4.3.1.2.3 Perhitungan durasi

Durasi Pekerjaan Zona 1

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan bekisting} &= \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Prod} \\ &= \frac{315}{10\text{m}^2} \times 2\text{jam} \\ &= 63 \text{ jam} \\ &= 8 \text{ hari} \end{aligned}$$

Durasi Pekerjaan Zona 2

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan bekisting} &= \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Prod} \\ &= \frac{635}{10\text{m}^2} \times 2\text{jam} \\ &= 127 \text{ jam} \end{aligned}$$

= 16 hari

4.3.1.2.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 8 × Rp 20.375,00 = Rp 1.304.000,00
Tukang kayu	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 8 × Rp 15.750,00 = Rp 1.008.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 4 org × 8 × 8 × Rp 14.375,00 = Rp 3.586.375,00

Total biaya pekerja
= Rp 1.304.000,00 + Rp 1.008.000,00 + Rp 3.586.375,00
= Rp 4.753.200,00

Jumlah biaya keseluruhan
= total biaya pekerja
= Rp 5.898.375,00

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
= 15% x Rp 5.898.375,00
= Rp 884.756,25

Maka didapatkan :
Total biaya pekerjaan
= Rp 5.898.375,00 + Rp 884.756,25
= Rp 6.783.131,25

Zona 2 (STA 17+250 - 20+425)Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $1 \times 8 \times 16 \times \text{Rp } 20.375,00$ = Rp 2.608.000,00
Tukang kayu	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $1 \text{org} \times 8 \times 16 \times \text{Rp } 15.750,00$ = Rp 2.016.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $4 \text{org} \times 8 \times 16 \times \text{Rp } 14.375,00$ = Rp 7.266.375,00

Total biaya pekerja
= Rp 2.608.000,00 + Rp 2.016.000,00 + Rp 7.266.375,00
= Rp 11.890.375,00

Jumlah biaya keseluruhan
= total biaya pekerja
= Rp 11.890.375,00

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
= $15\% \times \text{Rp } 11.890.375,00$
= Rp 1.783.556,25

Maka didapatkan :
Total biaya pekerjaan
= Rp 11.890.375,00 + Rp 1.783.556,25
= Rp 13.673.931,25

4.3.1.3 Pengecoran Wet Lean Concrete

4.3.1.3.1 Perhitungan volume

- Volume Beton

Pada pembahasan ini diambil contoh perhitungan volume beton wet lean concrete pada STA 17+725 sampai dengan STA 15+750. Perhitungan volume pekerjaan semua stasioning bisa dilihat pada bagian lampiran.

$$\begin{aligned} & \text{Lebar jalan rata-rata (l)} \\ &= \frac{\text{Lebar jalan sisi kanan} + \text{Lebar jalan sisi kiri}}{2} \\ &= \frac{15,40 \text{ m} + 15,40 \text{ m}}{2} \\ &= 15,40 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\text{Panjang jalan (p)} = 25 \text{ meter}$$

$$\text{Tebal lapisan (t)} = 0,10 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \times l \times t \\ &= 25 \text{ m} \times 15,40 \text{ m} \times 0,10 \text{ m} \\ &= 77 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berikut rekapitulasi volume beton pekerjaan wet lean concrete :

Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Beton Pada Pekerjaan Wet Lean Concrete

No.	Keterangan	Volume (m ³)
1	Area 1 (STA 15+675 - STA 17+250)	3.813,20
2	Area 2 (STA 17+250 - STA 20+425)	8.821,38

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta luasan permukaan total bekisting. Berikut data kebutuhan bahan per meter persegi (m²) pekerjaan pengecoran beton K125

yang didapat dari Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan Umum. Berdasarkan tabel 4.5, berikut kebutuhan bahan per meter persegi pekerjaan bekisting wet lean concrete:

Semen (PC)	S	=	282,90 kg
Pasir Beton	PB	=	0,6528 m ³
Agregat Kasar	AG	=	0,7409 m ³
Air	A	=	215,00 ltr

Jumlah kebutuhan bahan adalah sebagai berikut :

Kebutuhan bahan bekisting Zona 1

Semen (PC)	=	Koef bahan × volume beton
	=	282,90 kg /m ² × 3.813,20 m ³
	=	1.078.754,28 kg
Pasir Beton	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,6528 m ³ /m ² × 3.813,20 m ³
	=	2.489,43 m ³
Agregat Kasar	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,7409 m ³ /m ² × 3.813,20 m ³
	=	2.825,31 m ³
Air	=	Koef bahan × volume beton
	=	215,00 ltr /m ² × 3.813,20 m ³
	=	819.838,00 ltr

Kebutuhan bahan bekisting Zona 2

Semen (PC)	=	Koef bahan × volume beton
	=	282,90 kg /m ² × 8.821,38 m ³
	=	2.495.566,99 kg
Pasir Beton	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,6528 m ³ /m ² × 8.821,38 m ³
	=	5.759,00 m ³
Agregat Kasar	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,7409 m ³ /m ² × 8.821,38 m ³
	=	6.536,01 m ³
Air	=	Koef bahan × volume beton
	=	215,00 ltr /m ² × 8.821,38 m ³
	=	1.896.595,63 ltr

4.3.1.3.2 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah wheel loader, batching plant, truck mixer, concrete vibrator, dan water tank truck.

1. Wheel Loader

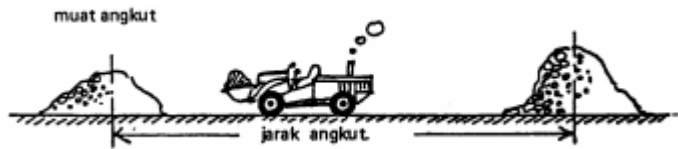


Gambar 4.4 Wheel Loader dalam Pekerjaan Produksi Beton di Batching Plant

Dari data pada tabel 4.2 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja (Fa)	= 0,75
Kapasitas bucket (V)	= 2,3 m ³
Faktor bucket (Fb)	= 0,85

Metode pemuatan	= muat-angkut
Jarak angkut (D)	= 50 m
Kecepatan alat	
Kecepatan maju (F1)	= 7 km/jam
Kecepatan mundur (R1)	= 7 km/jam



Gambar 4.5 Metode Muat-Angkut

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi per siklus (q)} &= V \times Fb \\
 &= 2,3 \times 0,85 \\
 &= 1,95 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Waktu siklus

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan maju} &= F1 \times \text{faktor bucket} \\
 &= 6 \times 0,85 \\
 &= 5,1 \text{ km/jam} \\
 &= 85 \text{ m/menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan mundur} &= R1 \times \text{faktor bucket} \\
 &= 6 \times 0,85 \\
 &= 5,1 \text{ km/jam} \\
 &= 85 \text{ m/menit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu tetap (Z)} = 0,1 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu siklus (Cm)} &= \frac{D}{F} \times 2 + Z \\
 &= \frac{50}{85} + \frac{50}{85} + 0,1 \\
 &= 1,27 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Kapasitas produksi (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{V \times 60 \times Fa}{Cm} \\
 Q &= \frac{2,3 \times 60 \times 0,75}{0,68} \\
 Q &= 81,08 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

2. Batching Plant

Berdasarkan tabel 4.9, diketahui data berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Efisiensi kerja} & Fa = 0,75 \\
 \text{Kapasitas produksi} & V = 55 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka,

Kapasitas produksi Batching Plant (Q)

$$\begin{aligned} Q &= Fa \times V \\ &= 0,75 \times 55 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 41,25 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

3. Truck Mixer

Berdasarkan tabel 4.10, diketahui data berikut :

Kapasitas drum	V	=	5,00 m ³
Faktor Efisiensi alat	Fa	=	0,75
Kecepatan rata-rata isi	v1	=	30 km/jam
Kecepatan rata-rata kosong	v2	=	40 km/jam

Jarak base camp ke lokasi pekerjaan (L) = 4,2 km

Kap. produksi Batching Plant (Qbp) = 41,25m³/jam

Cycle time Truck Mixer (CT_{tm})

$$\begin{aligned} \text{- Mengisi (T1)} &= (V : Qbp) \times 60 \\ &= (5 : 41,25) \times 60 \\ &= 7,27 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Mengangkut (T2)} &= (L : v1) \times 60 \\ &= (4,2 : 30) \times 60 \\ &= 8,40 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kembali (T3)} &= (L : v2) \times 60 \\ &= (4,2 : 40) \times 60 \\ &= 6,30 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\text{- Menumpahkan dll (T4)} = 3 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Cycle time (CT}_{tm}) &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 7,27 + 8,40 + 6,30 + 3 \text{ menit} \\ &= 24,97 \text{ menit} \end{aligned}$$

Kapasitas produksi Truck Mixer (Q_{tm})

$$Q_{tm} = \frac{V \times Fa \times 60}{CT_{tm}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5 \times 0,75 \times 60}{24,97 \text{ menit}} \\
 &= 9,0098 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Cara untuk menentukan jumlah truck mixer (alat angkut) adalah pertama dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 - \text{Jumlah Truck Mixer } (n_{dt}) &= \frac{CT \text{ Truck Mixer}}{\text{Waktu muat}} + 1 \\
 &= \frac{24,97}{7,27} + 1 \\
 &= 5 \text{ unit truck mixer}
 \end{aligned}$$

- Menggunakan tabel simulasi alat selama 1 jam

Tabel 4.7 Tabel Simulasi Atal Muat dan Alat Angkut Pekerjaan Wet Lean Concrete

Truck Mixer	Start	Mengisi	Tiba di Lokasi	Penumpahan	Kembali ke batching plan	Tiba di batching plan
1	0:00:00	0:07:16	0:15:40	0:15:40	0:18:40	0:24:58
2	0:07:16	0:14:33	0:22:57	0:22:57	0:25:57	0:32:15
3	0:14:33	0:21:49	0:30:13	0:30:13	0:33:13	0:39:31
4	0:21:49	0:29:05	0:37:29	0:37:29	0:40:29	0:46:47
5	1:00:00	1:07:16	1:15:40	1:15:40	1:18:40	1:24:58

Keserasian alat antara alat angkut dengan alat muat adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah alat angkut } (N_a) &= 5 \quad \text{unit} \\
 \text{Jumlah alat muat } (N_m) &= 1 \quad \text{unit} \\
 \text{Jumlah pemuatan } (n) &= 1 \quad \text{kali} \\
 \text{Cycle time alat angkut } (C_{ta}) &= 24,97 \quad \text{menit} \\
 \text{Cycle time alat muat } (C_{tm}) &= 5 \quad \text{menit}
 \end{aligned}$$

$$MF = \frac{N_a \times n \times C_{tm}}{N_m \times C_{ta}}$$

$$MF = \frac{5 \times 1 \times 5}{1 \times 24,97}$$

$$MF = 1,00$$

Perhitungan hasil keserasian alat antara excavator dan dump truck adalah 1,00 berarti kombinasi alat kerja ini serasi.

Jadi digunakan alat muat sebanyak 1 unit, dan alat angkut sebanyak 5 unit dengan 5 siklus pendistribusian material adukan beton ke lokasi pengecoran.

4. Concrete Vibrator

Kebutuhan alat penggetar beton disesuaikan dengan kapasitas batching plant, yaitu sebesar 41,25 m³/jam.

5. Water Tank Truck

Berdasarkan data pada tabel 4.5 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja	Fa	=	0,83
Kebutuhan air/m ³ material padat	Wc	=	0,07 m ³
Kapasitas pompa air	Pa	=	200 ltr/menit
Volume tangki air	V	=	5 m ³

Kapasitas produksi Water Tank Truck (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc} \\
 &= \frac{200 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,07} \\
 &= 142,29 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

4.3.1.3.3 Perhitungan durasi

Durasi Pekerjaan Zona 1

$$\text{Pengecoran} = \frac{\text{Volume beton}}{\text{Kapasitas produksi alat}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3.813,20 \text{ m}^3}{41,25 \text{ m}^3 \text{ jam}} \\
 &= 92,44 \text{ jam} \\
 &= 12 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Durasi Pekerjaan Zona 2

$$\begin{aligned}
 \text{Pengecoran} &= \frac{\text{Volume beton}}{\text{Kapasitas produksi alat}} \\
 &= \frac{8.821,38 \text{ m}^3}{41,25 \text{ m}^3 \text{ jam}} \\
 &= 213,85 \text{ jam} \\
 &= 16 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.3.1.3.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 2 × 8 × 12 × Rp 20.375,00 = Rp 3.912.000,00
Kepala tkg batu	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 2 org × 8 × 12 × Rp 19.125,00 = Rp 3.672.000,00
Tukang batu	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 4 org × 8 × 12 × Rp 15.750,00 = Rp 6.048.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 12 org × 8 × 12 × Rp 14.375,00 = Rp 16.560.000,00

Total biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 3.912.000,00 + \text{Rp } 3.672.000,00 + \\
 &\quad \text{Rp } 6.048.000,00 + \text{Rp } 16.560.000,00
 \end{aligned}$$

= Rp 30.192.000,00

Biaya sewa alat

Wheel Loader = Jumlah alat × durasi pekerjaan ×
harga sewa
= 1 unit × 8 × 12 × Rp 633.100,00
= Rp 60.777.600,00

Batching Plant = Jumlah alat × durasi pekerjaan ×
harga sewa
= 1 unit × 8 × 12 × Rp 604.549,70
= Rp 58.036.770,96

Truck Mixer = Jumlah alat × durasi pekerjaan ×
harga sewa
= 5 unit × 8 × 12 × Rp 555.208,88
= Rp 266.500.262,68

Concrete Vibrator = Jumlah alat × durasi pekerjaan ×
harga sewa
= 1 unit × 8 × 12 × Rp 16.600,00
= Rp 1.593.600,00

Water Tank truck = Jumlah alat × durasi pekerjaan ×
harga sewa
= 1 unit × 8 × 12 × Rp 547.800,00
= Rp 52.588.800,00

Total biaya sewa alat

= Rp 60.777.600,00 + Rp 58.036.770,96 +
Rp 266.500.262,68 + Rp 1.593.600,00 +
Rp 52.588.800,00
= Rp 439.497.033,64

Biaya material

Semen (PC) = Volume material × harga satuan
material
= 1.078.754,28 kg × Rp 1.476,00
= Rp 1.572.241.317,28

Pasir Beton = Volume material × harga satuan
material

$$\begin{aligned}
 &= 2.489,43 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 260.000,00 \\
 &= \text{Rp } 636.252.568,00 \\
 \text{Agregat Kasar} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 2.825,31 \text{ kg} \times \text{Rp } 487.900,00 \\
 &= \text{Rp } 1.252.743.666,66 \\
 \text{Air} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 819.838,00 \text{ ltr} \times \text{Rp } 28,00 \\
 &= \text{Rp } 22.955.464,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 1.572.241.317,28 + \text{Rp } 636.252.568,00 + \\
 &\quad \text{Rp } 1.252.743.666,66 + \text{Rp } 22.955.464,00 \\
 &= \text{Rp } 3.484.193.015,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Jumlah biaya keseluruhan} \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya alat} + \text{total biaya} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= \text{Rp } 30.192.000,00 + \text{Rp } 439.497.033,64 + \\
 &\quad \text{Rp } 3.484.193.015,94 \\
 &= \text{Rp } 3.953.882.049,57
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 3.953.882.049,57 \\
 &= \text{Rp } 593.082.307,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Maka didapatkan :} \\
 &\text{Total biaya pekerjaan} \\
 &= \text{Rp } 3.953.882.049,57 + \text{Rp } 593.082.307,44 \\
 &= \text{Rp } 4.546.964.357,01
 \end{aligned}$$

Zona 2 (STA 17+250 – 20+4250)Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $2 \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 20.375,00$ = Rp 8.802.000,00
Kepala tkg batu	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $2 \text{org} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 19.125,00$ = Rp 8.262.000,00
Tukang batu	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $4 \text{org} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 15.750,00$ = Rp 13.608.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = $12 \text{org} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 14.375,00$ = Rp 37.260.000,00

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 8.802.000,00 + \text{Rp } 8.262.000,00 + \\ \text{Rp } 13.608.000,00 + \text{Rp } 37.260.000,00 \\ = \text{Rp } 67.932.000,00$$

Biaya sewa alat

Wheel Loader	= Jumlah alat × durasi pekerjaan × harga sewa = $1 \text{unit} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 633.100,00$ = Rp 136.749.600,00
Batching Plant	= Jumlah alat × durasi pekerjaan × harga sewa = $1 \text{unit} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 604.549,70$ = Rp 130.582.734,65
Truck Mixer	= Jumlah alat × durasi pekerjaan × harga sewa = $5 \text{unit} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 555.208,88$ = Rp 599.625.591,03

$$\begin{aligned}
 \text{Concrete Vibrator} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 16.600,00 \\
 &= \text{Rp } 3.585.600,00 \\
 \text{Water Tank truck} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 27 \times \text{Rp } 547.800,00 \\
 &= \text{Rp } 118.324.800,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 136.749.600,00 + \text{Rp } 130.582.734,65 + \\
 &\quad \text{Rp } 599.625.591,03 + \text{Rp } 3.585.600,00 + \\
 &\quad \text{Rp } 118.324.800,00 \\
 &= \text{Rp } 988.868.325,68
 \end{aligned}$$

Biaya material

$$\begin{aligned}
 \text{Semen (PC)} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 2.495.566,99 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.476,00 \\
 &= \text{Rp } 3.683.456.873,55 \\
 \text{Pasir Beton} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 5.759,00 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 260.000,00 \\
 &= \text{Rp } 1.297.340.192,50 \\
 \text{Agregat Kasar} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 6.536,01 \text{ kg} \times \text{Rp } 487.900,00 \\
 &= \text{Rp } 3.056.123.763,41 \\
 \text{Air} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 1.896.595,63 \text{ ltr} \times \text{Rp } 28,00 \\
 &= \text{Rp } 53.104.677,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 3.683.456.873,55 + \text{Rp } 1.297.340.192,50 + \\
 &\quad \text{Rp } 3.056.123.763,41 + \text{Rp } 53.104.677,50 \\
 &= \text{Rp } 8.090.025.506,96
 \end{aligned}$$

Jumlah biaya keseluruhan
 = total biaya pekerja + total biaya alat + total biaya material
 = Rp 67.932.000,00 + Rp 988.868.325,68 +
 Rp8.090.025.506,96
 = Rp 9.146.825.832,64

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 9.146.825.832,64
 = Rp 1.372.023.874,90

Maka didapatkan :
 Total biaya pekerjaan
 = Rp 9.146.825.832,64 + Rp 1.372.023.874,90
 = Rp 10.518.849.707,54

4.3.1.4 Pembongkaran Bekisting

4.3.1.4.1 Perhitungan volume

Besarnya volume pada pekerjaan ini sama seperti pada pekerjaan pemasangan bekisting, yaitu :

- Area 1 (STA 15+675 - STA 17+250) = 315 m²
- Area 2 (STA 17+250 - STA 20+425) = 635 m²

4.3.1.4.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja pembongkaran bekisting diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemasangan dan penyetelan bekisting lantai (Tabel 5-2 hal 86), besarnya produktifitas yang digunakan dalam perhitungan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 4.6, yaitu sebesar :

Kapasitas pembongkaran bekisting lantai = 2 jam/10m²

4.3.1.4.3 Perhitungan durasi

Durasi Pekerjaan Zona 1

$$\begin{aligned}
 \text{Pemasangan bekisting} &= \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Prod} \\
 &= \frac{315}{10\text{m}^2} \times 2\text{jam} \\
 &= 63 \text{ jam} \\
 &= 8 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Durasi Pekerjaan Zona 2

$$\begin{aligned}
 \text{Pemasangan bekisting} &= \frac{\text{Luas bekisting}}{10\text{m}^2} \times \text{Kap. Prod} \\
 &= \frac{635}{10\text{m}^2} \times 2\text{jam} \\
 &= 127 \text{ jam} \\
 &= 16 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.3.1.4.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= 1org × 8 × 8 × Rp 20.375,00
	= Rp 1.304.000,00
Tukang kayu	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= 1org × 8 × 8 × Rp 15.750,00
	= Rp 1.008.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah
	= 4org × 8 × 8 × Rp 14.375,00
	= Rp 3.586.375,00

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp}1.304.000,00 + \text{Rp}1.008.000,00 + \text{Rp} 3.586.375,00$$

$$= \text{Rp } 4.753.200,00$$

Jumlah biaya keseluruhan

= total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 5.898.375,00$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit

$$= 15\% \times \text{Rp } 5.898.375,00$$

$$= \text{Rp } 884.756,25$$

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan

$$= \text{Rp } 5.898.375,00 + \text{Rp } 884.756,25$$

$$= \text{Rp } 6.783.131,25$$

Zona 2 (STA 17+250 - 20+425)

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan

\times harga upah

$$= 1 \times 8 \times 16 \times \text{Rp } 20.375,00$$

$$= \text{Rp } 2.608.000,00$$

Tukang kayu = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan

\times harga upah

$$= 1 \text{ org} \times 8 \times 16 \times \text{Rp } 15.750,00$$

$$= \text{Rp } 2.016.000,00$$

Pekerja = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan

\times harga upah

$$= 4 \text{ org} \times 8 \times 16 \times \text{Rp } 14.375,00$$

$$= \text{Rp } 7.266.375,00$$

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 2.608.000,00 + \text{Rp } 2.016.000,00 + \text{Rp } 7.266.375,00$$

$$= \text{Rp } 11.890.375,00$$

Jumlah biaya keseluruhan
 = total biaya pekerja
 = Rp 11.890.375,00

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 11.890.375,00
 = Rp 1.783.556,25

Maka didapatkan :
 Total biaya pekerjaan
 = Rp 11.890.375,00 + Rp 1.783.556,25
 = Rp 13.673.931,25

4.3.2 Pekerjaan Pembesian

4.3.2.1 Fabrikasi Tulangan Dowel

4.3.2.1.1 Perhitungan volume

Volume kebutuhan tulangan dihitung berdasarkan gambar kerja.

Rekapitulasi volume kebutuhan tulangan :

Uraian	Ø12	Ø32	D13
	(m)	(m)	(m)
Area 1	11.845,20	23.042,83	55.961,17
Area 2	27.837,20	53.428,90	129.755,90
TOTAL	39.682,40	76.471,73	185.717,07

4.3.2.1.2 Perhitungan kapasitas produksi

Kapasitas produksi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pekerjaan penulangan (Tabel 5-9 dan tabel 5-10 hal. 91-92). Kapasitas produksi tenaga yang digunakan dalam perhitungan tugas akhir ini dapat di lihat pada tabel di bawah ini :

Ukuran Tul.	Pemotongan (Jam)	Bengkokkan (Jam)	Kaitkan (Jam)	Pemasangan (Jam)
Ø12	1,2	1,15	1,85	6
Ø32	2	2	3	7
D13	1,3	1,2	1,9	6,2

4.3.2.1.3 Perhitungan durasi

Durasi pemotongan tulangan Ø 12 STA 15+725 – STA 15+750

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\sum \text{tulangan } \emptyset 12}{100} \times \text{kapasitas prod} \\ &= \frac{40,5}{100} \times 1,2 \text{ jam} \\ &= 0,486 \text{ jam} \end{aligned}$$

Berikut rekapitulasi pekerjaan pembesian dowel :

Uraian		Durasi (hari)		
		Pemotongan	Bengkokkan	kaitkan
Area 1	Melintang Ø12	2	2	3
	Dowel Ø32	28	28	42
	Dudukan D13	36	33	53
Area 2	Melintang Ø12	4	3	5
	Dowel Ø32	64	64	96
	Dudukan D13	83	77	121

4.3.2.1.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

Biaya pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ &\quad \times \text{harga upah} \\ &= 2 \times 8 \times 53 \times \text{Rp } 20.375,00 \\ &= \text{Rp } 17.278.000,00 \\ \text{Tukang besi} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\ &\quad \times \text{harga upah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 6 \text{ org} \times 8 \times 53 \times \text{Rp } 15.750,00 \\
 &= \text{Rp } 40.068.000,00 \\
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 12 \text{ org} \times 8 \times 53 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 73.140.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya pekerja} \\
 &= \text{Rp } 17.278.000,00 + \text{Rp } 40.068.000,00 + \\
 &\quad \text{Rp } 73.140.000,00 \\
 &= \text{Rp } 130.486.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya material

$$\text{Baja Tulangan} = \text{Volume material} \times \text{harga satuan material}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{Polos}) \text{ U24} &= 155.987,94 \text{ kg} \times \text{Rp } 6.878,28 \\
 &= \text{Rp } 1.091.606.027,52
 \end{aligned}$$

$$\text{Baja Tulangan} = \text{Volume material} \times \text{harga satuan material}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{Ulir}) \text{ U40} &= 58.199,61 \text{ kg} \times \text{Rp } 6.860,98 \\
 &= \text{Rp } 399.306.241,32
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 1.091.606.027,52 + \text{Rp } 399.306.241,32 \\
 &= \text{Rp } 1.490.912.268,84
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Jumlah biaya keseluruhan} \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 130.486.000,00 + \text{Rp } 1.490.912.268,84 \\
 &= \text{Rp } 1.621.398.268,84
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya overhead \& profit} \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 1.621.398.268,84
 \end{aligned}$$

= Rp 243.209.740,33

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan

= Rp 1.621.398.268,84 + Rp 243.209.740,33

= Rp 1.864.608.009,17

Zona 2 (STA 17+250 – 20+425)

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
× harga upah

= $2 \times 8 \times 121 \times \text{Rp } 20.375,00$

= Rp 39.446.000,00

Tukang besi = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
× harga upah

= $6 \text{ org} \times 8 \times 121 \times \text{Rp } 15.750,00$

= Rp 91.476.000,00

Pekerja = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
× harga upah

= $12 \text{ org} \times 8 \times 121 \times \text{Rp } 14.375,00$

= Rp 166.980.000,00

Total biaya pekerja

= Rp 39.446.000,00 + Rp 91.476.000,00 +

Rp 166.980.000,00

= Rp 297.902.000,00

Biaya material

Baja Tulangan = Volume material × harga satuan
material

(Polos) U24 = $362.016,08 \text{ kg} \times \text{Rp } 6.878,28$

= Rp 2.538.235.977,22

Baja Tulangan = Volume material × harga satuan
material

(Ulir) U40 = $134.946,14 \text{ kg} \times \text{Rp } 6.860,98$

= Rp 925.862.411,46

Total biaya material

$$= \text{Rp } 2.538.235.977,22 + \text{Rp } 925.862.411,46$$

$$= \text{Rp } 3.464.098.388,68$$

Jumlah biaya keseluruhan

$$= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya material}$$

$$= \text{Rp } 297.902.000,00 + \text{Rp } 3.464.098.388,68$$

$$= \text{Rp } 3.762.000.388,68$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit

$$= 15\% \times \text{Rp } 3.762.000.388,68$$

$$= \text{Rp } 564.300.058,30$$

Maka didapatkan :

$$\text{Total biaya pekerja}$$

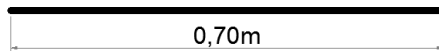
$$= \text{Rp } 3.762.000.388,68 + \text{Rp } 564.300.058,30$$

$$= \text{Rp } 4.326.300.446,98$$

4.3.2.2 Fabrikasi Tulangan Tie Bar

4.3.2.2.1 Perhitungan volume

- Tie bar D13



Gambar 4.6 Detail Tulangan Tie Bar

Berdasarkan gambar di atas, kebutuhan tulangan tie bar digunakan 0,7 m.

$$\text{Berat 1 btg tul. tie bar} = \text{panjang tul} \times \text{berat tul per meter}$$

$$= 0,7 \text{ m} \times 1,04 \text{ kg}$$

$$= 0,728 \text{ kg}$$

- Kebutuhan baja Tulangan (Ulir) U40 (Deform 13)
 - Zona 1 = 1750 batang
 - Zona 2 = 3527 batang

4.3.2.2.2 Perhitungan kapasitas produksi
Berdasarkan Tabel 4.3.7 besarnya kapasitas pemotongan = 1,3 jam/100 batang

4.3.2.2.3 Perhitungan durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pemotongan} &= \frac{1750}{100} \times 1,3 \text{ jam} \\ &= 22,75 \text{ jam} \\ &= 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pemotongan} &= \frac{3527}{100} \times 1,3 \text{ jam} \\ &= 45,85 \text{ jam} \\ &= 6 \text{ hari} \end{aligned}$$

4.3.2.2.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 2 × 8 × 3 × Rp 20.375,00 = Rp 978.000,00
Tukang besi	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 6 org × 8 × 3 × Rp 15.750,00 = Rp 2.268.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 12 org × 8 × 3 × Rp 14.375,00 = Rp 4.140.000,00

Total biaya pekerja
= Rp 978.000,00 + Rp 2.268.000,00 + Rp 4.140.000,00
= Rp 7.386.000,00

Biaya material

Baja Tulangan = Volume material \times harga satuan material

(Ulir) U40 = 2.548,00 kg \times Rp 6.860,98
= Rp 17.791.651,04

Total biaya material
= Rp 17.791.651,04

Jumlah biaya keseluruhan

= total biaya pekerja + total biaya material
= Rp 7.386.000,00 + Rp 17.791.651,04
= Rp 25.177.651,04

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
= 15% \times Rp 25.177.651,04
= Rp 3.776.647,66

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan
= Rp 25.177.651,04 + Rp 3.776.647,66
= Rp 28.954.298,70

Zona 2 (STA 17+250 – 20+425)Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah
= 2 \times 8 \times 6 \times Rp 20.375,00
= Rp 1.956.000,00

Tukang besi = Jumlah tenaga \times durasi pekerjaan
 \times harga upah
= 6 org \times 8 \times 6 \times Rp 15.750,00
= Rp 4.536.000,00

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 12 \text{org} \times 8 \times 6 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 8.280.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya pekerja} & \\
 &= \text{Rp } 1.956.000,00 + \text{Rp } 4.536.000,00 + \text{Rp } 8.280.000,00 \\
 &= \text{Rp } 14.772.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya material

$$\begin{aligned}
 \text{Baja Tulangan} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 (\text{Ulir}) \text{ U40} &= 5.136,44 \text{ kg} \times \text{Rp } 6.860,98 \\
 &= \text{Rp } 35.982.947,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya material} & \\
 &= \text{Rp } 35.982.947,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} & \\
 &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 14.772.000,00 + \text{Rp } 35.982.947,34 \\
 &= \text{Rp } 50.754.947,34
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya overhead \& profit} & \\
 &= 15\% \times \text{Rp } 50.754.947,34 \\
 &= \text{Rp } 7.613.242,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka didapatkan :} & \\
 \text{Total biaya pekerjaan} & \\
 &= \text{Rp } 50.754.947,34 + \text{Rp } 7.613.242,10 \\
 &= \text{Rp } 58.368.189,44
 \end{aligned}$$

4.3.3 Pekerjaan Lapis Perkerasan

4.3.3.1 Pengecoran Perkerasan Beton K400

4.3.3.1.1 Perhitungan volume

- Volume Beton

Pada pembahasan ini diambil contoh perhitungan volume beton pada STA 17+725 sampai dengan STA 15+750. Perhitungan volume pekerjaan semua stasioning bisa dilihat pada bagian lampiran.

$$\begin{aligned} \text{Lebar jalan rata-rata (l)} &= \frac{\text{Lebar jalan sisi kanan} + \text{Lebar jalan sisi kiri}}{2} \\ &= \frac{15,30 \text{ m} + 15,30 \text{ m}}{2} \\ &= 15,30 \text{ meter} \end{aligned}$$

Panjang jalan (p) = 25 meter

Tebal lapisan (t) = 0,30 m

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \times l \times t \text{ Tabel 4.8} \\ &= 25 \text{ m} \times 15,30 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \\ &= 114,75 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berikut rekapitulasi volume beton pekerjaan pengecoran lapis perkerasan beton K400:

Keterangan	Volume (m ³)	Luasan (m ²)
Area 1 (STA 15+675 - STA 17+250)	37.781,25	11.334,38
Area 2 (STA 17+250 - STA 20+425)	87.578,75	26.273,63

Bahan yang diperlukan untuk material pekerjaan ini dapat ditentukan dari komposisi bahan serta luasan permukaan total bekisting. Berikut data kebutuhan bahan per meter persegi (m²) pekerjaan pengecoran beton K400 yang didapat dari Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan

Umum. Berdasarkan tabel 4.3.9, berikut kebutuhan bahan per meter persegi pekerjaan perkerasan beton K400:

Semen PC 50 kg	=	492,34 kg
Pasir Beton	=	0,5024 m ³
Agregat Kasar	=	0,7440 m ³
Air	=	215 ltr
Baja Wire Mesh	=	3,0653 kg
Joint Sealent	=	0,9783 kg
Cat Anti Karat	=	0,02 kg
Expansion Cap	=	0,17 m ²
Polytene 125 mikron	=	0,4375 kg
Formwork Plate	=	0,57 m ²
Paku	=	0,35 kg
Additive	=	0,8568 ltr

Jumlah kebutuhan bahan adalah sebagai berikut :

Kebutuhan bahan pekerjaan pengecoran zona 1

Semen (PC)	=	Koef bahan × volume beton
	=	492,340 kg × 37.781,25 m ³
	=	18.601.220,63 kg
Pasir Beton	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,502 m ³ × 37.781,25 m ³
	=	18.980,72 m ³
Agregat Kasar	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,744 m ³ × 37.781,25 m ³
	=	28.109,25 m ³
Air	=	Koef bahan × volume beton
	=	215,00 ltr × 37.781,25 m ³
	=	8.122.968,75 ltr
Baja Wire Mesh	=	Koef bahan × volume beton
	=	3,065 kg × 37.781,25 m ³
	=	115.809,19 kg
Joint Sealent	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,978 kg × 37.781,25 m ³
	=	36.961,17 kg

Cat Anti Karat	= Koef bahan × volume beton = 0,020 kg × 37.781,25 m ³ = 755,63 kg
Expansion Cap	= Koef bahan × volume beton = 0,170 m ² × 37.781,25 m ³ = 6.422,81 m ²
Polytene 125 mikron	= Koef bahan × volume beton = 0,438 kg × 37.781,25 m ³ = 16.529,30 kg
Curing Compound	= Koef bahan × volume beton = 0,653ltr × 37.781,25 m ³ = 24.652,27 ltr
Formwork Plate	= Koef bahan × volume beton = 0,570 m ² × 37.781,25 m ³ = 21.535,31 m ²
Paku	= Koef bahan × volume beton = 0,350 kg × 37.781,25 m ³ = 13.223,44 kg
Additive	= Koef bahan × volume beton = 0,857 ltr × 37.781,25 m ³ = 32.370,98 ltr
Kebutuhan bahan pekerjaan pengecoran zona 2	
Semen (PC)	= Koef bahan × volume beton = 492,340 kg × 87.578,75m ³ = 43.118.521,78 kg
Pasir Beton	= Koef bahan × volume beton = 0,502 m ³ × 87.578,75m ³ = 43.998,22 m ³
Agregat Kasar	= Koef bahan × volume beton = 0,744 m ³ × 87.578,75m ³ = 65.158,59 m ³
Air	= Koef bahan × volume beton = 215,00 ltr × 87.578,75m ³ = 18.829.431,25 ltr
Baja Wire Mesh	= Koef bahan × volume beton

	=	3,065 kg × 87.578,75 m ³
	=	268.451,27 kg
Joint Sealent	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,978 kg × 87.578,75 m ³
	=	85.677,76 kg
Cat Anti Karat	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,020 kg × 87.578,75 m ³
	=	1.751,58 kg
Expansion Cap	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,170 m ² × 87.578,75 m ³
	=	14.888,39 m ²
Polytene 125 mikron	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,438 kg × 87.578,75 m ³
	=	38.315,70 kg
Curing Compound	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,653ltr × 87.578,75 m ³
	=	57.145,13 ltr
Formwork Plate	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,570 m ² × 87.578,75 m ³
	=	49.919,89 m ²
Paku	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,350 kg × 87.578,75 m ³
	=	30.652,56 kg
Additive	=	Koef bahan × volume beton
	=	0,857 ltr × 87.578,75 m ³
	=	75.037,47 ltr

4.3.3.1.2 Perhitungan kapasitas produksi

Setelah menghitung volume pekerjaan, maka untuk selanjutnya dapat menghitung kapasitas produksi. Kapasitas produksi dalam setiap pekerjaan ditentukan dari alat serta tenaga kerja yang digunakan. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah wheel loader, batching plant, dump truck, excavator, water tank truck, dan concrete paver.

1. Wheel Loader

Dari data pada tabel 4.2 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja (F_a) = 0,75

Kapasitas bucket (V) = 2,3 m³

Faktor bucket (F_b) = 0,85

Metode pemuatan = muat-angkut

Jarak angkut (D) = 50 m

Kecepatan alat

Kecepatan maju (F_1) = 7 km/jam

Kecepatan mundur (R_1) = 7 km/jam



Gambar 4.7 Metode Muat-Angkut

$$\begin{aligned} \text{Produksi per siklus (q)} &= V \times F_b \\ &= 2,3 \times 0,85 \\ &= 1,95 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Waktu siklus

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan maju} &= F_1 \times \text{faktor bucket} \\ &= 6 \times 0,85 \\ &= 5,1 \text{ km/jam} \\ &= 85 \text{ m/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan mundur} &= R_1 \times \text{faktor bucket} \\ &= 6 \times 0,85 \\ &= 5,1 \text{ km/jam} \\ &= 85 \text{ m/menit} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu tetap (Z)} = 0,1 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus (Cm)} &= \frac{D}{F} \times 2 + Z \\ &= \frac{50}{85} + \frac{50}{85} + 0,1 \\ &= 1,27 \text{ menit} \end{aligned}$$

Kapasitas produksi (Qwl)

$$Qwl = \frac{V \times 60 \times Fa}{Cm}$$

$$Qwl = \frac{2,3 \times 60 \times 0,75}{0,68}$$

$$Qwl = 81,08 \text{ m}^3/\text{jam}$$

2. Batching Plant

Berdasarkan tabel 4.9, diketahui data berikut :

Faktor Efisiensi kerja	Fa = 0,75
Kapasitas produksi	V = 55 m ³ /jam

Maka,

Kapasitas produksi Batching Plant (Qbp)

$$\begin{aligned} Qbp &= Fa \times V \\ &= 0,75 \times 55 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 41,25 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

3. Dump Truck

Cycle time dump truck (CT_{DT}) :

- Waktu muat (T1)
 - = (V : Qbp) x 60
 - = (16 : 41,25) x 60
 - = 23,27 menit
- Waktu tempuhbermuatan (T2)
 - = (L : v1) × 60
 - = (4,2km : 20km/jam) × 60
 - = 12,6 menit
- Waktu tempuh tanpa muatan (T3)
 - = (L : v2) × 60
 - = (4,2km : 40km/jam) × 60
 - = 6,3 menit
- Waktu dumping (T4)
 - = 3 menit

$$\begin{aligned}
 CT_{DT} &= T1+T2+T3+T4 \\
 &= 23,27+ 12,6 + 6,3 + 3 \\
 &= 45,17 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kap. Prod DT (Qdt)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times CTdt} \\
 &= \frac{16 \times 0,75 \times 60}{1,6 \times 1 \times 45,17} \\
 &= 4,31 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Adapun cara untuk menentukan jumlah Dump Truck adalah pertama dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 - \text{ Jumlah Dump Truck (n}_{dt}) &= \frac{CT \text{ Dump Truck}}{\text{Waktu muat}} + 1 \\
 &= \frac{45,17}{23,27} + 1 \\
 &= 3 \text{ unit DT}
 \end{aligned}$$

Menggunakan tabel simulasi alat selama 1 jam :

Tabel 4.9 Tabel Simulasi Pendistribusian Beton Ready Mix Menggunakan Dump Truck

DT	Start	Mengisi	Tiba di Lokasi	Penu- pahan	Kembali ke BP	Tiba di BP
1	0:00:00	0:23:16	0:35:52	0:35:52	0:38:52	0:45:10
2	0:23:16	0:46:33	0:59:09	0:59:09	1:02:09	1:08:27
3	0:46:33	1:09:49	1:22:25	1:22:25	1:25:25	1:31:43
4	1:09:49	1:33:05	1:45:41	1:45:41	1:48:41	1:54:59

Keserasian alat antara batching plant dengan dump truck adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah alat DT (N}_a) &= 3,00 \quad \text{unit} \\
 \text{Jumlah batching plant (N}_m) &= 1,00 \quad \text{unit} \\
 \text{Jumlah pemuatan (n)} &= 1,00 \quad \text{kali} \\
 \text{Cycle time DT (C}_t) &= 45,17 \quad \text{menit} \\
 \text{Cycle time BP (C}_m) &= 15 \quad \text{menit}
 \end{aligned}$$

$$MF = \frac{Na \times n \times Ctm}{Nm \times Cta}$$

$$MF = \frac{3 \times 1 \times 15}{1 \times 45,17}$$

$$MF = \frac{45}{45,17}$$

$$MF = 1,00$$

Perhitungan hasil keserasian alat antara excavator dan dump truck adalah 1,00 berarti kombinasi alat antara dump truck dan batching plant ini serasi.

4. Excavator

Excavator pada pekerjaan ini tidak digunakan sebagai alat angkut, tetapi hanya digunakan sebagai alat bantu untuk meratakan material adukan beton untuk pengecoran perkerasan.

5. Water Tank Truck

Berdasarkan data pada tabel 4.5 diketahui :

Faktor Efisiensi kerja	Fa	=	0,83
Kebutuhan air/m ³ material padat	Wc	=	0,07 m ³
Kapasitas pompa air	Pa	=	200 ltr/menit
Volume tangki air	V	=	5 m ³

Kapasitas produksi Water Tank Truck (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc} \\
 &= \frac{200 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,07} \\
 &= 142,29 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

6. Concrete Paver

Berdasarkan tabel 4.3.11, disajikan data seperti di bawah ini :

Kapasitas (lebar hampan)	b = 4,50 m
Tebal hampan	t = 0,30 m
Kecepatan menghampar	v = 0,42 m/menit
faktor efisiensi alat	Fa = 0,83

Kapasitas produksi Concrete Paver (Qpvr)

$$\begin{aligned}
 Q_{pvr} &= b \times t \times Fa \times v \times 60 \\
 &= 4,5\text{m} \times 0,3\text{m} \times 0,42 \text{ m/menit} \times 0,83 \\
 &= 28,013 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

4.3.3.1.3 Perhitungan durasi

Durasi Pekerjaan Zona 1

$$\begin{aligned}
 \text{Pengecoran} &= \frac{\text{Volume beton}}{\text{Kapasitas produksi alat}} \\
 &= \frac{11.334,38 \text{ m}^3}{41,25 \text{ m}^3 \text{ jam}} \\
 &= 330,77 \text{ jam} \\
 &= 35 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Durasi Pekerjaan Zona 2

$$\begin{aligned}
 \text{Pengecoran} &= \frac{\text{Volume beton}}{\text{Kapasitas produksi alat}} \\
 &= \frac{26.273,63 \text{ m}^3}{41,25 \text{ m}^3 \text{ jam}} \\
 &= 636,94 \text{ jam} \\
 &= 80 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.3.3.1.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

Biaya pekerja

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 2 \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 20.375,00 \\
 &= \text{Rp } 11.410.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kepala tkg batu} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 2 \text{org} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 19.125,00 \\
 &= \text{Rp } 10.710.000,00 \\
 \text{Tukang batu} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 4 \text{org} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 15.750,00 \\
 &= \text{Rp } 17.640.000,00 \\
 \text{Pekerja} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{durasi pekerjaan} \\
 &\quad \times \text{harga upah} \\
 &= 12 \text{org} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 14.375,00 \\
 &= \text{Rp } 48.300.000,00 \\
 \text{Total biaya pekerja} &= \text{Rp } 11.410.000,00 + \text{Rp } 10.710.000,00 + \\
 &\quad \text{Rp } 17.640.000,00 + \text{Rp } 48.300.000,00 \\
 &= \text{Rp } 88.060.000,00
 \end{aligned}$$

Biaya sewa alat

$$\begin{aligned}
 \text{Wheel Loader} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{unit} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 633.100,00 \\
 &= \text{Rp } 177.268.000,00 \\
 \text{Batching Plant} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{unit} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 604.549,70 \\
 &= \text{Rp } 169.273.915,29 \\
 \text{Dump Truck} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa} \\
 &= 3 \text{unit} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 307.425,19 \\
 &= \text{Rp } 258.237.161,19 \\
 \text{Excavator} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{unit} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 535.920,78 \\
 &= \text{Rp } 150.057.818,50 \\
 \text{WaterTank truck} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 547.800,00 \\
 &= \text{Rp } 153.384.000,00 \\
 \text{ConcretePaver} &= \text{Jumlah alat} \times \text{durasi pekerjaan} \times \\
 &\quad \text{harga sewa} \\
 &= 1 \text{ unit} \times 8 \times 35 \times \text{Rp } 554.538,88 \\
 &= \text{Rp } 155.270.885,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total biaya sewa alat} \\
 &= \text{Rp } 177.268.000,00 + \text{Rp } 169.273.915,29 + \\
 &\quad \text{Rp } 258.237.161,19 + \text{Rp } 150.057.818,50 + \text{Rp } \\
 &\quad 153.384.000,00 + \text{Rp } 155.270.885,47 \\
 &= \text{Rp } 1.063.491.780,45
 \end{aligned}$$

Biaya material

$$\begin{aligned}
 \text{Semen (PC)} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 5.580.366,19 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.476,00 \\
 &= \text{Rp } 8.286.620.492,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pasir Beton} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 5.694,22 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 260.000,00 \\
 &= \text{Rp } 1.489.496.062,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 8.432,78 \text{ kg} \times \text{Rp } 487.900,00 \\
 &= \text{Rp } 4.442.276.381,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Air} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 2.436.890,63 \text{ ltr} \times \text{Rp } 28,00 \\
 &= \text{Rp } 68.232.937,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Baja Wire Mesh} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 34.742,76 \text{ kg} \times \text{Rp } 8.744,99 \\
 &= \text{Rp } 303.825.218,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Joint Sealent} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
 &\quad \text{material} \\
 &= 11.088,35 \text{ kg} \times \text{Rp } 34.100,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \text{Rp } 378.112.760,74 \\
\text{Cat Anti Karat} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
&\quad \text{material} \\
&= 226,69 \text{ kg} \times \text{Rp } 70.700,00 \\
&= \text{Rp } 16.026.806,25 \\
\text{Expansion Cap} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
&\quad \text{material} \\
&= 1.926,84 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 6.050,00 \\
&= \text{Rp } 11.657.404,69 \\
\text{Polytene} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
&\quad \text{material} \\
&= 4.958,79 \text{ kg} \times \text{Rp } 19.250,00 \\
&= \text{Rp } 95.456.689,45 \\
\text{Formwork Plate} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
&\quad \text{material} \\
&= 6.460,59 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 750.000,00 \\
&= \text{Rp } 4.845.445.312,50 \\
\text{Paku} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
&\quad \text{material} \\
&= 3.967,03 \text{ kg} \times \text{Rp } 19.800,00 \\
&= \text{Rp } 78.547.218,75 \\
\text{Additive} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan} \\
&\quad \text{material} \\
&= 9.711,29 \text{ ltr} \times \text{Rp } 38.500,00 \\
&= \text{Rp } 373.884.761,25 \\
\text{Total biaya material} &= \text{Rp } 8.286.620.492,75 + \text{Rp } 1.489.496.062,50 + \\
&\quad \text{Rp } 4.442.276.381,83 + \text{Rp } 68.232.937,50 + \\
&\quad \text{Rp } 303.825.218,25 + \text{Rp } 378.112.760,74 + \\
&\quad \text{Rp } 16.026.806,25 + \text{Rp } 11.657.404,69 + \\
&\quad \text{Rp } 95.456.689,45 + \text{Rp } 4.845.445.312,50 + \\
&\quad \text{Rp } 78.547.218,75 + \text{Rp } 373.884.761,25 \\
&= \text{Rp } 20.389.582.046,47
\end{aligned}$$

Jumlah biaya keseluruhan
 = total biaya pekerja + total biaya alat + total biaya material
 = Rp 88.060.000,00 + Rp 1.063.491.780,45 +
 Rp 20.389.582.046,47
 = Rp 21.541.133.826,92

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 21.541.133.826,92
 = Rp 3.231.170.074,04

Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan
 = Rp 21.541.133.826,92 + Rp 3.231.170.074,04
 = Rp 24.772.303.900,96

Zona 2 (STA 17+250 – STA 20+425)

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 2 × 8 × 80 × Rp 20.375,00
 = Rp 26.080.000,00

Kepala tkg batu = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 2 org × 8 × 80 × Rp 19.125,00
 = Rp 24.480.000,00

Tukang batu = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = 4 org × 8 × 80 × Rp 15.750,00
 = Rp 40.320.000,00

Pekerja = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah

$$= 12 \text{org} \times 8 \times 80 \times \text{Rp } 14.375,00$$

$$= \text{Rp } 110.400.000,00$$

Total biaya pekerja

$$= \text{Rp } 26.080.000,00 + \text{Rp } 24.480.000,00 +$$

$$\text{Rp } 40.320.000,00 + \text{Rp } 110.400.000,00$$

$$= \text{Rp } 201.280.000,00$$

Biaya sewa alat

Wheel Loader = Jumlah alat \times durasi pekerjaan \times harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 80 \times \text{Rp } 633.100,00$$

$$= \text{Rp } 405.184.000,00$$

Batching Plant = Jumlah alat \times durasi pekerjaan \times harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 80 \times \text{Rp } 604.549,70$$

$$= \text{Rp } 386.911.806,37$$

Dump Truck = Jumlah alat \times durasi pekerjaan \times harga sewa

$$= 3 \text{ unit} \times 8 \times 80 \times \text{Rp } 307.425,19$$

$$= \text{Rp } 590.256.368,43$$

Excavator = Jumlah alat \times durasi pekerjaan \times harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 80 \times \text{Rp } 535.920,78$$

$$= \text{Rp } 342.989.299,43$$

WaterTank truck = Jumlah alat \times durasi pekerjaan \times harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 80 \times \text{Rp } 547.800,00$$

$$= \text{Rp } 350.592.000,00$$

ConcretePaver = Jumlah alat \times durasi pekerjaan \times harga sewa

$$= 1 \text{ unit} \times 8 \times 80 \times \text{Rp } 554.538,88$$

$$= \text{Rp } 354.904.881,08$$

Total biaya sewa alat

$$= \text{Rp } 405.184.000,00 + \text{Rp } 386.911.806,37 +$$

$$\text{Rp } 590.256.368,43 + \text{Rp } 342.989.299,43 +$$

$$\text{Rp } 350.592.000,00 + \text{Rp } 354.904.881,08$$

= Rp 2.430.838.355,32

Biaya material

Semen (PC)	=	Volume material × harga satuan material
	=	12.935.556,53 kg × Rp 1.476,00
	=	Rp 19.292.881.441,97
Pasir Beton	=	Volume material × harga satuan material
	=	13.199,46m ³ × Rp 260.000,00
	=	Rp 3.831.860.897,50
Agregat Kasar	=	Volume material × harga satuan material
	=	19.547,58 kg × Rp 487.900,00
	=	Rp 9.871.408.510,98
Air	=	Volume material × harga satuan material
	=	5.648.829,38 ltr × Rp 28,00
	=	Rp 158.167.222,50
Baja Wire Mesh	=	Volume material × harga satuan material
	=	80.535,38 kg × Rp 8.744,99
	=	Rp 704.281.431,48
Joint Sealent	=	Volume material × harga satuan material
	=	25.703,33 kg × Rp 34.100,00
	=	Rp 876.483.518,81
Cat Anti Karat	=	Volume material × harga satuan material
	=	525,47 kg × Rp 70.700,00
	=	Rp 37.150.905,75
Expansion Cap	=	Volume material × harga satuan material
	=	4.466,52 m ² × Rp 6.050,00
	=	Rp 27.022.423,31

$$\begin{aligned}
 \text{Polytene} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan material} \\
 &= 11.494,71 \text{ kg} \times \text{Rp } 19.250,00 \\
 &= \text{Rp } 221.273.185,55 \\
 \text{Formwork Plate} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan material} \\
 &= 14.975,97 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 750.000,00 \\
 &= \text{Rp } 11.231.974.687,50 \\
 \text{Paku} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan material} \\
 &= 9.195,77 \text{ kg} \times \text{Rp } 19.800,00 \\
 &= \text{Rp } 182.076.221,25 \\
 \text{Additive} &= \text{Volume material} \times \text{harga satuan material} \\
 &= 22.511,24 \text{ ltr} \times \text{Rp } 38.500,00 \\
 &= \text{Rp } 866.682.813,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya material} &= \text{Rp } 19.292.881.441,97 + \text{Rp } 3.831.860.897,50 + \\
 &\quad \text{Rp } 9.871.408.510,98 + \text{Rp } 158.167.222,50 + \\
 &\quad \text{Rp } 704.281.431,48 + \text{Rp } 876.483.518,81 + \\
 &\quad \text{Rp } 37.150.905,75 + \text{Rp } 27.022.423,31 + \\
 &\quad \text{Rp } 221.273.185,55 + \text{Rp } 11.231.974.687,50 + \\
 &\quad \text{Rp } 182.076.221,25 + \text{Rp } 866.682.813,15 \\
 &= \text{Rp } 47.301.263.259,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah biaya keseluruhan} &= \text{total biaya pekerja} + \text{total biaya alat} + \text{total biaya material} \\
 &= \text{Rp } 201.280.000,00 + \text{Rp } 2.430.838.355,32 + \\
 &\quad \text{Rp } 47.301.263.259,75 \\
 &= \text{Rp } 49.933.381.615,07
 \end{aligned}$$

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

$$\begin{aligned} & \text{Biaya overhead \& profit} \\ & = 15\% \times \text{Rp } 49.933.381.615,07 \\ & = \text{Rp } 7.490.007.242,26 \end{aligned}$$

Maka didapatkan :

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya pekerjaan} \\ & = \text{Rp } 49.933.381.615,07 + \text{Rp } 7.490.007.242,26 \\ & = \text{Rp } 57.423.388.857,33 \end{aligned}$$

4.3.3.2 Pemeliharaan (Curing)

4.3.3.2.1 Perhitungan volume

Volume pekerjaan pemeliharaan beton sama dengan volume pada pekerjaan pengecoran beton, yaitu :

$$\text{Area 1 (STA 15+675 - STA 17+250)} = 11.334,38 \text{ m}^3$$

$$\text{Area 2 (STA 17+250 - STA 20+425)} = 26.273,63 \text{ m}^3$$

Berdasarkan Analisis HSPK Kementerian Pekerjaan Umum, besarnya kebutuhan bahan curing compound per meter persegi (m^2) pada pekerjaan perkerasan beton setebal 30cm adalah :

$$\text{Kebutuhan curing compound} = 0,6525 \text{ ltr/m}^2$$

Untuk mengetahui banyaknya jumlah kebutuhan bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

Jumlah kebutuhan bahan pada Zona 1

$$\begin{aligned} \text{Curing compound} & = \text{koef bahan} \times \text{volume pekerjaan} \\ & = 0,6525 \text{ ltr/m}^2 \times 37.781,25 \text{ m}^2 \\ & = 24.652,27 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jumlah kebutuhan bahan pada Zona 2

$$\begin{aligned} \text{Curing compound} & = \text{koef bahan} \times \text{volume pekerjaan} \\ & = 0,6525 \text{ ltr/m}^2 \times 87.578,75 \text{ m}^2 \\ & = 57.145,13 \text{ liter} \end{aligned}$$

4.3.3.2.2 Perhitungan kapasitas produksi

Perhitungan durasi tenaga kerja diambil dari buku Ir. Soedrajat untuk pemeliharaan beton cor (hal 117).

Diperoleh :

pemeliharaan beton cor = 0,06 jam/m² = 16,67 m²/jam

4.3.3.2.3 Perhitungan durasi

Durasi Pekerjaan Zona 1

$$\begin{aligned} \text{Pemeliharaan Beton Cor} &= \frac{\text{Luas perkerasan}}{\text{Kapasitas produksi}} \\ &= \frac{37.781,25 \text{ m}^2}{16,67 \text{ m}^2/\text{jam}} \\ &= 2267 \text{ jam} \\ &= 284 \text{ hari} \end{aligned}$$

Durasi Pekerjaan Zona 2

$$\begin{aligned} \text{Pemeliharaan Beton Cor} &= \frac{\text{Luas perkerasan}}{\text{Kapasitas produksi}} \\ &= \frac{87.578,75 \text{ m}^2}{16,67 \text{ m}^2/\text{jam}} \\ &= 5255 \text{ jam} \\ &= 657 \text{ hari} \end{aligned}$$

Perhitungan durasi berdasarkan besarnya kapasitas produksi di atas sangatlah lama durasinya, sedangkan dalam kenyataan di lapangan pekerjaan pemeliharaan beton dilakukan saat hari kedua setelah pengecoran hingga tujuh hari. Maka, untuk perhitungan durasi pekerjaan pemeliharaan beton (curing) ini yaitu sesuai dengan durasi pengecoran perkerasan ditambah dengan masa pemeliharaan semala 7 hari.

Berdasarkan poin 4.3.3.1.3 tentang perhitungan durasi pengecoran lapis perkerasan, didapatkan :

Durasi pekerjaan pengecoran zona 1 = 35 hari

Durasi pekerjaan pengecoran zona 2 = 80 hari

Untuk mendapatkan durasi pemeliharaan beton cor, besarnya durasi pengecoran zona 1 dan 2 ditambahkan 7 hari, sebagai berikut :

Durasi pekerjaan pemeliharaan beton zona 1
 = Durasi pekerjaan pengecoran zona 1 + 7 hari
 = 35 hari + 7 hari
 = 42 hari

Durasi pekerjaan pemeliharaan beton zona 2
 = Durasi pekerjaan pengecoran zona 2 + 7 hari
 = 80 hari + 7 hari
 = 87 hari

4.3.3.2.4 Perhitungan biaya

Zona 1 (STA 15+675 - 17+250)

Biaya pekerja

Mandor = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = $q \times 8 \times 42 \times \text{Rp } 20.375,00$
 = Rp 6.846.000,00

Tukang = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = $1 \text{ org} \times 8 \times 42 \times \text{Rp } 15.750,00$
 = Rp 5.292.000,00

Pekerja = Jumlah tenaga × durasi pekerjaan
 × harga upah
 = $2 \text{ org} \times 8 \times 42 \times \text{Rp } 14.375,00$
 = Rp 9.660.000,00

Total biaya pekerja
 = Rp 6.846.000,00 + Rp 5.292.000,00 + Rp 9.660.000,00
 = Rp 21.798.000,00

Biaya material

Curing Compound = Volume material × harga
 satuan material
 = $7.395,6797 \text{ ltr} \times \text{Rp } 38.500,00$
 = Rp 284.326.724,78

Total biaya material
= Rp 284.326.724,78

Jumlah biaya keseluruhan
= total biaya pekerja + total biaya material
= Rp 21.798.000,00 + Rp 284.326.724,78
= Rp 306.124.724,78

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
= 15% x Rp 306.124.724,78
= Rp 45.918.708,72

Maka didapatkan :
Total biaya pekerjaan
= Rp 306.124.724,78 + Rp 45.918.708,72
= Rp 352.043.433,50 5

Zona 2 (STA 17+250 – 20+425)

Biaya pekerja

Mandor	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 × 8 × 87 × Rp 20.375,00 = Rp 14.181.000,00
Tukang	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 1 org × 8 × 87 × Rp 15.750,00 = Rp 10.962.000,00
Pekerja	= Jumlah tenaga × durasi pekerjaan × harga upah = 2 org × 8 × 87 × Rp 14.375,00 = Rp 20.010.000,00

Total biaya pekerja
 = Rp14.181.000,00 + Rp10.962.000,00 + Rp20.010.000
 = Rp 45.153.000,00

Biaya material

Curing Compound = Volume material × harga
 satuan material
 = 17.143,5403ltr × Rp38.500,00
 = Rp 664.458.797,94

Total biaya material
 = Rp 664.458.797,94

Jumlah biaya keseluruhan
 = total biaya pekerja + total biaya material
 = Rp 45.153.000,00 + Rp 664.458.797,94
 = Rp 709.611.797,94

Menurut Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSPK), besarnya biaya total terdiri dari jumlah biaya keseluruhan ditambah dengan biaya overhead dan profit sebesar 15% dari jumlah biaya keseluruhan.

Biaya overhead & profit
 = 15% x Rp 709.611.797,94
 = Rp 106.441.769,69

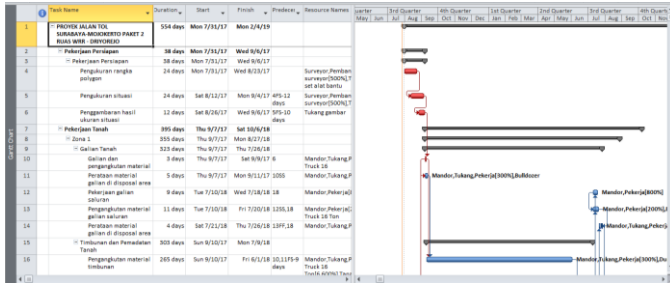
Maka didapatkan :

Total biaya pekerjaan
 = Rp 709.611.797,94 + Rp 106.441.769,69
 = Rp 816.053.567,63

4.4 Pengaplikasian Microsoft Office Project

Waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan Jalan Tol Surabaya - Mojokerto Paket 2 ini telah ditentukan berdasarkan produktivitas alat berat dan tenaga yang digunakan dalam pekerjaan. Untuk memudahkan perhitungan waktu total dan biaya pada pelaksanaan proyek ini, maka digunakan aplikasi bantuan

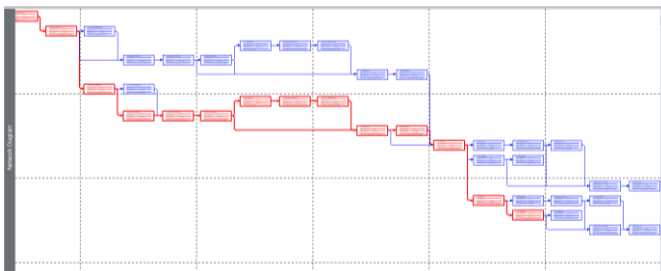
Microsoft Office Project 2010. Metode pelaksanaan serta perpindahan atau ketergantungan antar pekerjaan (*Predecessor*) ini ditulis dengan cara manual begitu pula dengan kebutuhan sumber daya, biaya sewa alat, dan upah tenaga kerja (*Resource*).



Gambar 4.8 Tampilan *Gantt Chart* pada MS Project

Pada Gambar 4.8 terdapat input SS (*start to start*) dan FS (*finish to start*). SS (*start to start*) pada *predecessor* berarti pekerjaan tersebut dimulai secara bersamaan dengan pekerjaan lainnya. Untuk FS (*finish to start*) pada *predecessor* berarti pekerjaan tersebut dikerjakan setelah pekerjaan lainnya telah selesai.

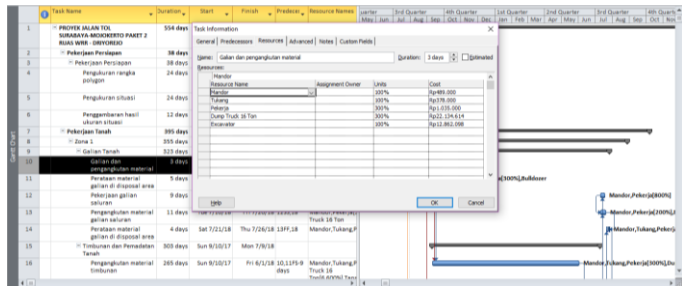
Untuk mengontrol apakah rencana metode pelaksanaan yang telah di input ke dalam *predecessor* dapat dilihat bagaimana hasil dari *Diagram Network*.



Gambar 4.9 *Network Diagram Planning*

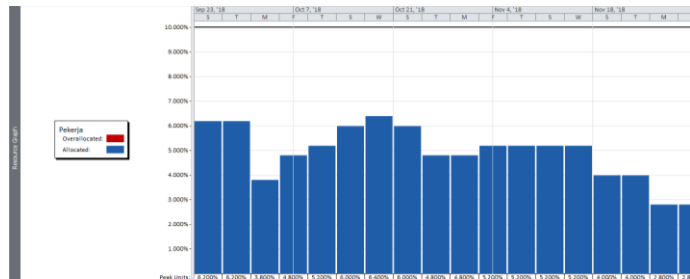
Gambar 4.9 didapatkan hasil *network diagram* dari input *predecessor*. Diagram yang berwarna merah merupakan lintasan kritis. Lintasan kritis adalah jumlah waktu pelaksanaan yang tidak boleh dilampaui karena jika salah satu pekerjaan pada lintasan kritis mengalami keterlambatan, maka total durasi dari pekerjaan proyek tersebut juga mengalami keterlambatan.

Setelah kontrol *Network Planning*, maka selanjutnya adalah mengontrol sumber daya dari pekerjaan tersebut. Kontrol sumber daya dapat dilakukan dengan cara mengecek *resource* yang sudah di input.



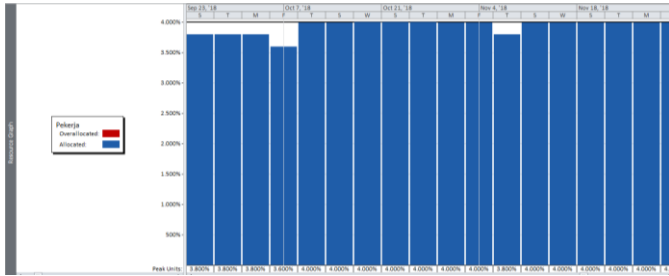
Gambar 4.10 Cek *Resource* pada Pekerjaan Galian Tanah

Gambar 4.10 merupakan contoh untuk mengecek *resource* yang sudah di input. Selain dengan cara ini, dapat menggunakan cara lain yaitu *Resource Graph*.



Gambar 4.11 *Resource Graph* Sebelum *Levelling*

Jika kita mendapatkan hasil seperti pada Gambar 4.11, maka perlu dilakukan *levelling* untuk mengurangi *idle time*. *Levelling* dilakukan dengan cara membagi rata sumber daya.



Gambar 4.12 Resource Graph Setelah Levelling

Setelah perataan sumber daya (*resource*) maka akan didapatkan hasil seperti Gambar 4.12. Jika semua kontrol sudah dilakukan dan sudah benar, maka selanjutnya didapatkan hasil total waktu pelaksanaan dan biaya dari *reports* seperti.

Dates			
Start:	Mon 7/31/17	Finish:	Sun 2/10/19
Baseline Start:	NA	Baseline Finish:	NA
Actual Start:	NA	Actual Finish:	NA
Start Variance:	0 days	Finish Variance:	0 days
Duration			
Scheduled:	560 days	Remaining:	560 days
Baseline:	0 days	Actual:	0 days
Variance:	560 days	Percent Complete:	0%
Work			
Scheduled:	427.520,3 hrs	Remaining:	427.520,3 hrs
Baseline:	0 hrs	Actual:	0 hrs
Variance:	427.520,3 hrs	Percent Complete:	0%
Costs			
Scheduled:	Rp622.915.578.202	Remaining:	Rp622.915.578.202
Baseline:	Rp0	Actual:	Rp0
Variance:	Rp622.915.578.202		
Task Status		Resource Status	
Tasks not yet started:	60	Work Resources:	27
Tasks in progress:	0	Overallocated Work Resources:	0
Tasks completed:	0	Material Resources:	21
Total Tasks:	60	Total Resources:	48

Gambar 4.13 Hasil Laporan (*Report*) Overview Proyek



BAB V

PENUTUP

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Besar anggaran biaya pelaksanaan (RAP) pada Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo yaitu sebesar Rp 467.412.156.536,00
2. Durasi pengerjaan Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Paket 2 Ruas WRR-Driyorejo ini selama 560 hari kalender.

5.2 Saran

Dari pekerjaan yang telah dilakukan, didapatkan beberapa saran yang diharapkan dapat digunakan oleh pembaca untuk menyempurnakan pekerjaan di kemudian hari. Berikut ini adalah saran-saran yang didasarkan dari proses kerja yang dilakukan:

1. Pada pekerjaan pembesian hanya menghitung kebutuhan tulangan bersih saja, maka perlu dibuat *buigstaat* tulangan yang lebih mendetail.
2. Untuk perhitungan selanjutnya, dapat menyertakan perhitungan biaya dan waktu untuk pekerjaan drainase, pekerjaan jembatan, ataupun dinding penahan tanah.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- A. Soedrajat. S, Ir.. 1994. *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Penerbit Nova.
- A. Soedrajat. S, Ir.. 1994. *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan*. Bandung : Penerbit Nova.
- Rochmanhadi, Ir. 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Menggunakan Alat-alat Berat*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Asmunik, Daryanti. 2015. *Produktivitas Dan Efektivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan Borrow Material Pada Proyek Jalan Tol Surabaya – Mojokerto*. UGM:Yogyakarta.
- Krisna Dewanti, Orin. Darmayanti, Ika. 2015. *Estimasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Peningkatan Jalan Pacinggondang Tahap III STA 2+000 – STA 5+000 Kabupaten Mojokerto – Jawa Timur*. ITS : Surabaya.
- Pekerjaan, Tim Umum. 2016. *Harga Satuan Pokok Kerja (HSPK)*. Kementrian Pekerjaan Umum.
- Pekerjaan, Tim Umum. 2017. *Daftar Standar Satuan Harga (SSH)*. Surabaya.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

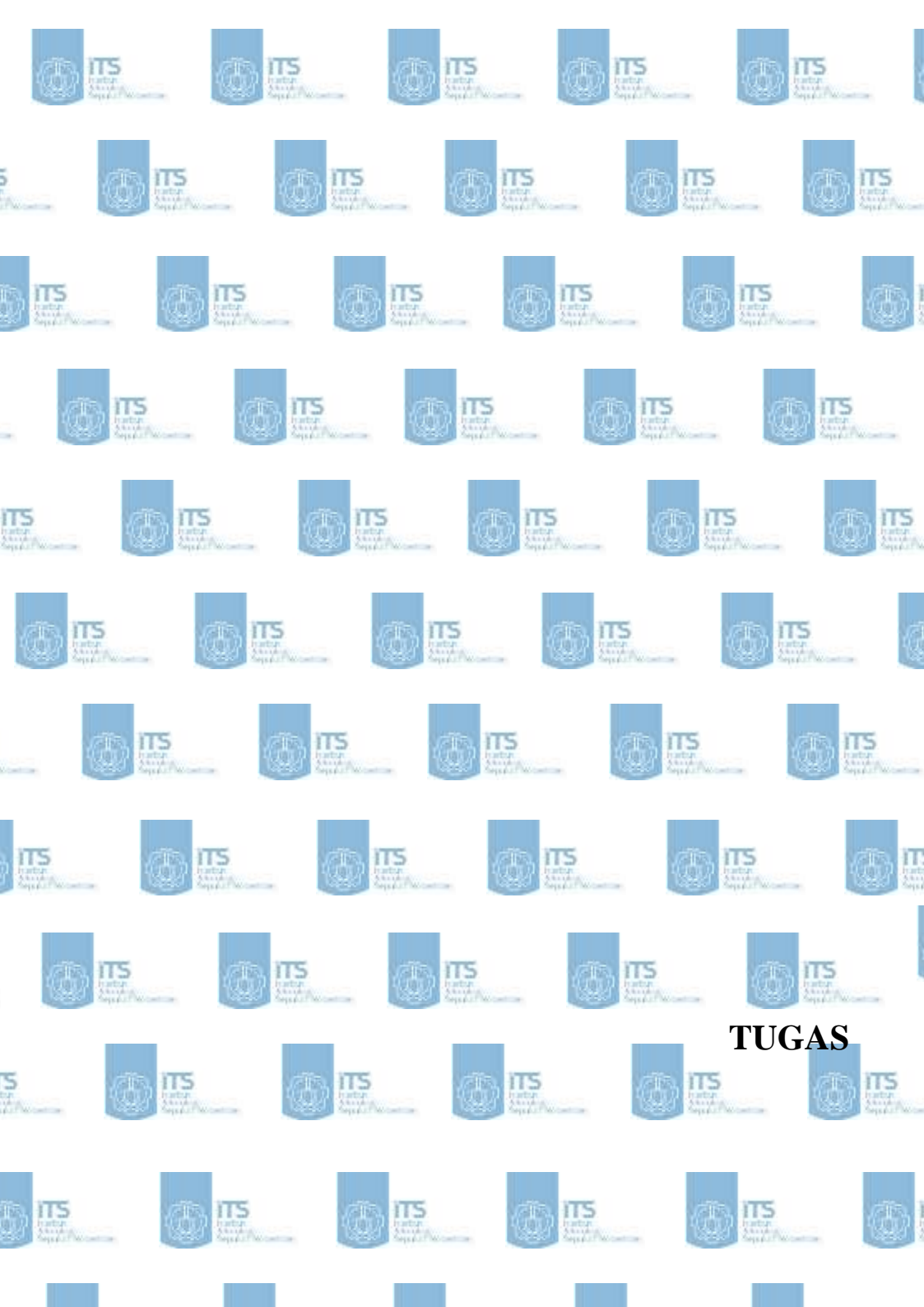
BIODATA PENULIS



Penulis bernama Gina Rizka Amalia, lahir di Bandung pada tanggal 17 Maret 1993. Anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Kartika III-4 Cimahi, SMP Negeri 2 Cilegon, setelah itu melanjutkan di SMA Negeri 2 Cilegon. Pada tahun 2011, penulis memulai dunia perkuliahan pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada hingga tahun 2014, kemudian melanjutkan kuliah pada Program Studi Diploma IV Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tahun 2016 dengan konsentrasi Bidang Studi Bangunan Transportasi.

Contact person : ginarizkaamalia17@gmail.com

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



TUGAS

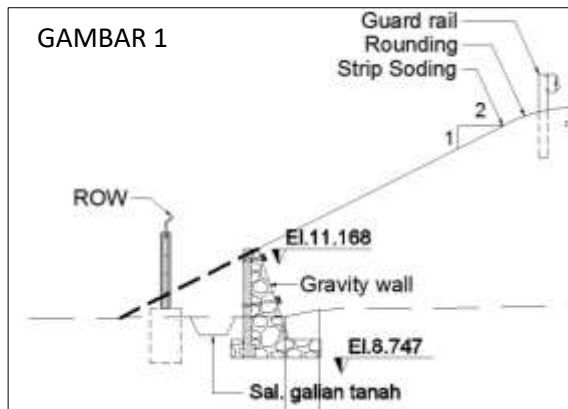
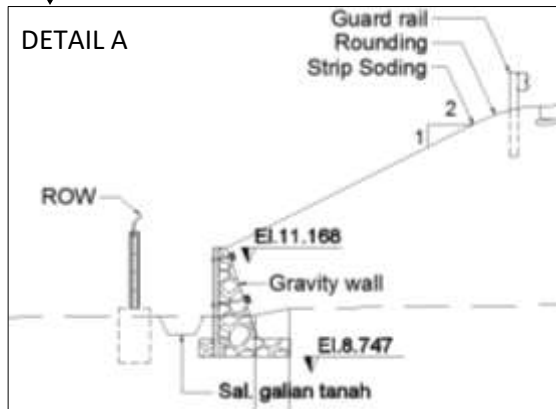
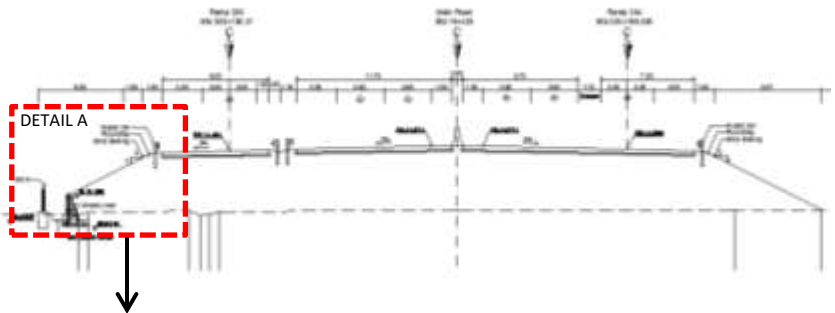
TUGAS :

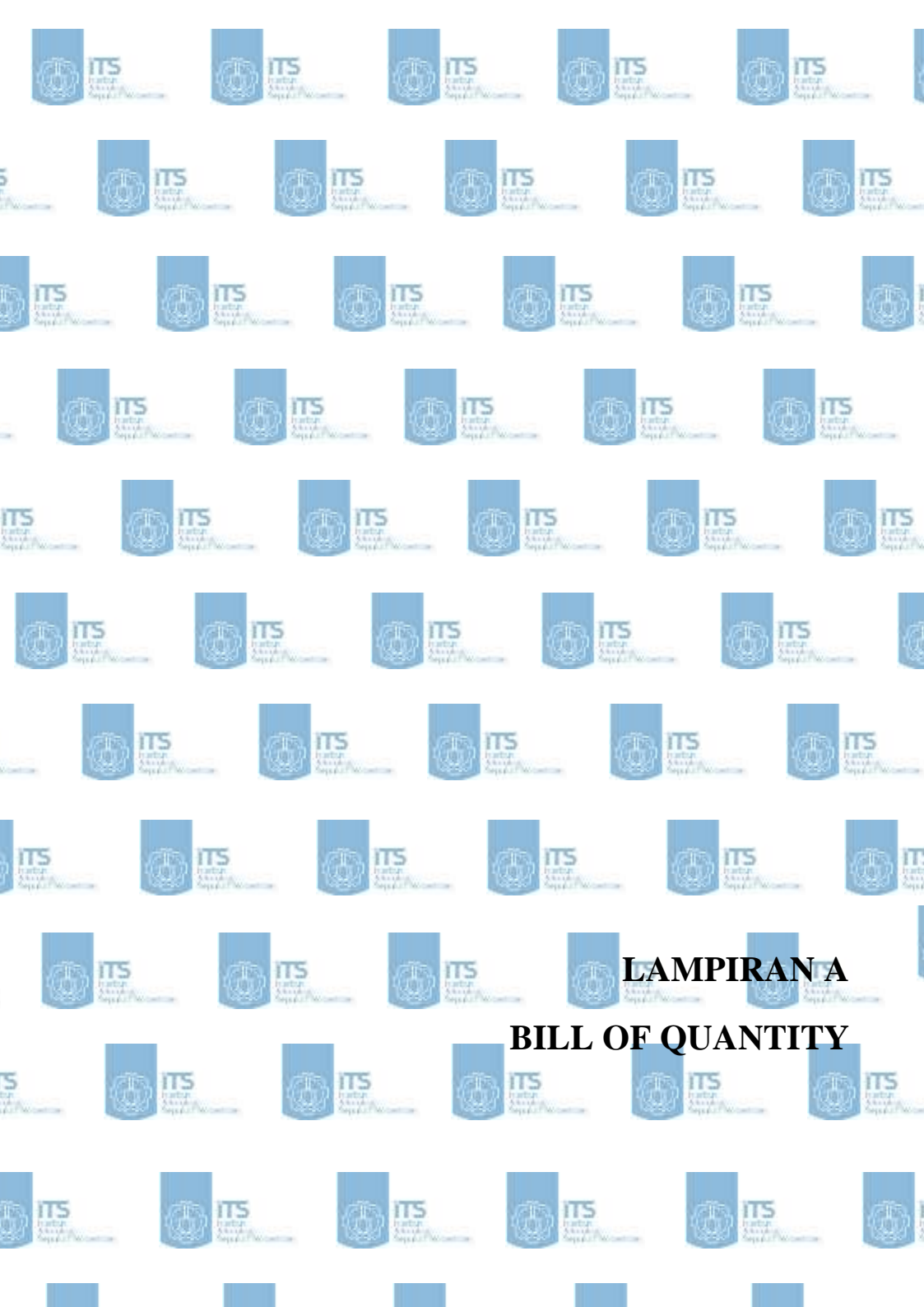
Apa hubungan antara ROW (Right of Way) dengan dinding Retaining Wall pada gambar?

Jawaban :

ROW (Right of Way) adalah ruang milik jalan (RUMIJA). Menurut Undang-undang (UU) No. 38 Tahun 2004, ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi, dan ambang pengamanannya. Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 34 Tahun 2006, ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, kedalaman, dan tinggi tertentu. Ruang milik jalan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruang untuk pengaman jalan. Ruang milik jalan diberi tanda batas ruang milik jalan yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan.

Dalam gambar, pada tanah timbunan diberi dinding penahan tanah (retaining wall) karena jika tidak diberi dinding penahan tanah, maka tanah timbunan akan melewati batas ROW atau RUMIJA (dapat dilihat pada gambar 1), karena ruang milik jalan memiliki batas lebar, kedalaman, dan tinggi tertentu. Batas lebar rumija untuk jalan bebas hambatan sesuai PP No. 34 Tahun 2006 yaitu minimal 30 meter, sedangkan pada gambar batas ruang milik jalan ini selebar 72,5 meter.





LAMPIRAN A

BILL OF QUANTITY

REKAPITULASI
PERKIRAAN HARGA PEKERJAAN

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2
RUAS WRR - DRIYOREJO
PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK

No.	Uraian	Jumlah Harga-Harga (Rp)
1.	PEKERJAAN PERSIAPAN	55.120.800,00
2.	PEKERJAAN TANAH	319.926.547.423,40
3.	PEKERJAAN LAPIS PERKERASAN	104.938.474.082,01
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	424.920.142.305,41
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)	42.492.014.230,54
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	467.412.156.535,95
	PEMBULATAN	467.412.156.536,00
Terbilang : Empat Ratus Enam Puluh Tujuh Milyar Empat Ratus Dua Belas Juta Seratus Lima Puluh Enam Ribu Lima Ratus Tiga Puluh Enam Rupiah		

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK

No.	Uraian	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga-Harga (Rp)
a	b	c	d	e	f= d x e
1.	Pekerjaan Persiapan				
	Pekerjaan Persiapan	Ls	1,00	55.120.800,00	55.120.800,00
Jumlah Harga Pekerjaan Persiapan					55.120.800,00
2.	Pekerjaan Tanah				
	Zona 1				
	Galian Tanah				
	Pengangkutan material galian tanah	m3	4.987,35	8.676,13	43.270.895,91
	Perataan material galian di disposal area	m3	4.987,35	5.990,39	29.876.145,64
	Pekerjaan galian saluran	m3	1.358,63	7.484,68	10.168.867,23
	Pengangkutan material galian saluran	m3	1.358,63	26.051,76	35.394.569,72
	Perataan material galian di disposal area	m3	1.358,63	5.990,39	8.138.690,63
	Timbunan dan Pematatan Tanah				
	Pengangkutan material timbunan	m3	466.345,75	327.749,65	152.844.655.691,59
	Penghamparan material timbunan	m3	466.345,75	879,88	410.328.790,10
	Pematatan material timbunan	m3	466.345,75	6.175,72	2.880.020.019,43
	Penyiapan Badan Jalan				
	Perataan badan jalan	m3	46.130,15	879,88	40.589.044,53
	Pematatan badan jalan	m3	46.130,15	3.539,15	163.261.500,57
	Zona 2				
	Galian Tanah				
	Pengangkutan material galian tanah	m3	145.219,23	8.676,13	1.259.941.540,68
	Perataan material galian di disposal area	m3	145.219,23	5.990,39	869.919.519,25
	Pekerjaan galian saluran	m3	1.274,13	7.484,68	9.536.412,15
	Pengangkutan material galian saluran	m3	1.274,13	26.051,76	33.193.196,17
	Perataan material galian di disposal area	m3	1.274,13	5.990,39	7.632.502,86
	Timbunan dan Pematatan Tanah				
	Pengangkutan material timbunan	m3	480.322,00	327.749,65	157.425.366.717,92
	Penghamparan material timbunan	m3	480.322,00	879,88	422.626.227,68
	Pematatan material timbunan	m3	480.322,00	6.175,72	2.966.333.403,43
	Penyiapan Badan Jalan				
	Perataan badan jalan	m3	105.519,45	879,88	92.844.565,38
	Pematatan badan jalan	m3	105.519,45	3.539,15	373.449.122,55
Jumlah Harga Pekerjaan Tanah					319.926.547.423,40
3.	Pekerjaan Lapis Perkerasan				
	Zona 1				
	Wet Lean Concrete				
	Fabrikasi Bekisting	m2	315,00	199.710,73	62.908.878,38
	Pemasangan Bekisting	m2	315,00	21.533,75	6.783.131,25
	Pengecoran Wet Lean Concrete	m3	3.813,20	1.192.427,45	4.546.964.357,01
	Pembongkaran Bekisting	m2	315,00	21.533,75	6.783.131,25
	Pembesian				
	Fabrikasi Tulangan Dowel	kg	214.187,56	8.705,49	1.864.608.009,17
	Fabrikasi Tulangan Tie Bar	kg	2.548,00	11.363,54	28.954.298,70
	Lapis Perkerasan				
	Pengecoran Perkerasan Beton K400	m3	11.334,38	2.185.590,64	24.772.303.900,96
	Pemeliharaan (Curing)	m3	11.334,38	31.059,80	352.043.433,50
	Zona 2				
	Wet Lean Concrete				
	Fabrikasi Bekisting	m2	635,00	199.710,73	126.816.310,38
	Pemasangan Bekisting	m2	635,00	21.533,75	13.673.931,25
	Pengecoran Wet Lean Concrete	m3	8.821,38	1.192.427,45	10.518.849.707,54
	Pembongkaran Bekisting	m2	635,00	21.533,75	13.673.931,25
	Pembesian				
	Fabrikasi Tulangan Dowel	kg	496.962,22	8.705,49	4.326.300.446,98
	Fabrikasi Tulangan Tie Bar	kg	5.136,44	11.363,54	58.368.189,44
	Lapis Perkerasan				
	Pengecoran Perkerasan Beton K400	m3	26.273,63	2.185.590,64	57.423.388.857,33
	Pemeliharaan (Curing)	m3	26.273,63	31.059,80	816.053.567,63
Jumlah Harga Pekerjaan Lapis Perkerasan					104.938.474.082,01

REKAPITULASI KEBUTUHAN TENAGA DAN ALAT BERAT

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK

No.	Uraian	Volume	Satuan	Durasi (hari)	Harga Satuan (Rp)	Tenaga Kerja (org)				Alat Berat (unit)										Jumlah Harga (Rp)						
						Mandor	Kepala Tukang	Tukang	Pekerja	Excavator	DT 16T	Bulldozer	Motor Grader	Vibrator Roller	Water Tank	Flat Bed Truck	Wheel Loader	Batching Plant	Truck Mixer		Concrete Vibrator	Concrete Paver				
1.	Pekerjaan Persiapan																									
	Pekerjaan Persiapan	1	Ls		55.120.800,00																					55.120.800,00
2.	Pekerjaan Tanah																									
	Zona 1																									
	Galian Tanah																									
	Pengangkutan material galian tanah	4.987,35	m3	3	8.676,13	1,00	-	1	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.270.895,91
	Perataan material galian di disposal area	4.987,35	m3	5	5.990,39	1,00	-	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.876.145,64
	Pekerjaan galian saluran	1.358,63	m3	9	7.484,68	1,00	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.168.867,23
	Pengangkutan material galian saluran	1.358,63	m3	9	26.051,76	1,00	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.394.569,72
	Perataan material galian di disposal area	1.358,63	m3	2	5.990,39	1,00	-	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.138.690,63
	Timbunan dan Pematatan Tanah																									
	Pengangkutan material timbunan	466.345,75	m3	265	327.749,65	1,00	-	1	3	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	152.844.655.691,59
	Penghamparan material timbunan	466.345,75	m3	117	879,88	1,00	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410.328.790,10
	Pematatan material timbunan	466.345,75	m3	155	6.175,72	1,00	-	2	6	-	3	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.880.020.019,43
	Penyiapan Badan Jalan																									
	Perataan badan jalan	46.130,15	m3	12	879,88	1,00	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.589.044,53
	Pematatan badan jalan	46.130,15	m3	31	3.539,15	1,00	-	2	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163.261.500,57
	Zona 2																									
	Galian Tanah																									
	Pengangkutan material galian tanah	145.219,23	m3	87	8.676,13	1,00	-	1	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.259.941.540,68
	Perataan material galian di disposal area	145.219,23	m3	124	5.990,39	1,00	-	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	869.919.519,25
	Pekerjaan galian saluran	1.274,13	m3	8	7.484,68	1,00	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.536.412,15
	Pengangkutan material galian saluran	1.274,13	m3	8	26.051,76	1,00	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.193.196,17
	Perataan material galian di disposal area	1.274,13	m3	2	5.990,39	1,00	-	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.632.502,86
	Timbunan dan Pematatan Tanah																									
	Pengangkutan material timbunan	480.322,00	m3	274	327.749,65	1,00	-	1	3	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	157.425.366.717,92
	Penghamparan material timbunan	480.322,00	m3	120	879,88	1,00	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	422.626.227,68
	Pematatan material timbunan	480.322,00	m3	159	6.175,72	1,00	-	2	6	-	3	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.966.333.403,43
	Penyiapan Badan Jalan																									
	Perataan badan jalan	105.519,45	m3	27	879,88	1,00	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.844.565,38
	Pematatan badan jalan	105.519,45	m3	70	3.539,15	1,00	-	2	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	373.449.122,58
3.	Pekerjaan Lapis Perkerasan																									
	Zona 1																									
	Wet Lean Concrete																									
	Fabrikasi Bekisting	315,00	m2	12	199.710,73	1,00	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.908.878,38
	Pemasangan Bekisting	315,00	m2	8	21.533,75	1,00	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.783.131,25
	Pengecoran Wet Lean Concrete	3.813,20	m3	12	1.192.427,45	2,00	2	4	12	-	-	-	-	-	1	-	1	1	5	1	1	-	-	-	-	4.546.964.357,01
	Pembongkaran Bekisting	315,00	m2	8	21.533,75	1,00	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.783.131,25
	Pembesian																									
	Fabrikasi Tulangan Dowel	214.187,56	kg	53	8.705,49	2,00	-	6	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.864.608.009,17
	Fabrikasi Tulangan Tie Bar	2.548,00	kg	3	11.363,54	2,00	-	6	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.954.298,70
	Lapis Perkerasan																									
	Pengecoran Perkerasan Beton K400	11.334,38	m3	35	2.185.590,64	2,00	2,00	4	12	1,00	3,00	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	24.772.303.900,96
	Pemeliharaan (Curing)	11.334,38	m3	42	31.059,80	1,00	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	352.043.433,50
	Zona 2																									
	Wet Lean Concrete																									
	Fabrikasi Bekisting	635,00	m2	24	199.710,73	1,00	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126.816.310,38
	Pemasangan Bekisting	635,00	m2	16	21.533,75	1,00	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.673.931,25
	Pengecoran Wet Lean Concrete	8.821,38	m3	27	1.192.427,45	2,00	2,00	4	12	-	-	-	-	1	-	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	10.518.849.707,54
	Pembongkaran Bekisting	635,00	m2	16	21.533,75	1,00	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.673.931,25
	Pembesian																									
	Fabrikasi Tulangan Dowel	496.962,22	kg	121	8.705,49	2,00	-	6	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.326.300.446,98
	Fabrikasi Tulangan Tie Bar	5.136,44	kg	6	11.363,54	2,00	-	6	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.368.189,44
	Lapis Perkerasan																									
	Pengecoran Perkerasan Beton K400	26.273,63	m3	80	2.185.590,64	2,00	2,00	4	12	1,00	3,00	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	57.423.388.857,33
	Pemeliharaan (Curing)	26.273,63	m3	87	31.059,80	1,00	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	816.053.567,63
	TOTAL					44,00	8	68	204	6	146	4	4	6	6	0	10	4	10	2	3				424.920.142.305,41	

REKAPITULASI KEBUTUHAN BIAYA

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROF / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK

Uraian Pekerjaan	Pembagian Biaya						Biaya Total
	Biaya Pekerja		Biaya Alat		Biaya Material		
	Nominal	%	Nominal	%	Nominal	%	
PEKERJAAN GALIAN TANAH							
Zona 1							
Pekerjaan pengangkutan material galian tanah	1.902.000,00	5,05%	35.724.866,01	94,95%	-	-	37.626.866,01
Pekerjaan perataan material galian tanah di disposal area	3.170.000,00	12,20%	22.809.257,08	87,80%	-	-	25.979.257,08
Galian tanah bekas timbunan	9.747.000,00	100,00%	-	-	-	-	9.747.000,00
Pekerjaan galian saluran	3.537.000,00	5,50%	60.720.910,00	94,50%	-	-	64.257.910,00
Pengangkutan material galian saluran	1.268.000,00	10,36%	10.974.197,01	89,64%	-	-	12.242.197,01
Perataan material galian di disposal area							
Zona 2							
Pekerjaan pengangkutan material galian tanah	55.158.000,00	5,03%	1.040.443.340,00	94,97%	-	-	1.095.601.340,00
Pekerjaan perataan material galian tanah di disposal area	78.616.000,00	10,39%	677.835.755,87	89,61%	-	-	756.451.755,87
Pekerjaan galian saluran	8.664.000,00	100,00%	-	-	-	-	8.664.000,00
Pengangkutan material galian saluran	3.144.000,00	5,50%	53.974.142,22	94,50%	-	-	57.118.142,22
Perataan material galian di disposal area	1.268.000,00	10,36%	10.974.197,01	89,64%	-	-	12.242.197,01
PEKERJAAN TIMBUNAN							
Zona 1							
Pekerjaan pengangkutan material timbunan	168.266.777,16	0,13%	47.113.344.390,09	35,45%	85.626.785.086,30	64,43%	132.908.396.253,56
Pekerjaan penghampanan material timbunan	74.178.000,00	20,79%	282.629.643,57	79,21%	-	-	356.807.643,57
Pekerjaan pemadatan material timbunan	171.275.000,00	6,84%	2.333.090.234,29	93,16%	-	-	2.504.365.234,29
Zona 2							
Pekerjaan pengangkutan material timbunan	173.716.000,00	0,13%	48.639.082.961,19	35,53%	88.078.824.271,79	64,34%	136.891.623.232,97
Pekerjaan penghampanan material timbunan	76.080.000,00	20,70%	291.421.067,55	79,30%	-	-	367.501.067,55
Pekerjaan pemadatan material timbunan	175.695.000,00	6,81%	2.403.725.350,81	93,19%	-	-	2.579.420.350,81
PEKERJAAN PERSIAPAN BADAN JALAN							
Zona 1							
Pekerjaan perataan badan jalan	7.608.000,00	21,56%	27.686.821,33	78,44%	-	-	35.294.821,33
Pekerjaan pemadatan badan jalan	34.255.000,00	24,13%	107.711.522,61	75,87%	-	-	141.966.522,61
Zona 2							
Pekerjaan perataan badan jalan	17.118.000,00	21,20%	63.616.404,68	78,80%	-	-	80.734.404,68
Pekerjaan pemadatan badan jalan	77.350.000,00	23,82%	247.388.367,43	76,18%	-	-	324.738.367,43
PEKERJAAN WET LEAN CONCRETE							
Zona 1							
Pekerjaan fabrikasi bekisting	8.988.000,00	16,43%	-	-	45.715.372,50	83,57%	54.703.372,50
Pekerjaan pemasangan bekisting	5.898.375,00	100,00%	-	-	-	-	5.898.375,00
Pekerjaan pengecoran Wet Lean Concrete t=10cm	30.192.000,00	0,76%	439.497.033,64	11,12%	3.484.193.015,94	88,12%	3.953.882.049,57
Pekerjaan pembongkaran bekisting	5.898.375,00	100,00%	-	-	-	-	5.898.375,00
Zona 2							
Pekerjaan fabrikasi bekisting	17.976.000,00	16,30%	-	-	92.299.052,50	83,70%	110.275.052,50
Pekerjaan pemasangan bekisting	11.890.375,00	100,00%	-	-	-	-	11.890.375,00
Pekerjaan pengecoran Wet Lean Concrete t=10cm	67.932.000,00	0,74%	988.868.325,68	10,81%	8.090.025.506,96	88,45%	9.146.825.832,64
Pekerjaan pembongkaran bekisting	11.890.375,00	100,00%	-	-	-	-	11.890.375,00
PEKERJAAN PEMBESIAN							
Zona 1							
Pekerjaan Fabrikasi Besi Tulangan Dowel	130.486.000,00	8,05%	-	-	1.490.912.268,84	91,95%	1.621.398.268,84
Pekerjaan Fabrikasi Besi Tulangan Tie Bar	7.386.000,00	29,34%	-	-	17.791.651,04	70,66%	25.177.651,04
Zona 2							
Pekerjaan Fabrikasi Besi Tulangan Dowel	297.902.000,00	7,92%	-	-	3.464.098.388,68	92,08%	3.762.000.388,68
Pekerjaan Fabrikasi Besi Tulangan Tie Bar	14.772.000,00	29,10%	-	-	35.982.947,34	70,90%	50.754.947,34
PEKERJAAN PERKERASAN BETON							
Zona 1							
Pekerjaan Pengecoran Beton K400	88.060.000,00	0,41%	1.063.491.780,45	4,94%	20.389.582.046,47	94,65%	21.541.133.826,92
Pekerjaan pemeliharaan beton cor (curing)	21.798.000,00	7,12%	-	-	284.326.724,78	92,88%	306.124.724,78
Zona 2							
Pekerjaan Pengecoran Beton K400	201.280.000,00	0,40%	2.430.838.355,32	4,87%	47.301.263.259,75	94,73%	49.933.381.615,07
Pekerjaan pemeliharaan beton cor (curing)	45.153.000,00	6,36%	-	-	664.458.797,94	93,64%	709.611.797,94



LAMPIRAN B
ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK
 JENIS PEKERJAAN : PENGANGKUTAN MATERIAL GALIAN TANAH
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0048	20.375,00	96,84
2.	Tukang L03	jam	0,0048	15.750,00	74,86
3.	Pekerja L04	jam	0,0143	14.375,00	204,98
JUMLAH HARGA TENAGA					376,68
B.	BAHAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Excavator E01	jam	0,0106	535.920,78	5.706,56
2.	Dump Truck 16 Ton E02	jam	0,0048	307.425,19	1.461,22
JUMLAH HARGA PERALATAN					7.167,78
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				7.544,46
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				1.131,67
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				8.676,13

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASIING-MASIING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK
 JENIS PEKERJAAN : PERATAAN MATERIAL GALIAN TANAH DI DISPOSAL AREA
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0068	20.375,00	138,71
2.	Tukang L03	jam	0,0068	15.750,00	107,23
3.	Pekerja L04	jam	0,0204	14.375,00	293,59
JUMLAH HARGA TENAGA					539,53
B.	BAHAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Bulldozer E03	jam	0,0068	685.887,31	4.669,50
JUMLAH HARGA PERALATAN					4.669,50
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				5.209,03
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				781,35
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				5.990,39

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK
 JENIS PEKERJAAN : GALIAN SALURAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANITAS	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0481	20.375,00	979,57
2.	Pekerja L04	jam	0,3846	14.375,00	5.528,85
JUMLAH HARGA TENAGA					6.508,41
B.	BAHAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA PERALATAN					0,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				6.508,41
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				976,26
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				7.484,68

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASIING-MASIING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR / GRESIK
 JENIS PEKERJAAN : PENGANGKUTAN MATERIAL GALIAN SALURAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0475	20.375,00	968,44
2.	Pekerja L04	jam	0,0951	14.375,00	1.366,51
JUMLAH HARGA TENAGA					2.334,95
B.	BAHAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Excavator E01	jam	0,0106	535.920,78	5.706,56
2.	Dump Truck 16 Ton E02	jam	0,0475	307.425,19	14.612,19
JUMLAH HARGA PERALATAN					20.318,75
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				22.653,70
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				3.398,06
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				26.051,76

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN GALIAN TANAH

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : GALIAN TANAH
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
1.	Per-m³ pengangkutan material galian tanah				
	Volume pekerjaan	V	150.206,58	m ³	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	- Excavator				
	Kapasitas produksi perjam	Q1	93,91	m ³ /jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0106	jam	
	- Dump Truck				
	Kapasitas produksi perjam	Q2	210,39	m ³ /jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0048	jam	
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : DUMP TRUCK	Q2	210,39	m ³ /jam	
	Produksi Pengangkutan / hari = Tk x Q2	Qt	1683,12	m ³	
Kebutuhan tenaga					
- Mandor	M	1	orang		
- Tukang	T	1	orang		
- Pekerja	P	3	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor		0,0048	jam		
- Tukang		0,0048	jam		
- Pekerja		0,0143	jam		
2.	Per-m³ perataan material galian tanah di disposal area				
	Volume pekerjaan	V	150.206,58	m ³	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	- Bulldozer				
	Kapasitas produksi perjam	Q3	146,89	m ³ /jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0068	jam	
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : BULLDOZER	Q3	146,89	m ³ /jam	
	Produksi Pengangkutan / hari = Tk x Q3	Qt	1175,09	m ³	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	1	orang	
	- Tukang	T	1	orang	
- Pekerja	P	3	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor		0,0068	jam		
- Tukang		0,0068	jam		
- Pekerja		0,0204	jam		
3.	Per-m³ pekerjaan galian saluran				
	Volume pekerjaan	V	2.632,75	m ³	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan :	Q	20,80	m ³ /jam	
	Produksi galian / hari = Tk x Q	Qt	166,40	m ³	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	1	orang	
	- Pekerja	P	8	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,0481	jam	
	- Pekerja		0,3846	jam	

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN GALIAN TANAH

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : GALIAN TANAH
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
4.	Per-m³ pengangkutan material galian saluran				Hasil perhitungan
	Volume pekerjaan	V	2.632,75	m ³	
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	- Excavator				
	Kapasitas produksi perjam	Q1	93,91	m ³ /jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0106	jam	
	- Dump Truck				
	Kapasitas produksi perjam	Q2	21,04	m ³ /jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0475	jam	
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : DUMP TRUCK	Q2	21,04	m ³ /jam	
	Produksi Pengangkutan / hari = Tk x Q2	Qt	168,31	m ³	
	Kebutuhan tenaga				
- Mandor	M	1	orang		
- Pekerja	P	2	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor		0,0475	jam		
- Pekerja		0,0951	jam		

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASIING-MASIING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PENGANGKUTAN MATERIAL TIMBUNAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0046	20.375,00	92,77
2.	Tukang L03	jam	0,0046	15.750,00	71,71
3.	Pekerja L04	jam	0,0137	14.375,00	196,35
JUMLAH HARGA TENAGA					360,82
B.	BAHAN				
1.	Tanah timbunan (Sirtu) M1	m3	1,1000	163.300,00	179.630,00
JUMLAH HARGA BAHAN					179.630,00
C.	PERALATAN				
1.	Wheel Loader E08	jam	0,0199	633.100,00	12.629,62
2.	Dump Truck 16 Ton E02	jam	0,3005	307.425,19	92.379,26
JUMLAH HARGA PERALATAN					105.008,87
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				284.999,69
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				42.749,95
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				327.749,65

- Note:
- Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 - Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 - Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 - Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASIING-MASIING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PENGHAMPARAN MATERIAL TIMBUNAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0020	20.375,00	40,63
2.	Tukang L03	jam	0,0020	15.750,00	31,41
3.	Pekerja L04	jam	0,0060	14.375,00	86,00
JUMLAH HARGA TENAGA					158,05
B.	BAHAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Motor Grader E04	jam	0,0020	304.400,00	607,07
JUMLAH HARGA PERALATAN					607,07
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				765,11
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				114,77
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				879,88

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASIING-MASIING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PEMADATAN MATERIAL TIMBUNAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0026	20.375,00	53,90
2.	Tukang L03	jam	0,0053	15.750,00	83,33
3.	Pekerja L04	jam	0,0159	14.375,00	228,17
JUMLAH HARGA TENAGA					365,41
B.	BAHAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Vibrator Roller E05	jam	0,0026	436.506,78	1.154,78
2.	Water Tank E06	jam	0,0070	547.800,00	3.850,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					5.004,78
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				5.370,19
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				805,53
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				6.175,72

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN TIMBUNAN DAN PEMADATAN TANAH

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : TIMBUNAN DAN PEMADATAN TANAH
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
1.	Per-m³ pengangkutan material timbunan				
	Volume pekerjaan	V	946.667,75	m3	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	Faktor pengembangan bahan	Fk	1,10		
	a. Alat				
	- Wheel Loader				
	Kapasitas produksi perjam	Q1	150,38	m3/jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0199	jam	
	- Dump Truck				
	Kapasitas produksi perjam	Q2	219,64	m3/jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,3005	jam	
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : DUMP TRUCK	Q2	219,64	m3/jam	
	Produksi Pengangkutan / hari = Tk x Q2	Qt	1757,11	m3	
	Kebutuhan tenaga				
- Mandor	M	1	orang		
- Tukang	T	1	orang		
- Pekerja	P	3	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor = (Tk x M) : Qt		0,0046	jam		
- Tukang = (Tk x T) : Qt		0,0046	jam		
- Pekerja = (Tk x P) : Qt		0,0137	jam		
c. Bahan					
Kebutuhan bahan					
- Tanah timbunan (Sirtu)	SRT	1,00	m3	Hasil perhitungan	
Koefisien tenaga					
- Tanah timbunan (Sirtu) = 1 x Fk		1,1000			
2.	Per-m³ penghamparan material timbunan				
	Volume pekerjaan	V	946.667,75	m3	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	Faktor pengembangan bahan	Fk	1,10		
	a. Alat				
	- Motor Grader				
	Kapasitas produksi perjam	Q3	501,43	m3/jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0020		
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : MOTOR GRADER	Q3	501,43	m3/jam	
	Produksi Penghamparan / hari = Tk x Q3	Qt	4011,43	m3	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	1	orang	
	- Tukang	T	1	orang	
	- Pekerja	P	3	orang	
Koefisien tenaga					
- Mandor = (Tk x M) : Qt		0,0020	jam		
- Tukang = (Tk x T) : Qt		0,0020	jam		
- Pekerja = (Tk x P) : Qt		0,0060	jam		

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN TIMBUNAN DAN PEMADATAN TANAH

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : TIMBUNAN DAN PEMADATAN TANAH
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
3.	Per-m³ pemadatan material timbunan				
	Volume pekerjaan	V	946.667,75	m ³	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	- Vibrator Roller				
	Kapasitas produksi perjam	Q4	378,00	m ³ /jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah (1/Q)		0,0026		
	- Water Tank				
	Kapasitas produksi perjam	Q5	142,29	m ³ /jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah (1/Q)		0,0070		
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : MOTOR GRADER	Q4	378,00	m ³ /jam	
	Produksi Pemadatan / hari = Tk x Q4	Qt	3024,00	m ³	
	Kebutuhan tenaga				
- Mandor	M	1	orang		
- Tukang	T	2	orang		
- Pekerja	P	6	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor		0,0026	jam		
- Tukang		0,0053	jam		
- Pekerja		0,0159	jam		

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PERATAAN MATERIAL PERSIAPAN BADAN JALAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,0020	20.375,00	40,63
2.	Tukang L03	jam	0,0020	15.750,00	31,41
3.	Pekerja L04	jam	0,0060	14.375,00	86,00
JUMLAH HARGA TENAGA					158,05
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	--				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Motor Grader E04	jam	0,0020	304.400,00	607,07
JUMLAH HARGA PERALATAN					607,07
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				765,11
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				114,77
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				879,88

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PEMADATAN MATERIAL PERSIAPAN BADAN JALAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,0053	20.375,00	107,80
2.	Tukang L03	jam	0,0106	15.750,00	166,67
3.	Pekerja L04	jam	0,0317	14.375,00	456,35
JUMLAH HARGA TENAGA					730,82
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Vibrator Roller E05	jam	0,0054	436.506,78	2.346,70
JUMLAH HARGA PERALATAN					2.346,70
D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)					3.077,52
E. OVERHEAD & PROFIT (15% x D)					461,63
F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)					3.539,15

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PENYIAPAN BADAN JALAN

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PENYIAPAN BADAN JALAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
1.	Per-m3 perataan badan jalan				
	Volume pekerjaan	V	151.649,60	m3	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8	jam	
	a. Alat				
	- Motor Grader				
	Kapasitas produksi perjam	Q1	501,43	m3/jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0020	jam	
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : MOTOR GRADER	Q1	501,43	m3/jam	
	Produksi Pengangkutan / hari = Tk x Q1	Qt	4011,43	m3	
Kebutuhan tenaga					
- Mandor	M	1	orang		
- Tukang	T	1	orang		
- Pekerja	P	3	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor		0,0020	jam		
- Tukang		0,0020	jam		
- Pekerja		0,0060	jam		
2.	Per-m3 pematatan badan jalan				
	Volume pekerjaan	V	151.649,60	m3	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8	jam	
	a. Alat				
	- Vibrator Roller				
	Kapasitas produksi perjam	Q4	189,00	m3/jam	
	Koefisien alat / buah (1/Q')		0,0054		
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : VIBRATOR ROLLER	Q2	189,00	m3/jam	
	Produksi Pengangkutan / hari = Tk x Q2	Qt	1512,00	m3	
Kebutuhan tenaga					
- Mandor	M	1	orang		
- Tukang	T	2	orang		
- Pekerja	P	6	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor		0,0053	jam		
- Tukang		0,0106	jam		
- Pekerja		0,0317	jam		

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : FABRIKASI BEKISTING WET LEAN CONCRETE
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,3000	20.375,00	6.112,50
2.	Tukang Kayu L10	jam	0,3000	15.750,00	4.725,00
3.	Pekerja L04	jam	1,2000	14.375,00	17.250,00
JUMLAH HARGA TENAGA					28.087,50
B.	BAHAN				
1.	Multiplex 9 mm M3	lbr	0,1600	128.900,00	20.624,00
2.	Kayu Acuan M4	m3	0,0960	1.250.000,00	120.000,00
3.	Paku M5	kg	0,2500	19.800,00	4.950,00
JUMLAH HARGA BAHAN					145.574,00
C.	PERALATAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA PERALATAN					0,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				173.661,50
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				26.049,23
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				199.710,73

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PEMASANGAN BEKISTING WET LEAN CONCRETE
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,2000	20.375,00	4.075,00
2.	Tukang Kayu L10	jam	0,2000	15.750,00	3.150,00
3.	Pekerja L04	jam	0,8000	14.375,00	11.500,00
JUMLAH HARGA TENAGA					18.725,00
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	-				
JUMLAH HARGA PERALATAN					0,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				18.725,00
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				2.808,75
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				21.533,75

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PENGECORAN WET LEAN CONCRETE
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,0485	20.375,00	987,88
2.	Kepala Tukang Batu L07	jam	0,0485	19.125,00	927,27
3.	Tukang Batu L08	jam	0,0970	15.750,00	1.527,27
4.	Pekerja L04	jam	0,2909	14.375,00	4.181,82
JUMLAH HARGA TENAGA					7.624,24
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Semen (PC) M07	kg	282,9000	1.476,00	417.560,40
2.	Pasir Beton M08	m ³	0,6528	260.000,00	169.740,00
3.	Agregat Kasar M09	m ³	0,7409	487.900,00	361.499,05
4.	Air M10	ltr	215,0000	28,00	6.020,00
JUMLAH HARGA BAHAN					954.819,45
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Wheel Loader E08	jam	0,0123	633.100,00	7.808,05
2.	Batching Plant E09	jam	0,0242	604.549,70	14.655,75
3.	Truck Mixer E10	jam	0,0222	555.208,88	12.324,52
4.	Concrete Vibrator E11	jam	0,0242	16.600,00	402,42
5.	Water Tank Truck E06	jam	0,0717	547.800,00	39.259,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					74.449,74
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				1.036.893,44
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				155.534,02
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				1.192.427,45

- Note:
- Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 - Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 - Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 - Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PEMBONGKARAN BEKISTING WET LEAN CONCRETE
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,2000	20.375,00	4.075,00
2.	Tukang Kayu L10	jam	0,2000	15.750,00	3.150,00
3.	Pekerja L04	jam	0,8000	14.375,00	11.500,00
JUMLAH HARGA TENAGA					18.725,00
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	-				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	-				
JUMLAH HARGA PERALATAN					0,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				18.725,00
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				2.808,75
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				21.533,75

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN WET LEAN CONCRETE

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : WET LEAN CONCRETE
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
1.	Per-m2 fabrikasi bekisting				
	Volume pekerjaan	V	950,00	m3	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	-				
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan	Q	3,33	m2/jam	
	Produksi fabrikasi / hari = Tk x Q	Qt	26,67	m2	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	1	orang	
	- Tukang Kayu	TK	1	orang	
	- Pekerja	P	4	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,3000	jam	
- Tukang Kayu		0,3000	jam		
- Pekerja		1,2000	jam		
c. Bahan					
Koefisien bahan					
- Multiplex 9 mm		0,1600	lbr		
- Kayu Acuan		0,0960	m3		
- Paku		0,2500	kg		
2.	Per-m2 pemasangan bekisting				
	Volume pekerjaan	V	950,00	m2	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	-				
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan	Q	5,00	m2/jam	
	Produksi pemasangan bekisting / hari = Tk x Q	Qt	40,00	m2	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	1	orang	
	- Tukang Kayu	TK	1	orang	
	- Pekerja	P	4	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,2000	jam	
- Tukang Kayu		0,2000	jam		
- Pekerja		0,8000	jam		

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN WET LEAN CONCRETE

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : WET LEAN CONCRETE
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
3.	Per-m2 pengecoran Wet Lean Concrete t=10cm				
	Volume pekerjaan	V	12.634,58	m ³	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	- Wheel Loader				
	Kapasitas produksi perjam	Q1	81,08	m ³ /jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0123		
	- Batching Plant				
	Kapasitas produksi perjam	Q2	41,25	m ³ /jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0242		
	- Truck Mixer				
	Kapasitas produksi perjam	Q3	45,05	m ³ /jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0222		
	- Concrete Vibrator				
	Kapasitas produksi perjam	Q4	41,25	m ³ /jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0242		
	- Water Tank Truck				
	Kapasitas produksi perjam	Q5	13,95	m ³ /jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0717		
	b. Tenaga Kerja				
Produksi menentukan	Q	41,25	m ² /jam	m ²	
Produksi pemasangan bekisting / hari = Tk x Q	Qt	330,00			
Kebutuhan tenaga					
- Mandor	M	2	orang		
- Kepala Tukang Batu	KT	2	orang		
- Tukang Batu	TB	4	orang		
- Pekerja	P	12	orang		
Koefisien tenaga					
- Mandor		0,0485	jam		
- Kepala Tukang Batu		0,0485	jam		
- Tukang Batu		0,0970	jam		
- Pekerja		0,2909	jam		
c. Bahan					
Koefisien bahan					
- Semen (PC)		282,90	kg		
- Pasir Beton		0,65	m ³		
- Agregat Kasar		0,74	m ³		
- Air		215,00	ltr		
4.	Per-m2 pembongkaran bekisting				
	Volume pekerjaan	V	950,00	m ³	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	-				
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan	Q	5,00	m ² /jam	m ²
	Produksi pemasangan bekisting / hari = Tk x Q	Qt	40,00		
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	1	orang	
	- Tukang Kayu	TK	1	orang	
	- Pekerja	P	4	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,2000	jam	
	- Tukang Kayu		0,2000	jam	
- Pekerja		0,8000	jam		

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : FABRIKASI BESI TULANGAN DOWEL
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
1.	Mandor L01	jam	0,0045	20.375,00	92,21
2.	Tukang Besi L06	jam	0,0136	15.750,00	213,84
3.	Pekerja L04	jam	0,0272	14.375,00	390,35
JUMLAH HARGA TENAGA					696,41
B.	BAHAN				
1.	Baja Tulangan (Polos) U24 M18	kg	0,7284	6.878,28	5.010,17
2.	Baja Tulangan (Ulir) U40 M19	kg	0,2716	6.860,98	1.863,42
JUMLAH HARGA BAHAN					6.873,58
C.	PERALATAN				
1.	-				
JUMLAH HARGA PERALATAN					0,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				7.569,99
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				1.135,50
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				8.705,49

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : FABRIKASI BESI TULANGAN TIE BAR
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,0174	20.375,00	354,51
2.	Tukang Besi L06	jam	0,0522	15.750,00	822,12
3.	Pekerja L04	jam	0,1044	14.375,00	1.500,69
JUMLAH HARGA TENAGA					2.677,31
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Baja Tulangan (Ulir) U40 M19	kg	1,0500	6.860,98	7.204,03
JUMLAH HARGA BAHAN					7.204,03
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	-				
JUMLAH HARGA PERALATAN					0,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				9.881,34
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				1.482,20
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				11.363,54

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN FABRIKASI PEMBESIAN

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : FABRIKASI BESI TULANGAN DOWEL DAN TIEBAR
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
1.	Fabrikasi Besi Tulangan Dowel				Hasil perhitungan
	Volume pekerjaan	V	711,149,77	kg	
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	-				
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan	Q	441,91	kg/jam	
	Produksi fabrikasi tulangan / hari = Tk x Q	Qt	3535,28	kg	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	2	orang	
	- Tukang Besi	TBs	6	orang	
	- Pekerja	P	12	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,0045	jam	
- Tukang Batu		0,0136	jam		
- Pekerja		0,0272	jam		
c. Bahan					
Koefisien bahan					
- Baja Tulangan (Polos) U24		0,7284	kg		
- Baja Tulangan (Ulir) U40		0,2716	kg		
2.	Fabrikasi Besi Tulangan Tie Bar				Hasil perhitungan
	Volume pekerjaan	V	7.684,44	kg	
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	-				
	b. Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan	Q	114,95	kg/jam	
	Produksi fabrikasi tulangan / hari = Tk x Q	Qt	919,58	kg	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	2	orang	
	- Tukang Besi	TK	6	orang	
	- Pekerja	P	12	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,0174	jam	
- Tukang Besi		0,0522	jam		
- Pekerja		0,1044	jam		
c. Bahan					
Koefisien bahan					
- Baja Tulangan (Ulir) U40		1,05	kg		

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PENGECORAN PERKERASAN BETON K400
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,0485	20.375,00	987,88
2.	Kepala Tukang Batu L07	jam	0,0485	19.125,00	927,27
3.	Tukang Batu L08	jam	0,0970	15.750,00	1.527,27
4.	Pekerja L04	jam	0,2909	14.375,00	4.181,82
JUMLAH HARGA TENAGA					7.624,24
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Semen (PC) M07	kg	492,3400	1.476,00	726.693,84
2.	Pasir Beton M08	m3	0,5024	260.000,00	130.620,00
3.	Agregat Kasar M09	m3	0,7440	487.900,00	362.997,60
4.	Air M10	ltr	215,0000	28,00	6.020,00
5.	Baja Wire Mesh M21	kg	3,0653	8.744,99	26.805,64
6.	Joint Sealent M12	kg	0,9783	34.100,00	33.359,82
7.	Cat Anti Karat M13	kg	0,0200	70.700,00	1.414,00
8.	Expansion Cap M14	m2	0,1700	6.050,00	1.028,50
9.	Polytene 125 mikron M15	kg	0,4375	19.250,00	8.421,88
10.	Formwork Plate M11	m2	0,6525	750.000,00	489.375,00
11.	Paku M05	kg	0,5700	19.800,00	11.286,00
12.	Additive M17	ltr	0,3500	38.500,00	13.475,00
JUMLAH HARGA BAHAN					1.811.497,28
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Wheel Loader E08	jam	0,0176	633.100,00	11.154,36
2.	Batching Plant E09	jam	0,0242	604.549,70	14.655,75
3.	Dump Truck E02	jam	0,0209	307.425,19	6.429,28
4.	Excavator E01	jam	0,0106	535.920,78	5.706,56
5.	Water Tank Truck E06	jam	0,0432	547.800,00	23.650,00
6.	Conc. Paver E12	jam	0,0357	554.538,88	19.796,12
JUMLAH HARGA PERALATAN					81.392,07
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				1.900.513,60
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				285.077,04
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				2.185.590,64

- Note:
- Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 - Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 - Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 - Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : PEMELIHARAAN BETON COR
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Mandor L01	jam	0,0291	20.375,00	592,73
2.	Tukang L03	jam	0,0291	15.750,00	458,18
3.	Pekerja L04	jam	0,0582	14.375,00	836,36
JUMLAH HARGA TENAGA					1.887,27
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Curing Compound M16	ltr	0,6525	38.500,00	25.121,25
JUMLAH HARGA BAHAN					25.121,25
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	-				
JUMLAH HARGA PERALATAN					0,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				27.008,52
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				4.051,28
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				31.059,80

- Note:
1. Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2. Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3. Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN WET LEAN CONCRETE

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : LAPIS PERKERASAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
1.	Pengecoran Beton K400				
	Volume pekerjaan	V	37.608,00	m3	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
a.	Alat				
	- Wheel Loader				
	Kapasitas produksi per jam	Q1	56,76	m3/jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0176		
	- Batching Plant				
	Kapasitas produksi per jam	Q2	41,25	m3/jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0242		
	- Dump Truck				
	Kapasitas produksi per jam	Q3	47,82	m3/jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0209		
	- Excavator				
	Kapasitas produksi per jam	Q4	93,91	m3/jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0106		
	- Water Tank Truck				
	Kapasitas produksi per jam	Q5	23,16	m3/jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0432		
	- Conc. Paver				
	Kapasitas produksi per jam	Q6	28,0125	m3/jam	Hasil perhitungan
	Koefisien alat / buah		0,0357		
b.	Tenaga Kerja				
	Produksi menentukan : BATCHING PLANT	Q2	41,25	m3/jam	
	Produksi Pengangkutan / hari = Tk x Q2	Qt	330,00	m3	
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	2	orang	
	- Kepala Tukang Batu	KTb	2	orang	
	- Tukang Batu	TB	4	orang	
	- Pekerja	P	12	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,0485	jam	
	- Kepala Tukang Batu		0,0485	jam	
	- Tukang Batu		0,0970	jam	
	- Pekerja		0,2909	jam	
c.	Bahan				
	Bahan untuk 1 m2 perkerasan beton t = 30 cm				
	- Semen (PC)		492,340	kg	
	- Pasir Beton		0,502	m3	
	- Agregat Kasar		0,744	m3	
	- Air		215	ltr	
	- Baja Wire Mesh		3,065	kg	
	- Joint Sealent		0,978	kg	
	- Cat Anti Karat		0,020	kg	
	- Expansion Cap		0,170	m2	
	- Polytene 125 mikron		0,438	kg	
	- Formwork Plate		0,653	m2	
	- Paku		0,570	kg	
	- Additive		0,350	ltr	

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN WET LEAN CONCRETE

PROYEK : PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO
 PROP / KAB / KODYA : JAWA TIMUR
 JENIS PEKERJAAN : LAPIS PERKERASAN
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
2.	Per-m2 pemeliharaan beton cor (curing)				
	Volume pekerjaan	V	37.608,00	m3	Hasil perhitungan
	Jam kerja per hari	Tk	8,00	jam	
	a. Alat				
	-				
	b. Tenaga Kerja				
	Kebutuhan tenaga				
	- Mandor	M	1	orang	
	- Tukang	TK	1	orang	
	- Pekerja	P	2	orang	
	Koefisien tenaga				
	- Mandor		0,0291	jam	
	- Tukang		0,0291	jam	
	- Pekerja		0,0582	jam	
	c. Bahan				
Koefisien bahan					
- Curing Compound		0,6525	Ltr		



LAMPIRAN C
DAFTAR HARGA ALAT, BAHAN, DAN
TENAGA KERJA

HARGA PEROLEHAN ALAT

NO.	URAIAN	KODE	SATUAN	HARGA (Rp)	KETERANGAN
1	Sewa Excavator	E01	jam	535.920,78	Sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku (AHSP Kota Surabaya Tahun 2016, SSH Kota Surabaya Tahun 2017)
2	Sewa Dump Truck 16 Ton	E02	jam	307.425,19	
3	Sewa Bulldozer	E03	jam	685.887,31	
4	Sewa Motor Grader	E04	jam	304.400,00	
5	Sewa Vibro Roller	E05	jam	436.506,78	
6	Sewa Water tank truck	E06	jam	547.800,00	
7	Sewa Flat Bed Truck	E07	jam	110.600,00	
8	Sewa Wheel Loader	E08	jam	633.100,00	
9	Sewa Batching Plant	E09	jam	604.549,70	
10	Sewa Truck Mixer	E10	jam	555.208,88	
11	Sewa Concrete Vibrator	E11	jam	16.600,00	
12	Sewa Concrete Paver	E12	jam	554.538,88	

HARGA DASAR SATUAN BAHAN

NO.	URAIAN	KODE	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	KETERANGAN
1	Tanah timbunan (Sirtu)	M01	m3	163.300,00	Sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku (AHSP Kota Surabaya Tahun 2016, SSH Kota Surabaya Tahun 2017, dan Harga Distributor)
2	Geotextile GTW 250	M02	m2	9.100,00	
3	Multiplex 9 mm	M03	lbr	206.500,00	
4	Kayu Acuan	M04	m3	1.250.000,00	
5	Paku	M05	kg	19.800,00	
6	Minyak bekisting	M06	ltr	30.100,00	
7	Semen PC 50 kg	M07	kg	1.476,00	
8	Pasir Beton	M08	m3	260.000,00	
9	Agregat Kasar	M09	m3	487.900,00	
10	Air	M10	ltr	28,00	
11	Formwork Plate	M11	m2	750.000,00	
12	Joint Sealent	M12	kg	34.100,00	
13	Cat Anti Karat	M13	kg	70.700,00	
14	Expansion Cap	M14	m2	6.050,00	
15	Polytene 125 mikron	M15	kg	19.250,00	
16	Curing Compound	M16	ltr	38.500,00	
17	Additive	M17	ltr	38.500,00	
18	Baja Tulangan (Polos) U24	M18	kg	6.878,28	
19	Baja Tulangan (Ulir) U40	M19	kg	6.860,98	
20	Kawat beton	M20	kg	26.500,00	
21	Baja Wiremesh	M21	kg	8.744,99	

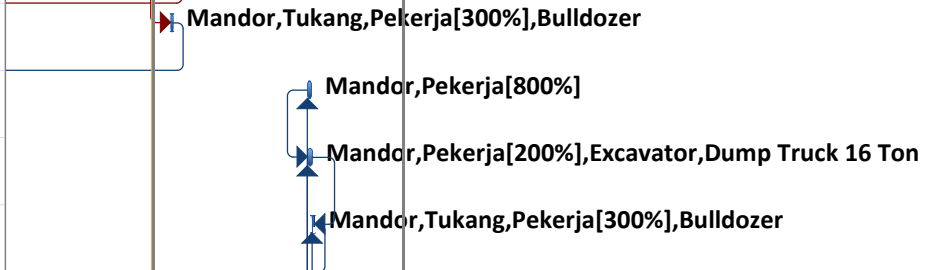
HARGA DASAR SATUAN UPAH

NO.	URAIAN	KODE	SATUAN	HARGA YG DIGUNAKAN (Rp)	KETERANGAN
1	Mandor	L01	jam	20.375,00	Sesuai dengan Daftar Standar Satuan Harga (SSH) Kota Surabaya Tahun 2017
2	Kepala tukang	L02	jam	19.125,00	
3	Tukang	L03	jam	15.750,00	
4	Pekerja	L04	jam	14.375,00	
5	Kepala tukang besi	L05	jam	19.125,00	
6	Tukang besi	L06	jam	15.750,00	
7	Kepala tukang batu	L07	jam	19.125,00	
8	Tukang batu	L08	jam	15.750,00	
9	Kepala tukang kayu	L09	jam	19.125,00	
10	Tukang kayu	L10	jam	15.750,00	

The background of the page is a repeating pattern of the ITS logo. Each logo consists of a blue shield with a white emblem inside, followed by the text "ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember" in blue.

LAMPIRAN D
PENJADWALAN DENGAN MS PROJECT

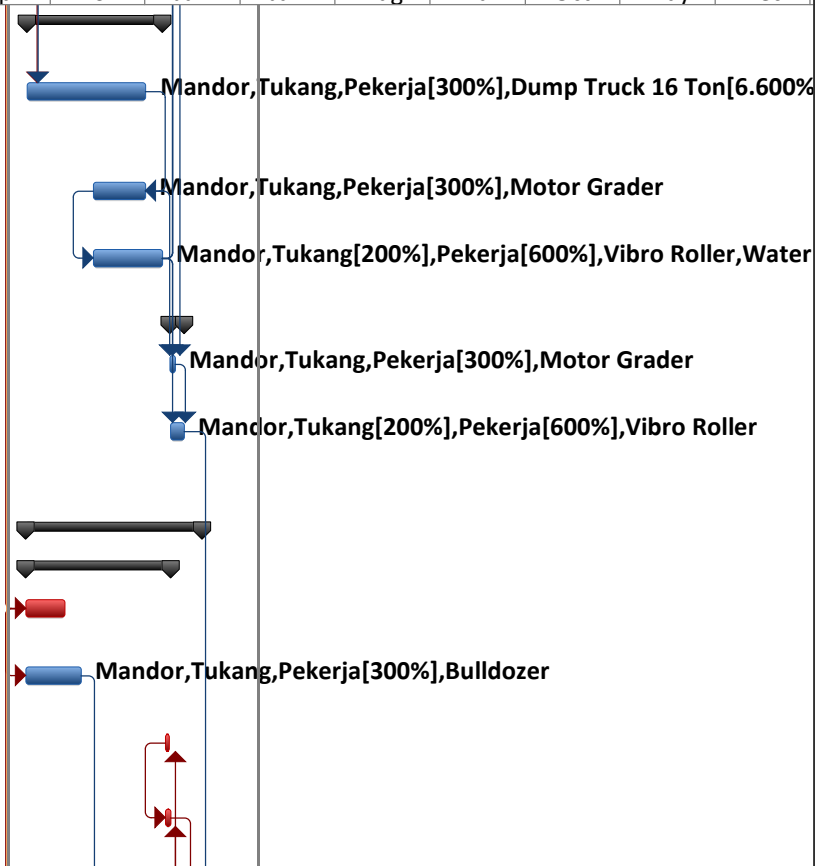
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	4th Quarter		1st Quarter		2nd Quarter		3rd Quarter	
						Sep	Apr	Nov	Jun	Jan	Aug	Mar	Oct	May	Dec
1	PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO	560 days	Mon 7/31/17	Sun 2/10/19									
2	Pekerjaan Persiapan	38 days	Mon 7/31/17	Wed 9/6/17									
3	Pekerjaan Persiapan	38 days	Mon 7/31/17	Wed 9/6/17									
4	Pengukuran rangka polygon	24 days	Mon 7/31/17	Wed 8/23/17									
5	Pengukuran situasi	24 days	Sat 8/12/17	Mon 9/4/17	4FS-12 days								
6	Penggambaran hasil ukuran situasi	12 days	Sat 8/26/17	Wed 9/6/17	5FS-10 days								
7	Pekerjaan Tanah	395 days	Thu 9/7/17	Sat 10/6/18									
8	Zona 1	355 days	Thu 9/7/17	Mon 8/27/18									
9	Galian Tanah	323 days	Thu 9/7/17	Thu 7/26/18									
10	Galian dan pengangkutan material	3 days	Thu 9/7/17	Sat 9/9/17	6								
11	Perataan material galian di disposal area	5 days	Thu 9/7/17	Mon 9/11/17	10SS								
12	Pekerjaan galian saluran	9 days	Tue 7/10/18	Wed 7/18/18	18								
13	Pengangkutan material galian saluran	11 days	Tue 7/10/18	Fri 7/20/18	12SS,18								
14	Perataan material galian di disposal area	4 days	Sat 7/21/18	Thu 7/26/18	13FF,18								



Project: Blsmillah
Date: Fri 7/28/17

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary			

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	4th Quarter		1st Quarter		2nd Quarter		3rd Quarter	
						Sep	Apr	Nov	Jun	Jan	Aug	Mar	Oct	May	Dec
15	Timbunan dan Pemadatan Tanah	303 days	Sun 9/10/17	Mon 7/9/18									
16	Pengangkutan material timbunan	265 days	Sun 9/10/17	Fri 6/1/18	10,11FS-9 days								
17	Penghamparan material timbunan	117 days	Mon 2/5/18	Fri 6/1/18	16FF								
18	Pemadatan material timbunan	155 days	Mon 2/5/18	Mon 7/9/18	17SS								
19	Penyiapan Badan Jalan	32 days	Fri 7/27/18	Mon 8/27/18									
20	Perataan badan jalan	12 days	Fri 7/27/18	Tue 8/7/18	18FS-10 days,17,14								
21	Pemadatan badan jalan	31 days	Sat 7/28/18	Mon 8/27/18	20FS-11 days,18FS-11 days								
22	Zona 2	395 days	Thu 9/7/17	Sat 10/6/18									
23	Galian Tanah	325 days	Thu 9/7/17	Sat 7/28/18									
24	Pengangkutan material galian tanah	87 days	Thu 9/7/17	Sat 12/2/17	10SS								
25	Perataan material galian di disposal area	124 days	Thu 9/7/17	Mon 1/8/18	24SS								
26	Pekerjaan galian saluran	8 days	Tue 7/17/18	Tue 7/24/18	32								
27	Pengangkutan material galian saluran	12 days	Tue 7/17/18	Sat 7/28/18	26SS,32								

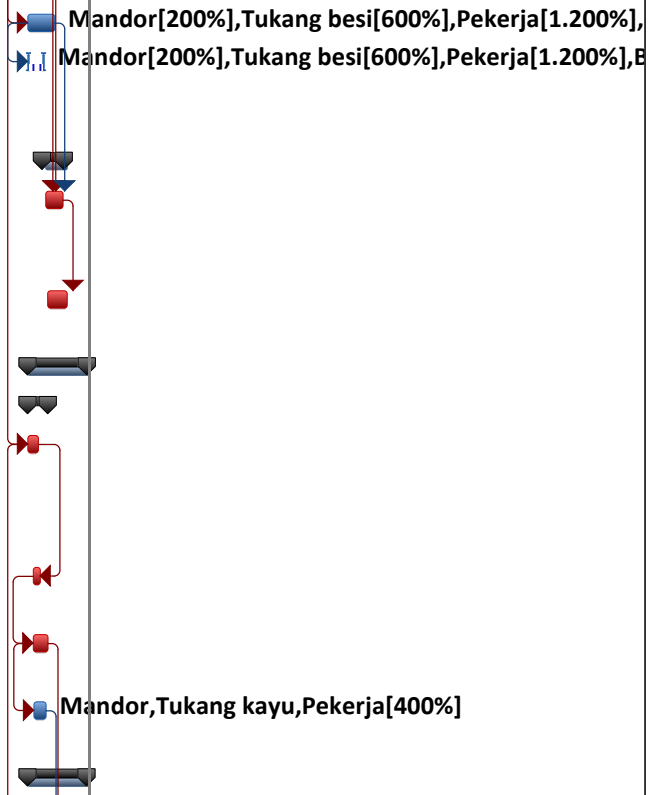


Project: Blsmillah Date: Fri 7/28/17	Task		Inactive Task		Start-only	
	Split		Inactive Milestone		Finish-only	
	Milestone		Inactive Summary		Deadline	
	Summary		Manual Task		Critical	
	Project Summary		Duration-only		Critical Split	
	External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
	External Milestone		Manual Summary			

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	4th Quarter		1st Quarter		2nd Quarter		3rd Quarter	
						Sep	Apr	Nov	Jun	Jan	Aug	Mar	Oct	May	Dec
28	Perataan material galian di disposal area	2 days	Fri 7/27/18	Sat 7/28/18	32,27FF								
29	Timbunan dan Pemadatan Tanah	313 days	Thu 9/7/17	Mon 7/16/18									
30	Pengangkutan material timbunan	274 days	Thu 9/7/17	Thu 6/7/18	24SS								
31	Penghamparan material timbunan	120 days	Thu 2/8/18	Thu 6/7/18	30FF,25FS+ days								
32	Pemadatan material timbunan	159 days	Thu 2/8/18	Mon 7/16/18	31SS								
33	Penyiapan Badan Jalan	70 days	Sun 7/29/18	Sat 10/6/18									
34	Perataan badan jalan	27 days	Sun 7/29/18	Fri 8/24/18	32FS-10 days,28								
35	Pemadatan badan jalan	70 days	Sun 7/29/18	Sat 10/6/18	34SS								
36	Pekerjaan Lapis Perkerasan	139 days	Tue 9/25/18	Sun 2/10/19									
37	Zona 1	88,65 days	Tue 9/25/18	Sat 12/22/18									
38	Wet Lean Concrete	40 days	Tue 9/25/18	Sat 11/3/18									
39	Fabrikasi Bekisting	12 days	Tue 9/25/18	Sat 10/6/18	35FF								
40	Pemasangan Bekisting	8 days	Sat 10/6/18	Sun 10/14/18	39,34,35								
41	Pengecoran Wet Lean Concrete	14 days	Mon 10/15/18	Sun 10/28/18	21FS-20 days,40								
42	Pembongkaran Bekisting	10 days	Wed 10/17/18	Sat 11/3/18	41SS+2 days								

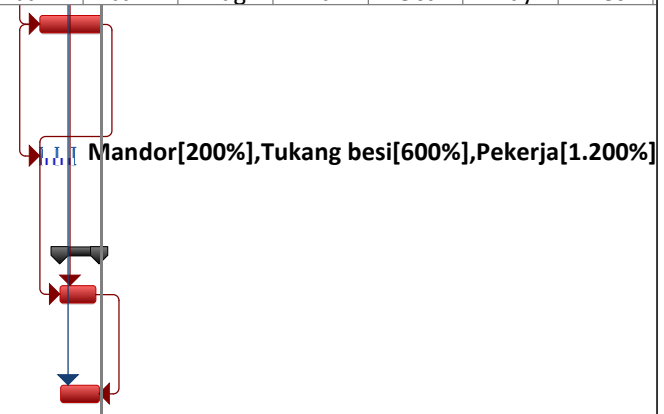
Project: Blsmillah Date: Fri 7/28/17	Task		Inactive Task		Start-only	
	Split		Inactive Milestone		Finish-only	
	Milestone		Inactive Summary		Deadline	
	Summary		Manual Task		Critical	
	Project Summary		Duration-only		Critical Split	
	External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
	External Milestone		Manual Summary			

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	3rd Quarter		4th Quarter		1st Quarter		2nd Quarter		3rd Quarter	
						Sep	Apr	Nov	Jun	Jan	Aug	Mar	Oct	May	Dec
43	Pembesian	60 days	Tue 9/25/18	Fri 11/23/18											
44	Fabrikasi Tulangan Dowel	60 days	Tue 9/25/18	Fri 11/23/18	39SS										
45	Fabrikasi Tulangan Tie Bar	3 days	Tue 9/25/18	Wed 10/31/18	44SS										
46	Lapis Perkerasan	49 days	Sat 10/27/18	Fri 12/14/18											
47	Pengecoran Perkerasan Beton K400	35 days	Sun 11/4/18	Wed 12/12/18	44FS-30 days,41,42										
48	Pemeliharaan (Curing)	42 days	Thu 11/8/18	Sat 12/22/18	47FS-34 days										
49	Zona 2	133 days	Tue 9/25/18	Mon 2/4/19											
50	Wet Lean Concrete	45,5 days	Tue 9/25/18	Fri 11/9/18											
51	Fabrikasi Bekisting	24 days	Tue 9/25/18	Thu 10/18/18	39SS										
52	Pemasangan Bekisting	16 days	Sun 10/7/18	Mon 10/22/18	51FF										
53	Pengecoran Wet Lean Concrete	33,5 days	Sun 10/7/18	Fri 11/9/18	52SS										
54	Pembongkaran Bekisting	27 days	Tue 10/9/18	Sun 11/4/18	53SS+2 days										
55	Pembesian	132 days	Tue 9/25/18	Sun 2/3/19											



Project: Blsmillah Date: Fri 7/28/17	Task		Inactive Task		Start-only	
	Split		Inactive Milestone		Finish-only	
	Milestone		Inactive Summary		Deadline	
	Summary		Manual Task		Critical	
	Project Summary		Duration-only		Critical Split	
	External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
	External Milestone		Manual Summary			

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	3rd Quarter		4th Quarter		1st Quarter		2nd Quarter		3rd Quarter	
						Sep	Apr	Nov	Jun	Jan	Aug	Mar	Oct	May	Dec
56	Fabrikasi Tulangan Dowel	139 days	Tue 9/25/18	Sun 2/10/19	51SS										
57	Fabrikasi Tulangan Tie Bar	6 days	Tue 9/25/18	Tue 12/11/18	56SS										
58	Lapis Perkerasan	88 days	Fri 11/9/18	Tue 2/5/19											
59	Pengecoran Perkerasan Beton K400	80 days	Fri 11/9/18	Mon 1/28/19	56FS-100 days,53										
60	Pemeliharaan (Curing)	87 days	Sat 11/10/18	Tue 2/5/19	59FF+8 days,54										



Project: Blsmillah Date: Fri 7/28/17	Task		Inactive Task		Start-only	
	Split		Inactive Milestone		Finish-only	
	Milestone		Inactive Summary		Deadline	
	Summary		Manual Task		Critical	
	Project Summary		Duration-only		Critical Split	
	External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
	External Milestone		Manual Summary			



LAMPIRAN E
VOLUME PEKERJAAN

**PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO**

Pekerjaan : Galian Tanah

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²) (a+b)/2	Panjang (m)	Volume (m ³) (cxd)
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)			
		a		b	c	d	e
ZONA 1							
1	16+375	12,08	16+400	44,26	28,17	25	584,24
2	16+400	44,26	16+425	10,84	27,55	25	578,18
3	16+425	10,84	16+450	46,73	28,79	25	609,04
4	16+450	46,73	16+475	52,82	49,78	25	1133,42
5	16+475	52,82	16+500	22,91	37,87	25	891,88
6	16+500	22,91	16+525	23,93	23,42	25	556,13
7	16+525	23,93	16+550	1,8	12,87	25	306,38
8	16+600	1,8	16+625	2,96	2,38	25	37,00
9	16+625	2,96	16+650	2,98	2,97	25	51,75
10	16+650	2,98	16+675	1,76	2,37	25	48,00
11	16+875	1,76	16+900	1,88	1,82	25	22,94
12	16+900	1,88	16+925	1,66	1,77	25	32,89
13	17+050	1,66	17+075	1,77	1,71	25	20,33
14	17+075	1,77	17+100	1,92	1,85	25	23,63
15	17+100	1,92	17+125	1,79	1,86	25	23,88
16	17+125	1,79	17+150	1,61	1,70	25	20,00
17	17+150	1,61	17+175	1,63	1,62	25	18,00
18	17+175	1,63	17+200	1,85	1,74	25	20,98
19	17+200	1,85	17+225	0,65	1,25	25	8,73
TOTAL ZONA 1							4.987,35
ZONA 2							
20	17+325	0,65	17+350	0,72	0,69	25	17,13
21	17+350	0,72	17+375	0,68	0,70	25	17,48
22	17+375	0,68	17+400	1,04	0,86	25	21,45
23	17+400	1,04	17+425	0,64	0,84	25	20,98
24	17+425	0,64	17+450	0,90	0,77	25	19,25
25	17+450	0,90	17+475	1,97	1,43	25	35,83
26	17+475	1,97	17+500	0,66	1,31	25	32,86
27	17+500	0,66	17+525	7,60	4,13	25	103,24
28	17+525	7,60	17+550	40,77	24,18	25	570,83
29	17+550	40,77	17+575	93,34	67,06	25	1586,38
30	17+575	93,34	17+600	173,96	133,65	25	3251,25
31	17+600	173,96	17+625	215,50	194,73	25	4778,25
32	17+625	215,50	17+650	232,56	224,03	25	5510,75
33	17+650	232,56	17+675	293,98	263,27	25	6485,75
34	17+675	293,98	17+700	328,29	311,14	25	7676,38
35	17+700	328,29	17+725	352,99	340,64	25	8381,00
36	17+725	352,99	17+750	410,22	381,61	25	9426,13
37	17+750	410,22	17+775	321,71	365,96	25	9035,10
38	17+775	321,71	17+800	215,63	268,67	25	6608,73
39	17+800	215,63	17+825	123,46	169,55	25	4142,63
40	17+825	123,46	17+850	58,43	90,95	25	2203,13
41	17+850	58,43	17+875	25,30	41,87	25	1024,13
42	17+875	25,30	17+900	6,40	15,85	25	373,69
43	17+900	6,40	17+925	1,25	3,82	25	73,06
44	17+925	1,25	17+950	3,06	2,16	25	53,88
45	17+950	3,06	17+975	1,36	2,21	25	55,25
46	17+975	1,36	18+000	3,41	2,39	25	59,66
47	18+000	3,41	18+025	2,50	2,96	25	73,91
48	18+025	2,50	18+050	19,52	11,01	25	275,25
49	18+050	19,52	18+075	60,39	39,96	25	965,18
50	18+075	60,39	18+100	65,89	63,14	25	1479,55

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²)	Panjang (m)	Volume (m ³) (cxd)
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)	(a+b)/2		
		a		b	c		
					d	e	
51	18+100	65,89	18+125	280,45	173,17	25	4215,25
52	18+125	280,45	18+150	341,03	310,74	25	7654,50
53	18+150	341,03	18+175	388,77	364,90	25	8994,25
54	18+175	388,77	18+200	399,94	394,36	25	9730,50
55	18+200	399,94	18+225	359,75	379,85	25	9367,63
56	18+225	359,75	18+250	324,60	342,18	25	8425,88
57	18+250	324,60	18+275	272,28	298,44	25	7332,50
58	18+275	272,28	18+300	206,92	239,60	25	5861,50
59	18+300	206,92	18+325	117,95	162,43	25	3956,34
60	18+325	117,95	18+350	62,82	90,38	25	2155,09
61	18+350	62,82	18+375	14,10	38,46	25	856,95
62	18+375	14,10	18+400	5,16	9,63	25	160,66
63	18+400	5,16	18+425	0,97	3,07	25	41,64
64	18+600	0,97	18+625	7,97	4,47	25	99,37
65	18+625	7,97	18+650	3,10	5,53	25	138,26
66	18+650	3,10	18+675	5,52	4,31	25	95,56
67	18+675	5,52	18+700	2,52	4,02	25	87,71
68	18+700	2,52	18+725	2,96	2,74	25	57,44
69	18+725	2,96	18+750	0,01	1,49	25	32,27
70	18+750	0,01	18+775	1,31	0,66	25	16,57
71	19+400	1,31	19+425	1,59	1,45	25	36,23
72	19+425	1,59	19+450	2,10	1,85	25	46,13
73	19+450	2,10	19+475	1,57	1,84	25	45,92
74	19+475	1,57	19+500	1,68	1,63	25	40,66
75	19+625	1,68	19+650	2,10	1,89	25	47,25
76	19+650	2,10	19+675	2,10	2,10	25	52,47
77	19+725	2,10	19+750	2,10	2,10	25	52,50
78	19+750	2,10	19+775	2,10	2,10	25	52,50
79	19+775	2,10	19+800	2,98	2,54	25	63,48
80	20+150	2,98	20+175	3,58	3,28	25	81,98
81	20+175	3,58	20+200	4,98	4,28	25	107,00
82	20+200	4,98	20+225	4,55	4,77	25	119,13
83	20+225	4,55	20+250	4,90	4,73	25	118,13
84	20+250	4,90	20+275	4,82	4,86	25	121,50
85	20+275	4,82	20+300	4,48	4,65	25	116,25
86	20+300	4,48	20+325	4,29	4,39	25	109,63
87	20+325	4,29	20+350	2,83	3,56	25	89,00
88	20+350	2,83	20+375	4,20	3,52	25	87,88
89	20+375	4,20	20+425	3,55	3,88	50	193,75
TOTAL ZONA 2							145.219,23
TOTAL ZONA 1 & 2							150.206,58

**PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO**

Pekerjaan : Galian Saluran

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²)	Panjang (m)	Volume (m ³) [cxd]
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)	[(a+b)/2]		
		a		b	c			d	e
ZONA 1							
1	15+675	0,93	15+725	0,94	0,94	50	46,75
2	15+725	0,94	15+750	0,96	0,95	25	23,75
3	15+750	0,96	15+775	0,92	0,94	25	23,50
4	15+775	0,92	15+800	0,98	0,95	25	23,75
5	15+800	0,98	15+825	0,98	0,98	25	24,50
6	15+825	0,98	15+850	0,98	0,98	25	24,50
7	15+850	0,98	15+875	0,98	0,98	25	24,50
8	15+875	0,98	15+900	0,98	0,98	25	24,50
9	15+900	0,98	15+925	0,98	0,98	25	24,50
10	15+925	0,98	15+950	0,98	0,98	25	24,50
11	15+950	0,98	15+975	0,98	0,98	25	24,50
12	15+975	0,98	16+000	0,98	0,98	25	24,50
13	16+000	0,98	16+025	0,98	0,98	25	24,50
14	16+025	0,98	16+050	0,98	0,98	25	24,50
15	16+050	0,98	16+075	0,98	0,98	25	24,50
16	16+075	0,98	16+100	0,98	0,98	25	24,50
17	16+100	0,98	16+125	0,98	0,98	25	24,50
18	16+125	0,98	16+150	0,98	0,98	25	24,50
19	16+150	0,98	16+175	0,98	0,98	25	24,50
20	16+175	0,98	16+200	0,98	0,98	25	24,50
21	16+200	0,98	16+225	0,98	0,98	25	24,50
22	16+225	0,98	16+250	0,98	0,98	25	24,50
23	16+250	0,98	16+275	0,98	0,98	25	24,50
24	16+275	0,98	16+300	0,98	0,98	25	24,50
25	16+300	0,98	16+325	0,98	0,98	25	24,50
26	16+325	0,98	16+350	0,98	0,98	25	24,50
27	16+500	0,00	16+525	0,00	0,00	25	0,00
28	16+525	0,00	16+550	0,98	0,49	25	12,25
29	16+550	0,98	16+575	0,98	0,98	25	24,50
30	16+575	0,98	16+600	0,98	0,98	25	24,50
31	16+600	0,98	16+625	0,98	0,98	25	24,50
32	16+625	0,98	16+650	0,98	0,98	25	24,50
33	16+650	0,98	16+675	0,98	0,98	25	24,50
34	16+675	0,98	16+700	0,98	0,98	25	24,50
35	16+700	0,98	16+725	0,98	0,98	25	24,50
36	16+725	0,98	16+750	0,98	0,98	25	24,50
37	16+750	0,98	16+775	0,98	0,98	25	24,50
38	16+775	0,98	16+800	0,98	0,98	25	24,50
39	16+800	0,98	16+825	0,98	0,98	25	24,50
40	16+825	0,98	16+850	0,99	0,99	25	24,63
41	16+850	0,99	16+875	0,99	0,99	25	24,75
42	16+875	0,99	16+900	0,99	0,99	25	24,75
43	16+900	0,99	16+925	0,99	0,99	25	24,75
44	16+925	0,99	16+950	0,99	0,99	25	24,75
45	16+950	0,99	16+975	0,99	0,99	25	24,75
46	16+975	0,99	17+000	0,99	0,99	25	24,75
47	17+000	0,99	17+025	0,99	0,99	25	24,75
48	17+025	0,99	17+050	0,99	0,99	25	24,75
49	17+050	0,99	17+075	0,99	0,99	25	24,75
50	17+075	0,99	17+100	0,99	0,99	25	24,75
51	17+100	0,99	17+125	0,99	0,99	25	24,75
52	17+125	0,99	17+150	0,99	0,99	25	24,75

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²) [(a+b)/2]	Panjang (m)	Volume (m ³) [cxd]
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)			
		a		b	c	d	e
53	17+150	0,99	17+175	0,99	0,99	25	24,75
54	17+175	0,99	17+200	0,99	0,99	25	24,75
55	17+200	0,99	17+225	0,98	0,99	25	24,63
56	17+225	0,98	17+250	0,97	0,98	25	24,38
TOTAL ZONA 1 & 2							1.358,63
ZONA 2							
60	17+250	0,97	17+275	0,95	0,96	25	24,00
61	17+275	0,95	17+300	0,93	0,94	25	23,50
62	17+300	0,93	17+325	0,93	0,93	25	23,25
63	17+325	0,93	17+350	0,92	0,93	25	23,13
64	17+350	0,92	17+375	0,91	0,92	25	22,88
65	17+375	0,91	17+400	0,00	0,46	25	11,38
66	17+400	0,00	17+425	0,00	0,00	25	0,00
67	17+425	0,00	17+450	0,00	0,00	25	0,00
68	17+450	0,00	17+475	0,00	0,00	25	0,00
69	17+475	0,00	17+500	0,00	0,00	25	0,00
72	17+850	0,00	17+875	0,00	0,00	25	0,00
73	17+875	0,00	17+900	0,00	0,00	25	0,00
74	17+900	0,00	17+925	0,00	0,00	25	0,00
75	17+925	0,00	17+950	0,00	0,00	25	0,00
76	17+950	0,00	17+975	0,00	0,00	25	0,00
77	17+975	0,00	18+000	0,00	0,00	25	0,00
78	18+000	0,00	18+025	0,00	0,00	25	0,00
79	18+025	0,00	18+050	0,00	0,00	25	0,00
81	18+375	0,00	18+400	0,93	0,47	25	11,63
82	18+400	0,93	18+425	0,93	0,93	25	23,25
83	18+425	0,93	18+450	0,93	0,93	25	23,25
84	18+450	0,93	18+475	0,93	0,93	25	23,25
85	18+475	0,93	18+500	0,93	0,93	25	23,25
86	18+500	0,93	18+525	0,93	0,93	25	23,25
87	18+525	0,93	18+550	0,93	0,93	25	23,25
88	18+550	0,93	18+575	0,93	0,93	25	23,25
89	18+575	0,93	18+600	0,93	0,93	25	23,25
90	18+600	0,93	18+625	0,93	0,93	25	23,25
91	18+625	0,93	18+650	0,93	0,93	25	23,25
92	18+650	0,93	18+675	0,93	0,93	25	23,25
93	18+675	0,93	18+700	0,93	0,93	25	23,25
94	18+700	0,93	18+725	0,93	0,93	25	23,25
95	18+725	0,93	18+750	0,93	0,93	25	23,25
96	18+750	0,93	18+775	0,93	0,93	25	23,25
97	18+775	0,93	18+800	0,93	0,93	25	23,25
98	18+800	0,93	18+825	0,93	0,93	25	23,25
99	18+825	0,93	18+850	0,93	0,93	25	23,25
100	18+850	0,93	18+875	0,93	0,93	25	23,25
101	18+875	0,93	18+900	0,00	0,47	25	11,63
102	18+900	0,00	18+925	0,00	0,00	25	0,00
103	18+925	0,00	18+950	0,00	0,00	25	0,00
104	18+950	0,00	18+975	0,00	0,00	25	0,00
105	18+975	0,00	19+000	0,00	0,00	25	0,00
106	19+000	0,00	19+025	0,00	0,00	25	0,00
107	19+025	0,00	19+050	0,00	0,00	25	0,00
108	19+050	0,00	19+075	0,00	0,00	25	0,00
109	19+075	0,00	19+100	0,00	0,00	25	0,00
110	19+100	0,00	19+125	0,00	0,00	25	0,00
111	19+125	0,00	19+150	0,00	0,00	25	0,00
112	19+150	0,00	19+175	0,00	0,00	25	0,00
113	19+175	0,00	19+200	0,00	0,00	25	0,00
114	19+200	0,00	19+225	0,00	0,00	25	0,00

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²)	Panjang (m)	Volume (m ³)
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)	[(a+b)/2]		[cxd]
		a		b	c		d	e
115	19+225	0,00	19+250	0,00	0,00	25	0,00
116	19+250	0,00	19+275	0,00	0,00	25	0,00
117	19+275	0,00	19+300	0,00	0,00	25	0,00
118	19+300	0,00	19+325	0,00	0,00	25	0,00
119	19+325	0,00	19+350	0,00	0,00	25	0,00
120	19+350	0,00	19+375	0,00	0,00	25	0,00
121	19+375	0,00	19+400	0,00	0,00	25	0,00
122	19+400	0,00	19+425	0,00	0,00	25	0,00
123	19+425	0,00	19+450	0,00	0,00	25	0,00
124	19+450	0,00	19+475	0,00	0,00	25	0,00
125	19+475	0,00	19+500	0,00	0,00	25	0,00
126	19+500	0,00	19+525	0,00	0,00	25	0,00
127	19+525	0,00	19+550	0,00	0,00	25	0,00
128	19+550	0,00	19+575	0,00	0,00	25	0,00
129	19+575	0,00	19+600	0,00	0,00	25	0,00
130	19+600	0,00	19+625	0,00	0,00	25	0,00
131	19+625	0,00	19+650	0,00	0,00	25	0,00
132	19+650	0,00	19+675	0,00	0,00	25	0,00
133	19+675	0,00	19+700	0,00	0,00	25	0,00
134	19+700	0,00	19+725	0,00	0,00	25	0,00
135	19+725	0,00	19+750	0,00	0,00	25	0,00
136	19+750	0,00	19+775	0,93	0,47	25	11,63
137	19+775	0,93	19+800	0,95	0,94	25	23,50
138	19+800	0,95	19+825	0,98	0,97	25	24,13
139	19+825	0,98	19+850	1,00	0,99	25	24,75
140	19+850	1,00	19+875	1,02	1,01	25	25,25
141	19+875	1,02	19+900	1,04	1,03	25	25,75
142	19+900	1,04	19+925	1,04	1,04	25	26,00
143	19+925	1,04	19+950	1,04	1,04	25	26,00
144	19+950	1,04	19+975	1,04	1,04	25	26,00
145	19+975	1,04	20+000	1,04	1,04	25	26,00
146	20+000	1,04	20+025	1,04	1,04	25	26,00
147	20+025	1,04	20+050	1,04	1,04	25	26,00
148	20+050	1,04	20+075	1,04	1,04	25	26,00
149	20+075	1,04	20+100	1,04	1,04	25	26,00
150	20+100	1,04	20+125	1,04	1,04	25	26,00
151	20+125	1,04	20+150	1,04	1,04	25	26,00
152	20+150	1,04	20+175	1,04	1,04	25	26,00
153	20+175	1,04	20+200	1,04	1,04	25	26,00
154	20+200	1,04	20+225	1,04	1,04	25	26,00
155	20+225	1,04	20+250	1,04	1,04	25	26,00
156	20+250	1,04	20+275	1,04	1,04	25	26,00
157	20+275	1,04	20+300	1,04	1,04	25	26,00
158	20+300	1,04	20+325	1,04	1,04	25	26,00
159	20+325	1,04	20+350	1,04	1,04	25	26,00
160	20+350	1,04	20+375	1,04	1,04	25	26,00
161	20+375	1,04	20+425	1,04	1,04	50	52,00
TOTAL ZONA 2							1.274,13
TOTAL ZONA 1 & 2							2.632,75

**PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO**

Pekerjaan : Timbunan

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²) [(a+b)/2]	Panjang (m)	Volume (m ³) [cxd]
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)			
		a		b	c	d	e
ZONA 1							
1	15+675	500,71	15+725	488,26	494,49	50	24724,25
2	15+725	488,26	15+750	533,15	510,71	25	12767,63
3	15+750	533,15	15+775	500,57	516,86	25	12921,50
4	15+775	500,57	15+800	469,36	484,97	25	12124,13
5	15+800	469,36	15+825	482,86	476,11	25	11902,75
6	15+825	482,86	15+850	499,59	491,23	25	12280,63
7	15+850	499,59	15+875	468,43	484,01	25	12100,25
8	15+875	468,43	15+900	433,09	450,76	25	11269,00
9	15+900	433,09	15+925	416,96	425,03	25	10625,63
10	15+925	416,96	15+950	356,10	386,53	25	9663,25
11	15+950	356,10	15+975	382,06	369,08	25	9227,00
12	15+975	382,06	16+000	379,17	380,62	25	9515,38
13	16+000	379,17	16+025	377,49	378,33	25	9458,25
14	16+025	377,49	16+050	358,75	368,12	25	9203,00
15	16+050	358,75	16+075	318,35	338,55	25	8463,75
16	16+075	318,35	16+100	261,66	290,01	25	7250,13
17	16+100	261,66	16+125	281,28	271,47	25	6786,75
18	16+125	281,28	16+150	271,94	276,61	25	6915,25
19	16+150	271,94	16+175	269,92	270,93	25	6773,25
20	16+175	269,92	16+200	263,28	266,60	25	6665,00
21	16+200	263,28	16+225	255,51	259,40	25	6484,88
22	16+225	255,51	16+250	247,04	251,28	25	6281,88
23	16+250	247,04	16+275	237,70	242,37	25	6059,25
24	16+275	237,70	16+300	223,60	230,65	25	5766,25
25	16+300	223,60	16+325	211,31	217,46	25	5436,38
26	16+325	211,31	16+350	182,29	196,80	25	4920,00
27	16+350	182,29	16+375	13,04	15,46	25	386,50
28	16+375	13,04	16+400	53,21	33,13	25	828,13
29	16+400	53,21	16+425	228,44	140,83	25	3520,63
30	16+425	228,44	16+450	294,37	261,41	25	6535,13
31	16+450	294,37	16+475	359,12	326,75	25	8168,63
32	16+475	359,12	16+500	338,98	349,05	25	8726,25
33	16+500	338,98	16+525	389,51	364,25	25	9106,13
34	16+525	389,51	16+550	400,44	394,98	25	9874,38
35	16+550	400,44	16+575	421,47	410,96	25	10273,88
36	16+575	421,47	16+600	430,59	426,03	25	10650,75
37	16+600	430,59	16+625	428,87	429,73	25	10743,25
38	16+625	428,87	16+650	453,73	441,30	25	11032,50
39	16+650	453,73	16+675	454,67	454,20	25	11355,00
40	16+675	454,67	16+700	483,89	469,28	25	11732,00
41	16+700	483,89	16+725	425,51	454,70	25	11367,50
42	16+725	425,51	16+750	336,52	381,02	25	9525,38
43	16+750	336,52	16+775	259,86	298,19	25	7454,75
44	16+775	259,86	16+800	182,04	220,95	25	5523,75
45	16+800	182,04	16+825	169,54	175,79	25	4394,75
46	16+825	169,54	17+000	182,08	175,81	25	4395,25
47	17+000	182,08	17+025	205,25	193,67	25	4841,63
48	17+025	205,25	17+050	208,92	207,09	25	5177,13
49	17+050	208,92	17+075	205,01	206,97	25	5174,13
50	17+075	205,01	17+100	238,08	221,55	25	5538,63
51	17+100	238,08	17+125	270,85	254,47	25	6361,63
52	17+125	270,85	17+150	311,13	290,99	25	7274,75

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²)	Panjang (m)	Volume (m ³)
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)	$\frac{[(a+b)/2]}{c}$		[xcd]
		a		b	c			d	e
53	17+150	311,13	17+175	339,56	325,35	25	8133,63
54	17+175	339,56	17+200	324,77	332,17	25	8304,13
55	17+200	324,77	17+225	280,63	302,70	25	7567,50
56	17+225	280,63	17+250	262,79	271,71	25	6792,75
TOTAL ZONA 1 & 2							466.345,75
ZONA 2							
57	17+250	262,79	17+275	225,14	243,97	25	6099,13
58	17+275	225,14	17+300	202,09	213,62	25	5340,38
59	17+300	202,09	17+325	133,68	167,89	25	4197,13
60	17+325	133,68	17+350	118,02	125,85	25	3146,25
61	17+350	118,02	17+375	98,54	108,28	25	2707,00
62	17+375	98,54	17+400	81,70	90,12	25	2253,00
63	17+400	81,70	17+425	114,92	98,31	25	2457,75
64	17+425	114,92	17+450	103,56	109,24	25	2731,00
65	17+450	103,56	17+475	71,98	87,77	25	2194,25
66	17+475	71,98	17+500	31,74	51,86	25	1296,50
67	17+850	3,19	17+875	0,30	1,75	25	43,63
68	17+875	0,30	17+900	11,03	5,67	25	141,63
69	17+900	11,03	17+925	26,73	18,88	25	472,00
70	17+925	26,73	17+950	59,08	42,91	25	1072,63
71	17+950	59,08	17+975	66,17	62,63	25	1565,63
72	17+975	66,17	18+000	16,76	41,47	25	1036,63
73	18+000	16,76	18+025	29,77	23,27	25	581,63
74	18+025	29,77	18+050	7,81	18,79	25	469,75
75	18+375	2,19	18+400	18,22	10,21	25	255,13
76	18+400	18,22	18+425	35,31	26,77	25	669,13
77	18+425	35,31	18+450	73,62	54,47	25	1361,63
78	18+450	73,62	18+475	60,65	67,14	25	1678,38
79	18+475	60,65	18+500	50,72	55,69	25	1392,13
80	18+500	50,72	18+525	57,55	54,14	25	1353,38
81	18+525	57,55	18+550	74,66	66,11	25	1652,63
82	18+550	74,66	18+575	84,20	79,43	25	1985,75
83	18+575	84,20	18+600	21,21	52,71	25	1317,63
84	18+600	21,21	18+625	8,19	14,70	25	367,50
85	18+625	8,19	18+650	14,82	11,51	25	287,63
86	18+650	14,82	18+675	10,21	12,52	25	312,88
87	18+675	10,21	18+700	15,08	12,65	25	316,13
88	18+700	15,08	18+725	14,11	14,60	25	364,88
89	18+725	14,11	18+750	29,19	21,65	25	541,25
90	18+750	29,19	18+775	57,57	43,38	25	1084,50
91	18+775	57,57	18+800	103,98	80,78	25	2019,38
92	18+800	103,98	18+825	127,06	115,52	25	2888,00
93	18+825	127,06	18+850	166,55	146,81	25	3670,13
94	18+850	166,55	18+875	208,12	187,34	25	4683,38
95	18+875	208,12	18+900	233,78	220,95	25	5523,75
96	18+900	233,78	18+925	261,11	247,45	25	6186,13
97	18+925	261,11	18+950	290,42	275,77	25	6894,13
98	18+950	290,42	18+975	281,67	286,05	25	7151,13
99	18+975	281,67	19+000	282,70	282,19	25	7054,63
100	19+000	282,70	19+025	270,75	276,73	25	6918,13
101	19+025	270,75	19+050	272,98	271,87	25	6796,63
102	19+050	272,98	19+075	261,22	267,10	25	6677,50
103	19+075	261,22	19+100	267,94	264,58	25	6614,50
104	19+100	267,94	19+125	249,35	258,65	25	6466,13
105	19+125	249,35	19+150	237,65	243,50	25	6087,50
106	19+150	237,65	19+175	231,02	234,34	25	5858,38
107	19+175	231,02	19+200	212,16	221,59	25	5539,75
108	19+200	212,16	19+225	176,85	194,51	25	4862,63

No.	STA Awal		STA Akhir		Luas rata-rata (m ²) [(a+b)/2]	Panjang (m)	Volume (m ³) [cxd]
	STA	Luas (m ²)	STA	Luas (m ²)			
		a		b	c	d	e
109	19+225	176,85	19+250	159,03	167,94	25	4198,50
110	19+250	159,03	19+275	135,71	147,37	25	3684,25
111	19+275	135,71	19+300	128,85	132,28	25	3307,00
112	19+300	128,85	19+325	146,27	137,56	25	3439,00
113	19+325	146,27	19+350	166,72	156,50	25	3912,38
114	19+350	166,72	19+375	179,60	173,16	25	4329,00
115	19+375	179,60	19+400	207,87	193,74	25	4843,38
116	19+400	207,87	19+425	288,92	248,40	25	6209,88
117	19+425	288,92	19+450	242,56	265,74	25	6643,50
118	19+450	242,56	19+475	237,15	239,86	25	5996,38
119	19+475	237,15	19+500	253,19	245,17	25	6129,25
120	19+500	253,19	19+525	251,95	252,57	25	6314,25
121	19+525	251,95	19+550	250,58	251,27	25	6281,63
122	19+550	250,58	19+575	248,21	249,40	25	6234,88
123	19+575	248,21	19+600	263,51	255,86	25	6396,50
124	19+600	263,51	19+625	287,43	275,47	25	6886,75
125	19+625	287,43	19+650	317,62	302,53	25	7563,13
126	19+650	317,62	19+675	363,10	340,36	25	8509,00
127	19+675	363,10	19+700	362,03	362,57	25	9064,13
128	19+700	362,03	19+725	317,40	339,72	25	8492,88
129	19+725	317,40	19+750	295,97	306,69	25	7667,13
130	19+750	295,97	19+775	274,49	285,23	25	7130,75
131	19+775	274,49	19+800	250,33	262,41	25	6560,25
132	19+800	250,33	19+825	238,93	244,63	25	6115,75
133	19+825	238,93	19+850	236,09	237,51	25	5937,75
134	19+850	236,09	19+875	201,25	218,67	25	5466,75
135	19+875	201,25	19+900	218,00	209,63	25	5240,63
136	19+900	218,00	19+925	224,92	221,46	25	5536,50
137	19+925	224,92	19+950	216,69	220,81	25	5520,13
138	19+950	216,69	19+975	228,11	222,40	25	5560,00
139	19+975	228,11	20+000	240,63	234,37	25	5859,25
140	20+000	240,63	20+025	255,24	247,94	25	6198,38
141	20+025	255,24	20+050	273,18	264,21	25	6605,25
142	20+050	273,18	20+075	286,00	279,59	25	6989,75
143	20+075	286,00	20+100	281,58	283,79	25	7094,75
144	20+100	281,58	20+125	312,16	296,87	25	7421,75
145	20+125	312,16	20+150	311,58	311,87	25	7796,75
146	20+150	311,58	20+175	325,93	318,76	25	7968,88
147	20+175	325,93	20+200	336,00	330,97	25	8274,13
148	20+200	336,00	20+225	346,27	341,14	25	8528,38
149	20+225	346,27	20+250	353,88	350,08	25	8751,88
150	20+250	353,88	20+275	367,63	360,76	25	9018,88
151	20+275	367,63	20+300	376,44	372,04	25	9300,88
152	20+300	376,44	20+325	387,43	381,94	25	9548,38
153	20+325	387,43	20+350	388,56	388,00	25	9699,88
154	20+350	388,56	20+375	371,44	380,00	25	9500,00
155	20+375	371,44	20+425	346,78	359,11	50	17955,50
TOTAL ZONA 2							480.322,00
TOTAL ZONA 1 & 2							946.667,75

**PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS
WRR - DRIYOREJO**

Pekerjaan : Persiapan badan jalan

No.	STA	Volume (m3)
ZONA 1		
1	15+675 - 15+725	1863,01
2	15+725 - 15+750	931,51
3	15+750 - 15+775	924,55
4	15+775 - 15+800	888,26
5	15+800 - 15+825	812,65
6	15+825 - 15+850	740,06
7	15+850 - 15+875	713,75
8	15+875 - 15+900	713,75
9	15+900 - 15+925	713,75
10	15+925 - 15+950	713,75
11	15+950 - 15+975	713,75
12	15+975 - 16+000	713,75
13	16+000 - 16+025	713,75
14	16+025 - 16+050	713,75
15	16+050 - 16+075	713,75
16	16+075 - 16+100	713,75
17	16+100 - 16+125	713,75
18	16+125 - 16+150	713,75
19	16+150 - 16+175	713,75
20	16+175 - 16+200	713,75
21	16+200 - 16+225	713,75
22	16+225 - 16+250	713,75
23	16+250 - 16+275	713,75

No.	STA			Volume (m3)
24	16+275	-	16+300	713,75
25	16+300	-	16+325	713,75
26	16+325	-	16+350	713,75
27	16+350	-	16+375	713,75
28	16+375	-	16+400	713,75
29	16+400	-	16+425	713,75
30	16+425	-	16+450	713,75
31	16+450	-	16+475	713,75
32	16+475	-	16+500	713,75
33	16+500	-	16+525	713,75
34	16+525	-	16+550	713,75
35	16+550	-	16+575	713,75
36	16+575	-	16+600	713,75
37	16+600	-	16+625	713,75
38	16+625	-	16+650	713,75
39	16+650	-	16+675	713,75
40	16+675	-	16+700	713,75
41	16+700	-	16+725	713,75
42	16+725	-	16+750	713,75
43	16+750	-	16+775	713,75
44	16+775	-	16+800	713,75
45	16+800	-	16+825	713,75
46	16+825	-	16+850	713,75
47	16+850	-	16+875	713,75
48	16+875	-	16+900	713,75
49	16+900	-	16+925	713,75
50	16+925	-	16+950	713,75
51	16+950	-	16+975	713,75
52	16+975	-	17+000	713,75
53	17+000	-	17+025	713,75

No.	STA			Volume (m3)
54	17+025	-	17+050	713,75
55	17+050	-	17+075	713,75
56	17+075	-	17+100	713,75
57	17+100	-	17+125	713,75
58	17+125	-	17+150	713,75
59	17+150	-	17+175	713,75
60	17+175	-	17+200	713,75
61	17+200	-	17+225	713,75
62	17+225	-	17+250	713,75
TOTAL ZONA 1				46130,15
ZONA 2				
63	17+250	-	17+275	713,75
64	17+275	-	17+300	713,75
65	17+300	-	17+325	713,75
66	17+325	-	17+350	713,75
67	17+350	-	17+375	713,75
68	17+375	-	17+400	713,75
69	17+400	-	17+425	713,75
70	17+425	-	17+450	713,75
71	17+450	-	17+475	715,26
72	17+475	-	17+500	716,78
73	17+500	-	17+525	716,78
74	17+525	-	17+550	716,78
75	17+550	-	17+575	716,78
76	17+575	-	17+600	716,78
77	17+600	-	17+625	716,78
78	17+625	-	17+650	716,78
79	17+650	-	17+675	716,78
80	17+675	-	17+700	716,78
81	17+700	-	17+725	716,78

No.	STA			Volume (m3)
82	17+725	-	17+750	716,78
83	17+750	-	17+775	716,78
84	17+775	-	17+800	716,78
85	17+800	-	17+825	716,78
86	17+825	-	17+850	716,78
87	17+850	-	17+875	716,78
88	17+875	-	17+900	716,78
89	17+900	-	17+925	716,78
90	17+925	-	17+950	716,78
91	17+950	-	17+975	716,78
92	17+975	-	18+000	716,78
93	18+000	-	18+025	716,78
94	18+025	-	18+050	716,78
95	18+050	-	18+075	716,78
96	18+075	-	18+100	716,78
97	18+100	-	18+125	716,78
98	18+125	-	18+150	716,78
99	18+150	-	18+175	716,78
100	18+175	-	18+200	716,78
101	18+200	-	18+225	716,78
102	18+225	-	18+250	716,78
103	18+250	-	18+275	716,78
104	18+275	-	18+300	716,78
105	18+300	-	18+325	716,78
106	18+325	-	18+350	716,78
107	18+350	-	18+375	716,78
108	18+375	-	18+400	716,78
109	18+400	-	18+425	716,78
110	18+425	-	18+450	716,78
111	18+450	-	18+475	716,78

No.	STA		Volume (m3)
112	18+475	- 18+500	716,78
113	18+500	- 18+525	716,78
114	18+525	- 18+550	716,78
115	18+550	- 18+575	716,78
116	18+575	- 18+600	716,78
117	18+600	- 18+625	716,78
118	18+625	- 18+650	716,78
119	18+650	- 18+675	716,78
120	18+675	- 18+700	716,78
121	18+700	- 18+725	716,78
122	18+725	- 18+750	716,78
123	18+750	- 18+775	716,78
124	18+775	- 18+800	716,78
125	18+800	- 18+825	716,78
126	18+825	- 18+850	716,78
127	18+850	- 18+875	716,78
128	18+875	- 18+900	716,78
129	18+900	- 18+925	716,78
130	18+925	- 18+950	716,78
131	18+950	- 18+975	716,78
132	18+975	- 19+000	716,78
133	19+000	- 19+025	716,78
134	19+025	- 19+050	716,78
135	19+050	- 19+075	716,78
136	19+075	- 19+100	716,78
137	19+100	- 19+125	716,78
138	19+125	- 19+150	716,78
139	19+150	- 19+175	716,78
140	19+175	- 19+200	715,26
141	19+200	- 19+225	623,02

No.	STA			Volume (m3)
142	19+225	-	19+250	711,63
143	19+250	-	19+275	911,55
144	19+275	-	19+300	932,11
145	19+300	-	19+325	932,11
146	19+325	-	19+350	932,11
147	19+350	-	19+375	932,11
148	19+375	-	19+400	959,03
149	19+400	-	19+425	1022,84
150	19+425	-	19+450	1110,85
151	19+450	-	19+475	939,37
152	19+475	-	19+500	958,73
153	19+500	-	19+525	1200,68
154	19+525	-	19+550	1200,68
155	19+550	-	19+575	1220,33
156	19+575	-	19+600	1279,91
157	19+600	-	19+625	1449,28
158	19+625	-	19+650	1689,11
159	19+650	-	19+675	1799,50
160	19+675	-	19+700	1799,50
161	19+700	-	19+725	1799,50
162	19+725	-	19+750	1762,60
163	19+750	-	19+775	1576,61
164	19+775	-	19+800	1314,09
165	19+800	-	19+825	1200,68
166	19+825	-	19+850	1200,68
167	19+850	-	19+875	1200,68
168	19+875	-	19+900	1200,68
169	19+900	-	19+925	1200,68
170	19+925	-	19+950	958,73
171	19+950	-	19+975	716,78

No.	STA			Volume (m3)
172	19+975	-	20+000	716,78
173	20+000	-	20+025	716,78
174	20+025	-	20+050	716,78
175	20+050	-	20+075	716,78
176	20+075	-	20+100	716,78
177	20+100	-	20+125	716,78
178	20+125	-	20+150	716,78
179	20+150	-	20+175	716,78
180	20+175	-	20+200	716,78
181	20+200	-	20+225	716,78
182	20+225	-	20+250	716,78
183	20+250	-	20+275	716,78
184	20+275	-	20+300	716,78
185	20+300	-	20+325	716,78
186	20+325	-	20+350	716,78
187	20+350	-	20+375	716,78
188	20+375	-	20+425	1433,55
TOTAL ZONA 2				105519,45
TOTAL ZONA 1 & 2				151649,60

REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN
PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2 RUAS WRR - DRIYOREJO

Pekerjaan : *Wet Lean Concret*

No.	STA	Sisi Kiri		Sisi Kanan		Total	
		Luas (m2)	Volume (m3)	Luas (m2)	Volume (m3)	Luas (m2)	Volume (m3)
AREA 1							
1	15+675 - 15+725	770,00	77,00	770,00	77,00	1540,00	154,00
2	15+725 - 15+750	385,00	38,50	385,00	38,50	770,00	77,00
3	15+750 - 15+775	382,13	38,21	382,13	38,21	764,25	76,43
4	15+775 - 15+800	367,13	36,71	367,13	36,71	734,25	73,43
5	15+800 - 15+825	335,88	33,59	335,88	33,59	671,75	67,18
6	15+825 - 15+850	305,88	30,59	305,88	30,59	611,75	61,18
7	15+850 - 15+875	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
8	15+875 - 15+900	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
9	15+900 - 15+925	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
10	15+925 - 15+950	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
11	15+950 - 15+975	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
12	15+975 - 16+000	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
13	16+000 - 16+025	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
14	16+025 - 16+050	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
15	16+050 - 16+075	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
16	16+075 - 16+100	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
17	16+100 - 16+125	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
18	16+125 - 16+150	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
19	16+150 - 16+175	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
20	16+175 - 16+200	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
21	16+200 - 16+225	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
22	16+225 - 16+250	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
23	16+250 - 16+275	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
24	16+275 - 16+300	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
25	16+300 - 16+325	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
26	16+325 - 16+350	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
27	16+350 - 16+375	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
28	16+375 - 16+400	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
29	16+400 - 16+425	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
30	16+425 - 16+450	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
31	16+450 - 16+475	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
32	16+475 - 16+500	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
33	16+500 - 16+525	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
34	16+525 - 16+550	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
35	16+550 - 16+575	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
36	16+575 - 16+600	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
37	16+600 - 16+625	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
38	16+625 - 16+650	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
39	16+650 - 16+675	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
40	16+675 - 16+700	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
41	16+700 - 16+725	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
42	16+725 - 16+750	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
43	16+750 - 16+775	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
44	16+775 - 16+800	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
45	16+800 - 16+825	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
46	16+825 - 16+850	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
47	16+850 - 16+875	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
48	16+875 - 16+900	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
49	16+900 - 16+925	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
50	16+925 - 16+950	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
51	16+950 - 16+975	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
52	16+975 - 17+000	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
53	17+000 - 17+025	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
54	17+025 - 17+050	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
55	17+050 - 17+075	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
56	17+075 - 17+100	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
57	17+100 - 17+125	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
58	17+125 - 17+150	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
59	17+150 - 17+175	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
60	17+175 - 17+200	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
61	17+200 - 17+225	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00

62	17+225	-	17+250	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
TOTAL AREA 1								38132,00	3813,20
AREA 2									
63	17+250	-	17+275	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
64	17+275	-	17+300	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
65	17+300	-	17+325	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
66	17+325	-	17+350	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
67	17+350	-	17+375	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
68	17+375	-	17+400	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
69	17+400	-	17+425	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
70	17+425	-	17+450	295,00	29,50	295,00	29,50	590,00	59,00
71	17+450	-	17+475	295,63	29,56	295,63	29,56	591,25	59,13
72	17+475	-	17+500	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
73	17+500	-	17+525	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
74	17+525	-	17+550	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
75	17+550	-	17+575	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
76	17+575	-	17+600	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
77	17+600	-	17+625	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
78	17+625	-	17+650	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
79	17+650	-	17+675	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
80	17+675	-	17+700	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
81	17+700	-	17+725	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
82	17+725	-	17+750	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
83	17+750	-	17+775	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
84	17+775	-	17+800	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
85	17+800	-	17+825	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
86	17+825	-	17+850	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
87	17+850	-	17+875	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
88	17+875	-	17+900	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
89	17+900	-	17+925	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
90	17+925	-	17+950	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
91	17+950	-	17+975	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
92	17+975	-	18+000	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
93	18+000	-	18+025	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
94	18+025	-	18+050	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
95	18+050	-	18+075	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
96	18+075	-	18+100	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
97	18+100	-	18+125	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
98	18+125	-	18+150	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
99	18+150	-	18+175	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
100	18+175	-	18+200	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
101	18+200	-	18+225	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
102	18+225	-	18+250	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
103	18+250	-	18+275	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
104	18+275	-	18+300	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
105	18+300	-	18+325	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
106	18+325	-	18+350	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
107	18+350	-	18+375	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
108	18+375	-	18+400	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
109	18+400	-	18+425	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
110	18+425	-	18+450	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
111	18+450	-	18+475	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
112	18+475	-	18+500	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
113	18+500	-	18+525	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
114	18+525	-	18+550	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
115	18+550	-	18+575	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
116	18+575	-	18+600	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
117	18+600	-	18+625	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
118	18+625	-	18+650	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
119	18+650	-	18+675	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
120	18+675	-	18+700	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
121	18+700	-	18+725	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
122	18+725	-	18+750	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
123	18+750	-	18+775	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
124	18+775	-	18+800	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
125	18+800	-	18+825	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
126	18+825	-	18+850	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
127	18+850	-	18+875	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
128	18+875	-	18+900	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25

129	18+900	-	18+925	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
130	18+925	-	18+950	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
131	18+950	-	18+975	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
132	18+975	-	19+000	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
133	19+000	-	19+025	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
134	19+025	-	19+050	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
135	19+050	-	19+075	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
136	19+075	-	19+100	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
137	19+100	-	19+125	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
138	19+125	-	19+150	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
139	19+150	-	19+175	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
140	19+175	-	19+200	295,63	29,56	296,25	29,63	591,88	59,19
141	19+200	-	19+225	257,50	25,75	296,25	29,63	553,75	55,38
142	19+225	-	19+250	294,13	29,41	302,13	30,21	596,25	59,63
143	19+250	-	19+275	376,75	37,68	281,75	28,18	658,50	65,85
144	19+275	-	19+300	385,25	38,53	314,63	31,46	699,88	69,99
145	19+300	-	19+325	385,25	38,53	391,25	39,13	776,50	77,65
146	19+325	-	19+350	385,25	38,53	426,38	42,64	811,63	81,16
147	19+350	-	19+375	385,25	38,53	461,75	46,18	847,00	84,70
148	19+375	-	19+400	396,38	39,64	497,25	49,73	893,63	89,36
149	19+400	-	19+425	422,75	42,28	505,63	50,56	928,38	92,84
150	19+425	-	19+450	459,13	45,91	496,25	49,63	955,38	95,54
151	19+450	-	19+475	388,25	38,83	496,25	49,63	884,50	88,45
152	19+475	-	19+500	396,25	39,63	496,25	49,63	892,50	89,25
153	19+500	-	19+525	496,25	49,63	496,25	49,63	992,50	99,25
154	19+525	-	19+550	496,25	49,63	496,25	49,63	992,50	99,25
155	19+550	-	19+575	504,38	50,44	527,88	52,79	1032,25	103,23
156	19+575	-	19+600	529,00	52,90	617,13	61,71	1146,13	114,61
157	19+600	-	19+625	599,00	59,90	719,88	71,99	1318,88	131,89
158	19+625	-	19+650	698,13	69,81	818,13	81,81	1516,25	151,63
159	19+650	-	19+675	743,75	74,38	871,25	87,13	1615,00	161,50
160	19+675	-	19+700	743,75	74,38	871,25	87,13	1615,00	161,50
161	19+700	-	19+725	743,75	74,38	871,25	87,13	1615,00	161,50
162	19+725	-	19+750	728,50	72,85	854,00	85,40	1582,50	158,25
163	19+750	-	19+775	651,63	65,16	777,75	77,78	1429,38	142,94
164	19+775	-	19+800	543,13	54,31	659,63	65,96	1202,75	120,28
165	19+800	-	19+825	496,25	49,63	548,38	54,84	1044,63	104,46
166	19+825	-	19+850	496,25	49,63	496,25	49,63	992,50	99,25
167	19+850	-	19+875	496,25	49,63	396,25	39,63	892,50	89,25
168	19+875	-	19+900	496,25	49,63	296,25	29,63	792,50	79,25
169	19+900	-	19+925	496,25	49,63	296,25	29,63	792,50	79,25
170	19+925	-	19+950	396,25	39,63	296,25	29,63	692,50	69,25
171	19+950	-	19+975	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
172	19+975	-	20+000	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
173	20+000	-	20+025	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
174	20+025	-	20+050	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
175	20+050	-	20+075	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
176	20+075	-	20+100	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
177	20+100	-	20+125	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
178	20+125	-	20+150	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
179	20+150	-	20+175	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
180	20+175	-	20+200	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
181	20+200	-	20+225	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
182	20+225	-	20+250	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
183	20+250	-	20+275	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
184	20+275	-	20+300	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
185	20+300	-	20+325	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
186	20+325	-	20+350	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
187	20+350	-	20+375	296,25	29,63	296,25	29,63	592,50	59,25
188	20+375	-	20+425	592,50	59,25	592,50	59,25	1185,00	118,50
TOTAL AREA 2								88213,75	8821,38
TOTAL AREA 1 & AREA 2								126345,75	12634,58

Tabel berat kebutuhan tulangan (kg)

	Ø12	Ø32	D13		Total	
	(kg)	(kg)	Tie Bar	Dudukan	Polos (kg)	Ulir (kg)
Area 1	10.518,54	145.469,41	2.548,00	58.199,61	155.987,94	60.747,61
Area 2	24.719,43	337.296,65	5.136,44	134.946,14	362.016,08	140.082,58
TOTAL	35.237,97	482.766,05	7.684,44	193.145,75	518.004,02	200.830,19

Tabel panjang kebutuhan tulangan (m)

	Ø12	Ø32	D13		Total	
	(m)	(m)	Tie Bar	Dudukan	Polos (m)	Ulir (m)
Area 1	11.845,20	23.042,83	2.450,00	55.961,17	34.888,03	55.961,17
Area 2	27.837,20	53.428,90	4.938,89	129.755,90	81.266,10	129.755,90
TOTAL	39.682,40	76.471,73	7.388,89	185.717,07	116.154,13	185.717,07

Tabel kebutuhan tulangan (batang)

	Ø12	Ø32	D13		Total	
	(btg)	(btg)	Tie Bar	Dudukan	Polos (btg)	Ulir (btg)
Area 1	988,00	1.921,00	205,00	4.664,00	2.908,00	4.664,00
Area 2	2.320,00	4.453,00	412,00	10.813,00	6.773,00	10.813,00
TOTAL	3.308,00	6.374,00	617,00	15.477,00	9.681,00	15.477,00

**REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN
PROYEK JALAN TOL SURABAYA-MOJOKERTO PAKET 2
RUAS WRR - DRIYOREJO**

Pekerjaan : Rigid Pavement

No.	STA	Luas (m2)	Volume (m3)
AREA 1			
1	15+675 - 15+725	1530,00	459,00
2	15+725 - 15+750	765,00	229,50
3	15+750 - 15+775	756,88	227,06
4	15+775 - 15+800	716,88	215,06
5	15+800 - 15+825	651,25	195,38
6	15+825 - 15+850	601,25	180,38
7	15+850 - 15+875	585,00	175,50
8	15+875 - 15+900	585,00	175,50
9	15+900 - 15+925	585,00	175,50
10	15+925 - 15+950	585,00	175,50
11	15+950 - 15+975	585,00	175,50
12	15+975 - 16+000	585,00	175,50
13	16+000 - 16+025	585,00	175,50
14	16+025 - 16+050	585,00	175,50
15	16+050 - 16+075	585,00	175,50
16	16+075 - 16+100	585,00	175,50
17	16+100 - 16+125	585,00	175,50
18	16+125 - 16+150	585,00	175,50
19	16+150 - 16+175	585,00	175,50
20	16+175 - 16+200	585,00	175,50
21	16+200 - 16+225	585,00	175,50
22	16+225 - 16+250	585,00	175,50
23	16+250 - 16+275	585,00	175,50
24	16+275 - 16+300	585,00	175,50
25	16+300 - 16+325	585,00	175,50

26	16+325	-	16+350	585,00	175,50
27	16+350	-	16+375	585,00	175,50
28	16+375	-	16+400	585,00	175,50
29	16+400	-	16+425	585,00	175,50
30	16+425	-	16+450	585,00	175,50
31	16+450	-	16+475	585,00	175,50
32	16+475	-	16+500	585,00	175,50
33	16+500	-	16+525	585,00	175,50
34	16+525	-	16+550	585,00	175,50
35	16+550	-	16+575	585,00	175,50
36	16+575	-	16+600	585,00	175,50
37	16+600	-	16+625	585,00	175,50
38	16+625	-	16+650	585,00	175,50
39	16+650	-	16+675	585,00	175,50
40	16+675	-	16+700	585,00	175,50
41	16+700	-	16+725	585,00	175,50
42	16+725	-	16+750	585,00	175,50
43	16+750	-	16+775	585,00	175,50
44	16+775	-	16+800	585,00	175,50
45	16+800	-	16+825	585,00	175,50
46	16+825	-	16+850	585,00	175,50
47	16+850	-	16+875	585,00	175,50
48	16+875	-	16+900	585,00	175,50
49	16+900	-	16+925	585,00	175,50
50	16+925	-	16+950	585,00	175,50
51	16+950	-	16+975	585,00	175,50
52	16+975	-	17+000	585,00	175,50
53	17+000	-	17+025	585,00	175,50
54	17+025	-	17+050	585,00	175,50
55	17+050	-	17+075	585,00	175,50
56	17+075	-	17+100	585,00	175,50
57	17+100	-	17+125	585,00	175,50
58	17+125	-	17+150	585,00	175,50
59	17+150	-	17+175	585,00	175,50
60	17+175	-	17+200	585,00	175,50

61	17+200	-	17+225	585,00	175,50
62	17+225	-	17+250	585,00	175,50
TOTAL AREA 1				37781,25	11334,38
AREA 2					
63	17+250	-	17+275	585,00	175,50
64	17+275	-	17+300	585,00	175,50
65	17+300	-	17+325	585,00	175,50
66	17+325	-	17+350	585,00	175,50
67	17+350	-	17+375	585,00	175,50
68	17+375	-	17+400	585,00	175,50
69	17+400	-	17+425	585,00	175,50
70	17+425	-	17+450	585,00	175,50
71	17+450	-	17+475	586,25	175,88
72	17+475	-	17+500	587,50	176,25
73	17+500	-	17+525	587,50	176,25
74	17+525	-	17+550	587,50	176,25
75	17+550	-	17+575	587,50	176,25
76	17+575	-	17+600	587,50	176,25
77	17+600	-	17+625	587,50	176,25
78	17+625	-	17+650	587,50	176,25
79	17+650	-	17+675	587,50	176,25
80	17+675	-	17+700	587,50	176,25
81	17+700	-	17+725	587,50	176,25
82	17+725	-	17+750	587,50	176,25
83	17+750	-	17+775	587,50	176,25
84	17+775	-	17+800	587,50	176,25
85	17+800	-	17+825	587,50	176,25
86	17+825	-	17+850	587,50	176,25
87	17+850	-	17+875	587,50	176,25
88	17+875	-	17+900	587,50	176,25
89	17+900	-	17+925	587,50	176,25
90	17+925	-	17+950	587,50	176,25
91	17+950	-	17+975	587,50	176,25
92	17+975	-	18+000	587,50	176,25
93	18+000	-	18+025	587,50	176,25

94	18+025	-	18+050	587,50	176,25
95	18+050	-	18+075	587,50	176,25
96	18+075	-	18+100	587,50	176,25
97	18+100	-	18+125	587,50	176,25
98	18+125	-	18+150	587,50	176,25
99	18+150	-	18+175	587,50	176,25
100	18+175	-	18+200	587,50	176,25
101	18+200	-	18+225	587,50	176,25
102	18+225	-	18+250	587,50	176,25
103	18+250	-	18+275	587,50	176,25
104	18+275	-	18+300	587,50	176,25
105	18+300	-	18+325	587,50	176,25
106	18+325	-	18+350	587,50	176,25
107	18+350	-	18+375	587,50	176,25
108	18+375	-	18+400	587,50	176,25
109	18+400	-	18+425	587,50	176,25
110	18+425	-	18+450	587,50	176,25
111	18+450	-	18+475	587,50	176,25
112	18+475	-	18+500	587,50	176,25
113	18+500	-	18+525	587,50	176,25
114	18+525	-	18+550	587,50	176,25
115	18+550	-	18+575	587,50	176,25
116	18+575	-	18+600	587,50	176,25
117	18+600	-	18+625	587,50	176,25
118	18+625	-	18+650	587,50	176,25
119	18+650	-	18+675	587,50	176,25
120	18+675	-	18+700	587,50	176,25
121	18+700	-	18+725	587,50	176,25
122	18+725	-	18+750	587,50	176,25
123	18+750	-	18+775	587,50	176,25
124	18+775	-	18+800	587,50	176,25
125	18+800	-	18+825	587,50	176,25
126	18+825	-	18+850	587,50	176,25
127	18+850	-	18+875	587,50	176,25
128	18+875	-	18+900	587,50	176,25

129	18+900	-	18+925	587,50	176,25
130	18+925	-	18+950	587,50	176,25
131	18+950	-	18+975	587,50	176,25
132	18+975	-	19+000	587,50	176,25
133	19+000	-	19+025	587,50	176,25
134	19+025	-	19+050	587,50	176,25
135	19+050	-	19+075	587,50	176,25
136	19+075	-	19+100	587,50	176,25
137	19+100	-	19+125	587,50	176,25
138	19+125	-	19+150	587,50	176,25
139	19+150	-	19+175	587,50	176,25
140	19+175	-	19+200	586,88	176,06
141	19+200	-	19+225	548,75	164,63
142	19+225	-	19+250	591,25	177,38
143	19+250	-	19+275	653,50	196,05
144	19+275	-	19+300	694,88	208,46
145	19+300	-	19+325	771,50	231,45
146	19+325	-	19+350	806,63	241,99
147	19+350	-	19+375	842,00	252,60
148	19+375	-	19+400	888,63	266,59
149	19+400	-	19+425	923,38	277,01
150	19+425	-	19+450	950,38	285,11
151	19+450	-	19+475	879,50	263,85
152	19+475	-	19+500	887,50	266,25
153	19+500	-	19+525	987,50	296,25
154	19+525	-	19+550	987,50	296,25
155	19+550	-	19+575	1027,25	308,18
156	19+575	-	19+600	1141,13	342,34
157	19+600	-	19+625	1313,88	394,16
158	19+625	-	19+650	1511,25	453,38
159	19+650	-	19+675	1610,00	483,00
160	19+675	-	19+700	1610,00	483,00
161	19+700	-	19+725	1610,00	483,00
162	19+725	-	19+750	1577,50	473,25
163	19+750	-	19+775	1424,38	427,31

164	19+775	-	19+800	1197,75	359,33
165	19+800	-	19+825	1039,63	311,89
166	19+825	-	19+850	987,50	296,25
167	19+850	-	19+875	887,50	266,25
168	19+875	-	19+900	787,50	236,25
169	19+900	-	19+925	787,50	236,25
170	19+925	-	19+950	687,50	206,25
171	19+950	-	19+975	587,50	176,25
172	19+975	-	20+000	587,50	176,25
173	20+000	-	20+025	587,50	176,25
174	20+025	-	20+050	587,50	176,25
175	20+050	-	20+075	587,50	176,25
176	20+075	-	20+100	587,50	176,25
177	20+100	-	20+125	587,50	176,25
178	20+125	-	20+150	587,50	176,25
179	20+150	-	20+175	587,50	176,25
180	20+175	-	20+200	587,50	176,25
181	20+200	-	20+225	587,50	176,25
182	20+225	-	20+250	587,50	176,25
183	20+250	-	20+275	587,50	176,25
184	20+275	-	20+300	587,50	176,25
185	20+300	-	20+325	587,50	176,25
186	20+325	-	20+350	587,50	176,25
187	20+350	-	20+375	587,50	176,25
188	20+375	-	20+425	1175,00	352,50
TOTAL AREA 2				87578,75	26273,63
TOTAL AREA 1 & AREA 2				125360,00	37608,00

The background of the page is a repeating pattern of the ITS (Institut Teknologi Sepuluh Nopember) logo. Each logo consists of a blue shield with a white emblem inside, followed by the text 'ITS' in a bold, sans-serif font, and 'Institut Teknologi Sepuluh Nopember' in a smaller font below it.

LAMPIRAN F
SHOP DRAWING

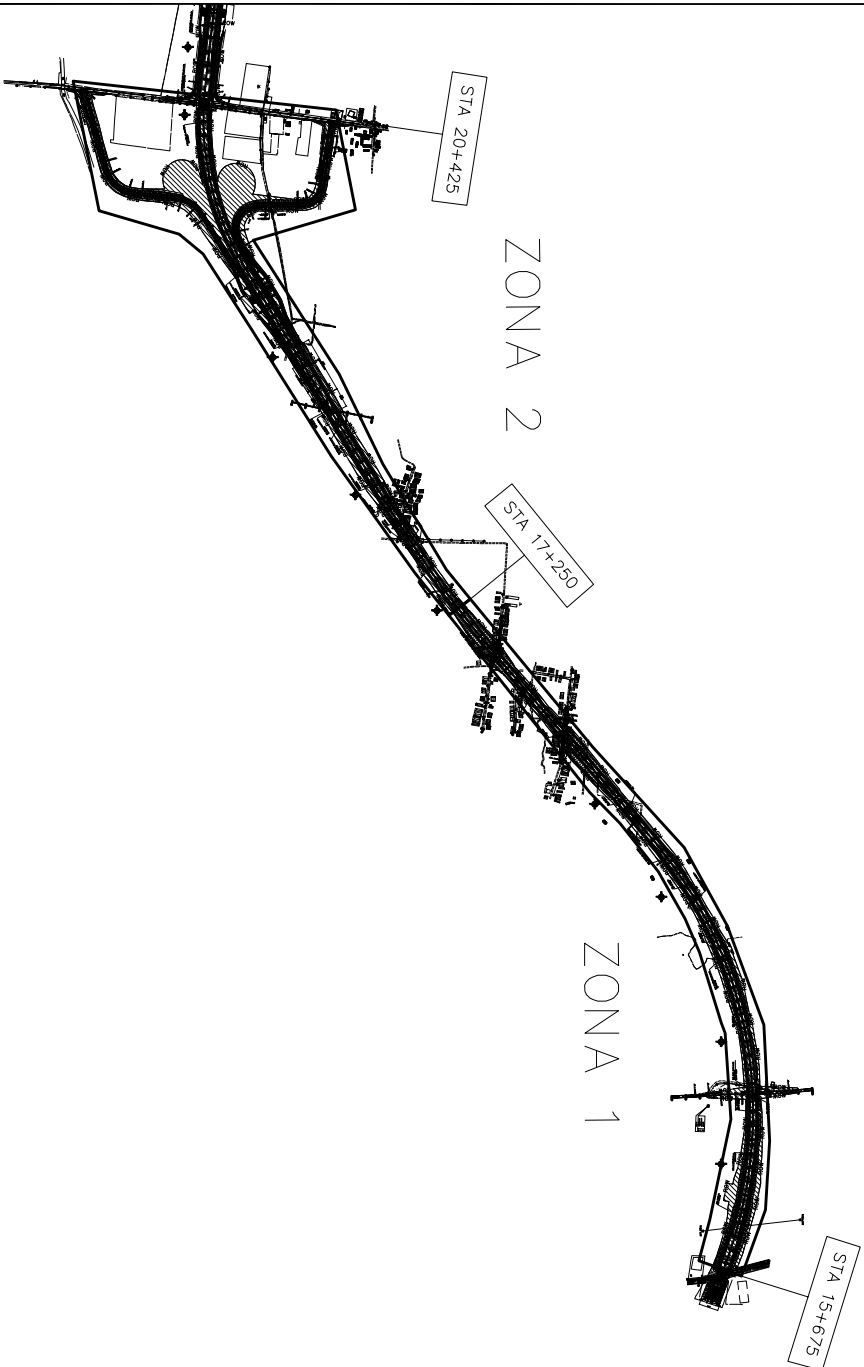
CAD OPERATOR	HIGHWAY ENGINEER
ANDORO BUDHICHOYO	EYU SUPRISNO

KONSULTAN :
 DETAIL ENGINEERING DESIGN
 JALAN TOL SURABAYA – MOJOKERTO

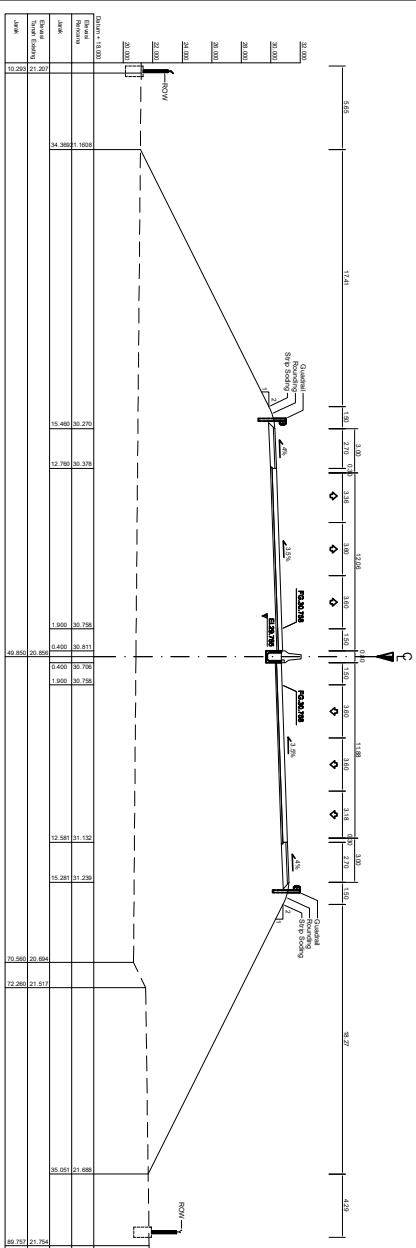


 PT Mitra Negeri Anugerah (Persero) Tbk.	PROJEK	JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO
	LOKASI	MOJOKERTO
NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA
NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA

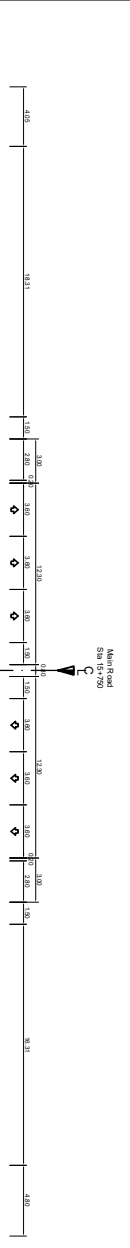
NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA
NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA
NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA
NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA	NO. SKEMA



Main Road
Sta. 15+720
C



NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE



NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE

Station	Right Shoulder	Main Road	Left Shoulder	Right Shoulder	Left Shoulder
10+00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+100	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+200	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+300	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+400	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+500	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+600	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+700	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+800	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10+900	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+100	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+200	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+300	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+400	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+500	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+600	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+700	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+800	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11+900	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+100	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+200	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+300	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+400	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+500	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+600	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+700	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+800	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
12+900	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+100	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+200	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+300	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+400	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+500	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+600	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+700	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+800	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
13+900	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+100	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+200	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+300	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+400	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+500	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+600	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+700	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+800	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14+900	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+100	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+200	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+300	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+400	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+500	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+600	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+700	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
15+720	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
STA. +5+750 - +5+775
(CROSS SECTION)

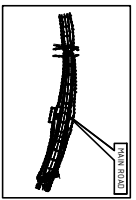
DESIGN ENGINEER

PT. MAJERS NUSANTARINO ARIANTO
KONSULTAN STRUKTUR

KSO - ORESSA BANDA

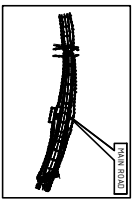
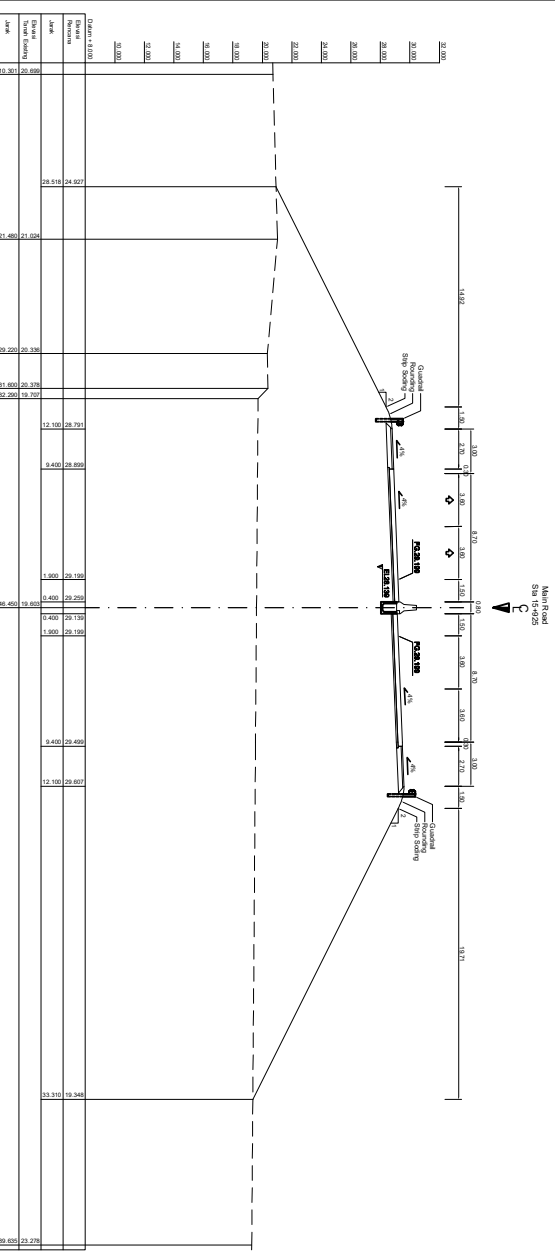
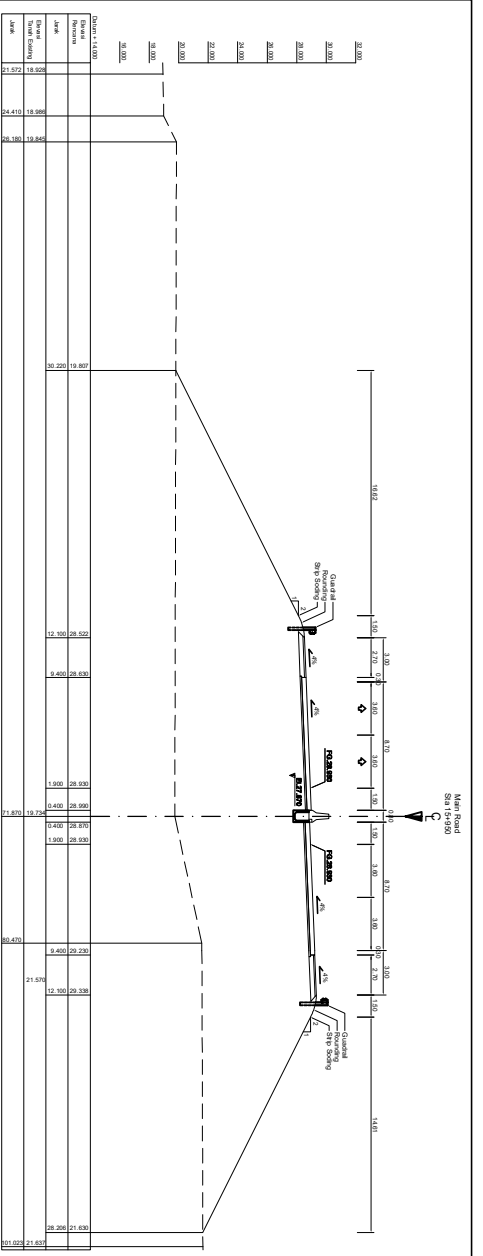
PT. WIJAYA KARYA (Persenol) Tbk

NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE



CALL IN

Shaded (dark) indicates main road of function line
Main Road Right Movement Keas P (r x 4.5)
Main Road Left Movement Keas P (r x 4.5)
Main Road Right Movement Keas P (r x 4.5)
Main Road Left Movement Keas P (r x 4.5)
Shaded (light) indicates main road of function line
Main Road Right Movement Keas P (r x 4.5)
Main Road Left Movement Keas P (r x 4.5)
Main Road Right Movement Keas P (r x 4.5)
Main Road Left Movement Keas P (r x 4.5)



Scale: 1:200

Project: PROYEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

NO. 1	KETERANGAN	MATERIAL	TYPE

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
 STA. +5+925 - +5+950
 (CROSS SECTION)

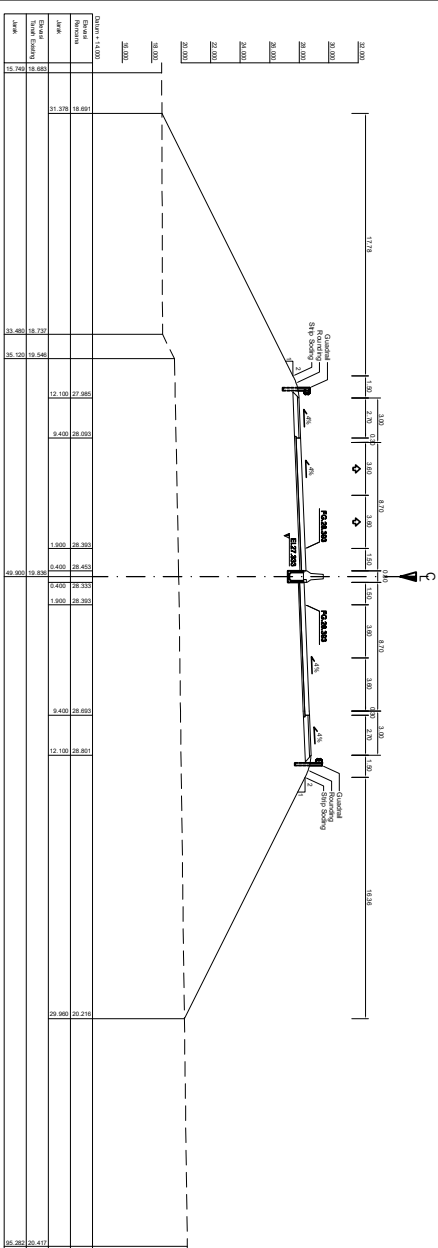
DESIGN BY: BERSICO

PT. MAJERS NUGROHO MADING
 KAWASAN INDUSTRI SURABAYA
KSO - DRESSA BADA

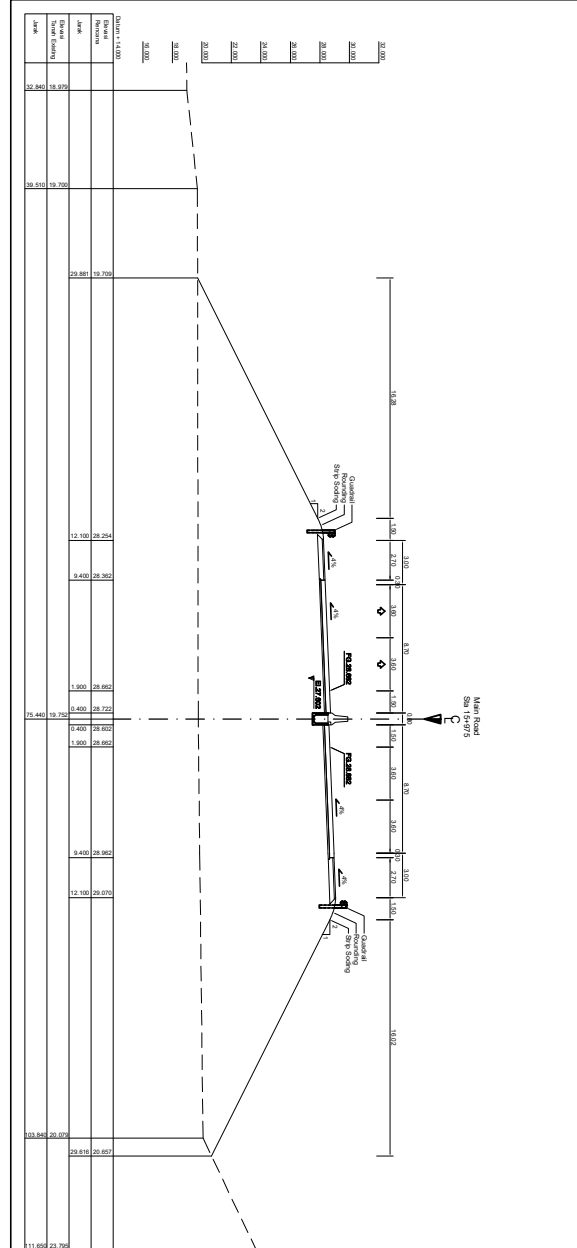
PT. WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO. 1	REVISI	REVISI	REVISI

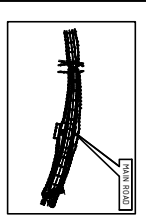
Main Road
SH 16-000



Station	Span	Span Length	Abutment	Pier	Span	Span Length	Abutment	Station
15+200								15+200
15+320	12.100	12.100						15+320
15+440								15+440
15+560	12.100	12.100						15+560
15+680								15+680
15+800	12.100	12.100						15+800
15+920								15+920



Station	Span	Span Length	Abutment	Pier	Span	Span Length	Abutment	Station
15+200								15+200
15+320	12.100	12.100						15+320
15+440								15+440
15+560	12.100	12.100						15+560
15+680								15+680
15+800	12.100	12.100						15+800
15+920								15+920



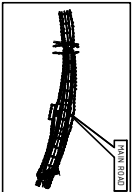
SCALE 1:200

General Notes:
1. All dimensions are in meters.
2. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works and Highways.
3. The bridge is to be constructed on a firm foundation.
4. The bridge is to be constructed with a concrete deck and steel reinforcement.
5. The bridge is to be constructed with a concrete abutment and pier.
6. The bridge is to be constructed with a concrete approach ramp.
7. The bridge is to be constructed with a concrete drainage system.
8. The bridge is to be constructed with a concrete guardrail.
9. The bridge is to be constructed with a concrete curb.

SHOP DRAWING
PROJECT: MAIN ROAD
STA. 15+915 - 16+000
(CROSS SECTION)

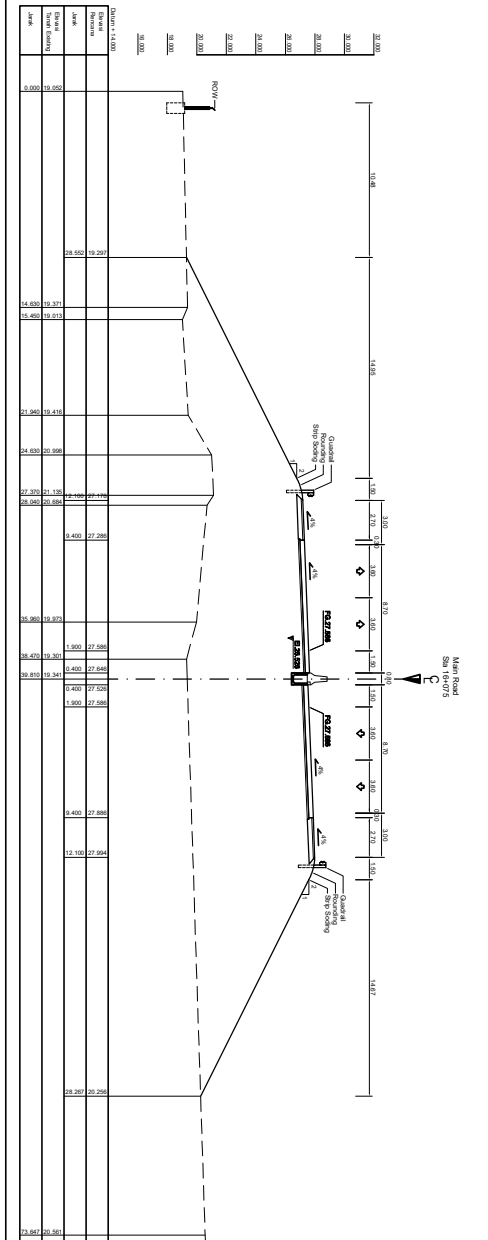
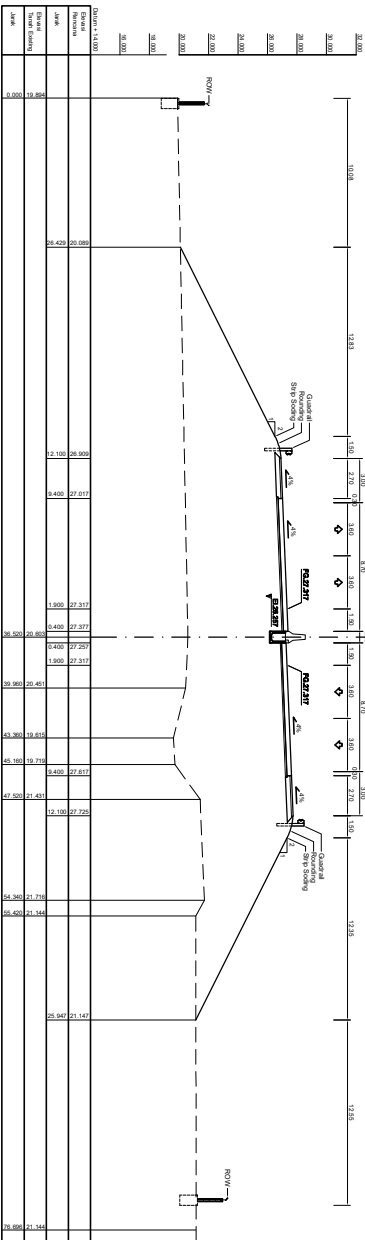
DESIGN BY: **PT. MAJERA NUGRANSIRO MING**
CONSULTANT: **MNK**
KSO - **DRESSA BADA**
PT. WIJAYA KARYA (Persero), Tbk
REVISION:

NO.	REVISION	DATE
1		
2		
3		



KEY PLAN

Main Road
SM 154/100



SHOP DRAWING

PROJEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

NOVA MONITOR KETEGORANGAN PANGKALAN GEM

MAIN ROAD
STA. 16+075 - 16+100
(CROSS SECTION)

DESIGN ENGINEER
PT. MULIA NUGRANITA MING
PT. MULIA NUGRANITA MING
KONDISI LINE SISTEMIS

KSO - DRESSA BAUDA

PROJEK MANAJEMEN
NOVA
RISDA
PT. MULIA NUGRANITA MING
KONDISI LINE SISTEMIS

REVISI

NO	REVISI	TANGGAL

Scale: 1:200
Date: 11/2023

MAIN ROAD
STA. 16+075 - 16+100
(CROSS SECTION)

DESIGN ENGINEER
PT. MULIA NUGRANITA MING
PT. MULIA NUGRANITA MING
KONDISI LINE SISTEMIS

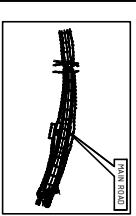
KSO - DRESSA BAUDA

PROJEK MANAJEMEN
NOVA
RISDA
PT. MULIA NUGRANITA MING
KONDISI LINE SISTEMIS

REVISI

NO	REVISI	TANGGAL

Scale: 1:200
Date: 11/2023



KEY PLAN

Salinan Dikawatir, dilarang membuat fotocopy di luar ruangan tanpa izin.
 Multi Beken Road Revisi Nomor KSM P/R 4/45
 Multi Beken ST/10 = 40' untuk tanggapan dekaman
 - Saluran Beken Rigid Pavement 8 cm
 - Saluran Beken Rigid Pavement 5 cm
 - Saluran Beken Rigid Pavement 3 cm
 - Saluran Beken Rigid Pavement 1.5 cm
 Beken ini akan diperbaiki (RSB) di kemudian hari dengan pertimbangan biaya tidak di perlukan dan panjang dawai 50' di

NO	KETERANGAN	UNIT	QTY

PROYEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

SHOP DRAWING

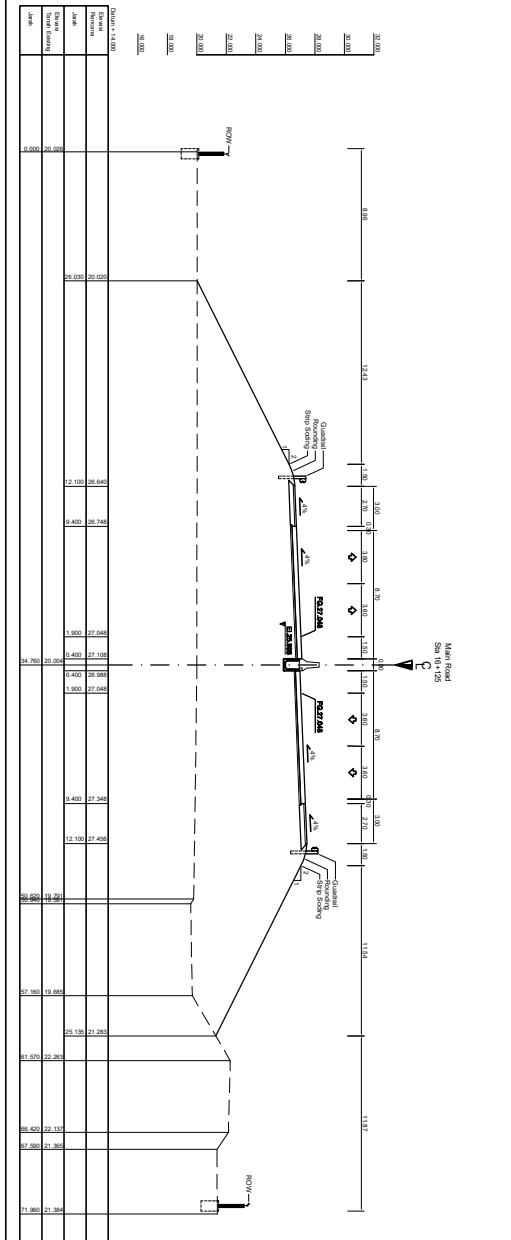
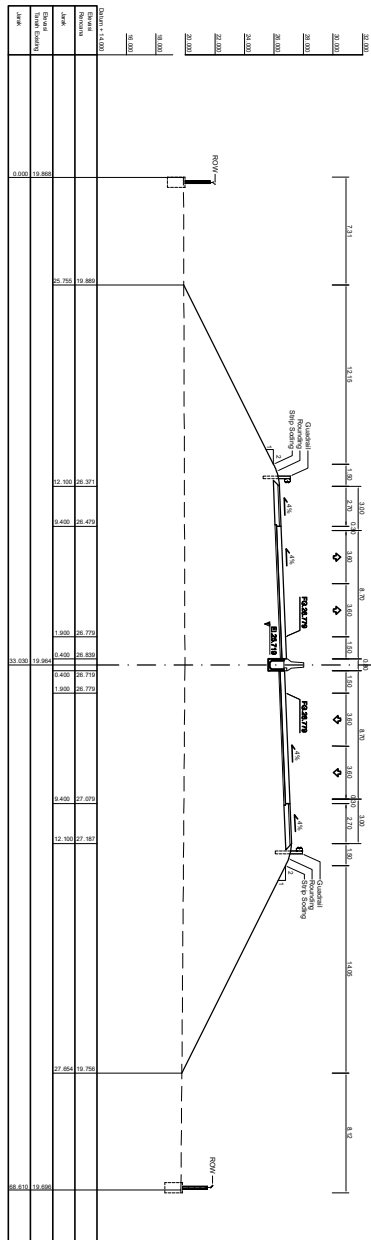
MAIN ROAD
 STA. 16+125 - 16+150
 (CROSS SECTION)

DESIGNER:
 PT. MAJERS NUSANTARAS MING
 KONSULTAN SIPIL & SURVEI
KSO - DRESSA BANDA

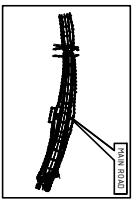
CLIENT:
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	TANGGAL

NO	REVISI	REVISI	TANGGAL



KEY PLAN



DATA TEKNIK

Struktur Jalan: Sistem pembebanan di lintasan lalu
 Main Beton Rigid Pavement kelas P (1 x 4.5)
 Substrat Beton Rigid Pavement kelas P (1 x 4.5)
 Main Baja STD = 40 untuk saluran drainase
 Substrat Beton Rigid Pavement 5 cm
 Substrat Beton Rigid Pavement 5 cm
 Bilangan pembebanan desain (DBI) 100000000
 Bilangan pembebanan standar (BSI) 100000000
 perbandingan lebar tidak di perlakuan dan pinggir dawai 50/50
 perbandingan lebar tidak di perlakuan dan pinggir dawai 50/50

NO. 1	KETERANGAN	UNIT/SAJUK	LOKASI	LOKASI

**PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2**

SHOP DRAWING

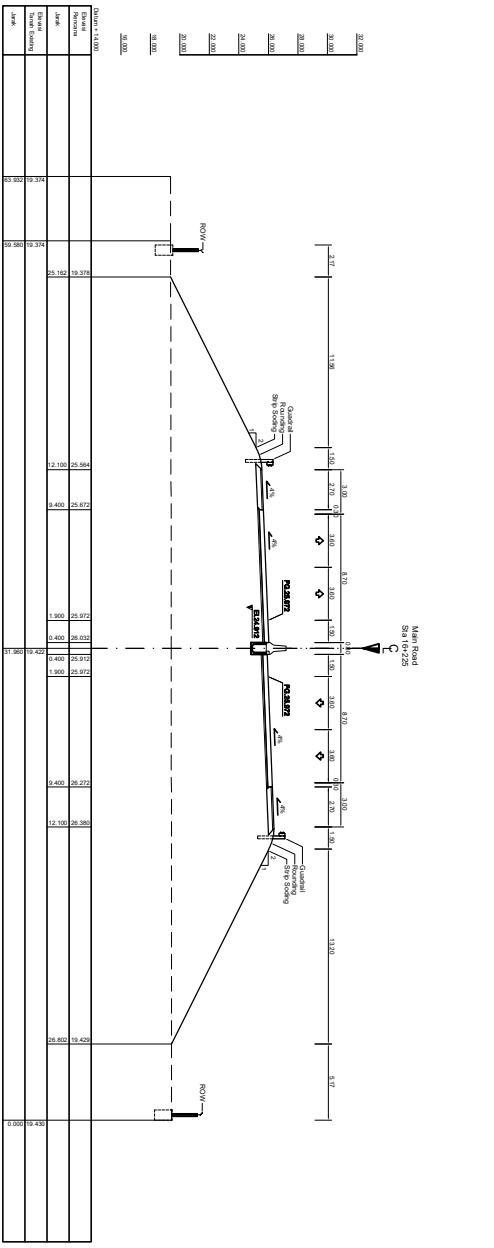
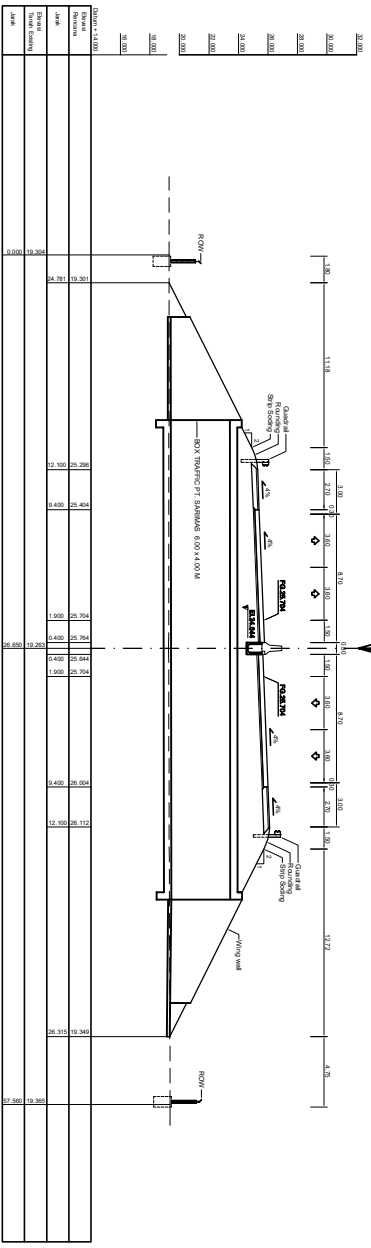
JUDUL: JERSBON
 MAIN ROAD
 STA. 16+225 - 16+250
 (CROSS SECTION)

DESAIN: JERSBON
 PT. MAJPA NUSANTARA MING
 KONSULTAN SIPERVISI
KSO - DRESSA BANDA

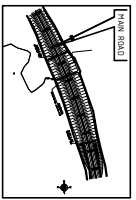
PT. WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO. 1	REVISI	REVISI	REVISI

NO. 1	REVISI	REVISI	REVISI

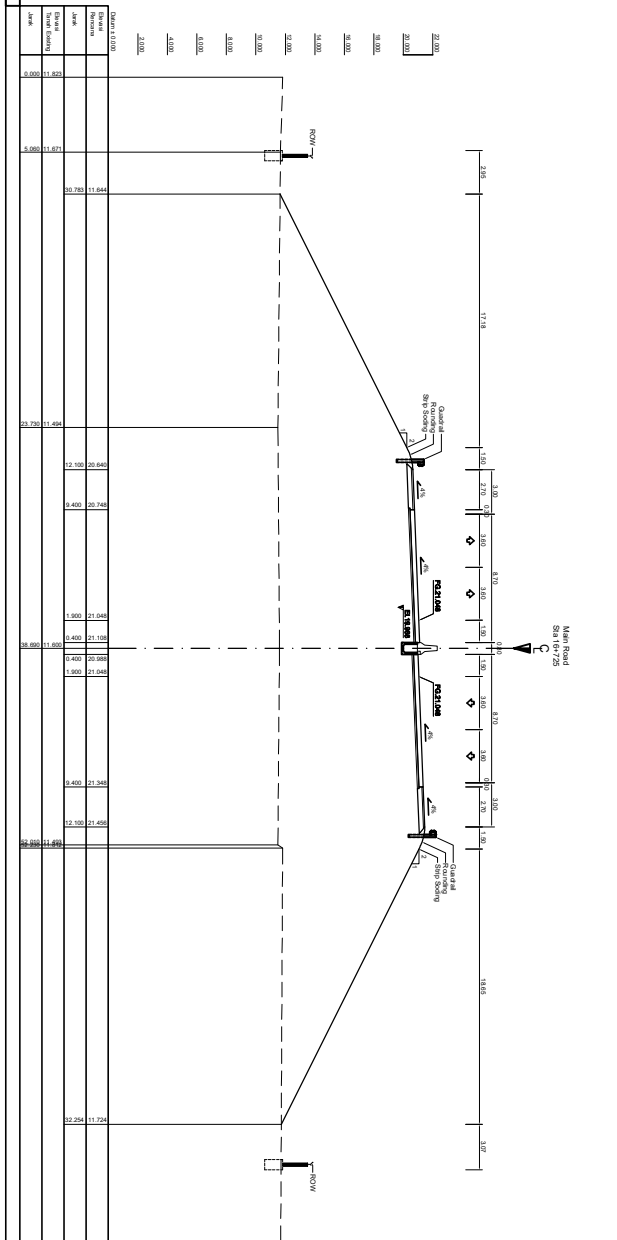
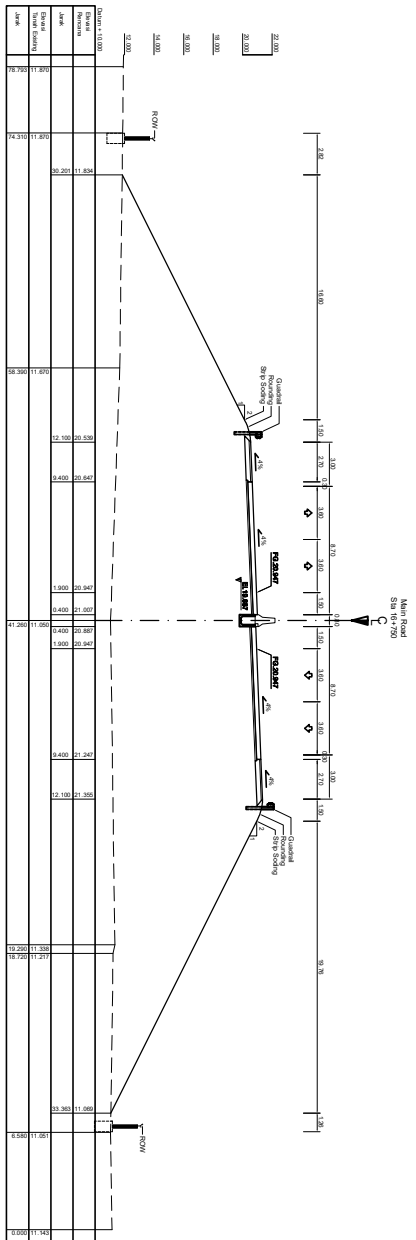


KEY PLAN



CALL IN

Skema Jalan: dalam rencana di lingkungan dan Main Road Right Pavement Keu P/R 4.5)
 - Main Road STPD = 40' untuk lingkungan dalam Main Road Right Pavement Keu P/R 4.5)
 - Skema Jalan Right Pavement 5 m
 - Skema Jalan Left Pavement 5 m
 - Skema Jalan Middle Pavement 5 m
 - Skema Jalan Shoulder 5 m
 - Skema Jalan Slope 1:1
 - Skema Jalan Slope 1:2
 - Skema Jalan Slope 1:3
 - Skema Jalan Slope 1:4
 - Skema Jalan Slope 1:5
 - Skema Jalan Slope 1:6
 - Skema Jalan Slope 1:7
 - Skema Jalan Slope 1:8
 - Skema Jalan Slope 1:9
 - Skema Jalan Slope 1:10
 - Skema Jalan Slope 1:12
 - Skema Jalan Slope 1:15
 - Skema Jalan Slope 1:20
 - Skema Jalan Slope 1:25
 - Skema Jalan Slope 1:30
 - Skema Jalan Slope 1:35
 - Skema Jalan Slope 1:40
 - Skema Jalan Slope 1:45
 - Skema Jalan Slope 1:50
 - Skema Jalan Slope 1:60
 - Skema Jalan Slope 1:70
 - Skema Jalan Slope 1:80
 - Skema Jalan Slope 1:90
 - Skema Jalan Slope 1:100



NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

MAIN ROAD
 STA. 16+725 - 16+750
 (CROSS SECTION)

DESIGN: 2020/01/01

PT. MULYA NUSANTARA MINGGI
 KONSULTAN SISTEMIS

MNK

KSO - ORESSA BADA

PT. WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

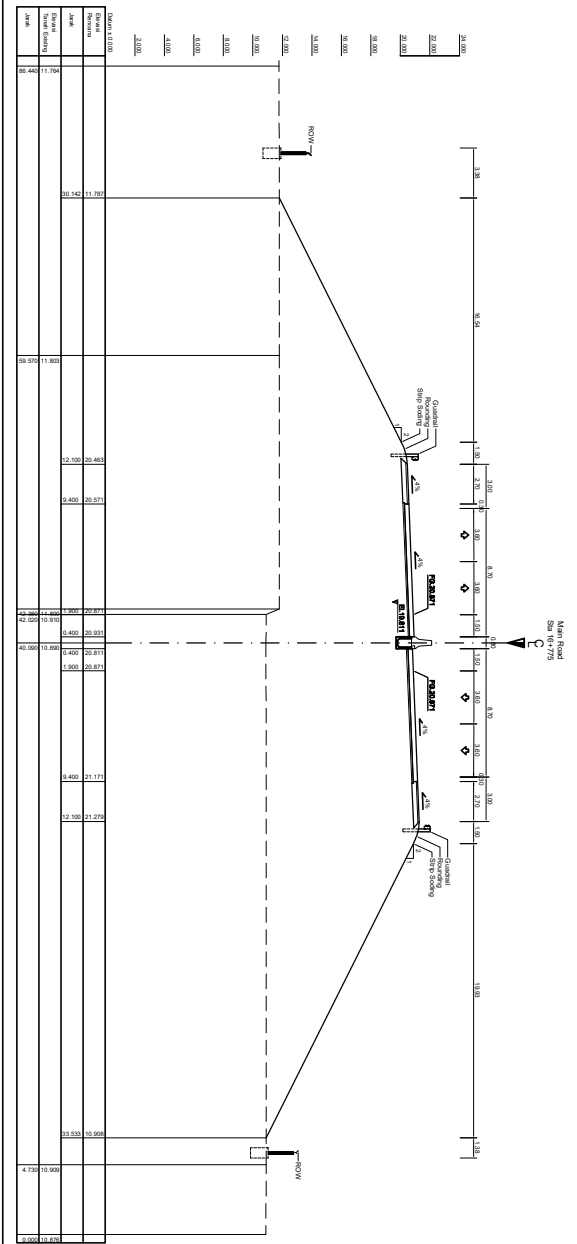
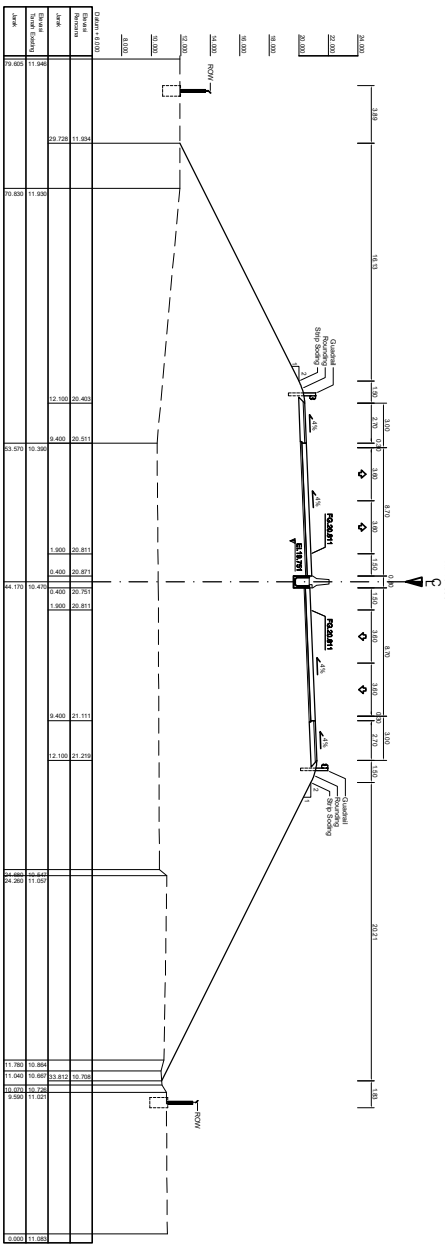
NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1



KAWA ROAD

REVISI:

NO	REVISI	REVISI

Salinan dokumen adalah merupakan hasil dari pemrosesan file.
Maka mohon Road Surveyor Kejuruteraan P. F. (4/4/5)
Maka Saja S110 = 40' untuk bangunan dalam
- Saluran Basuh Rigid Pavement 5 cm
- Saluran Basuh Rigid Pavement 5 cm
- Bilik air dan bilik air dengan (D) dan (R) dan bilik air
- Bilik air dan bilik air dengan (D) dan (R) dan bilik air
- Bilik air dan bilik air dengan (D) dan (R) dan bilik air
- Bilik air dan bilik air dengan (D) dan (R) dan bilik air

REVISIONS

NO	REVISI	REVISI

SHOP DRAWING

PROJEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

MAIN ROAD
 STA. 16+775 - 16+800
 (CROSS SECTION)

DESIGNER:
 PT. MAJAPA NUSANTARINO MING
 JALAN KEMURNINGAN 10
 KEMURNINGAN, KEMURNINGAN, SURABAYA

CONSULTANT:
 KSO - ORESSA BANDA

CLIENT:
 PT. WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

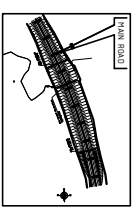
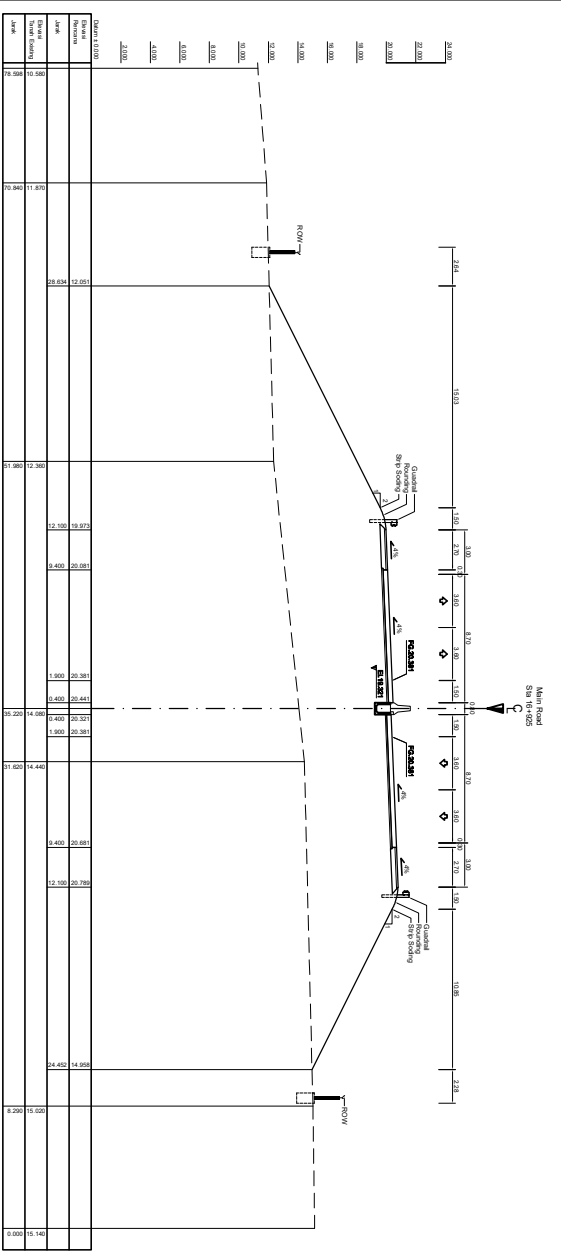
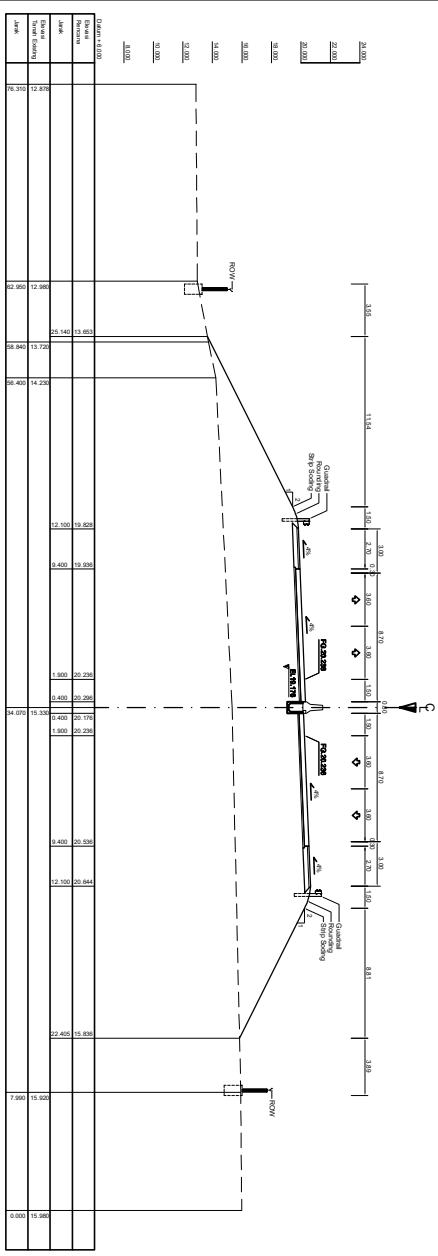
REVISIONS

NO	REVISI	REVISI

DATE: 16/05/2024

SCALE: 1:200

Main Road
Sta. 16+950



CALL IN

Sebelum dibuat, lakukan terlebih dahulu di lapangan. Main Road Right Pavement Kele P (4 x 4.5) Main Road Left Pavement Kele P (4 x 4.5) Main Road Right Pavement 5 cm Main Road Left Pavement 5 cm Bahu kanan dan kiri dengan 10% (5 cm) dan 10% (5 cm) perantara. Bahu dan perantara dengan 10% (5 cm) perantara. Bahu dan perantara dengan 10% (5 cm) perantara. Bahu dan perantara dengan 10% (5 cm) perantara.

NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE

**PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2**

SHOP DRAWING

TITLE: CROSS SECTION
MAIN ROAD
STA. 16+925 - 16+950
(CROSS SECTION)

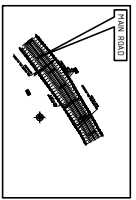
DESIGN ENGINEER
PT. MULIA NUSANTARA AGUNG
Jl. Raya Tugu Pahlawan No. 100, Surabaya
KONSULTAN STRUKTUR
KSO - DRESSA BADA

REVISOR
PT. WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	DATE

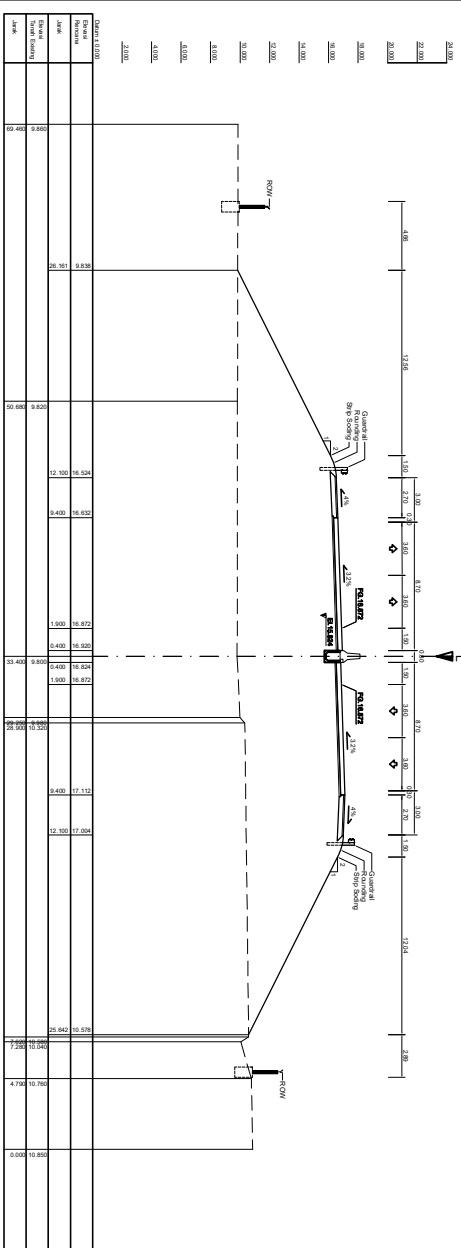
NO	REVISI	REVISI	DATE

KEY PLAN

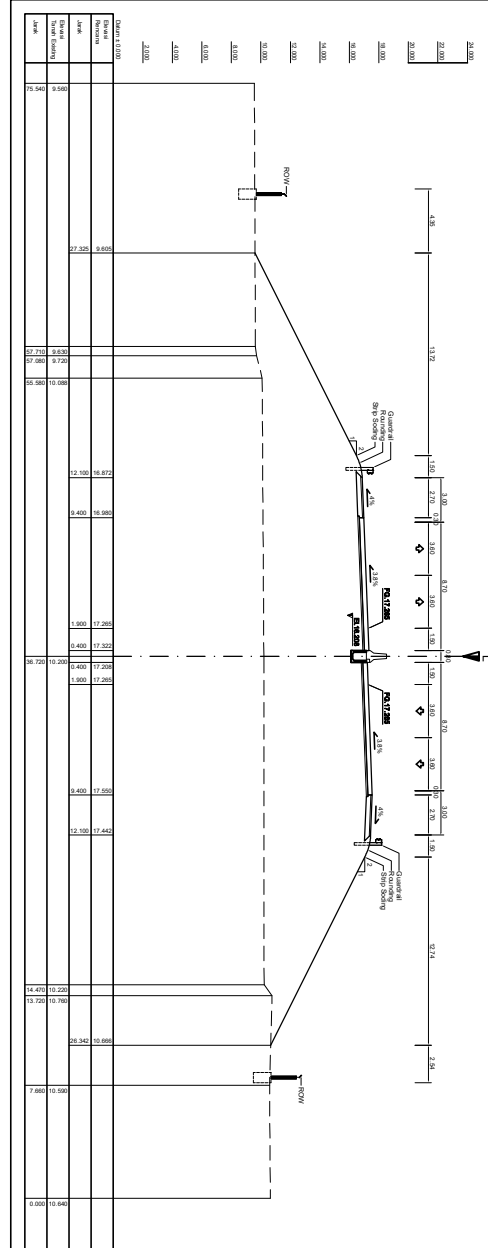


CALL IN

Skema Jalan, dalam maksud di fungsikan dan Main Road Rigid pavement ke P (4x5) dan B (2x2) dan 1/20' untuk tanggul dalam dan 1/20' untuk tanggul dalam. Skema Beton Rigid Pavement 5 cm dan 1/20' untuk tanggul dalam dan 1/20' untuk tanggul dalam. Beton ini akan dipasang (B) (B) dan 1/20' untuk tanggul dalam dan 1/20' untuk tanggul dalam. Beton ini akan dipasang (B) (B) dan 1/20' untuk tanggul dalam dan 1/20' untuk tanggul dalam.



Main Road SPM 17-225



Station	Right-of-Way	Shoulder	Travel Lane	Travel Lane	Shoulder	Right-of-Way
0+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
0+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
1+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
1+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
2+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
2+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
3+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
3+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
4+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
4+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
5+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
5+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
6+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
6+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
7+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
7+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
8+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
8+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
9+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
9+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
10+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
10+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
11+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
11+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
12+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
12+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
13+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
13+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
14+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
14+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
15+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
15+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
16+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
16+50	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
17+00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00
17+25	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	10.00

SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

MAIN ROAD STA. 17+225 - 17+250

(CROSS SECTION)

DESIGN ENGINEER

PT. MAJERA NUSANTARINO MANDIRI



KONSULTAN SISTEMAS KSO - ORESSA BADA

PROJEKSI

PT. WIJAYA KARYA (Persen) Tbk



PROJEKSI

PT. WIJAYA KARYA (Persen) Tbk

PROJEKSI

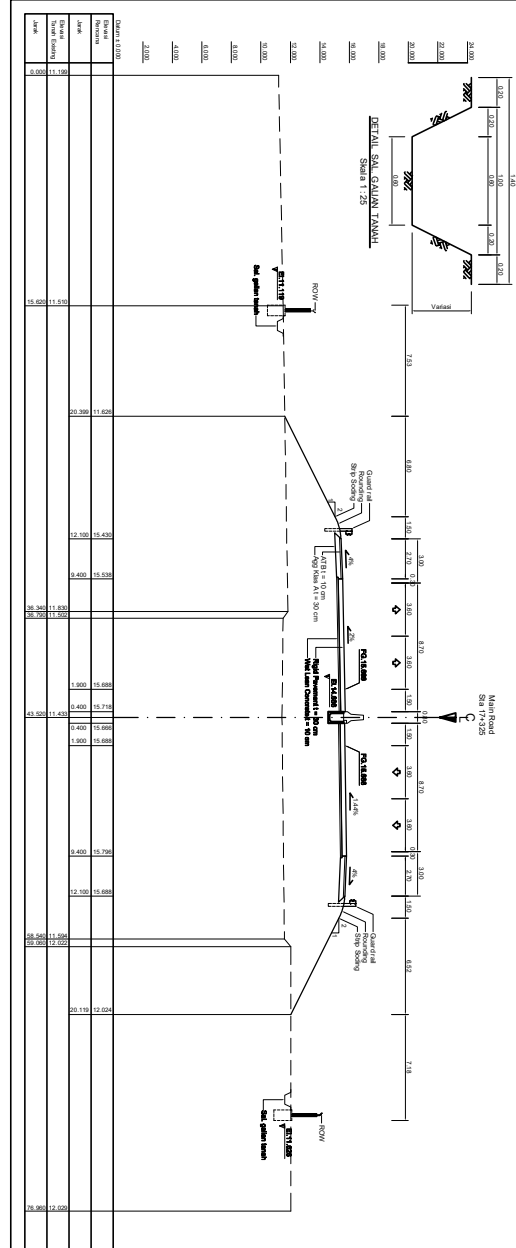
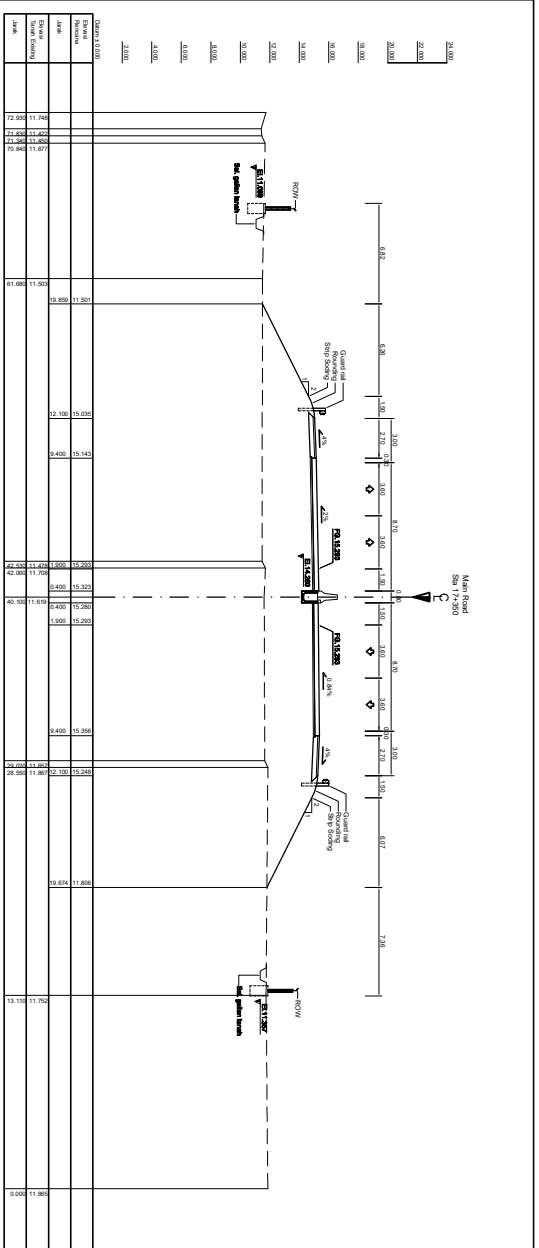
PT. WIJAYA KARYA (Persen) Tbk

PROJEKSI

PT. WIJAYA KARYA (Persen) Tbk

PROJEKSI

PT. WIJAYA KARYA (Persen) Tbk



PROJEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
STA. 17-325 - 17+350
(CROSS SECTION)

DESIGNER:

CONSULTANT:

KOLLEKSI SISTEM:

KSO - DRESSA BADA

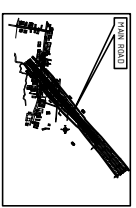
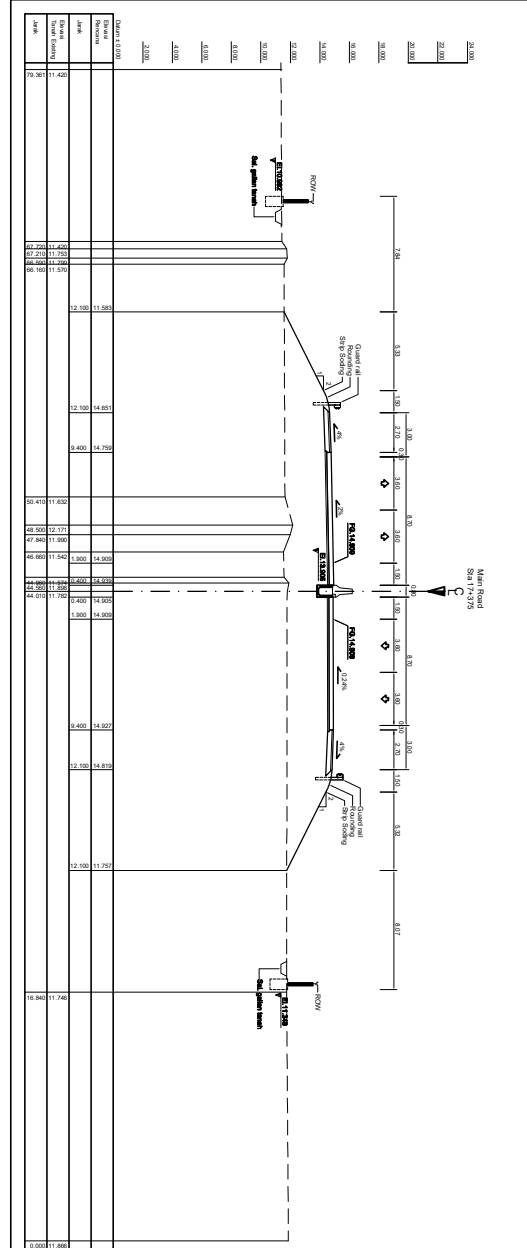
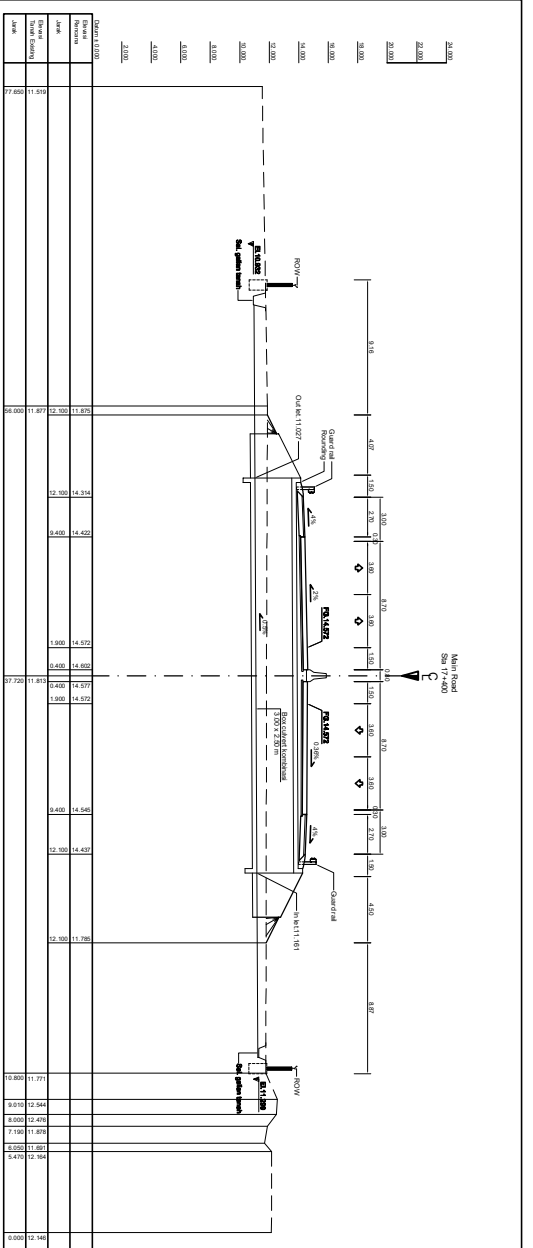
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI

KEY PLAN

CALL IN:

Shema dibuat dengan menggunakan aplikasi AutoCAD



DATA INI
 - Semua ukuran dalam meter kecuali di tandai lain

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10

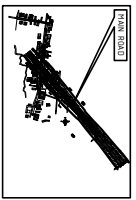
**PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2**

SHOP DRAWING

JUDUL DESAIN
**MAIN ROAD
 STA. 17+375 - 17+400
 (CROSS SECTION)**

DESAIN BERSEKUT
 PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

KONDISI DAN SISTEMIS			
KSO - DRESSA BADA			
MATERIAL			
NO	Uraian	Spesifikasi	Tanda
1	Aspal	Spesifikasi	
2
3
4
5
6
7
8
9
10



CARA INI
 - Sarna diuraan (dilaran mekar bucar di uraian lain)

KEY PLAN

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSIS 2

MAIN ROAD
 STA. 17+425 - 17+500
 (CROSS SECTION)

REVISI 1: 2024

REVISI 2: 2024

REVISI 3: 2024

REVISI 4: 2024

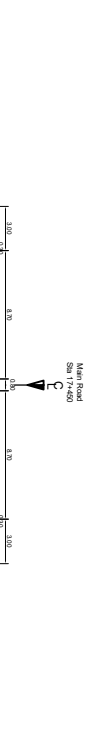
REVISI 5: 2024

REVISI 6: 2024

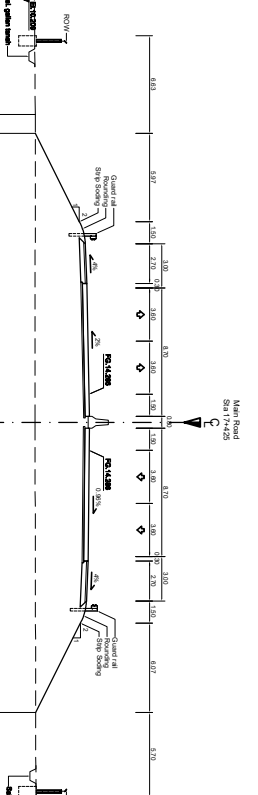
REVISI 7: 2024

REVISI 8: 2024

REVISI 9: 2024



Station	Left Shoulder	Left Lane	Right Lane	Right Shoulder	Total Width
17+425	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+430	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+435	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+440	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+445	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+450	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+455	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+460	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+465	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+470	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+475	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+480	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+485	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+490	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+495	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+500	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00



Station	Left Shoulder	Left Lane	Right Lane	Right Shoulder	Total Width
17+425	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+430	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+435	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+440	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+445	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+450	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+455	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+460	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+465	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+470	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+475	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+480	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+485	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+490	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+495	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00
17+500	3.00	3.50	3.50	3.00	13.00

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

KSO - DRESSA BADI/A

REVISI 1: 2024

REVISI 2: 2024

REVISI 3: 2024

REVISI 4: 2024

REVISI 5: 2024

REVISI 6: 2024

REVISI 7: 2024

REVISI 8: 2024

REVISI 9: 2024

REVISI 10: 2024

REVISI 11: 2024

REVISI 12: 2024

REVISI 13: 2024

REVISI 14: 2024

REVISI 15: 2024

REVISI 16: 2024

REVISI 17: 2024

REVISI 18: 2024

REVISI 19: 2024

REVISI 20: 2024

REVISI 21: 2024

REVISI 22: 2024

REVISI 23: 2024

REVISI 24: 2024

REVISI 25: 2024

REVISI 26: 2024

REVISI 27: 2024

REVISI 28: 2024

REVISI 29: 2024

REVISI 30: 2024

REVISI 31: 2024

REVISI 32: 2024

REVISI 33: 2024

REVISI 34: 2024

REVISI 35: 2024

REVISI 36: 2024

REVISI 37: 2024

REVISI 38: 2024

REVISI 39: 2024

REVISI 40: 2024

REVISI 41: 2024

REVISI 42: 2024

REVISI 43: 2024

REVISI 44: 2024

REVISI 45: 2024

REVISI 46: 2024

REVISI 47: 2024

REVISI 48: 2024

REVISI 49: 2024

REVISI 50: 2024

REVISI 51: 2024

REVISI 52: 2024

REVISI 53: 2024

REVISI 54: 2024

REVISI 55: 2024

REVISI 56: 2024

REVISI 57: 2024

REVISI 58: 2024

REVISI 59: 2024

REVISI 60: 2024

REVISI 61: 2024

REVISI 62: 2024

REVISI 63: 2024

REVISI 64: 2024

REVISI 65: 2024

REVISI 66: 2024

REVISI 67: 2024

REVISI 68: 2024

REVISI 69: 2024

REVISI 70: 2024

REVISI 71: 2024

REVISI 72: 2024

REVISI 73: 2024

REVISI 74: 2024

REVISI 75: 2024

REVISI 76: 2024

REVISI 77: 2024

REVISI 78: 2024

REVISI 79: 2024

REVISI 80: 2024

REVISI 81: 2024

REVISI 82: 2024

REVISI 83: 2024

REVISI 84: 2024

REVISI 85: 2024

REVISI 86: 2024

REVISI 87: 2024

REVISI 88: 2024

REVISI 89: 2024

REVISI 90: 2024

REVISI 91: 2024

REVISI 92: 2024

REVISI 93: 2024

REVISI 94: 2024

REVISI 95: 2024

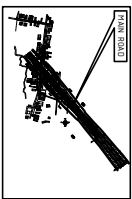
REVISI 96: 2024

REVISI 97: 2024

REVISI 98: 2024

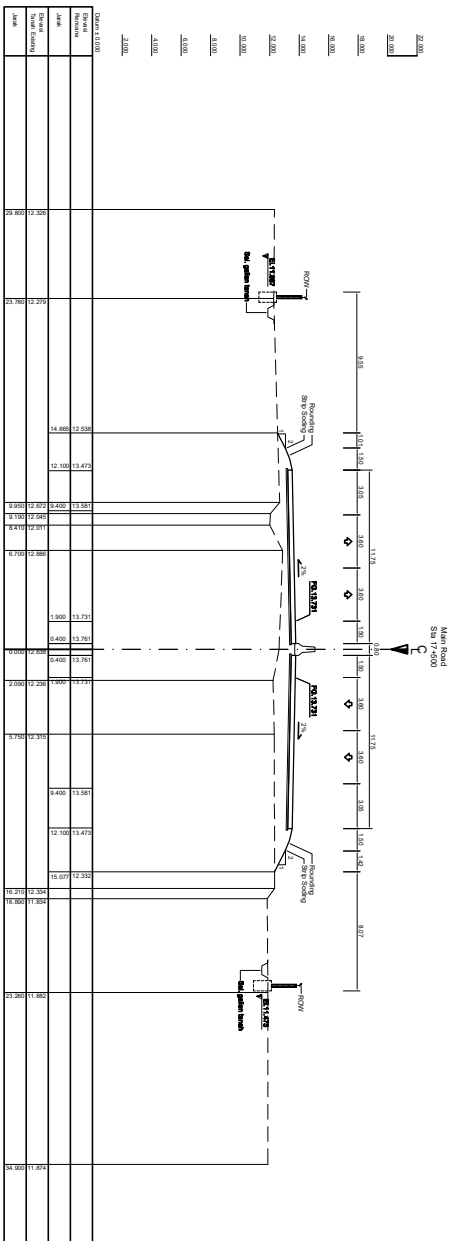
REVISI 99: 2024

REVISI 100: 2024



CALL PLAN

Shaded area indicates the location of the bridge.



MAIN ROAD
STA. 17+4.75 - 17+500
(CROSS SECTION)

DESIGNER:
KSO - DRESSA BAUDA

CLIENT:
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PROJECT:
PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

DATE:
17/05/2023

SCALE:
1:100

DRAWN BY:
A. S. S.

CHECKED BY:
A. S. S.

APPROVED BY:
A. S. S.

DATE:
17/05/2023

PROJECT NO:
KSO-2023-01

CLIENT NO:
KSO-2023-01

SCALE:
1:100

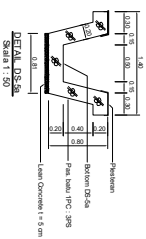
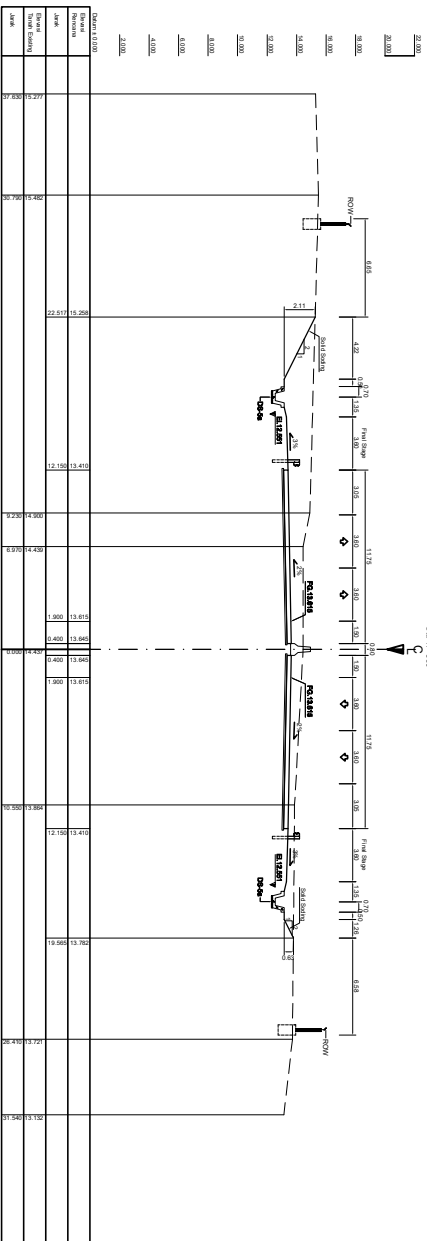
PROJECT NO:
KSO-2023-01

CLIENT NO:
KSO-2023-01

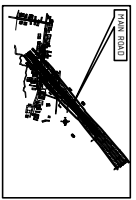
SCALE:
1:100

PROJECT NO: KSO-2023-01
CLIENT NO: KSO-2023-01
SCALE: 1:100
DATE: 17/05/2023
DRAWN BY: A. S. S.
CHECKED BY: A. S. S.
APPROVED BY: A. S. S.

Main Road
Sta 17+550



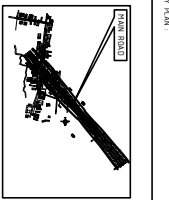
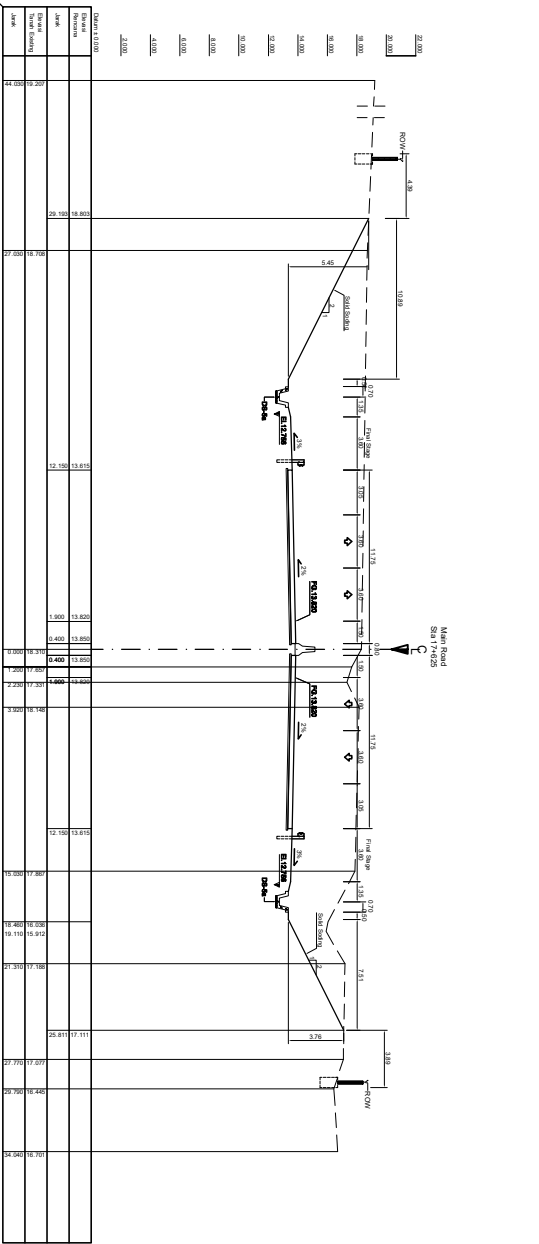
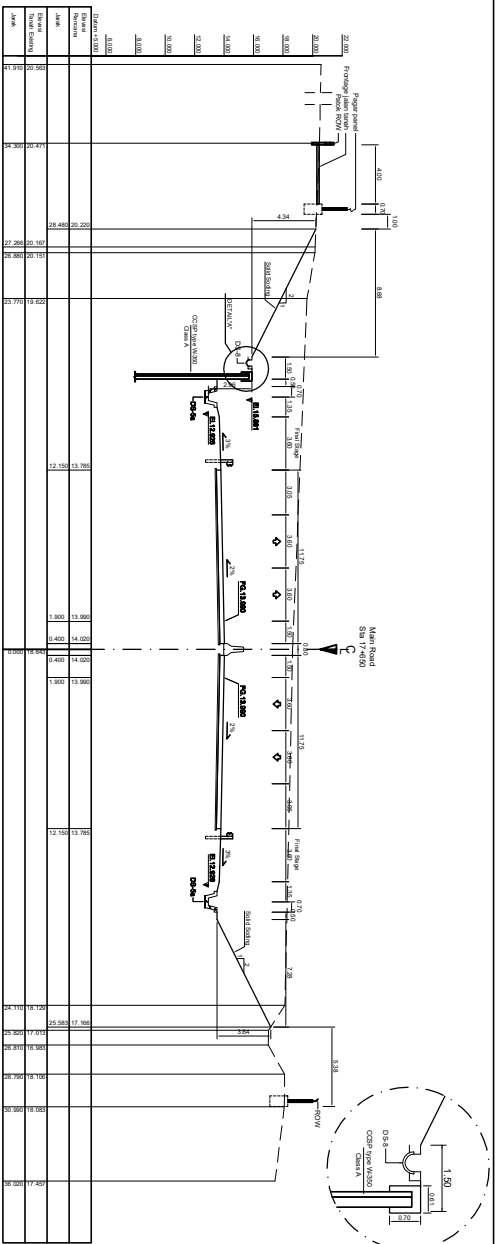
MARK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
MARK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
MARK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
MARK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



SCALE: 1:200
 Drawing prepared by: [Name]
 Checked by: [Name]
 Approved by: [Name]

SHOP DRAWING
 MAIN ROAD
 STA. 17+525 - 17+550
 (CROSS SECTION)

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk
 KSO - DRESSA BANDA
 PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk
 Jalan ...
 ...



DATA TEKNIK
 - Skala: 1:200
 - Tanggal: 17/06/2025

PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
 STA. 174625 - 174650
 (CROSS SECTION)

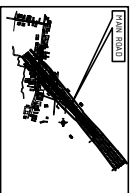


KSO - DRESSA BANDA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk.

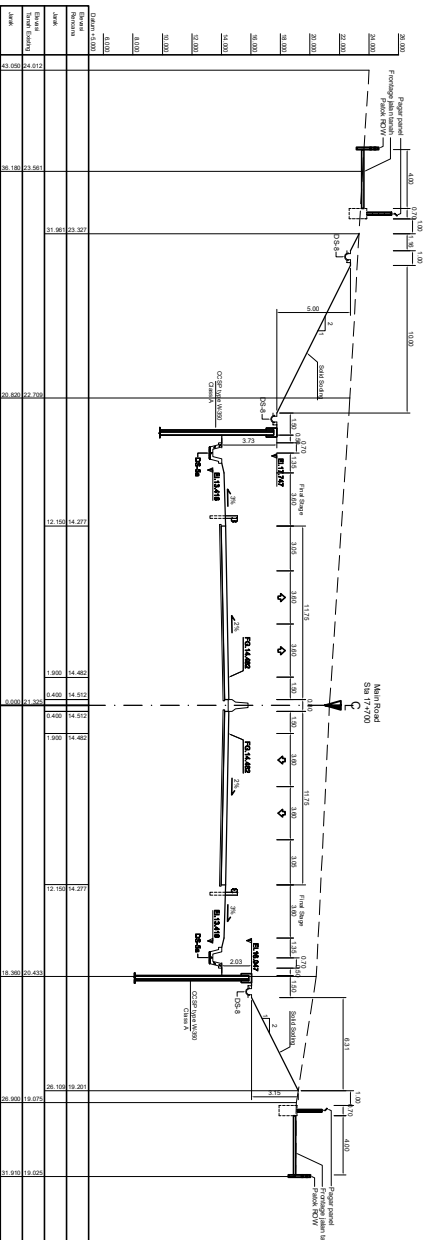
NO	REVISI	URAIAN	DATE
1	1	Issued for Construction	17/06/2025

KEY PLAN



CARA BAKI

Sharna dibakar dengan memakai bekal di halaman lain



01	Berat Total Material Beton (kg)	120270	
02	Berat Total Material Besi (kg)	11500	
03	Berat Total Material Pasir (kg)	10000	
04	Berat Total Material Semen (kg)	10000	
05	Berat Total Material Batu (kg)	10000	
06	Berat Total Material Gamping (kg)	10000	
07	Berat Total Material Tanah (kg)	10000	
08	Berat Total Material Kayu (kg)	10000	
09	Berat Total Material Baja (kg)	10000	
10	Berat Total Material Keramik (kg)	10000	
11	Berat Total Material Cat (kg)	10000	
12	Berat Total Material Listrik (kg)	10000	
13	Berat Total Material Air (kg)	10000	
14	Berat Total Material Gas (kg)	10000	
15	Berat Total Material Lain-lain (kg)	10000	

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

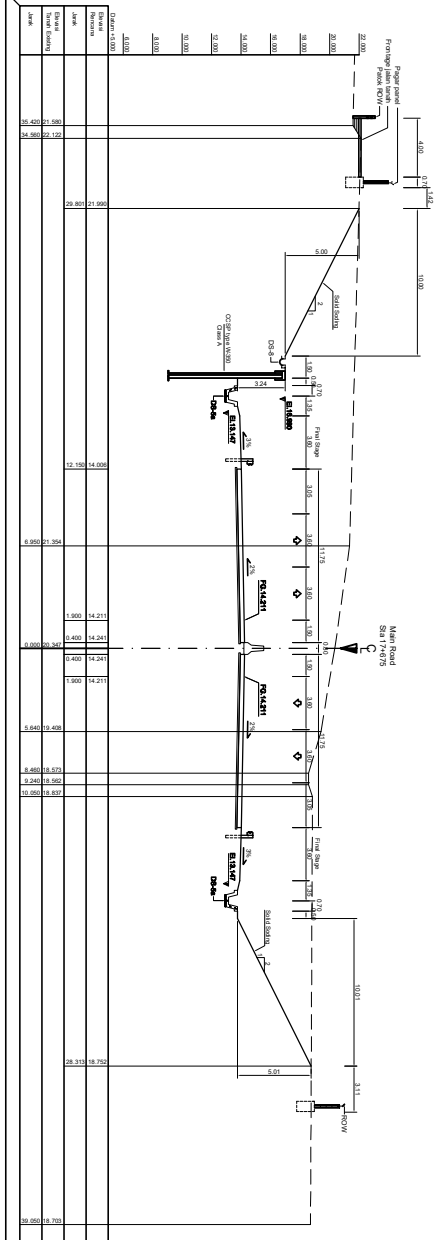
SHOP DRAWING

JUDUL DESAIN
MAIN ROAD
STA. 17+675 - 17+700
(CROSS SECTION)



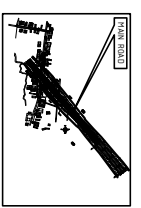
KONSULTAN SISTEMIS
KSO - DRESSA BADA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk



NO	REVISI	ALASAN
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

KEY PLAN



Scale: 1:200
 - Showed alignment (ditandai dengan nomor di halaman lain)

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Revisi: Tersetor menurut data hasil 12/12/17		
02		Revisi: SUDUT BANGUNAN		
03		REVISI: KURVA		

PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

SHOP DRAWING

JUDUL: LEMPER
 MAIN ROAD
 STA. 17+725 - 17+750
 (CROSS SECTION)

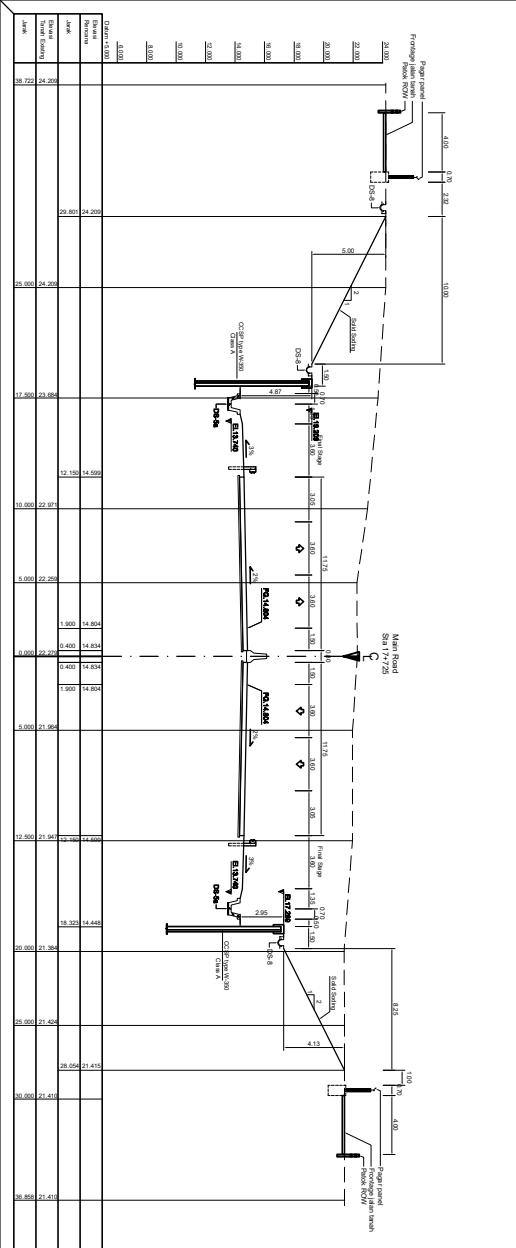
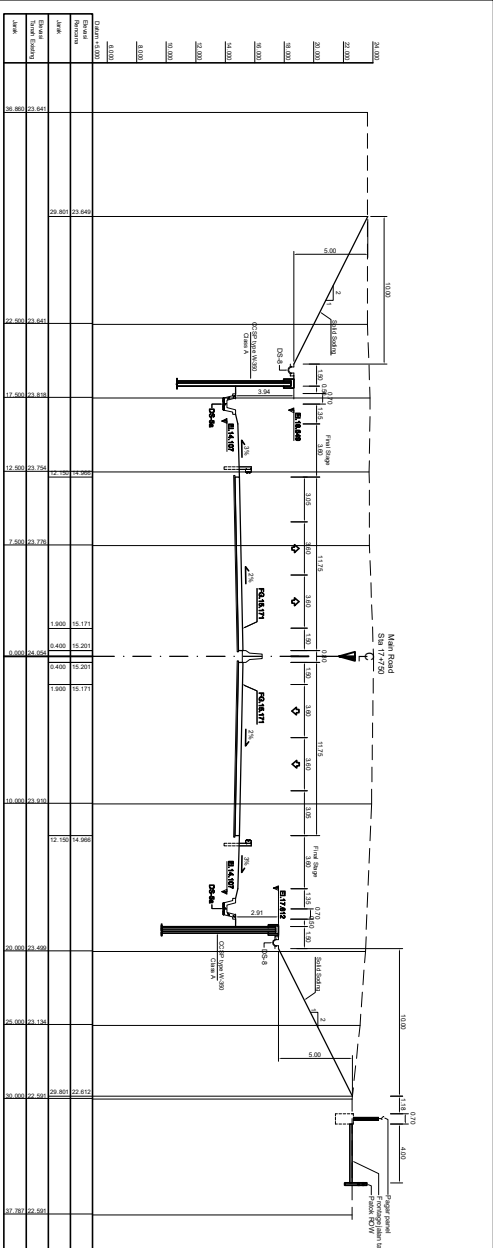


KONSULTAN SISTEMIS
MARGA
 PT MARGA SUDIRMAN MANDIRI

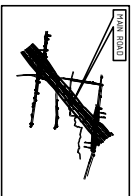
DESAIN: KSO - DRESSA BANDA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Revisi: Tersetor menurut data hasil 12/12/17		
02		Revisi: SUDUT BANGUNAN		
03		REVISI: KURVA		

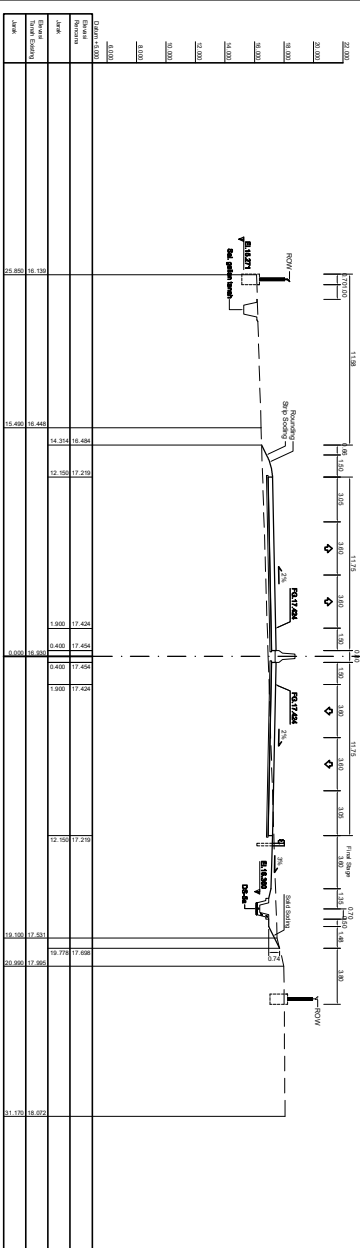


KEY PLAN



CALL IN

Shaded Urban (ditaman merah kecoklat di lingkungan lain)



NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Revisi 1: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
02		Revisi 2: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
03		Revisi 3: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
04		Revisi 4: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
05		Revisi 5: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

SHOP DRAWING

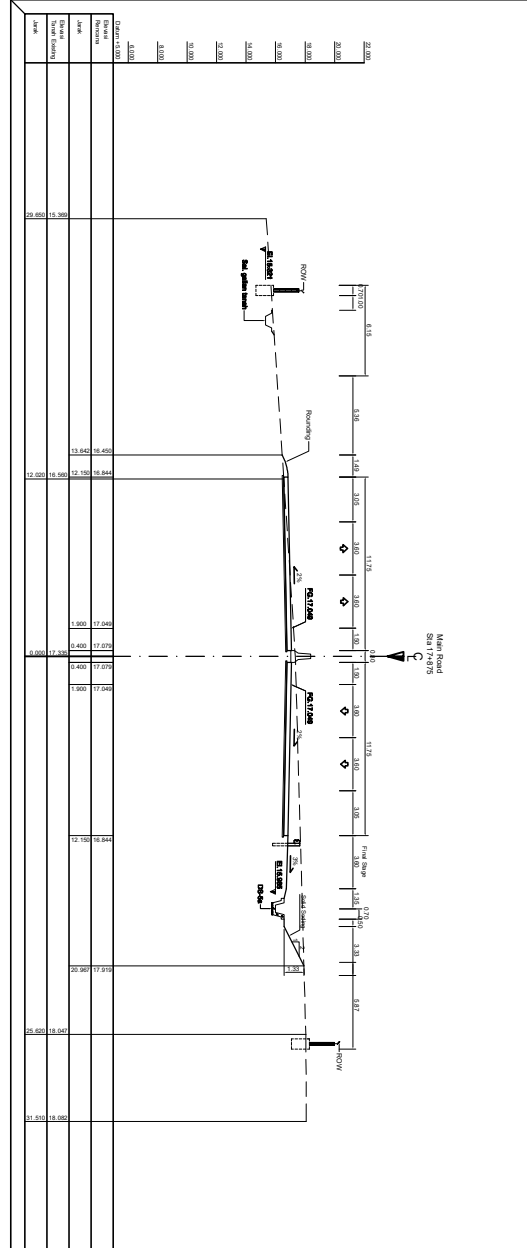
JUDUL DESKRIPSI
MAIN ROAD
STA. 17+875 - 17+900
(CROSS SECTION)

DESAIN: **MSMANGKA**
KONSULTAN SISTEMIS
MSMANGKA
Sistemis Indonesia

KSO - ORESSA BANDA

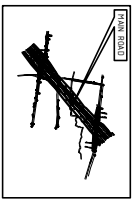
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Revisi 1: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
02		Revisi 2: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
03		Revisi 3: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
04		Revisi 4: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
05		Revisi 5: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y



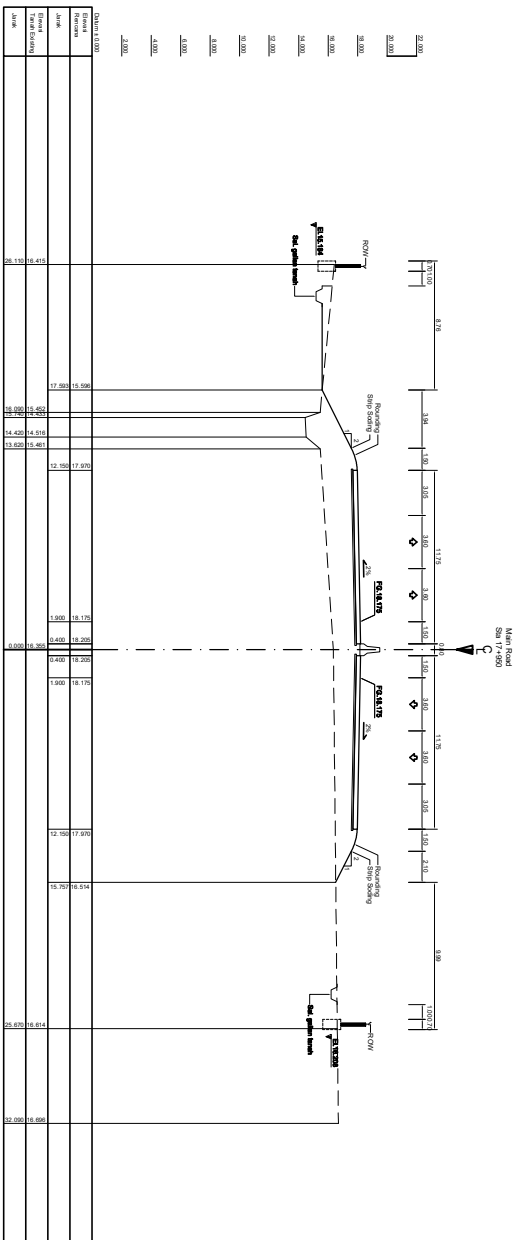
NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Revisi 1: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
02		Revisi 2: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
03		Revisi 3: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
04		Revisi 4: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y
05		Revisi 5: detail horizontal dan vertikal	23/02/21	y

KEY PLAN



CALL IN

Struktur jembatan didesain menurut standar di lingkungan lain



NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Berita, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
02		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
03		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
04		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
05		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
06		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
07		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
08		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
09		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
10		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
11		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
12		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
13		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
14		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
15		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
16		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
17		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
18		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
19		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
20		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
 STA. 17+925 - 17+950
 (CROSS SECTION)

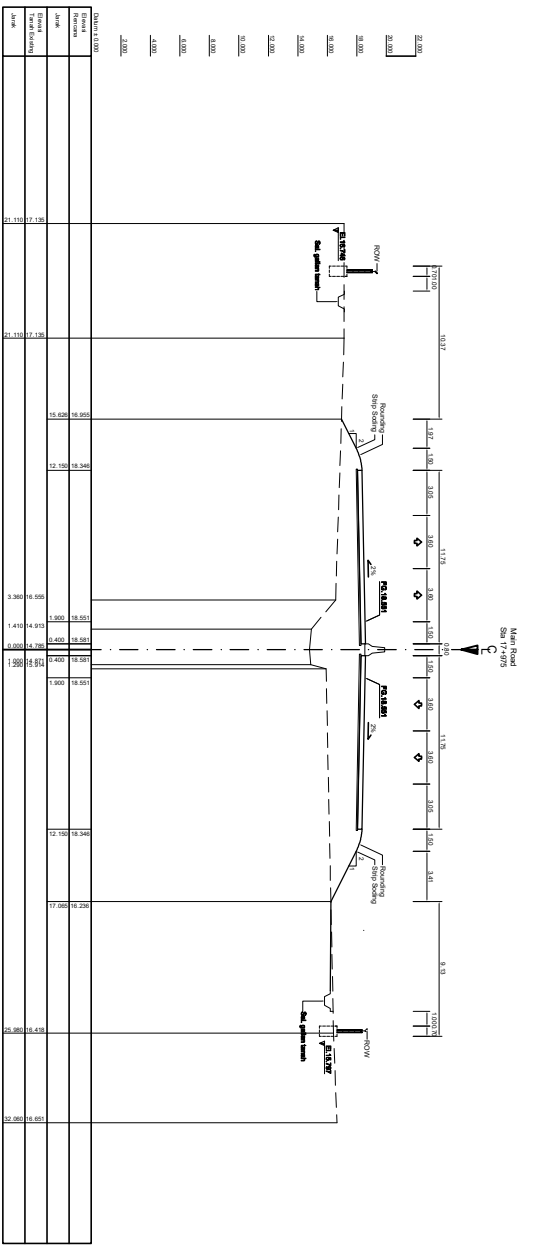
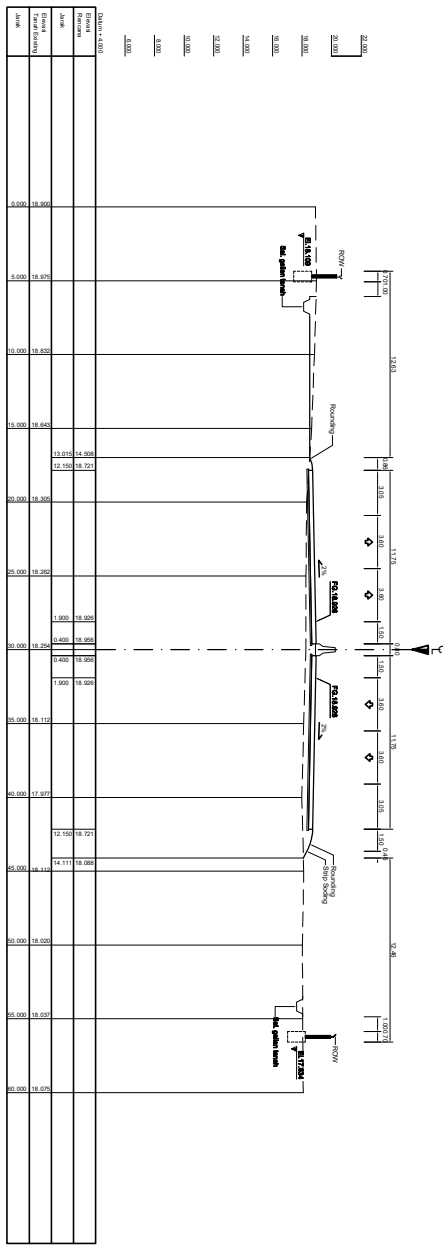


KSO - ORESSA BANDA

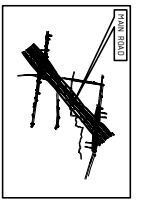
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk.

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Berita, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
02		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
03		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
04		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
05		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
06		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
07		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
08		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
09		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
10		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
11		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
12		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
13		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
14		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
15		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
16		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
17		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
18		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
19		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓
20		Revisi, Ismail, Nurcahyo, Satrio, Nugroho	2024/07/17	✓

Main Road
Sta 17+900



KEY PLAN



DATA INI

Semua ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Revisi Isopod menurut data hasil 12/12/17		
02		Revisi data di lapangan		
			INSIENAL	IKP

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

SHOP DRAWING

JUDUL DOKUMEN

MAIN ROAD
STA. 17+915 - 18+000
(CROSS SECTION)

DESIGN ENGINEER



KONSULTAN STRUKTUR
KSO - DRESSA BANDA

PROJEKSI

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

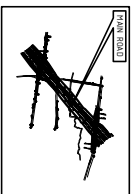
PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

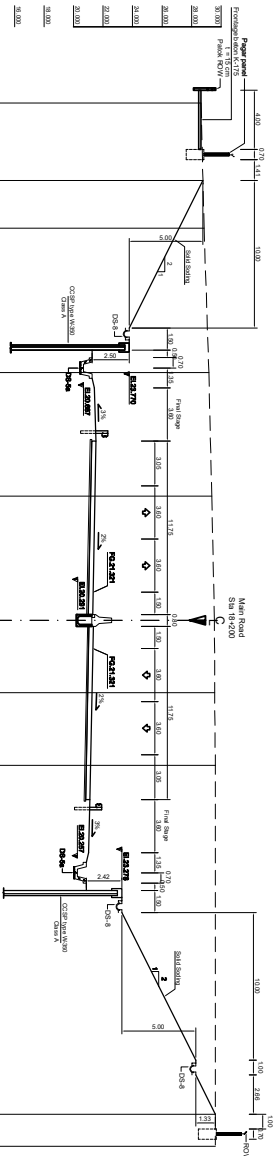
PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

KEY PLAN



CALL IN

Shaded Urban (dalam daerah merah) adalah di lingkungan lain



Dimensi: 1:1000

Urutan	Dimensi	Urutan	Dimensi
1	10.00	11	1.00
2	2.00	12	1.00
3	5.00	13	1.00
4	2.00	14	1.00
5	2.00	15	1.00
6	2.00	16	1.00
7	2.00	17	1.00
8	2.00	18	1.00
9	2.00	19	1.00
10	2.00	20	1.00
21	2.00	22	1.00
23	2.00	24	1.00
25	2.00	26	1.00
27	2.00	28	1.00
29	2.00	29	1.00
30	2.00	30	1.00
31	2.00	31	1.00
32	2.00	32	1.00
33	2.00	33	1.00
34	2.00	34	1.00
35	2.00	35	1.00
36	2.00	36	1.00
37	2.00	37	1.00
38	2.00	38	1.00
39	2.00	39	1.00
40	2.00	40	1.00
41	2.00	41	1.00
42	2.00	42	1.00
43	2.00	43	1.00
44	2.00	44	1.00
45	2.00	45	1.00
46	2.00	46	1.00
47	2.00	47	1.00
48	2.00	48	1.00
49	2.00	49	1.00
50	2.00	50	1.00
51	2.00	51	1.00
52	2.00	52	1.00
53	2.00	53	1.00
54	2.00	54	1.00
55	2.00	55	1.00
56	2.00	56	1.00
57	2.00	57	1.00
58	2.00	58	1.00
59	2.00	59	1.00
60	2.00	60	1.00
61	2.00	61	1.00
62	2.00	62	1.00
63	2.00	63	1.00
64	2.00	64	1.00
65	2.00	65	1.00
66	2.00	66	1.00
67	2.00	67	1.00
68	2.00	68	1.00
69	2.00	69	1.00
70	2.00	70	1.00
71	2.00	71	1.00
72	2.00	72	1.00
73	2.00	73	1.00
74	2.00	74	1.00
75	2.00	75	1.00
76	2.00	76	1.00
77	2.00	77	1.00
78	2.00	78	1.00
79	2.00	79	1.00
80	2.00	80	1.00
81	2.00	81	1.00
82	2.00	82	1.00
83	2.00	83	1.00
84	2.00	84	1.00
85	2.00	85	1.00
86	2.00	86	1.00
87	2.00	87	1.00
88	2.00	88	1.00
89	2.00	89	1.00
90	2.00	90	1.00
91	2.00	91	1.00
92	2.00	92	1.00
93	2.00	93	1.00
94	2.00	94	1.00
95	2.00	95	1.00
96	2.00	96	1.00
97	2.00	97	1.00
98	2.00	98	1.00
99	2.00	99	1.00
100	2.00	100	1.00

SHOP DRAWING
MAIN ROAD
STA. +8.175 - +8.200
(CROSS SECTION)

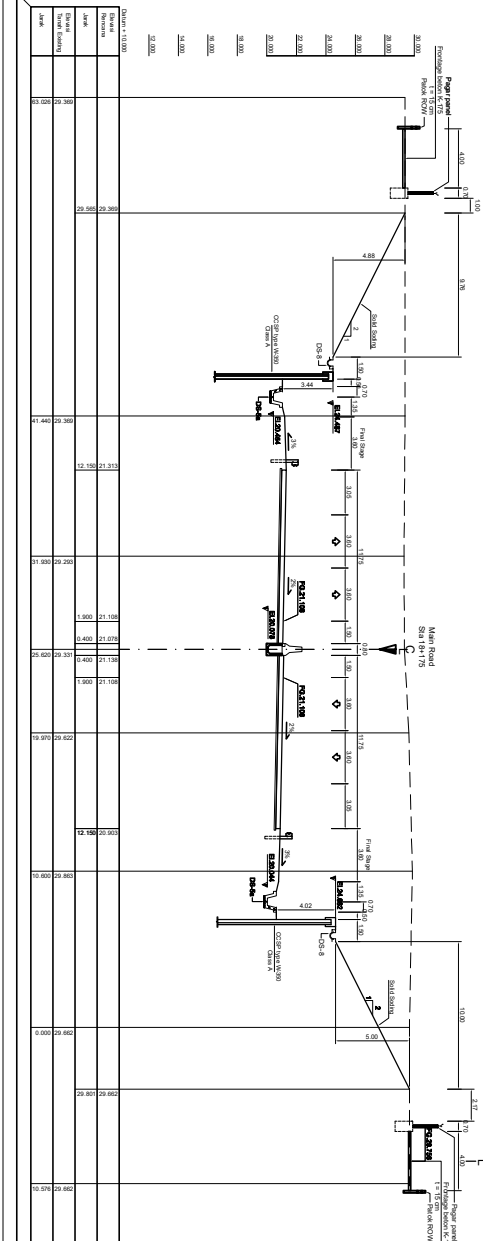
KSO - DRESSA BANDA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WILMANGA
 Group of PT Wijaya Karya

INDONESIA

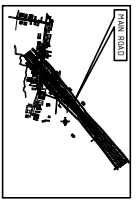
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk



Dimensi: 1:1000

Urutan	Dimensi	Urutan	Dimensi
1	10.00	11	1.00
2	2.00	12	1.00
3	5.00	13	1.00
4	2.00	14	1.00
5	2.00	15	1.00
6	2.00	16	1.00
7	2.00	17	1.00
8	2.00	18	1.00
9	2.00	19	1.00
10	2.00	20	1.00
21	2.00	21	1.00
22	2.00	22	1.00
23	2.00	23	1.00
24	2.00	24	1.00
25	2.00	25	1.00
26	2.00	26	1.00
27	2.00	27	1.00
28	2.00	28	1.00
29	2.00	29	1.00
30	2.00	30	1.00
31	2.00	31	1.00
32	2.00	32	1.00
33	2.00	33	1.00
34	2.00	34	1.00
35	2.00	35	1.00
36	2.00	36	1.00
37	2.00	37	1.00
38	2.00	38	1.00
39	2.00	39	1.00
40	2.00	40	1.00
41	2.00	41	1.00
42	2.00	42	1.00
43	2.00	43	1.00
44	2.00	44	1.00
45	2.00	45	1.00
46	2.00	46	1.00
47	2.00	47	1.00
48	2.00	48	1.00
49	2.00	49	1.00
50	2.00	50	1.00
51	2.00	51	1.00
52	2.00	52	1.00
53	2.00	53	1.00
54	2.00	54	1.00
55	2.00	55	1.00
56	2.00	56	1.00
57	2.00	57	1.00
58	2.00	58	1.00
59	2.00	59	1.00
60	2.00	60	1.00
61	2.00	61	1.00
62	2.00	62	1.00
63	2.00	63	1.00
64	2.00	64	1.00
65	2.00	65	1.00
66	2.00	66	1.00
67	2.00	67	1.00
68	2.00	68	1.00
69	2.00	69	1.00
70	2.00	70	1.00
71	2.00	71	1.00
72	2.00	72	1.00
73	2.00	73	1.00
74	2.00	74	1.00
75	2.00	75	1.00
76	2.00	76	1.00
77	2.00	77	1.00
78	2.00	78	1.00
79	2.00	79	1.00
80	2.00	80	1.00
81	2.00	81	1.00
82	2.00	82	1.00
83	2.00	83	1.00
84	2.00	84	1.00
85	2.00	85	1.00
86	2.00	86	1.00
87	2.00	87	1.00
88	2.00	88	1.00
89	2.00	89	1.00
90	2.00	90	1.00
91	2.00	91	1.00
92	2.00	92	1.00
93	2.00	93	1.00
94	2.00	94	1.00
95	2.00	95	1.00
96	2.00	96	1.00
97	2.00	97	1.00
98	2.00	98	1.00
99	2.00	99	1.00
100	2.00	100	1.00

KEY PLAN



CALA TANI
 -Sementara diujikan (diambil menurut prosedur di lingkungan jalan)

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Berikut terlampir proposal dan gambar 1/20/2019		
02		Revisi 1 dan 2		
03		Revisi 3 dan 4		
04		Revisi 5 dan 6		
05		Revisi 7 dan 8		
06		Revisi 9 dan 10		
07		Revisi 11 dan 12		
08		Revisi 13 dan 14		
09		Revisi 15 dan 16		
10		Revisi 17 dan 18		
11		Revisi 19 dan 20		
12		Revisi 21 dan 22		
13		Revisi 23 dan 24		
14		Revisi 25 dan 26		
15		Revisi 27 dan 28		
16		Revisi 29 dan 30		
17		Revisi 31 dan 32		
18		Revisi 33 dan 34		
19		Revisi 35 dan 36		
20		Revisi 37 dan 38		
21		Revisi 39 dan 40		
22		Revisi 41 dan 42		
23		Revisi 43 dan 44		
24		Revisi 45 dan 46		
25		Revisi 47 dan 48		
26		Revisi 49 dan 50		
27		Revisi 51 dan 52		
28		Revisi 53 dan 54		
29		Revisi 55 dan 56		
30		Revisi 57 dan 58		
31		Revisi 59 dan 60		
32		Revisi 61 dan 62		
33		Revisi 63 dan 64		
34		Revisi 65 dan 66		
35		Revisi 67 dan 68		
36		Revisi 69 dan 70		
37		Revisi 71 dan 72		
38		Revisi 73 dan 74		
39		Revisi 75 dan 76		
40		Revisi 77 dan 78		
41		Revisi 79 dan 80		
42		Revisi 81 dan 82		
43		Revisi 83 dan 84		
44		Revisi 85 dan 86		
45		Revisi 87 dan 88		
46		Revisi 89 dan 90		
47		Revisi 91 dan 92		
48		Revisi 93 dan 94		
49		Revisi 95 dan 96		
50		Revisi 97 dan 98		
51		Revisi 99 dan 100		

SHOP DRAWING

2018.11.25.001

MAIN ROAD
 STA. +8+275 - +8+300
 (CROSS SECTION)

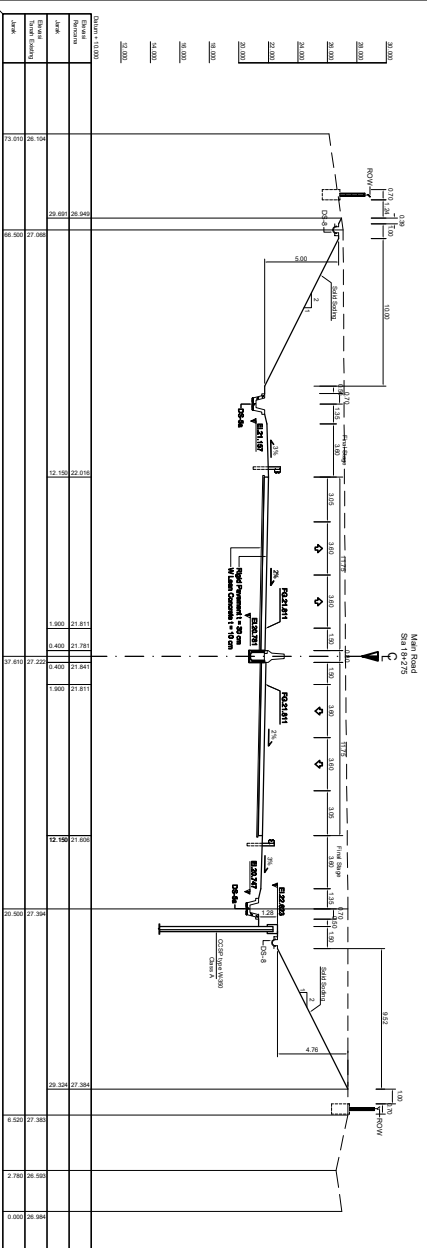
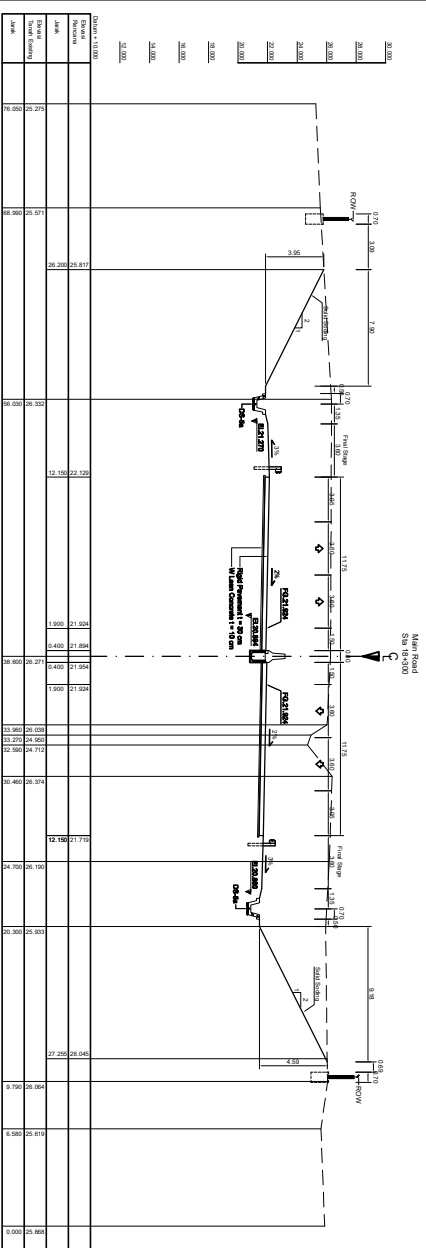


KSO - DRESSA BANDA

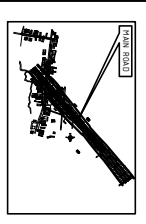
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Berikut terlampir proposal dan gambar 1/20/2019		
02		Revisi 1 dan 2		
03		Revisi 3 dan 4		
04		Revisi 5 dan 6		
05		Revisi 7 dan 8		
06		Revisi 9 dan 10		
07		Revisi 11 dan 12		
08		Revisi 13 dan 14		
09		Revisi 15 dan 16		
10		Revisi 17 dan 18		
11		Revisi 19 dan 20		
12		Revisi 21 dan 22		
13		Revisi 23 dan 24		
14		Revisi 25 dan 26		
15		Revisi 27 dan 28		
16		Revisi 29 dan 30		
17		Revisi 31 dan 32		
18		Revisi 33 dan 34		
19		Revisi 35 dan 36		
20		Revisi 37 dan 38		
21		Revisi 39 dan 40		
22		Revisi 41 dan 42		
23		Revisi 43 dan 44		
24		Revisi 45 dan 46		
25		Revisi 47 dan 48		
26		Revisi 49 dan 50		
27		Revisi 51 dan 52		
28		Revisi 53 dan 54		
29		Revisi 55 dan 56		
30		Revisi 57 dan 58		
31		Revisi 59 dan 60		
32		Revisi 61 dan 62		
33		Revisi 63 dan 64		
34		Revisi 65 dan 66		
35		Revisi 67 dan 68		
36		Revisi 69 dan 70		
37		Revisi 71 dan 72		
38		Revisi 73 dan 74		
39		Revisi 75 dan 76		
40		Revisi 77 dan 78		
41		Revisi 79 dan 80		
42		Revisi 81 dan 82		
43		Revisi 83 dan 84		
44		Revisi 85 dan 86		
45		Revisi 87 dan 88		
46		Revisi 89 dan 90		
47		Revisi 91 dan 92		
48		Revisi 93 dan 94		
49		Revisi 95 dan 96		
50		Revisi 97 dan 98		
51		Revisi 99 dan 100		

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Berikut terlampir proposal dan gambar 1/20/2019		
02		Revisi 1 dan 2		
03		Revisi 3 dan 4		
04		Revisi 5 dan 6		
05		Revisi 7 dan 8		
06		Revisi 9 dan 10		
07		Revisi 11 dan 12		
08		Revisi 13 dan 14		
09		Revisi 15 dan 16		
10		Revisi 17 dan 18		
11		Revisi 19 dan 20		
12		Revisi 21 dan 22		
13		Revisi 23 dan 24		
14		Revisi 25 dan 26		
15		Revisi 27 dan 28		
16		Revisi 29 dan 30		
17		Revisi 31 dan 32		
18		Revisi 33 dan 34		
19		Revisi 35 dan 36		
20		Revisi 37 dan 38		
21		Revisi 39 dan 40		
22		Revisi 41 dan 42		
23		Revisi 43 dan 44		
24		Revisi 45 dan 46		
25		Revisi 47 dan 48		
26		Revisi 49 dan 50		
27		Revisi 51 dan 52		
28		Revisi 53 dan 54		
29		Revisi 55 dan 56		
30		Revisi 57 dan 58		
31		Revisi 59 dan 60		
32		Revisi 61 dan 62		
33		Revisi 63 dan 64		
34		Revisi 65 dan 66		
35		Revisi 67 dan 68		
36		Revisi 69 dan 70		
37		Revisi 71 dan 72		
38		Revisi 73 dan 74		
39		Revisi 75 dan 76		
40		Revisi 77 dan 78		
41		Revisi 79 dan 80		
42		Revisi 81 dan 82		
43		Revisi 83 dan 84		
44		Revisi 85 dan 86		
45		Revisi 87 dan 88		
46		Revisi 89 dan 90		
47		Revisi 91 dan 92		
48		Revisi 93 dan 94		
49		Revisi 95 dan 96		
50		Revisi 97 dan 98		
51		Revisi 99 dan 100		

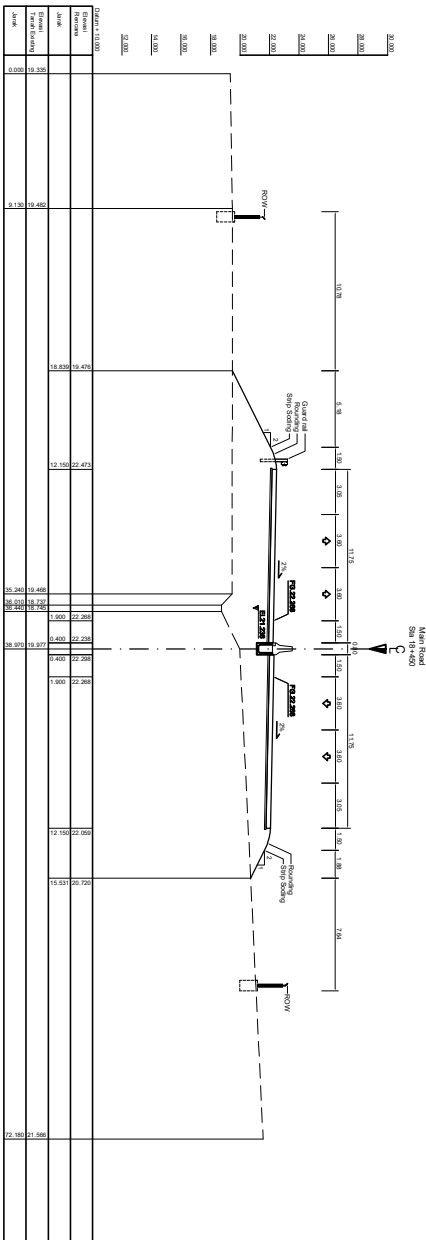


NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
01		Berikut terlampir proposal dan gambar 1/20/2019		
02		Revisi 1 dan 2		
03		Revisi 3 dan 4		
04		Revisi 5 dan 6		
05		Revisi 7 dan 8		
06		Revisi 9 dan 10		
07		Revisi 11 dan 12		
08		Revisi 13 dan 14		
09		Revisi 15 dan 16		
10		Revisi 17 dan 18		
11		Revisi 19 dan 20		
12		Revisi 21 dan 22		
13		Revisi 23 dan 24		
14		Revisi 25 dan 26		
15		Revisi 27 dan 28		
16		Revisi 29 dan 30		
17		Revisi 31 dan 32		
18		Revisi 33 dan 34		
19		Revisi 35 dan 36		
20		Revisi 37 dan 38		
21		Revisi 39 dan 40		
22		Revisi 41 dan 42		
23		Revisi 43 dan 44		
24		Revisi 45 dan 46		
25		Revisi 47 dan 48		
26		Revisi 49 dan 50		
27		Revisi 51 dan 52		
28		Revisi 53 dan 54		
29		Revisi 55 dan 56		
30		Revisi 57 dan 58		
31		Revisi 59 dan 60		
32		Revisi 61 dan 62		
33		Revisi 63 dan 64		
34		Revisi 65 dan 66		
35		Revisi 67 dan 68		
36		Revisi 69 dan 70		
37		Revisi 71 dan 72		
38		Revisi 73 dan 74		
39		Revisi 75 dan 76		
40		Revisi 77 dan 78		
41		Revisi 79 dan 80		
42		Revisi 81 dan 82		
43		Revisi 83 dan 84		
44		Revisi 85 dan 86		
45		Revisi 87 dan 88		
46		Revisi 89 dan 90		
47		Revisi 91 dan 92		
48		Revisi 93 dan 94		
49		Revisi 95 dan 96		
50		Revisi 97 dan 98		
51		Revisi 99 dan 100		



CALL IN
 - Show location of main road of location

KEY PLAN



NO	ITEM	UNIT	QTY
1	CONCRETE	m ³	
2	STEEL	kg	
3	...	...	...

PROJEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

SHOP DRAWING

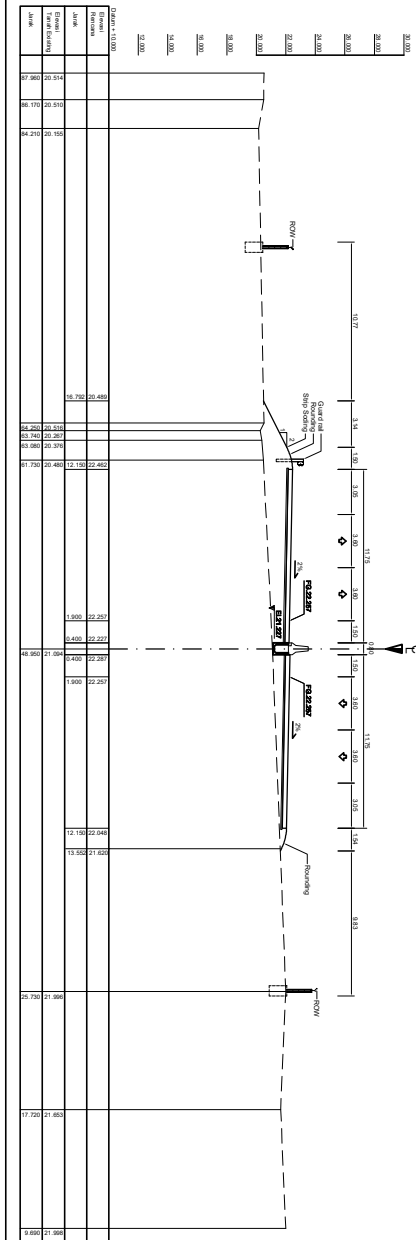
JUDUL DESAIN
 MAIN ROAD
 STA. 18+425 - 18+450
 (CROSS SECTION)

DESIGNER
 PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

KONSULTAN SISTEMIS
 KSO - DRESSA BADA

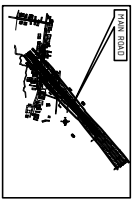
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	NIKAH	PEKERJA	TANDA
1			
2			



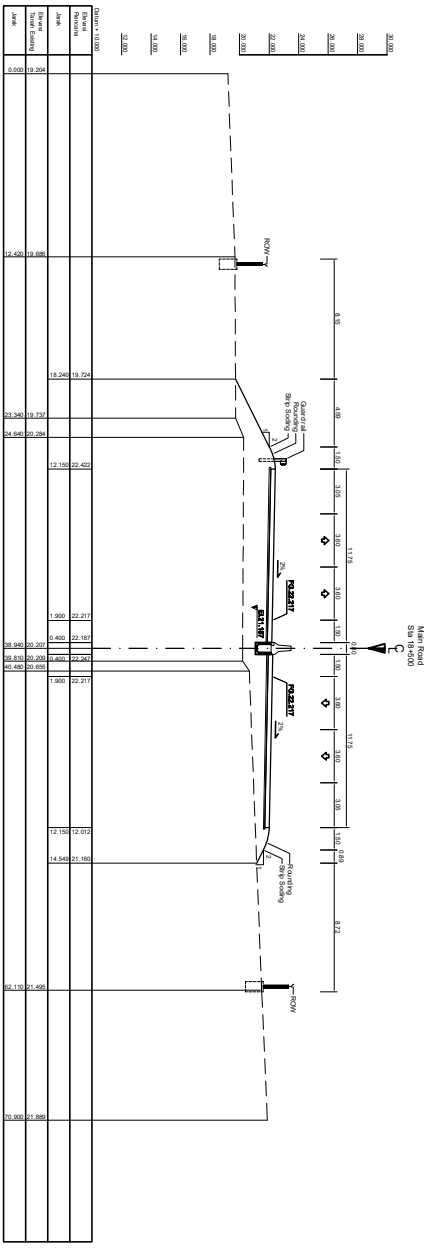
NO	ITEM	UNIT	QTY
1	CONCRETE	m ³	
2	STEEL	kg	
3	...	...	...

KEY PLAN



CALL IN
 - Showan diaman (ditaman mekar bucar di venchan tan)

NO	KETERANGAN	UNIT	QTY
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

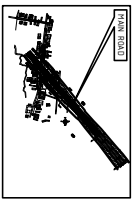
MAIN ROAD
 STA. 18+4.75 - 18+500
 (CROSS SECTION)

KSO - DRESSA BADI/A

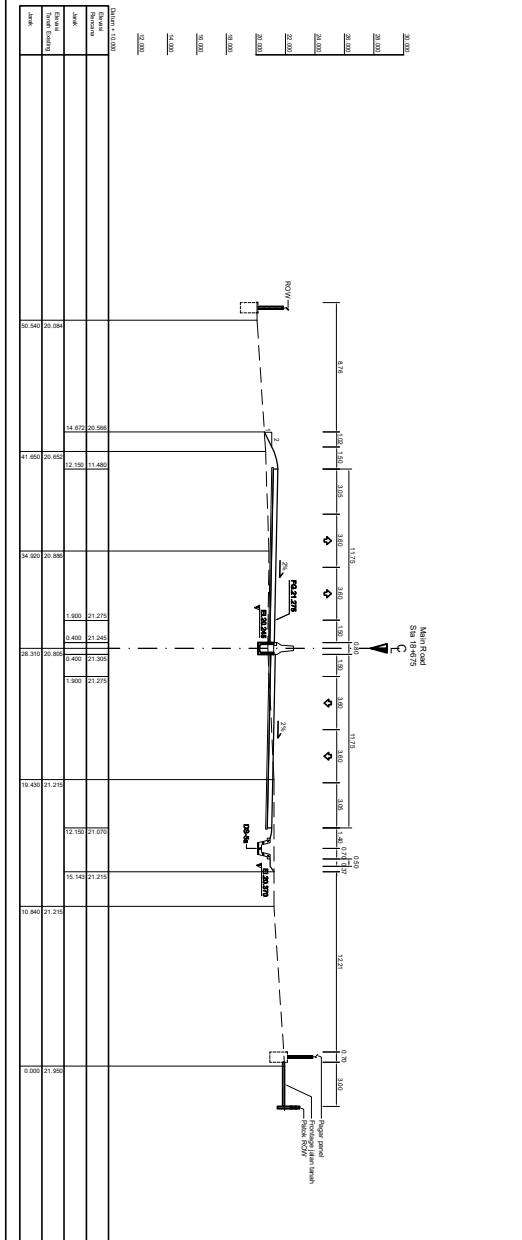
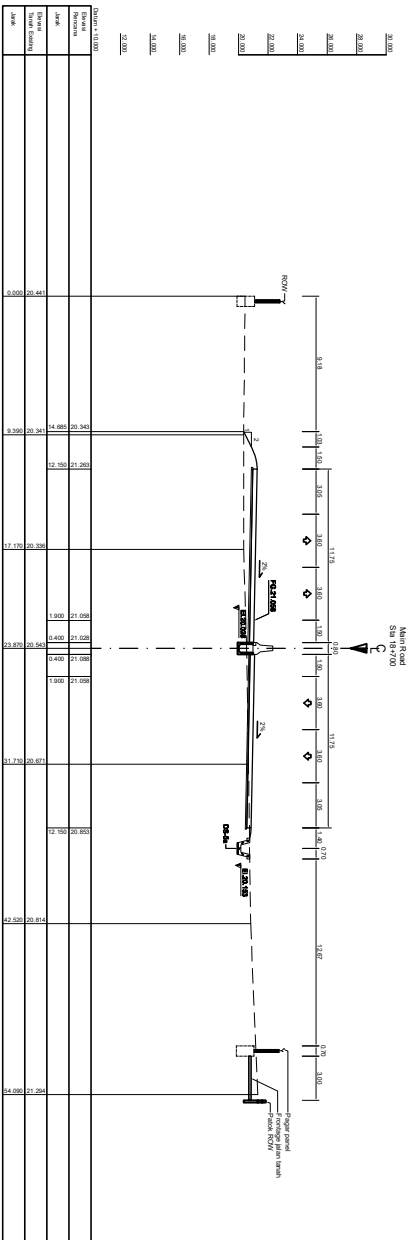
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

KEY PLAN



CATATAN:
 - Semua ukuran dalam meter kecuali di tandai lain



SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

MAIN ROAD
 STA. 18+675 - 18+700
 (CROSS SECTION)

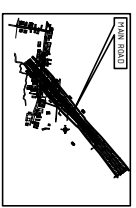
KONSULTAN SISTEMIS

KSO - DRESSA BADA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

REVISI	NO	REVISI	NO

NO	REVISI	NO	REVISI



Skema lokasi dalam rencana di halaman lain

DATA INI

KEY PLAN

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
STA. +8-925 - +8-950
(CROSS SECTION)

DESIGNER

CONSULTANT

KSO - DRESSA BADA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

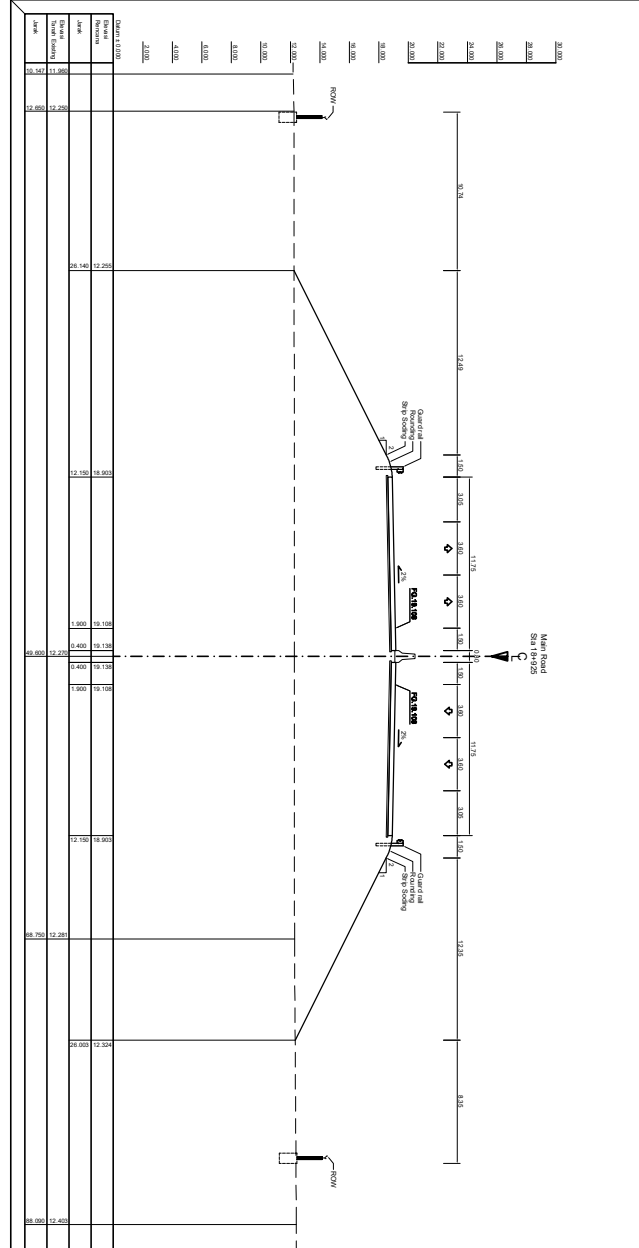
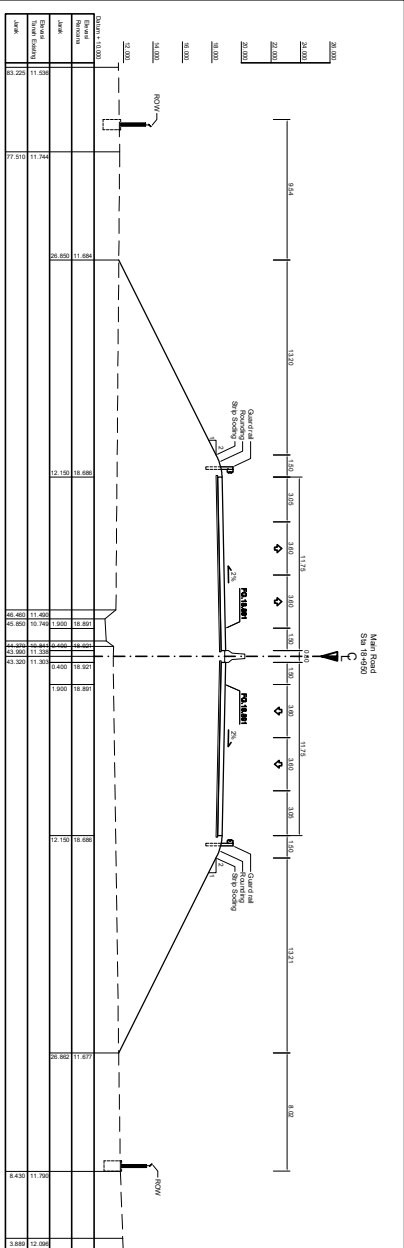
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

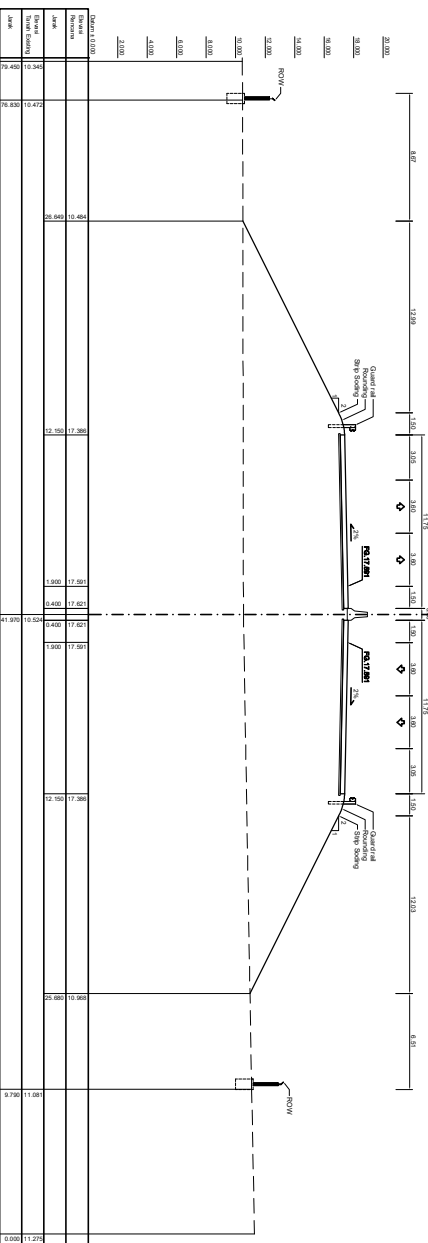
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

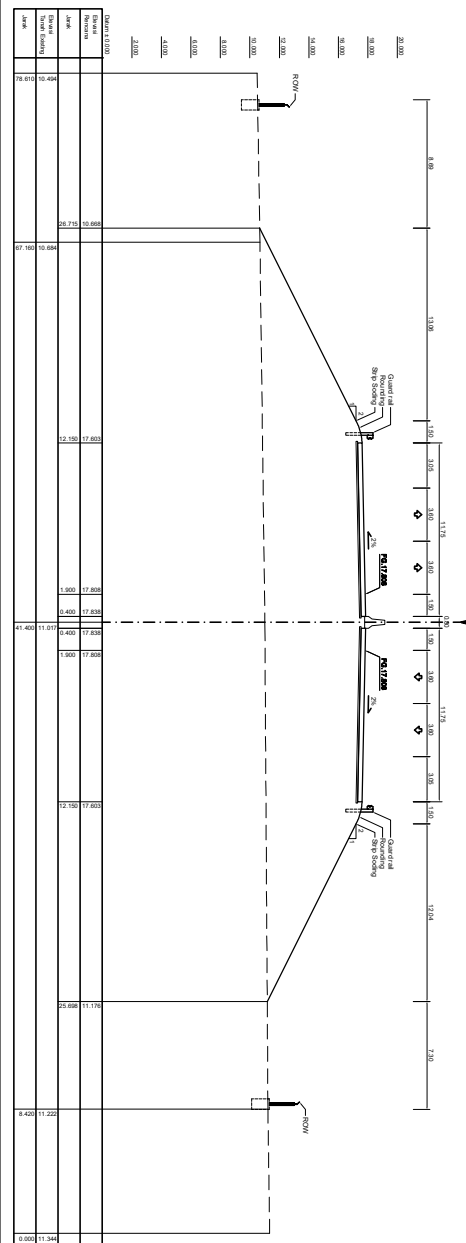
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk



SB 19+100



Main Road
Sta 19+075



SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

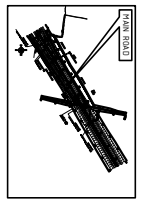
MAIN ROAD
STA. 19+075 - 19+100
(CROSS SECTION)

DESIGN ENGINEER
JASAWANCA
Engineering Consultant

CONSULTANT SYSTEMS
KSO - DRESSA BADA

DESIGNER
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

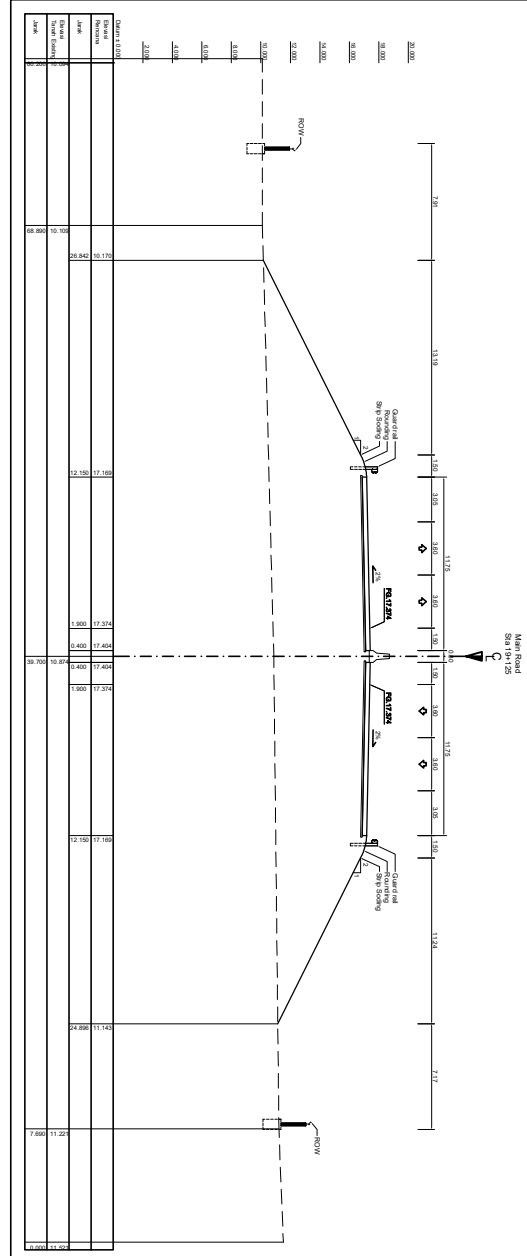
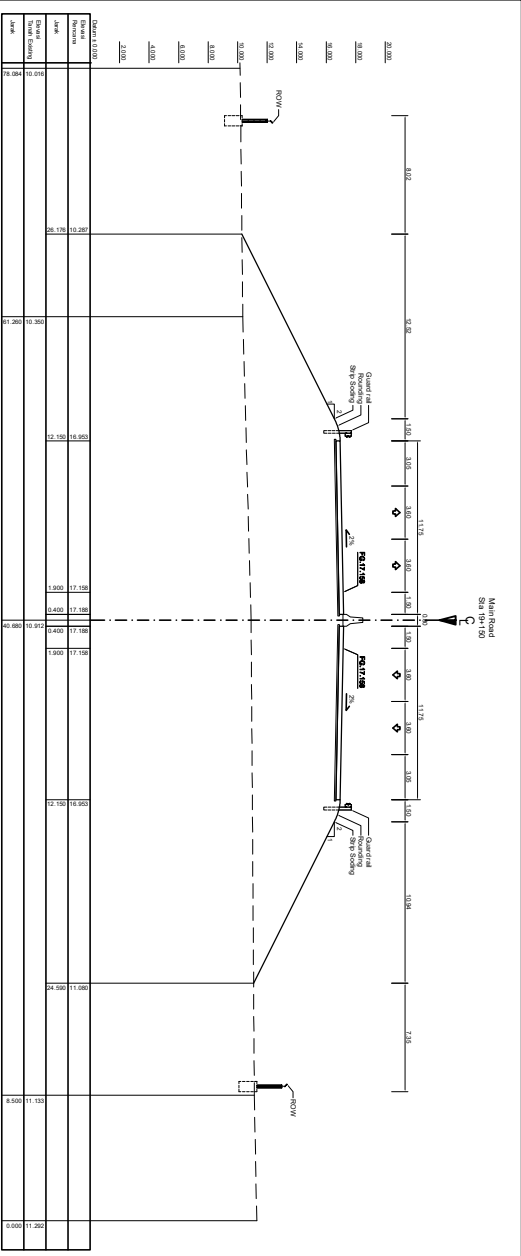
NO	REVISI	REVISI	TANGGAL
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1



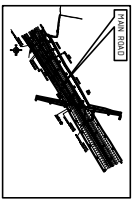
SCALE 1:100
Semi Uraian (ditanah merah sesuai di lapangan)

NO	REVISI	REVISI	TANGGAL
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1

Main Road
SRI 194125



KEY PLAN



DATA ENI

Shema dibuat dalam meter sesuai di lapangan dan

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77
78	78	78	78	78
79	79	79	79	79
80	80	80	80	80
81	81	81	81	81
82	82	82	82	82
83	83	83	83	83
84	84	84	84	84
85	85	85	85	85
86	86	86	86	86
87	87	87	87	87
88	88	88	88	88
89	89	89	89	89
90	90	90	90	90
91	91	91	91	91
92	92	92	92	92
93	93	93	93	93
94	94	94	94	94
95	95	95	95	95
96	96	96	96	96
97	97	97	97	97
98	98	98	98	98
99	99	99	99	99
100	100	100	100	100

SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

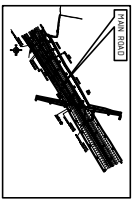
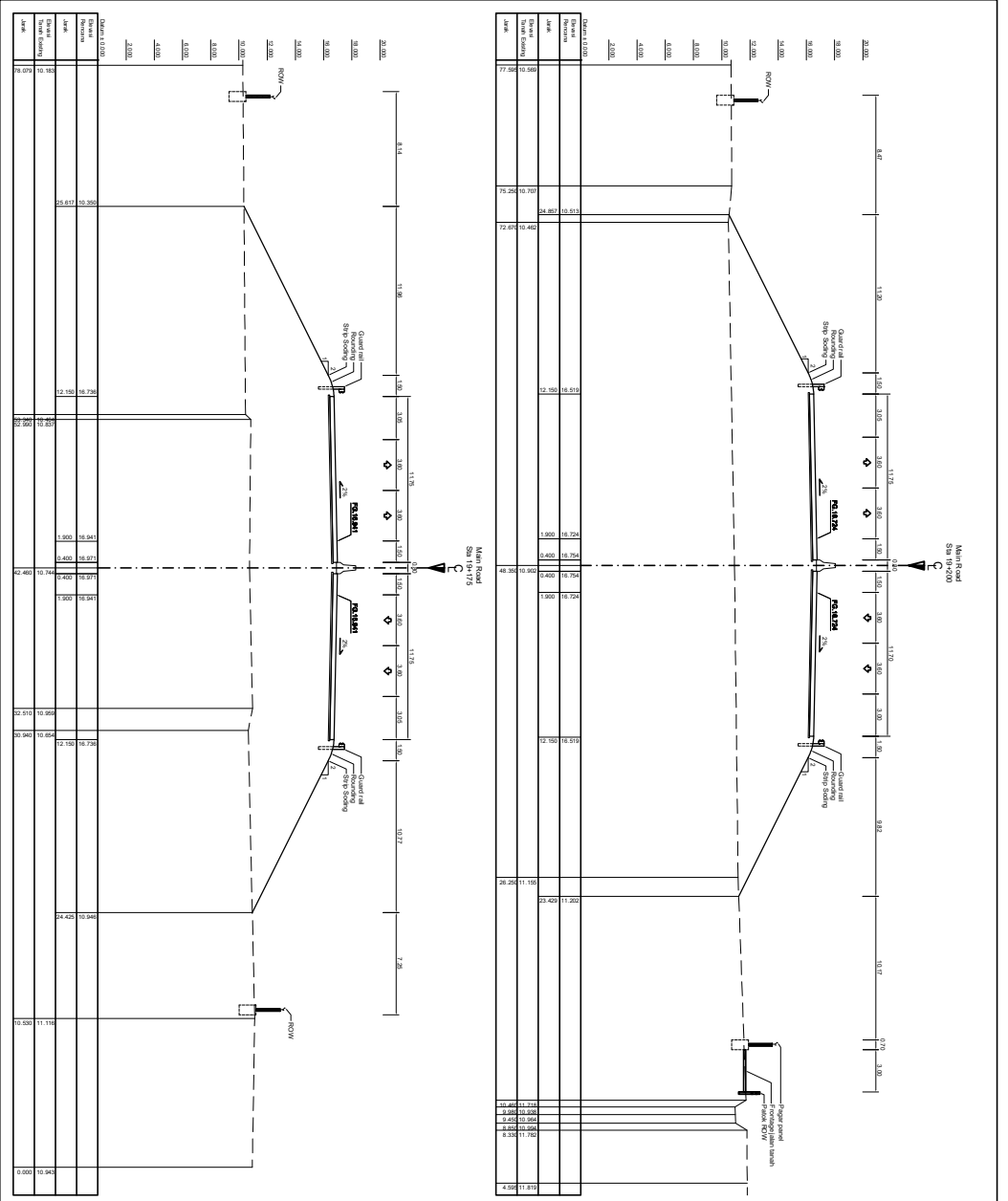
MAIN ROAD
STA. 19+125 - 19+150
(CROSS SECTION)



KSO - DRESSA BADI/A

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77
78	78	78	78	78
79	79	79	79	79
80	80	80	80	80
81	81	81	81	81
82	82	82	82	82
83	83	83	83	83
84	84	84	84	84
85	85	85	85	85
86	86	86	86	86
87	87	87	87	87
88	88	88	88	88
89	89	89	89	89
90	90	90	90	90
91	91	91	91	91
92	92	92	92	92
93	93	93	93	93
94	94	94	94	94
95	95	95	95	95
96	96	96	96	96
97	97	97	97	97
98	98	98	98	98
99	99	99	99	99
100	100	100	100	100



DATA INI
 Sertakan dilampirkan dengan lembar rencana dan terbitan lain

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
 STA. +19+175 - +19+200
 (CROSS SECTION)

DESAIN: **BESSECK**

KONSULTAN SISTEM

KSO - DRESSA BADA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

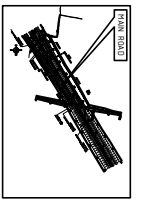
REVISI: 1

NO. PERMEN: 0010/10/2013

SK. 1

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1

KEY PLAN



CARA ENI
 - Simbol ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain

NO	KETERANGAN	UNIT	DIK
1	1:100	METER	
2	1:200	METER	
3	1:500	METER	
4	1:1000	METER	
5	1:2000	METER	
6	1:5000	METER	
7	1:10000	METER	
8	1:20000	METER	
9	1:50000	METER	
10	1:100000	METER	

SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

2020.04.20
 MAIN ROAD
 STA. 19+225 - 19+250
 (CROSS SECTION)

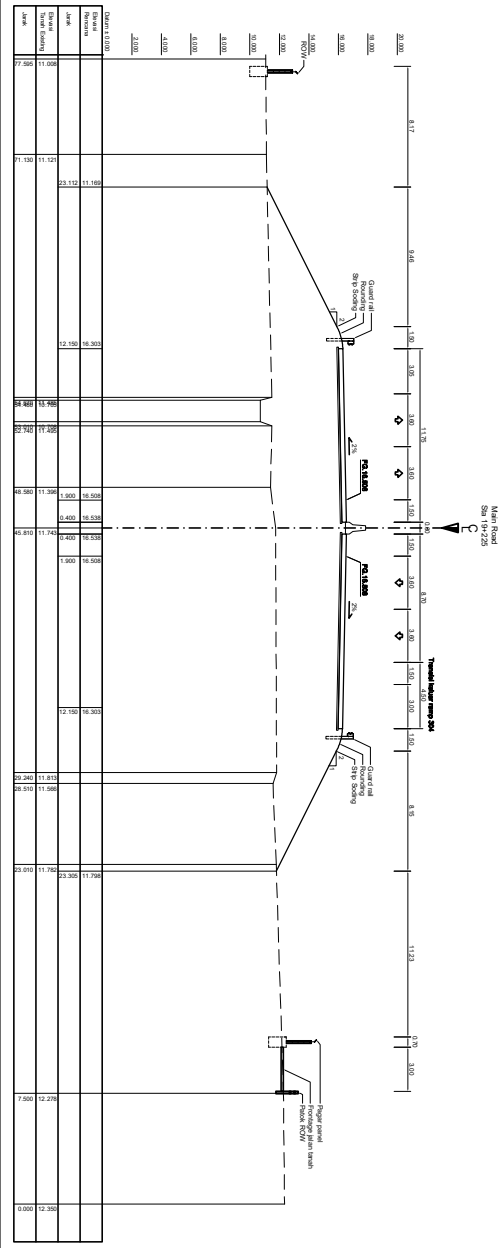
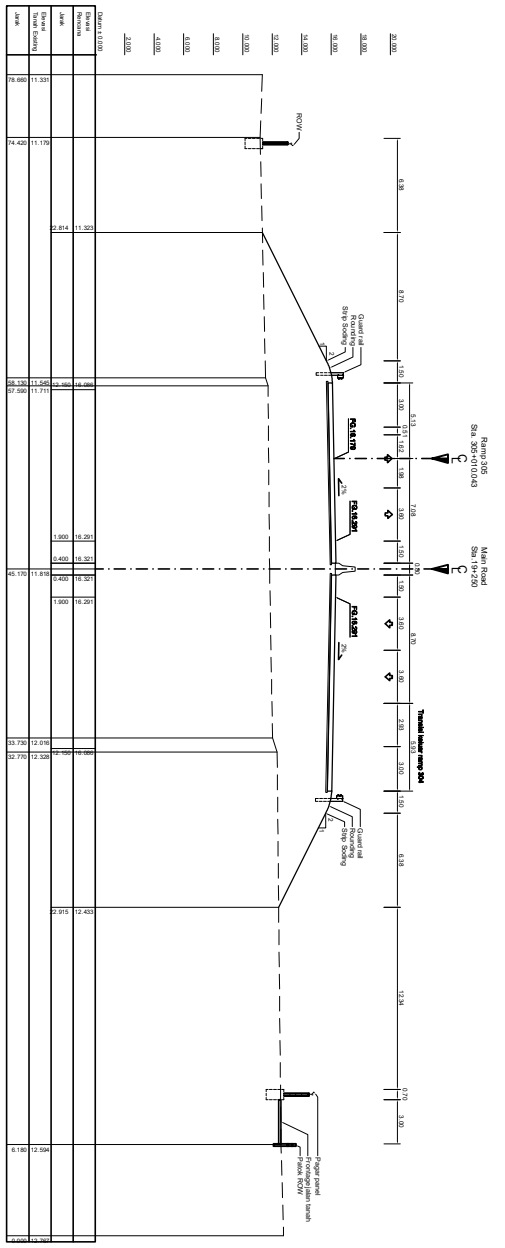


KSO - DRESSA BANDA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

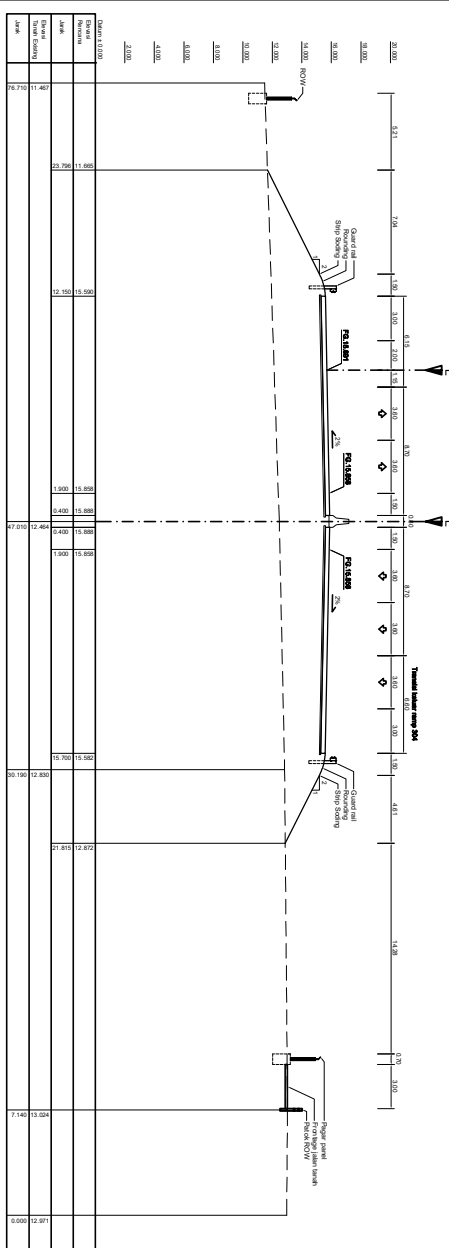
NO	REVISI	REVISI
1	1	1

NO	REVISI	REVISI
1	1	1

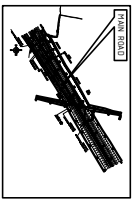


Rango 305
SM 305+000/119

Main Road
SM 19+300

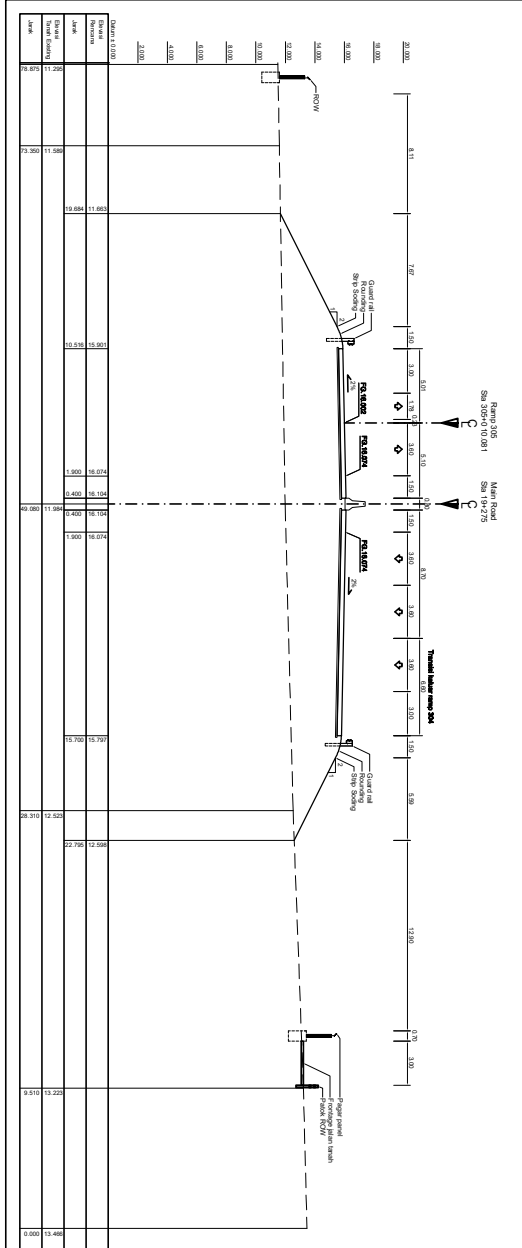


NO	ITEM	UNIT	QTY
1	CONCRETE	M ³	1500
2	STEEL	KG	2000
3	WOOD	M ³	100
4	PAINT	LITER	500
5	LABOR	MAN-HOUR	10000
6	EQUIPMENT	HOUR	500
7	OTHER		
8	TOTAL		



CALL IN

Shaded Urban (dalam rangka studi lingkungan)



SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

MAIN ROAD STA. 19+275 - 19+300 (CROSS SECTION)

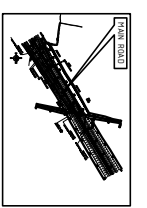
DESIGN: BERSICO

PT WILAYA KARYA (Persero), Tbk

KSO - DRESSA BANDA

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

KEY PLAN



DATA INI
 - Semua ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain

NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE

PROJEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

SHOP DRAWING

JUDUL DESAIN
 MAIN ROAD
 STA. 19+375 - 19+400
 (CROSS SECTION)

DESAIN BERESUK



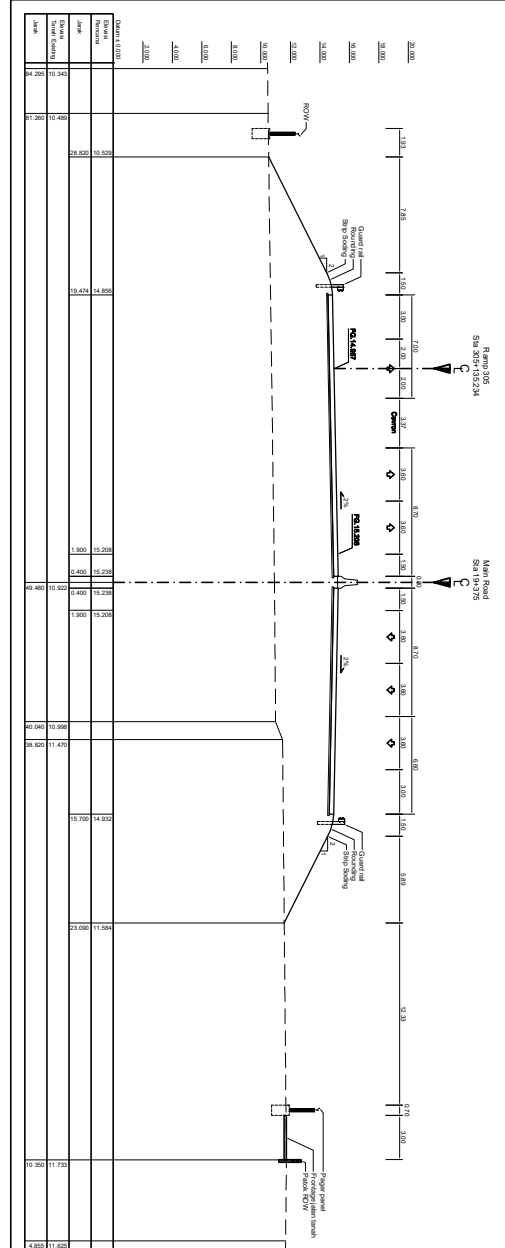
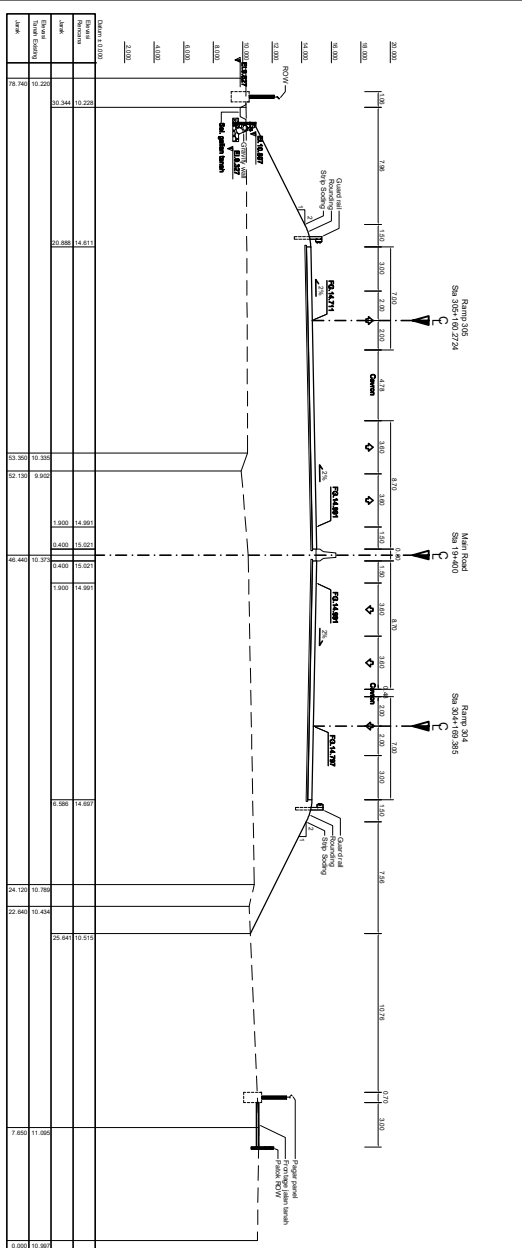
KONSULTAN SISTEMIS
KSO - DRESSA BADA

PROJEKSI

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

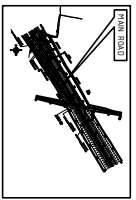
NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE

NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE



NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE

KEY PLAN



DATA INI

Shema Jalan (dari muka ke belakang jalan)

NO	NOVA	NOVA	NOVA
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

PROJEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

SHOP DRAWING

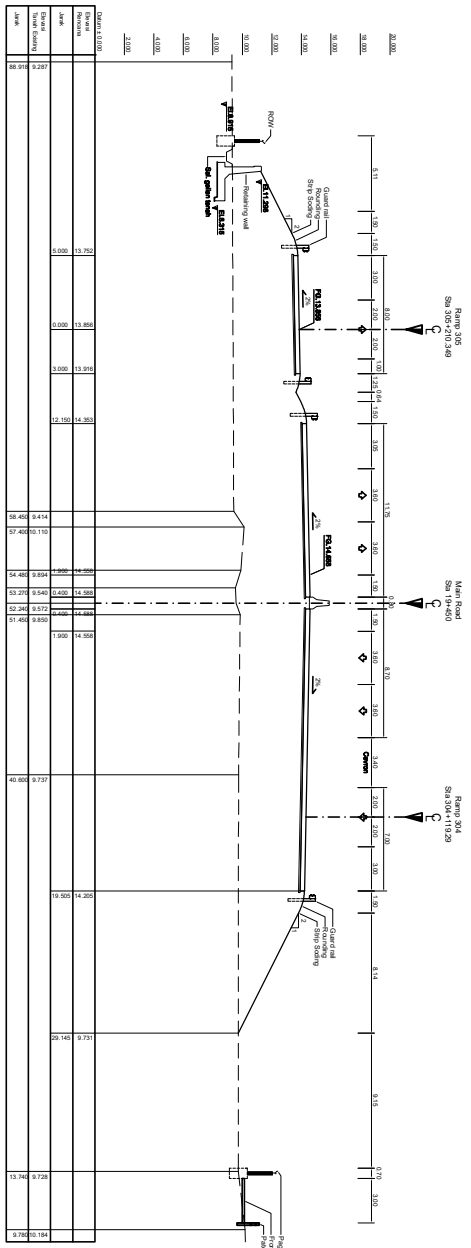
MAIN ROAD
STA. 19+4,25 - 19+4,50
(CROSS SECTION)



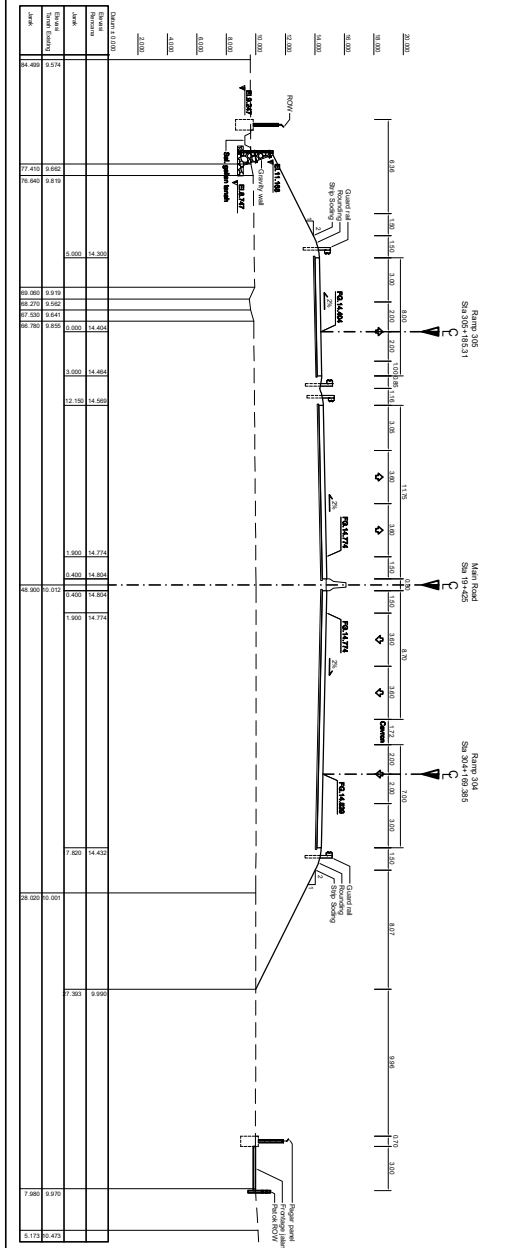
KONSULTAN SISTEMIS
KSO - ORESSA BADA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	NOVA	NOVA	NOVA
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100



Stasiun	19+4,25	19+4,50
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102

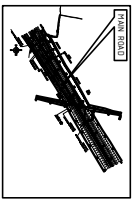
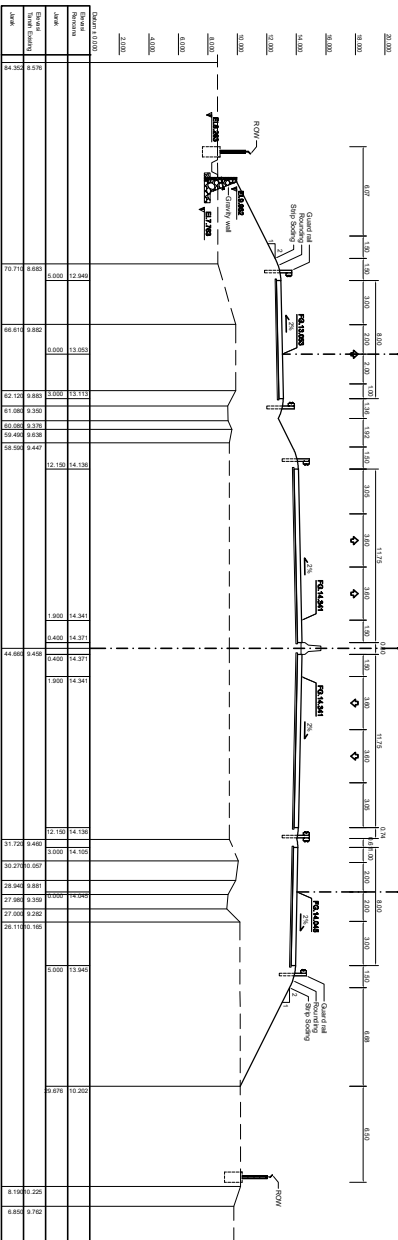


Stasiun	19+4,25	19+4,50
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102

Ramp 305
SMA 305/203/271

Main Road
SMA 19/4/75

Ramp 304
SMA 304/02/208



CALL IN

Shema ukuran (dalam meter) di halaman lain

NO	REVISI	REVISI	REVISI

PROJEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

SHOP DRAWING

JUDUL DESAIN
MAIN ROAD
STA. 19+475
(CROSS SECTION)

DESAIN PERENCANA



KONSULTAN SISTEM

KSO - DRESSA BANDA

PERENCANA

PT WILAYA KARYA (Persero), Tbk

REVISI

PT WILAYA KARYA (Persero), Tbk

REVISI

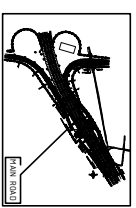
PT WILAYA KARYA (Persero), Tbk

REVISI

PT WILAYA KARYA (Persero), Tbk

REVISI

PT WILAYA KARYA (Persero), Tbk



KEY PLAN

CALL IN
 - Showan diaman (dalam meter sesuai di vertikal lain)

NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE

**PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2**

SHOP DRAWING

JUDUL DESKRIPTOR
 MAIN ROAD
 STA. 19+575
 (CROSS SECTION)

DESIGN RESPONSIBLE

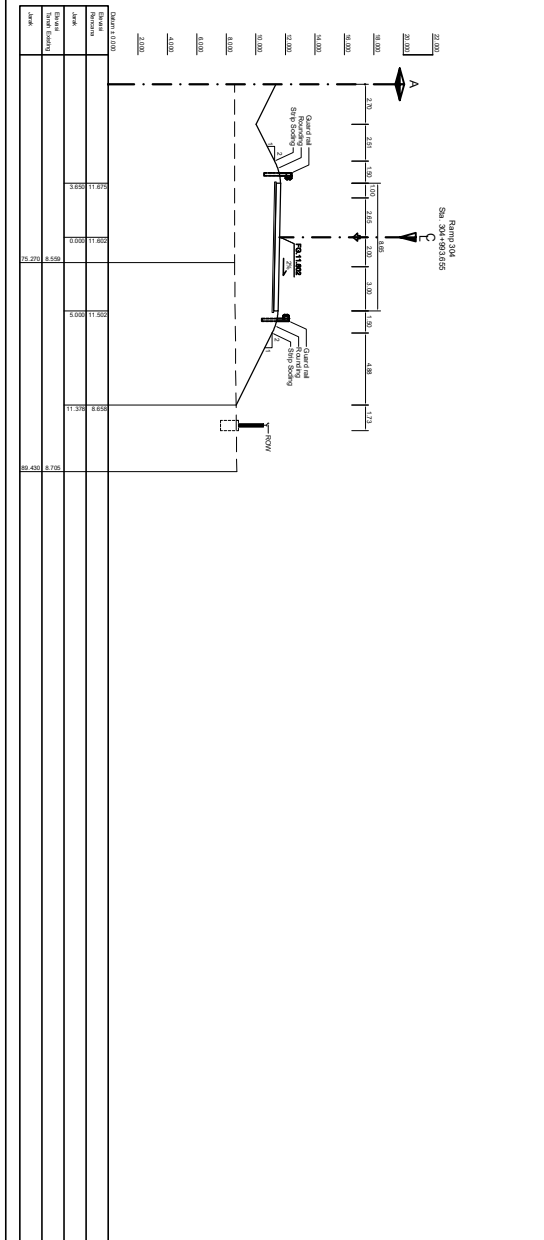
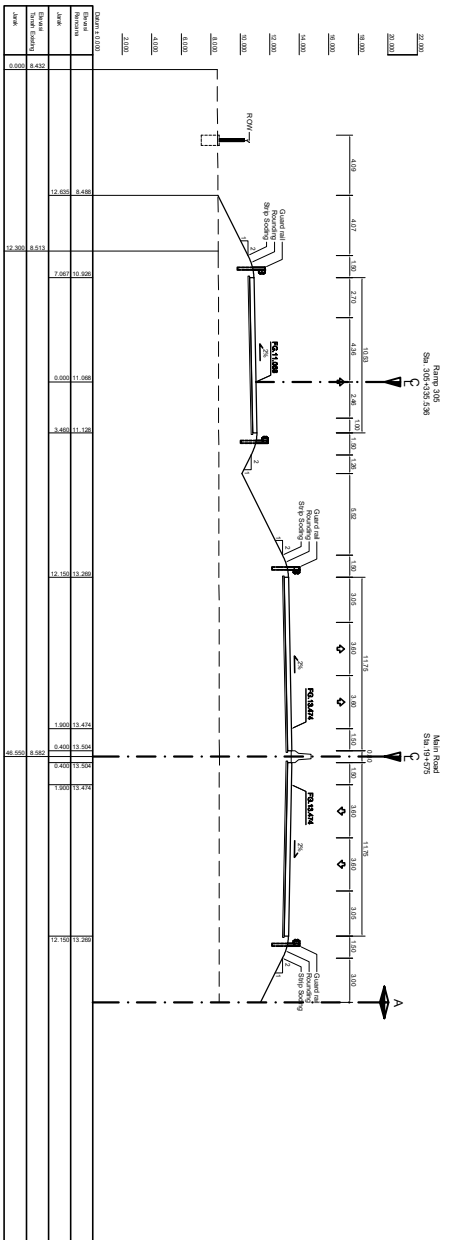
CONSULTANT SIGNATURE

KSO - DRESSA BANDA

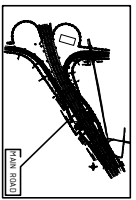
PROJEKSI

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE



NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE



CAKUPAN
 - Semua ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain

NO	REVISI	KETERANGAN	REVISI	DATE

**PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2**

SHOP DRAWING

JUDUL DESKRIBSI
 MAIN ROAD
 STA. 19+600
 (CROSS SECTION)

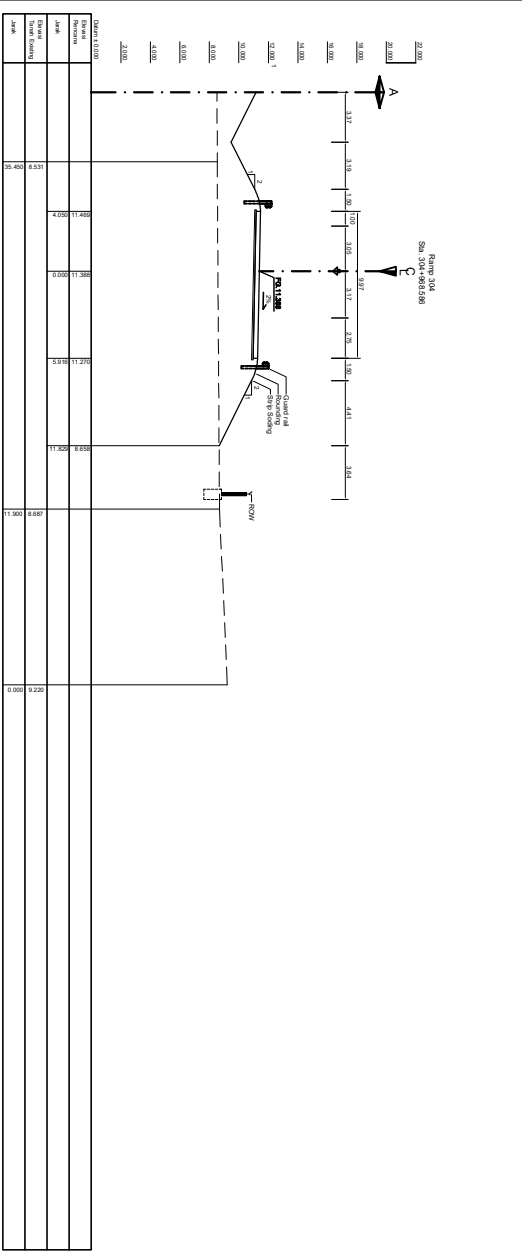
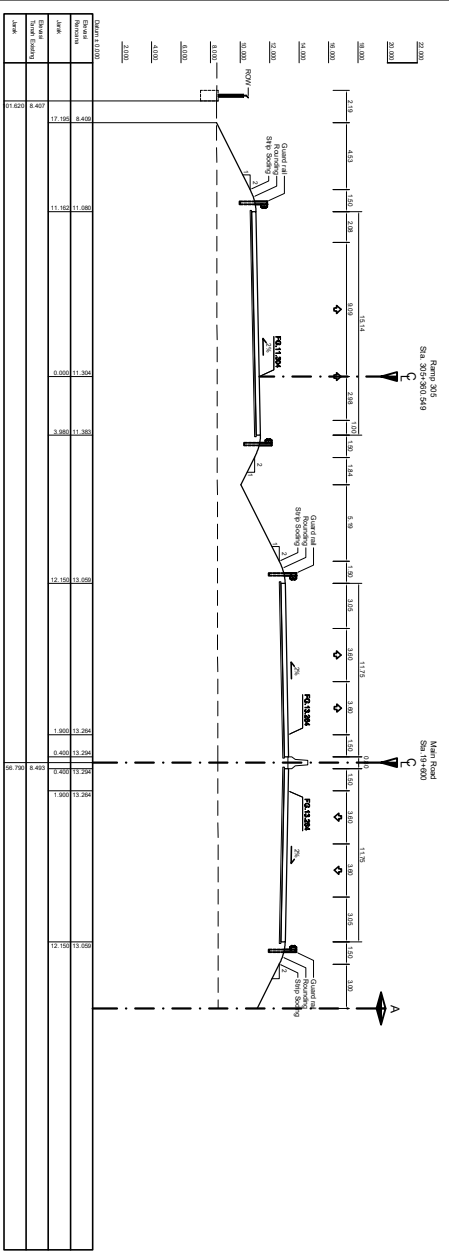
DESAIN PERSEKUTU
 KSO - DRESSA BADIJA

KONSULTAN SISTEMIS
 KSO - DRESSA BADIJA

PERENCANA
 PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

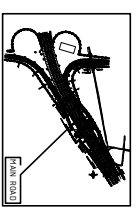
NO	REVISI	REVISI	DATE

NO	REVISI	REVISI	DATE



NO	REVISI	REVISI	DATE

KEY PLAN



CALL PLAN

Shaded Urban (dalam daerah pembatasan lahan)

NO	NOVA	KETERANGAN	REVISI	DATE

**PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2**

SHOP DRAWING

JUDUL DESKRIPSI
MAIN ROAD
STA. 19+625
(CROSS SECTION)

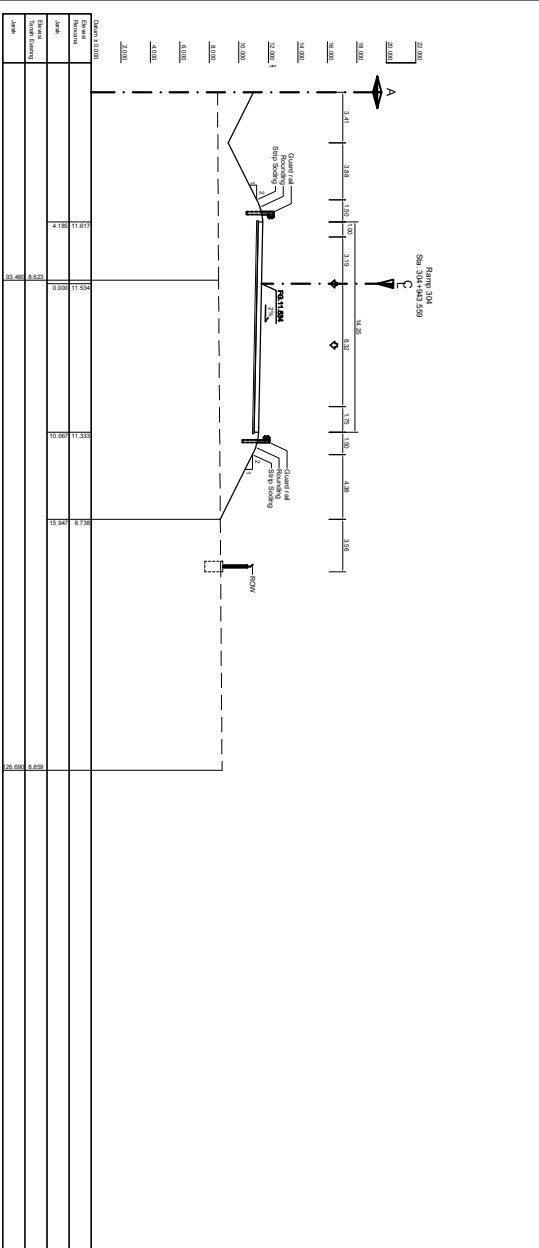
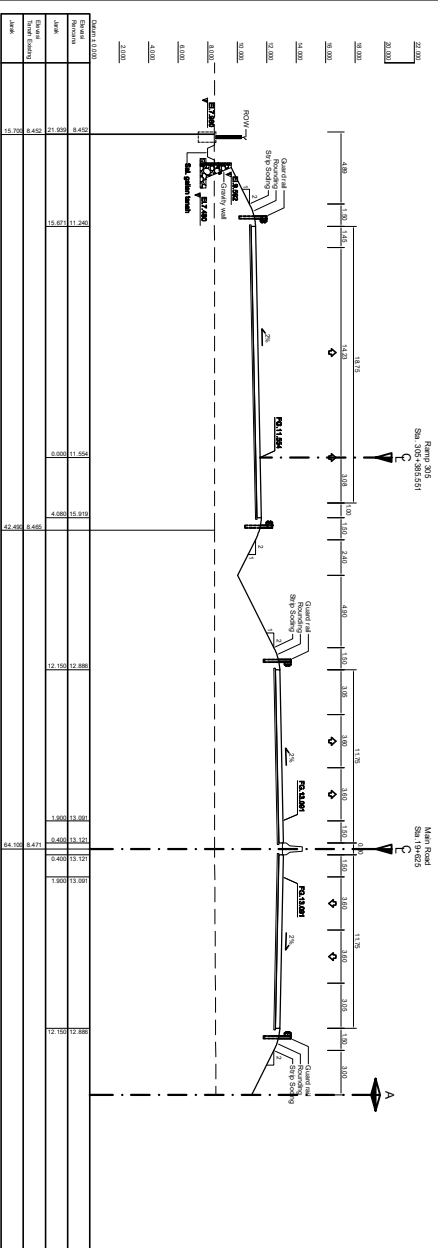
DESAIN PERSEKUTU

KONSTRUKSI SISTEM
KSO - DRESSA BANDA

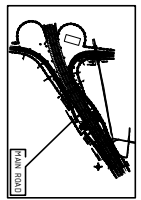
PERENCANAAN
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	DATE

NO	REVISI	REVISI	DATE

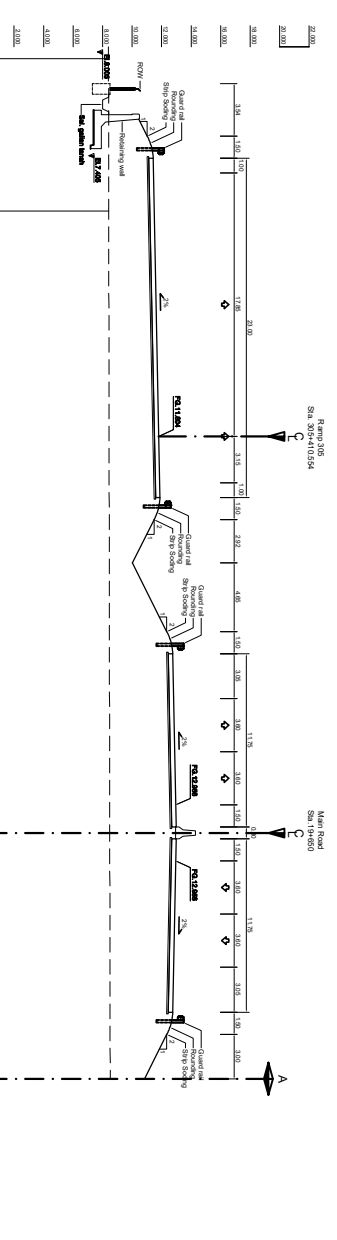


NOVA	REVISI	REVISI	DATE



KEY PLAN

CARA LAIN
 - Semua ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain



Item	Volume	Unit	Quantity
Dipin 14.000	Volume	m ³	1.472
	Luas	m ²	17.267
Dipin 11.000	Volume	m ³	11.887
	Luas	m ²	141.74
Dipin 7.000	Volume	m ³	72
	Luas	m ²	872
Dipin 5.000	Volume	m ³	555
	Luas	m ²	6.661
Dipin 3.000	Volume	m ³	1.151
	Luas	m ²	13.812
Dipin 2.000	Volume	m ³	21
	Luas	m ²	252
Dipin 1.000	Volume	m ³	1.491
	Luas	m ²	17.892

**PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2**

SHOP DRAWING

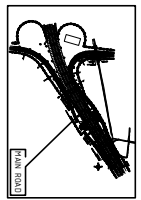
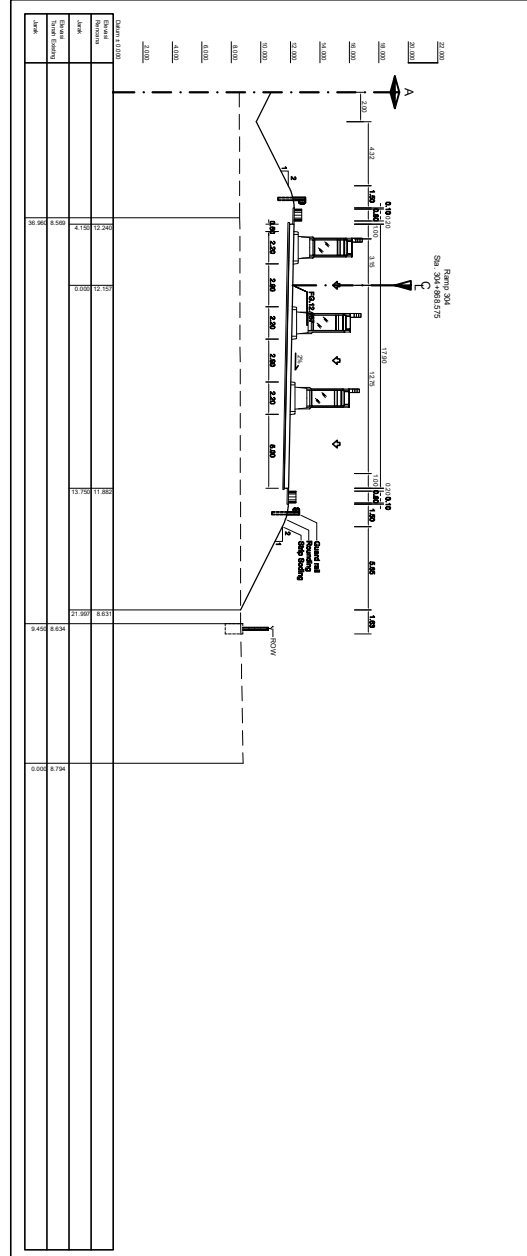
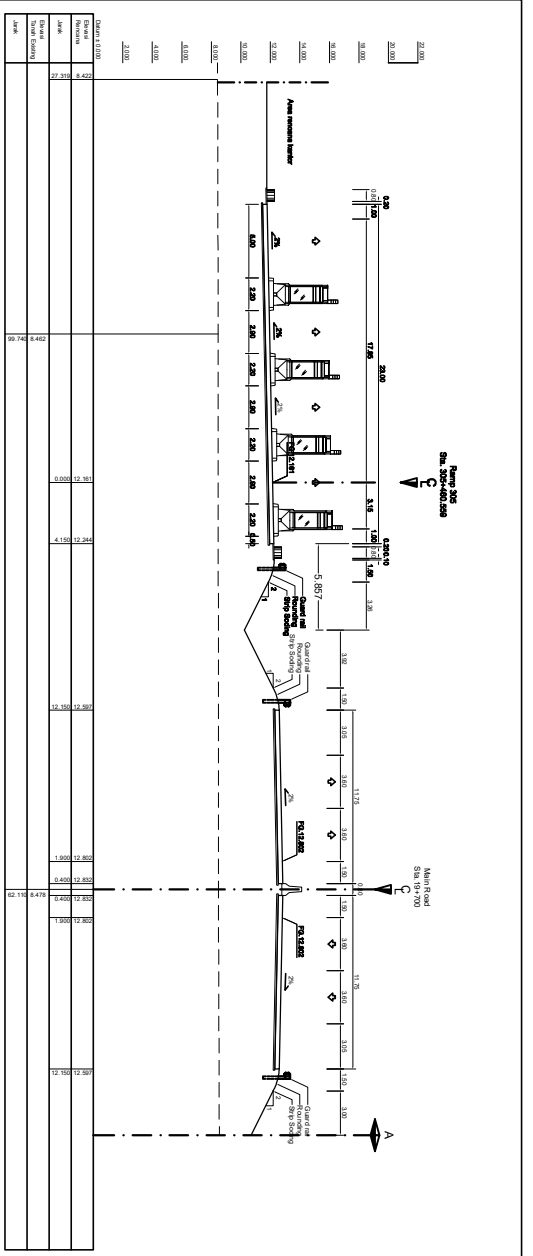
JUDUL DESKRIPTIF
**MAIN ROAD
 STA. 19+650
 (CROSS SECTION)**

NO. TEK. DESKRIPTIF

KONSULTAN STRUKTUR
KSO - DRESSA BANDA

PERENCANAAN
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO. URUT	NAMA	JABATAN	TANGGA
1	YUSUF	MANAJEMEN	
2	YUSUF	MANAJEMEN	
3	YUSUF	MANAJEMEN	
4	YUSUF	MANAJEMEN	
5	YUSUF	MANAJEMEN	
6	YUSUF	MANAJEMEN	
7	YUSUF	MANAJEMEN	
8	YUSUF	MANAJEMEN	
9	YUSUF	MANAJEMEN	
10	YUSUF	MANAJEMEN	
11	YUSUF	MANAJEMEN	
12	YUSUF	MANAJEMEN	
13	YUSUF	MANAJEMEN	
14	YUSUF	MANAJEMEN	
15	YUSUF	MANAJEMEN	
16	YUSUF	MANAJEMEN	
17	YUSUF	MANAJEMEN	
18	YUSUF	MANAJEMEN	
19	YUSUF	MANAJEMEN	
20	YUSUF	MANAJEMEN	
21	YUSUF	MANAJEMEN	
22	YUSUF	MANAJEMEN	
23	YUSUF	MANAJEMEN	
24	YUSUF	MANAJEMEN	
25	YUSUF	MANAJEMEN	
26	YUSUF	MANAJEMEN	
27	YUSUF	MANAJEMEN	
28	YUSUF	MANAJEMEN	
29	YUSUF	MANAJEMEN	
30	YUSUF	MANAJEMEN	
31	YUSUF	MANAJEMEN	
32	YUSUF	MANAJEMEN	
33	YUSUF	MANAJEMEN	
34	YUSUF	MANAJEMEN	
35	YUSUF	MANAJEMEN	
36	YUSUF	MANAJEMEN	
37	YUSUF	MANAJEMEN	
38	YUSUF	MANAJEMEN	
39	YUSUF	MANAJEMEN	
40	YUSUF	MANAJEMEN	
41	YUSUF	MANAJEMEN	
42	YUSUF	MANAJEMEN	
43	YUSUF	MANAJEMEN	
44	YUSUF	MANAJEMEN	
45	YUSUF	MANAJEMEN	
46	YUSUF	MANAJEMEN	
47	YUSUF	MANAJEMEN	
48	YUSUF	MANAJEMEN	
49	YUSUF	MANAJEMEN	
50	YUSUF	MANAJEMEN	
51	YUSUF	MANAJEMEN	
52	YUSUF	MANAJEMEN	
53	YUSUF	MANAJEMEN	
54	YUSUF	MANAJEMEN	
55	YUSUF	MANAJEMEN	
56	YUSUF	MANAJEMEN	
57	YUSUF	MANAJEMEN	
58	YUSUF	MANAJEMEN	
59	YUSUF	MANAJEMEN	
60	YUSUF	MANAJEMEN	
61	YUSUF	MANAJEMEN	
62	YUSUF	MANAJEMEN	
63	YUSUF	MANAJEMEN	
64	YUSUF	MANAJEMEN	
65	YUSUF	MANAJEMEN	
66	YUSUF	MANAJEMEN	
67	YUSUF	MANAJEMEN	
68	YUSUF	MANAJEMEN	
69	YUSUF	MANAJEMEN	
70	YUSUF	MANAJEMEN	
71	YUSUF	MANAJEMEN	
72	YUSUF	MANAJEMEN	
73	YUSUF	MANAJEMEN	
74	YUSUF	MANAJEMEN	
75	YUSUF	MANAJEMEN	
76	YUSUF	MANAJEMEN	
77	YUSUF	MANAJEMEN	
78	YUSUF	MANAJEMEN	
79	YUSUF	MANAJEMEN	
80	YUSUF	MANAJEMEN	
81	YUSUF	MANAJEMEN	
82	YUSUF	MANAJEMEN	
83	YUSUF	MANAJEMEN	
84	YUSUF	MANAJEMEN	
85	YUSUF	MANAJEMEN	
86	YUSUF	MANAJEMEN	
87	YUSUF	MANAJEMEN	
88	YUSUF	MANAJEMEN	
89	YUSUF	MANAJEMEN	
90	YUSUF	MANAJEMEN	
91	YUSUF	MANAJEMEN	
92	YUSUF	MANAJEMEN	
93	YUSUF	MANAJEMEN	
94	YUSUF	MANAJEMEN	
95	YUSUF	MANAJEMEN	
96	YUSUF	MANAJEMEN	
97	YUSUF	MANAJEMEN	
98	YUSUF	MANAJEMEN	
99	YUSUF	MANAJEMEN	
100	YUSUF	MANAJEMEN	



CALL IN
 - Show location (dalam meter) di lingkungan lain

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

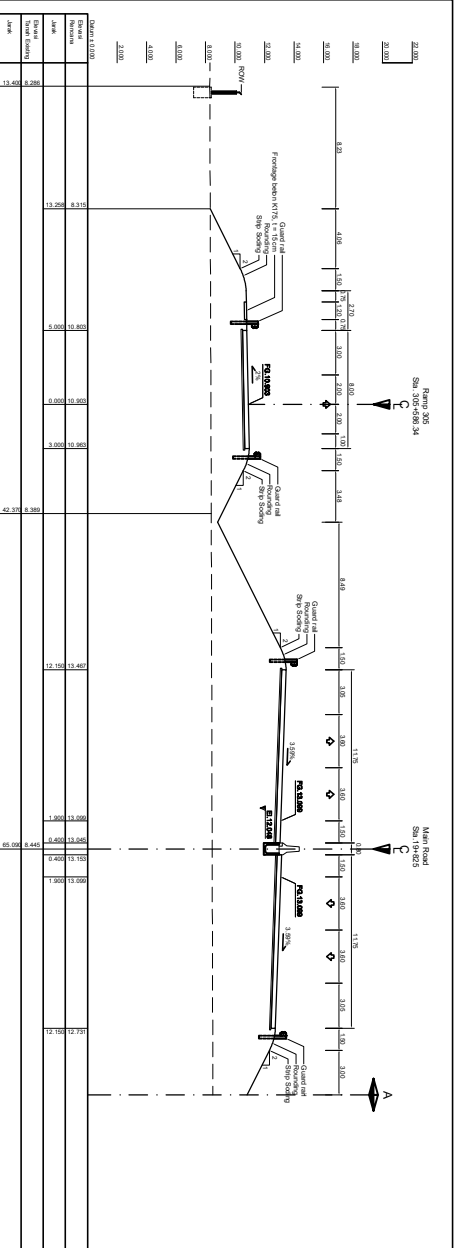
MAIN ROAD STA. 19+700 (CROSS SECTION)

DESIGNER
 KSO - DRESSA BADI/A

CONSULTING SYSTEMS
 KSO - DRESSA BADI/A

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

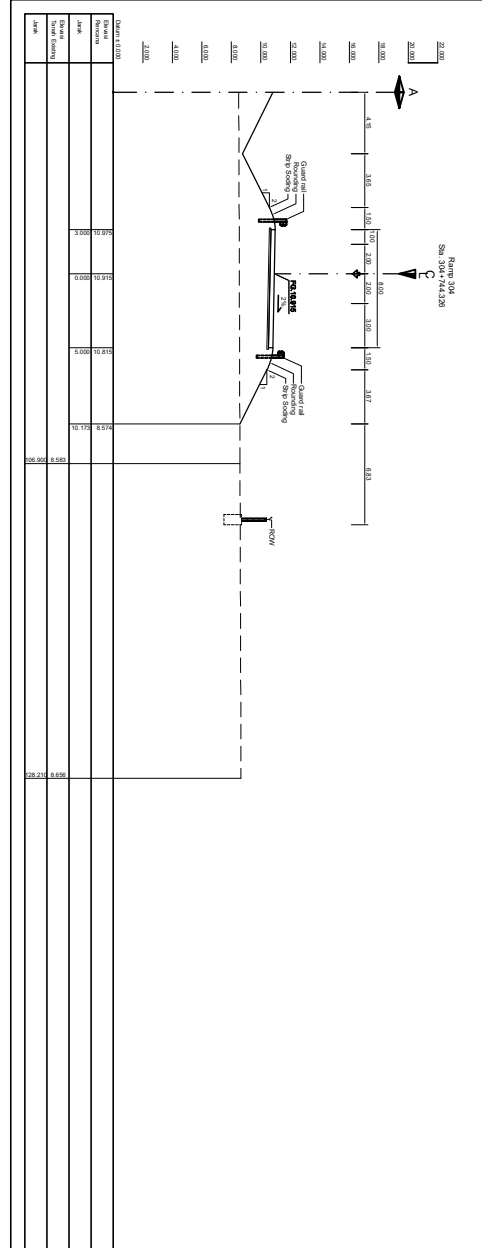


KEY PLAN			
Main Road			
CAJALANI -Samaa Uluatan (ditemui melalui bucu) di sebelah kanan			
NO. 1	KETERANGAN	REVISI	DATE

Distance (100m)

Distance	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Area	0	13.200	26.400	39.600	52.800	66.000	79.200	92.400	105.600	118.800	132.000
Volume	0	4.000	8.000	12.000	16.000	20.000	24.000	28.000	32.000	36.000	40.000
Side Slope	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

SHOP DRAWING
 MAIN ROAD
 STA. 19+425
 (CROSS SECTION)



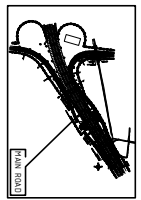
Distance (100m)

Distance	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Area	0	51.618	103.236	154.854	206.472	258.090	309.708	361.326	412.944	464.562	516.180
Volume	0	16.000	32.000	48.000	64.000	80.000	96.000	112.000	128.000	144.000	160.000
Side Slope	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

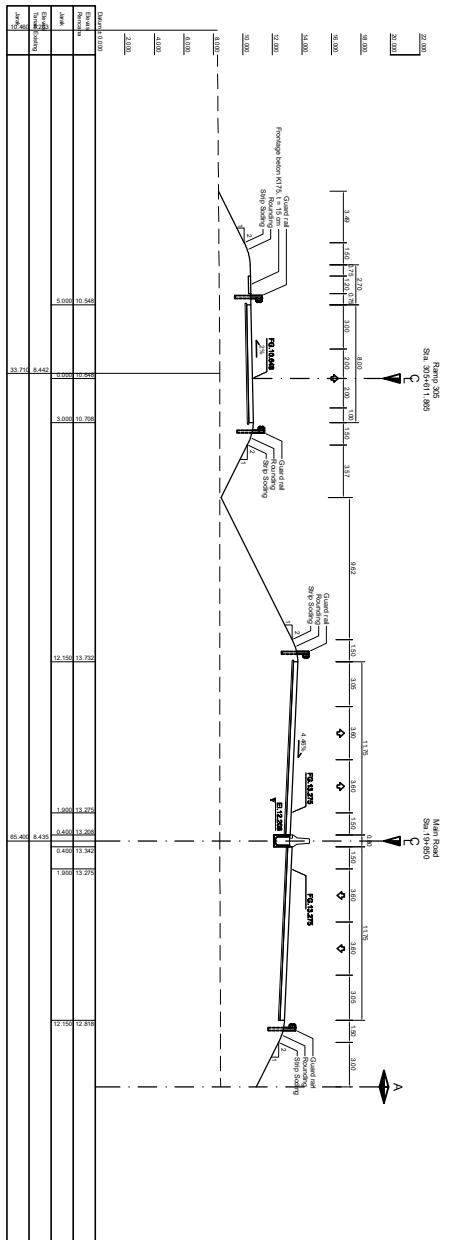
SHOP DRAWING
 MAIN ROAD
 STA. 19+425
 (CROSS SECTION)

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk
KSO - DRESSA BANDA
 KONSULTING SISTEMIS
 PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk
 Jalan Tol Trans Jawa
 No. 1000, Cikampek, Kabupaten Cikampek, Jawa Barat 40132
 Telp. (0261) 8379333, Faks. (0261) 8379334
 www.wijayakarya.com

KEY PLAN



CALL IN
 - Samaa ulaman (dilaran masuk) kecuali di undangan lain



PROYEK JALAN TOL
 SURABAYA - MOJOKERTO
 SEKSI 2

SHOP DRAWING

JUDUL DESAIN
 MAIN ROAD
 STA. 19+450
 (CROSS SECTION)

DESAIN BERGAWA

REVISI

KONSULTAN SISTEM

KSO - DRESSA BANDA

PERENCANA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

MANAJEMEN

NAHA

PRASAT

TANJUG

KELOMPOK

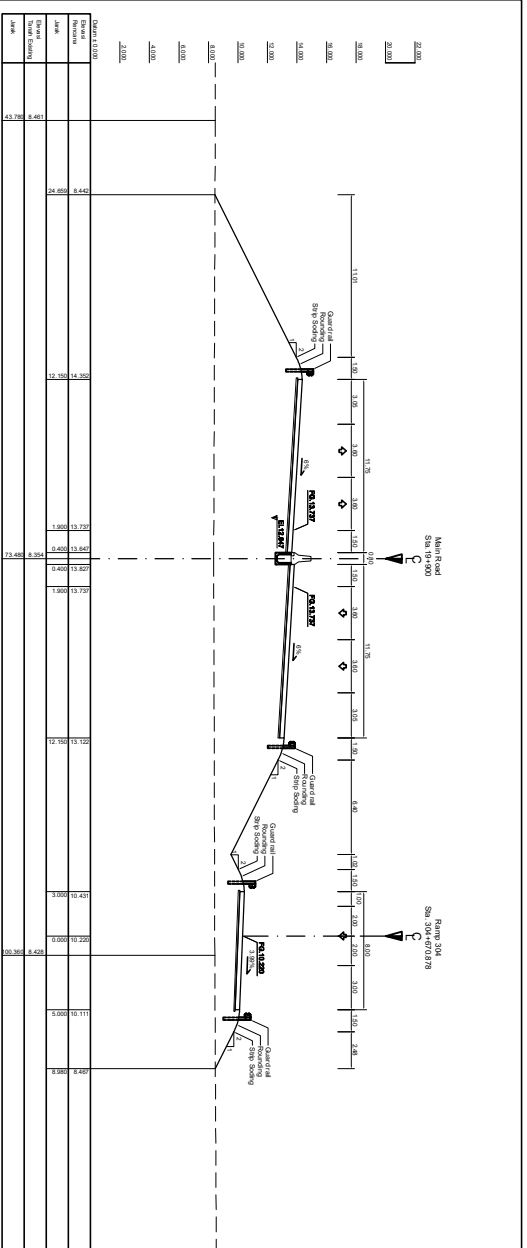
PERENCANA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

REVISI

PERENCANA

NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14



KEY PLAN			
CALL IN	Sama dengan dalam negeri di wilayah lain		
REVISION	NO	REVISI	REVISI
NO	1	KETERANGAN	REVISI
NO	2	KETERANGAN	REVISI

PROYEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 2

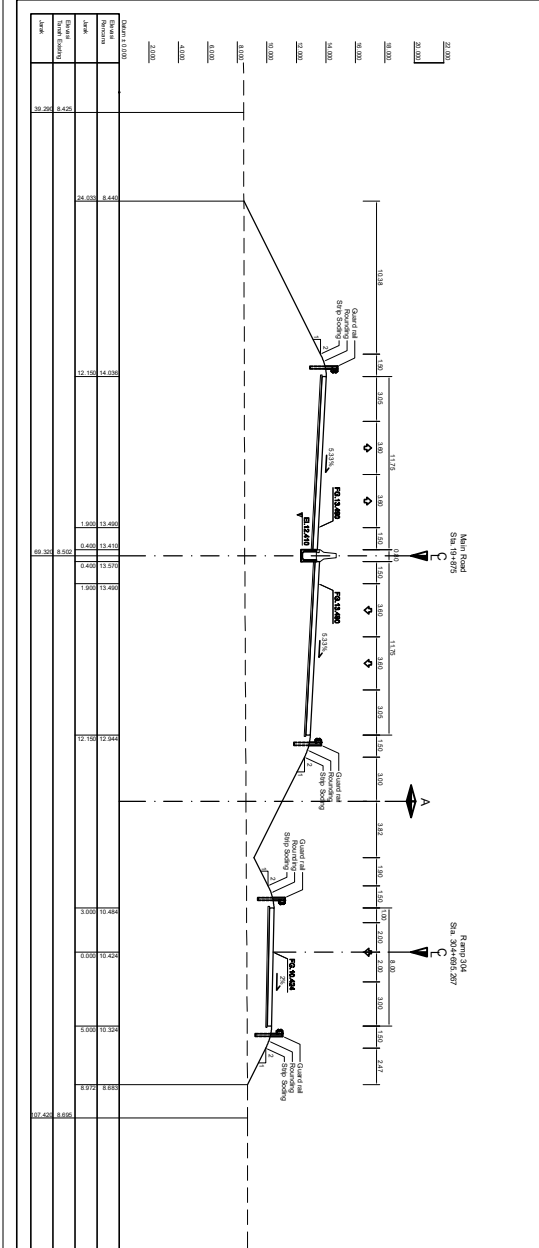
SHOP DRAWING

DAFTAR ISI
 MAIN ROAD
 STA. 19+875 - 19+900
 (CROSS SECTION)

DOKUMEN

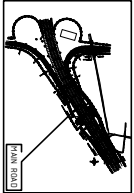
KONSTRUKSI SISTEMIS
KSO - DRESSA BADA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

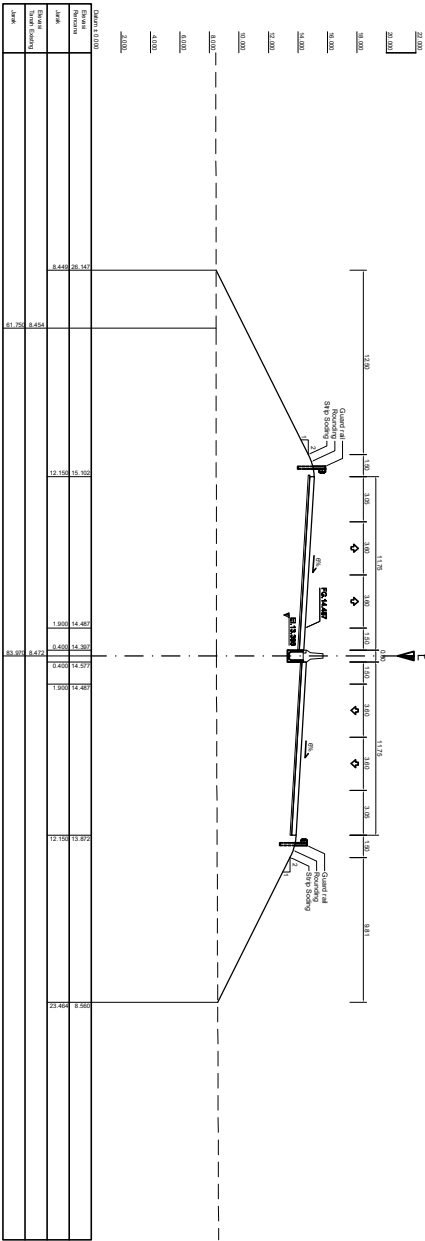


REVISI	NO	REVISI	REVISI
NO	1	KETERANGAN	REVISI
NO	2	KETERANGAN	REVISI

KEY PLAN



Main Road
Sta 19+975



CALL IN

Semua ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain

NO. RENCANA : KETERANGAN : RANGKAIAN : CATATAN :

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 2

SHOP DRAWING

JUDUL DESAIN :

MAIN ROAD
STA. 19+975
(CROSS SECTION)

DESAIN PERSEKUTU :

PT WIJAYA KARYA (Persenol) Tbk

KONSULTAN SISTEM :

KSO - DRESSA BADIJA

PERENCANA :

PT WIJAYA KARYA (Persenol) Tbk

REVISI :

NO	REVISI	ALASAN

DISKRIBSI :

NO	REVISI	ALASAN

REVISI :

NO	REVISI	ALASAN

REVISI :

NO	REVISI	ALASAN

REVISI :

NO	REVISI	ALASAN

REVISI :

NO	REVISI	ALASAN

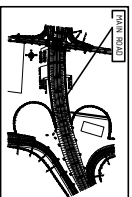
REVISI :

NO	REVISI	ALASAN

REVISI :

NO	REVISI	ALASAN

KEY PLAN



CARA INI

Sharma digunakan dengan maksud di perubahan lain

NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1

**PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 3**

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
STA. 20+050 - 20+075
(CROSS SECTION)

DESIGN SYSTEM

PT. WILAJA KARYA (Persero), Tbk

CONSULTANT SYSTEMS

KSO - DRESSA BADI/A

DESIGNER

PT WILAJA KARYA (Persero), Tbk

SCALE

1:200

DATE

17/08/2023

BY

[Signature]

CHECKED BY

[Signature]

APPROVED BY

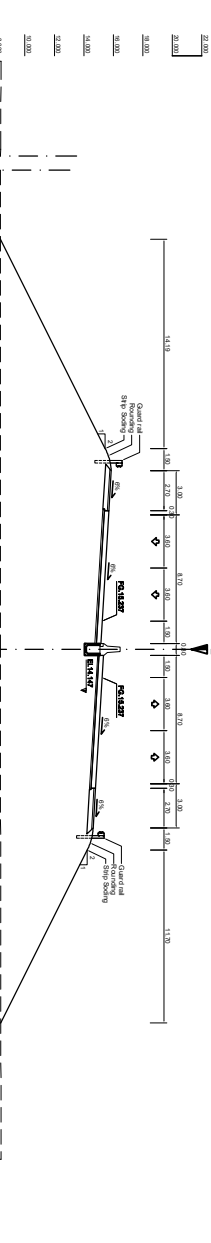
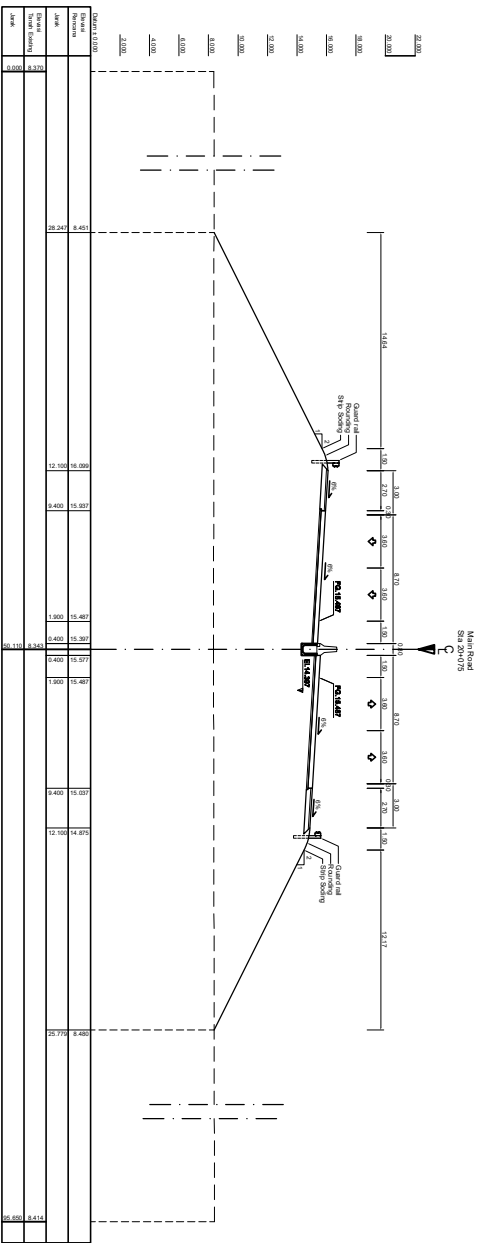
[Signature]

DATE

17/08/2023

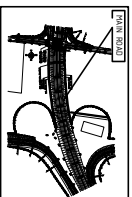
BY

[Signature]



Stationing	Right Side	Left Side
20+050	12.000	12.000
20+055	12.000	12.000
20+060	12.000	12.000
20+065	12.000	12.000
20+070	12.000	12.000
20+075	12.000	12.000
20+080	12.000	12.000
20+085	12.000	12.000
20+090	12.000	12.000
20+095	12.000	12.000
20+100	12.000	12.000
20+105	12.000	12.000
20+110	12.000	12.000
20+115	12.000	12.000
20+120	12.000	12.000
20+125	12.000	12.000
20+130	12.000	12.000
20+135	12.000	12.000
20+140	12.000	12.000
20+145	12.000	12.000
20+150	12.000	12.000
20+155	12.000	12.000
20+160	12.000	12.000
20+165	12.000	12.000
20+170	12.000	12.000
20+175	12.000	12.000
20+180	12.000	12.000
20+185	12.000	12.000
20+190	12.000	12.000
20+195	12.000	12.000
20+200	12.000	12.000
20+205	12.000	12.000
20+210	12.000	12.000
20+215	12.000	12.000
20+220	12.000	12.000
20+225	12.000	12.000
20+230	12.000	12.000
20+235	12.000	12.000
20+240	12.000	12.000
20+245	12.000	12.000
20+250	12.000	12.000
20+255	12.000	12.000
20+260	12.000	12.000
20+265	12.000	12.000
20+270	12.000	12.000
20+275	12.000	12.000
20+280	12.000	12.000
20+285	12.000	12.000
20+290	12.000	12.000
20+295	12.000	12.000
20+300	12.000	12.000
20+305	12.000	12.000
20+310	12.000	12.000
20+315	12.000	12.000
20+320	12.000	12.000
20+325	12.000	12.000
20+330	12.000	12.000
20+335	12.000	12.000
20+340	12.000	12.000
20+345	12.000	12.000
20+350	12.000	12.000
20+355	12.000	12.000
20+360	12.000	12.000
20+365	12.000	12.000
20+370	12.000	12.000
20+375	12.000	12.000
20+380	12.000	12.000
20+385	12.000	12.000
20+390	12.000	12.000
20+395	12.000	12.000
20+400	12.000	12.000
20+405	12.000	12.000
20+410	12.000	12.000
20+415	12.000	12.000
20+420	12.000	12.000
20+425	12.000	12.000
20+430	12.000	12.000
20+435	12.000	12.000
20+440	12.000	12.000
20+445	12.000	12.000
20+450	12.000	12.000
20+455	12.000	12.000
20+460	12.000	12.000
20+465	12.000	12.000
20+470	12.000	12.000
20+475	12.000	12.000
20+480	12.000	12.000
20+485	12.000	12.000
20+490	12.000	12.000
20+495	12.000	12.000
20+500	12.000	12.000
20+505	12.000	12.000
20+510	12.000	12.000
20+515	12.000	12.000
20+520	12.000	12.000
20+525	12.000	12.000
20+530	12.000	12.000
20+535	12.000	12.000
20+540	12.000	12.000
20+545	12.000	12.000
20+550	12.000	12.000
20+555	12.000	12.000
20+560	12.000	12.000
20+565	12.000	12.000
20+570	12.000	12.000
20+575	12.000	12.000
20+580	12.000	12.000
20+585	12.000	12.000
20+590	12.000	12.000
20+595	12.000	12.000
20+600	12.000	12.000
20+605	12.000	12.000
20+610	12.000	12.000
20+615	12.000	12.000
20+620	12.000	12.000
20+625	12.000	12.000
20+630	12.000	12.000
20+635	12.000	12.000
20+640	12.000	12.000
20+645	12.000	12.000
20+650	12.000	12.000
20+655	12.000	12.000
20+660	12.000	12.000
20+665	12.000	12.000
20+670	12.000	12.000
20+675	12.000	12.000
20+680	12.000	12.000
20+685	12.000	12.000
20+690	12.000	12.000
20+695	12.000	12.000
20+700	12.000	12.000
20+705	12.000	12.000
20+710	12.000	12.000
20+715	12.000	12.000
20+720	12.000	12.000
20+725	12.000	12.000
20+730	12.000	12.000
20+735	12.000	12.000
20+740	12.000	12.000
20+745	12.000	12.000
20+750	12.000	12.000
20+755	12.000	12.000
20+760	12.000	12.000
20+765	12.000	12.000
20+770	12.000	12.000
20+775	12.000	12.000
20+780	12.000	12.000
20+785	12.000	12.000
20+790	12.000	12.000
20+795	12.000	12.000
20+800	12.000	12.000
20+805	12.000	12.000
20+810	12.000	12.000
20+815	12.000	12.000
20+820	12.000	12.000
20+825	12.000	12.000
20+830	12.000	12.000
20+835	12.000	12.000
20+840	12.000	12.000
20+845	12.000	12.000
20+850	12.000	12.000
20+855	12.000	12.000
20+860	12.000	12.000
20+865	12.000	12.000
20+870	12.000	12.000
20+875	12.000	12.000
20+880	12.000	12.000
20+885	12.000	12.000
20+890	12.000	12.000
20+895	12.000	12.000
20+900	12.000	12.000
20+905	12.000	12.000
20+910	12.000	12.000
20+915	12.000	12.000
20+920	12.000	12.000
20+925	12.000	12.000
20+930	12.000	12.000
20+935	12.000	12.000
20+940	12.000	12.000
20+945	12.000	12.000
20+950	12.000	12.000
20+955	12.000	12.000
20+960	12.000	12.000
20+965	12.000	12.000
20+970	12.000	12.000
20+975	12.000	12.000
20+980	12.000	12.000
20+985	12.000	12.000
20+990	12.000	12.000
20+995	12.000	12.000
20+1000	12.000	12.000

KEY PLAN



CALL IN

Shaded yellow (dotted) means road is under construction

NO.	REVISION	REVISI	REVISOR

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 3

SHOP DRAWING

ZONING PERSEKUTU

MAIN ROAD
STA. 20+100 - 20+125
(CROSS SECTION)

DESIGN RESPONSIBLE

PT WILAJAYA KARYA (Persenol.) Tbk

CONSULTANT SYSTEMS

KSO - DRESSA BADI/A

PROJECT MANAGER

PT WILAJAYA KARYA (Persenol.) Tbk

DESIGNER

CHECKER

APPROVER

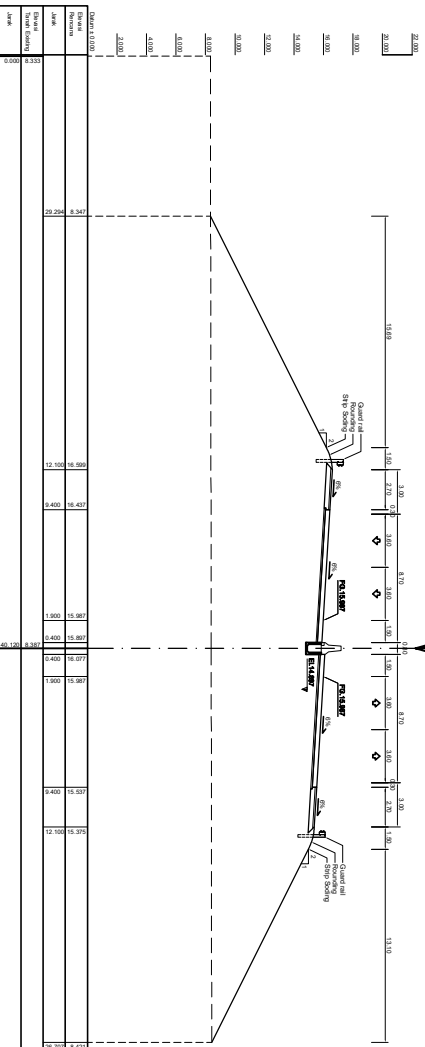
DATE

SCALE

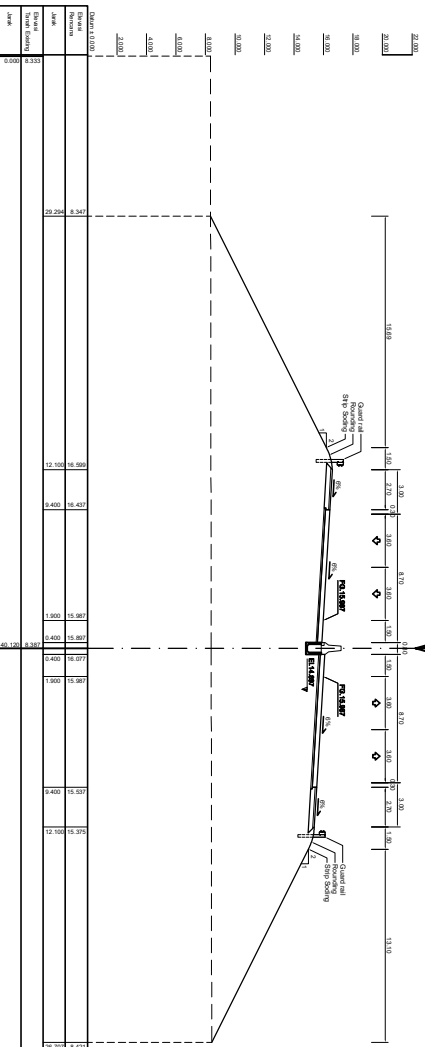
PROJECT NO.

JOB NO.

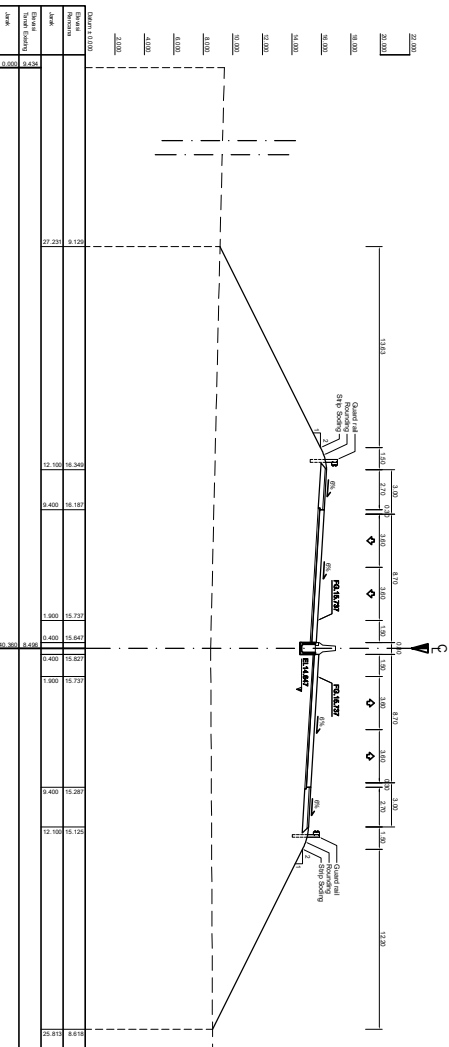
Main Road
Sta 20+125
C



Main Road
Sta 20+100
C

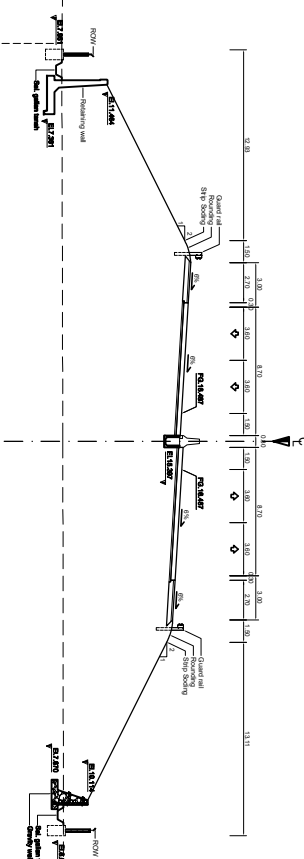


Main Road
Sta 20+100
C



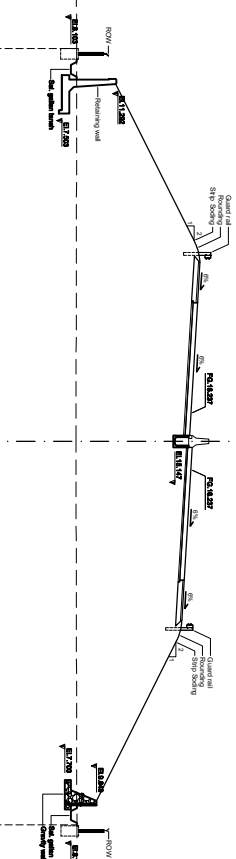
Station	Left Shoulder	Left Lane	Right Lane	Right Shoulder	Right Curb	Elevation
20+100	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+105	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+110	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+115	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+120	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+125	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+130	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+135	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+140	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+145	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85
20+150	3.50	3.50	3.50	2.75	0.60	11.85

Man-Road
SMA 20+175

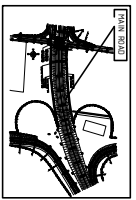


Station	Right	Center	Left
22.000	1.17	2.00	2.83
22.050	1.17	2.00	2.83
22.100	1.17	2.00	2.83
22.150	1.17	2.00	2.83
22.200	1.17	2.00	2.83
22.250	1.17	2.00	2.83
22.300	1.17	2.00	2.83
22.350	1.17	2.00	2.83
22.400	1.17	2.00	2.83
22.450	1.17	2.00	2.83
22.500	1.17	2.00	2.83
22.550	1.17	2.00	2.83
22.600	1.17	2.00	2.83
22.650	1.17	2.00	2.83
22.700	1.17	2.00	2.83
22.750	1.17	2.00	2.83
22.800	1.17	2.00	2.83
22.850	1.17	2.00	2.83
22.900	1.17	2.00	2.83
22.950	1.17	2.00	2.83
23.000	1.17	2.00	2.83

Man-Road
SMA 20+150



Station	Right	Center	Left
22.000	1.17	2.00	2.83
22.050	1.17	2.00	2.83
22.100	1.17	2.00	2.83
22.150	1.17	2.00	2.83
22.200	1.17	2.00	2.83
22.250	1.17	2.00	2.83
22.300	1.17	2.00	2.83
22.350	1.17	2.00	2.83
22.400	1.17	2.00	2.83
22.450	1.17	2.00	2.83
22.500	1.17	2.00	2.83
22.550	1.17	2.00	2.83
22.600	1.17	2.00	2.83
22.650	1.17	2.00	2.83
22.700	1.17	2.00	2.83
22.750	1.17	2.00	2.83
22.800	1.17	2.00	2.83
22.850	1.17	2.00	2.83
22.900	1.17	2.00	2.83
22.950	1.17	2.00	2.83
23.000	1.17	2.00	2.83



KEY PLAN

DATA ENI
 - Semua ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain

PROYEK JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO SEKSI 3

SHOP DRAWING

201011250101

MAIN ROAD
 STA. 20+150 - 20+175
 (CROSS SECTION)

DESIGN BY: **REBECCA**

REVISI: **REBECCA**

NO	REVISI	REVISI	REVISI

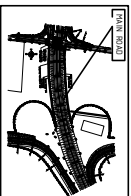
KSO - DRESSA BADIJA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NO	REVISI	REVISI	REVISI

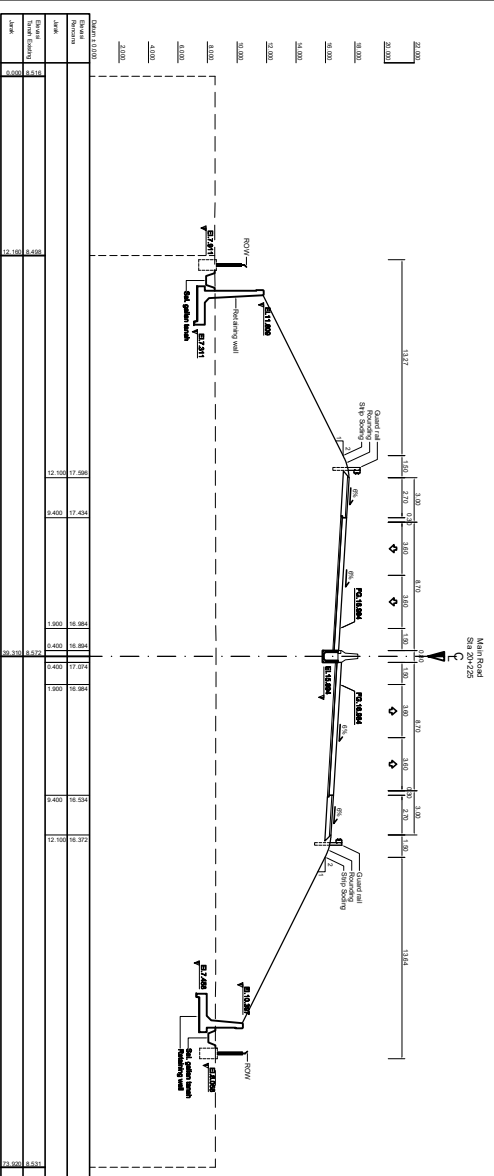
MANAJEMEN PROJEK
 MANAJEMEN KUALITAS
 MANAJEMEN RENCANA
 MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEKUTUPAN
 MANAJEMEN PEROKOTAN
 MANAJEMEN PERUBAHAN
 MANAJEMEN RISIKO
 MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA
 MANAJEMEN PASOKAN
 MANAJEMEN PERALATAN
 MANAJEMEN PROSES
 MANAJEMEN PROYEK
 MANAJEMEN SISTEM
 MANAJEMEN TEKNOLOGI
 MANAJEMEN WAKTU

KEY PLAN



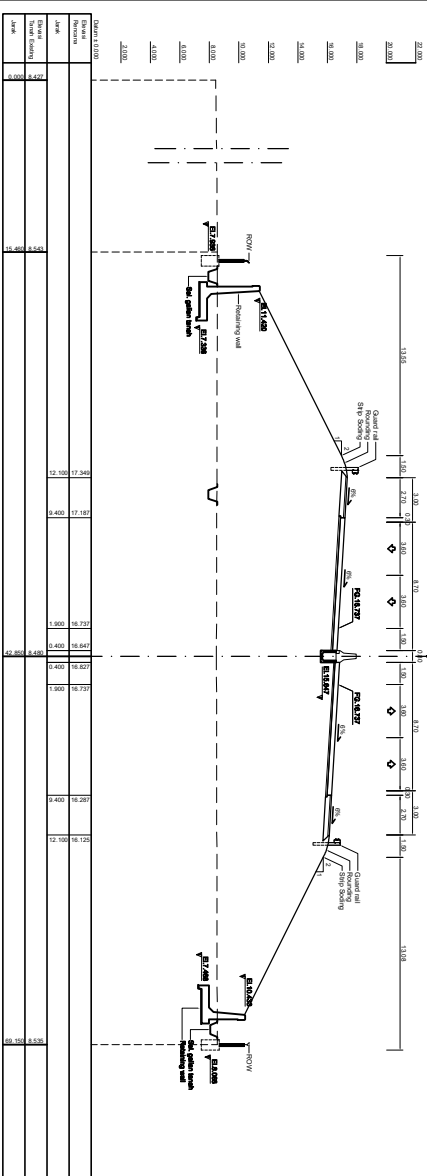
DATA ENI

Skema ukuran dalam meter sesuai di lapangan



Station	Right Shoulder	Right Lane	Centerline	Left Lane	Left Shoulder
20+00	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+10	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+20	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+30	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+40	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+50	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+60	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+70	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+80	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+90	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
21+00	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50

Main Road
Sta. 20+200



Station	Right Shoulder	Right Lane	Centerline	Left Lane	Left Shoulder
20+00	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+10	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+20	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+30	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+40	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+50	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+60	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+70	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+80	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
20+90	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50
21+00	3.50	3.50	0.00	3.50	3.50

SHOP DRAWING

PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 3

MAIN ROAD
STA. 20+200 - 20+225
(CROSS SECTION)

DESIGNER: []

CHECKER: []

DATE: []

KSO - DRESSA BADI/A

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

REVISI	NO	REVISI

NO	REVISI	TANGGAL

NO	REVISI	TANGGAL

NO	REVISI	TANGGAL

NO	REVISI	TANGGAL

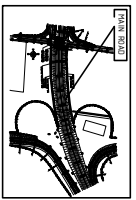
NO	REVISI	TANGGAL

NO	REVISI	TANGGAL

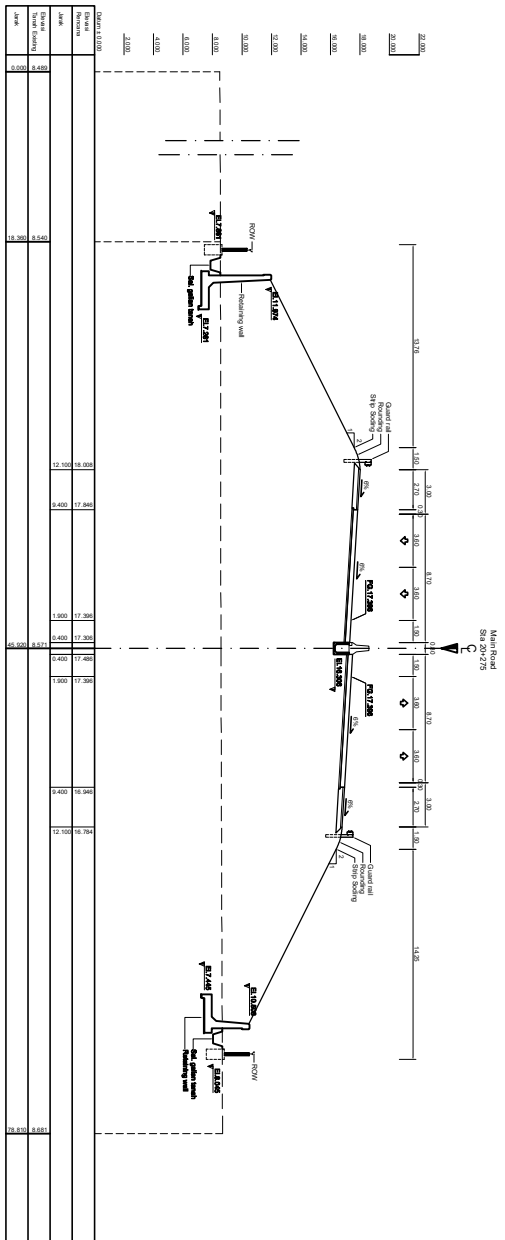
NO	REVISI	TANGGAL

NO	REVISI	TANGGAL

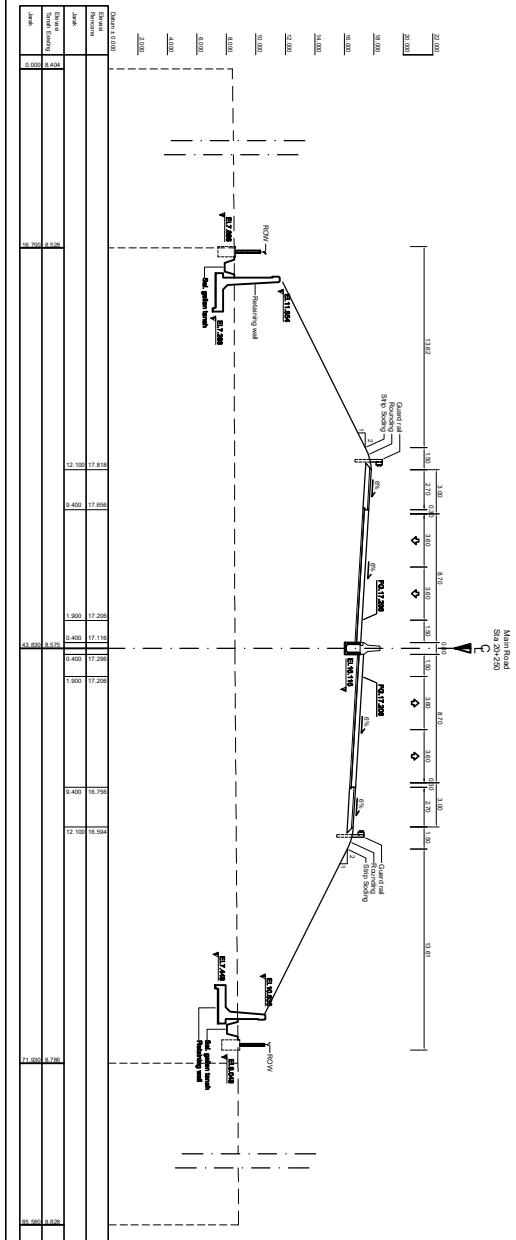
KEY PLAN



DATA INI
 - Semua ukuran dalam meter kecuali di tentukan lain



Urutan	Spesifikasi	Jumlah	Volume	Spesifikasi	Jumlah	Volume
1	Aspal	1.000	1.000	Aspal	1.000	1.000
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...



Urutan	Spesifikasi	Jumlah	Volume	Spesifikasi	Jumlah	Volume
1	Aspal	1.000	1.000	Aspal	1.000	1.000
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...

SHOP DRAWING
 MAIN ROAD
 STA. 20+250 - 20+275
 (CROSS SECTION)

DESIGN RESPONSIBLE

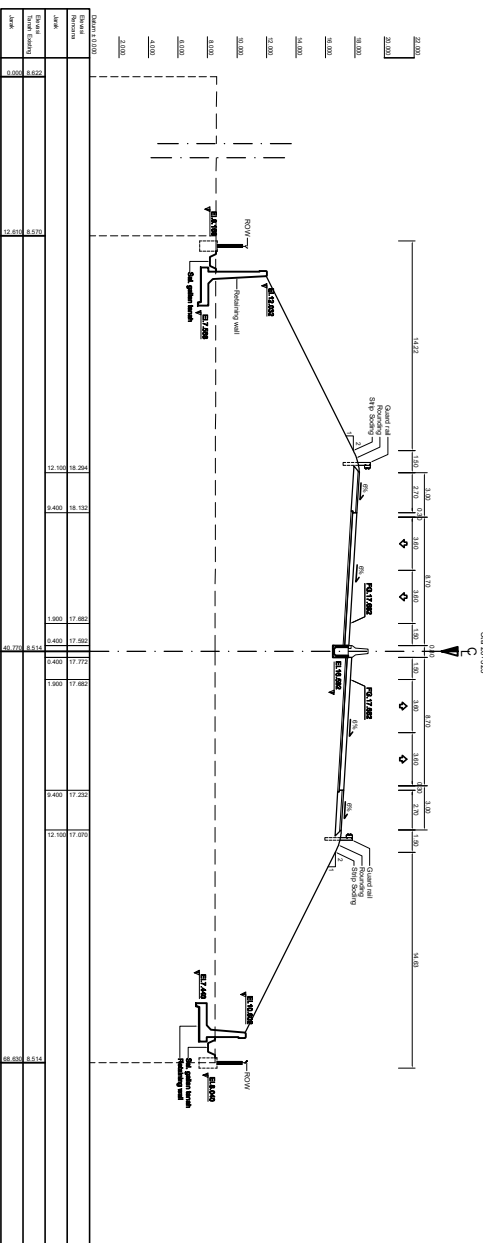
KONSULTAN SISTEMIS

KSO - DRESSA BADIJA

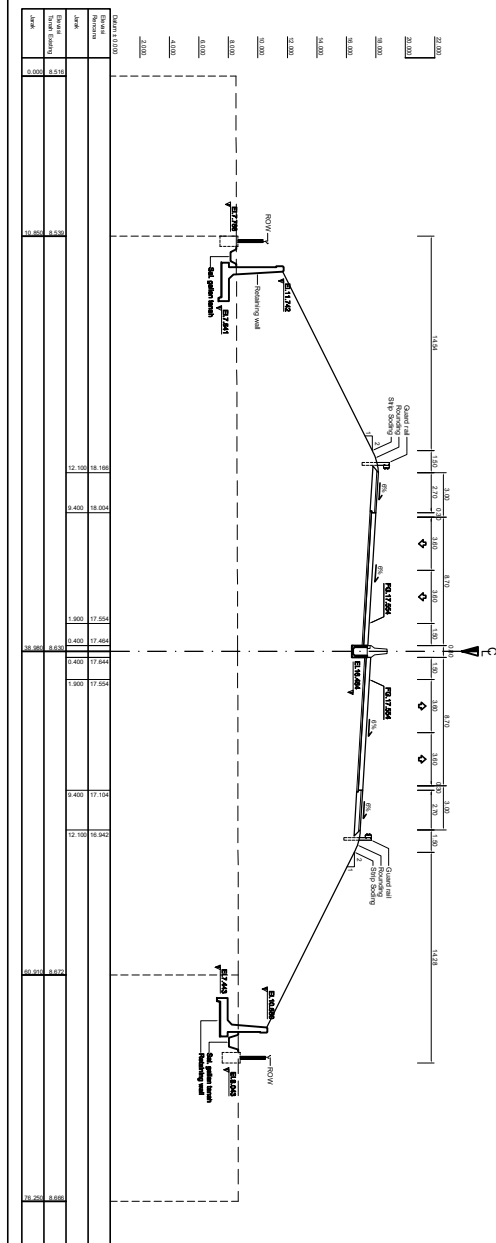
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NOVA	PRABU	TIANGG
...

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk
 Jl. Raya ... No. ...
 Telp. ...

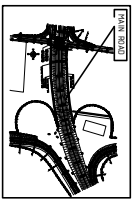


Station	Right of Way	Shoulder	Lane	Centerline	Shoulder	Left of Way
20.000	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.100	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.200	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.300	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.400	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.500	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.600	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.700	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.800	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.900	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
21.000	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250



Station	Right of Way	Shoulder	Lane	Centerline	Shoulder	Left of Way
20.000	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.100	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.200	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.300	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.400	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.500	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.600	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.700	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.800	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
20.900	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250
21.000	14.250	0.400	6.925	0.000	0.400	14.250

KEY PLAN



CALL IN
Sama dengan dengan nomor di halaman lain

PROJEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 3

SHOP DRAWING

20/01/2020
MAIN ROAD
STA. 20+300 - 20+325
(CROSS SECTION)

DESIGNER

CONSULTING SYSTEMS
KSO - DRESSA BADIJA

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

NIKAH PASIR TANJUG

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

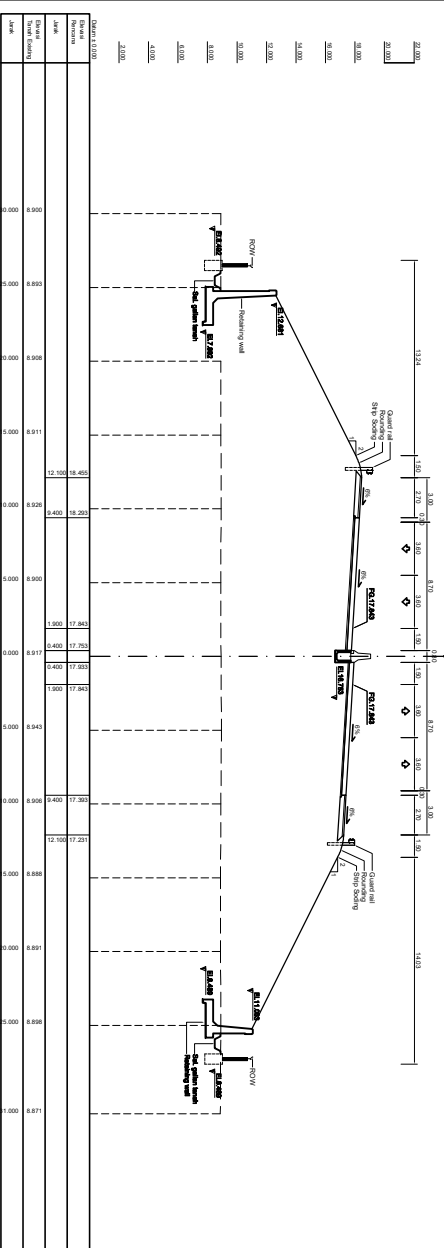
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

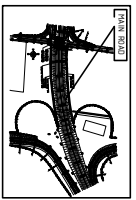
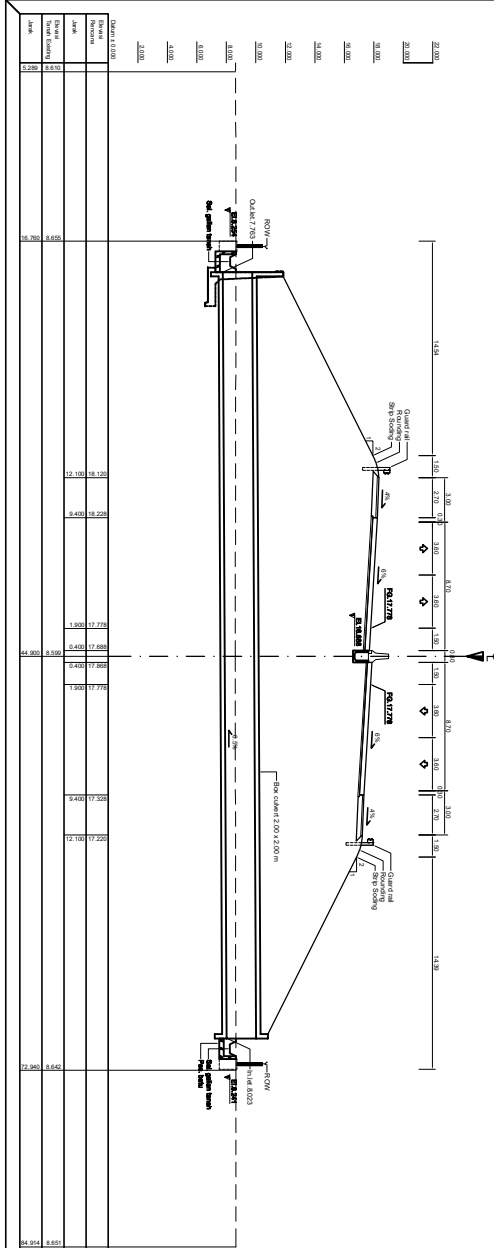
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk

Main Road
Sta 20+375



Main Road
Sta 20+375



CALL IN:
Samar Udian (dapat meneruskan di halaman lain)

**PROYEK JALAN TOL
SURABAYA - MOJOKERTO
SEKSI 3**

SHOP DRAWING

MAIN ROAD
STA. 20+350 - 20+375
(CROSS SECTION)

DESIGN ENGINEER: _____
CHECK ENGINEER: _____

REVISI: _____

NO.	KETERANGAN	REVISI	DATE

REVISI			
NO.	KETERANGAN	REVISI	DATE

KONSULTAN SISTEM			
KSO - ORESSA BADIJA			
PT WIJAYA KARYA (Persero), Tbk			
PROJEK			
NO.	REVISI	DATE	

REVISI			
NO.	REVISI	DATE	