

**PENERAPAN METODE PENJADWALAN
BERULANG (*REPETITIVE SCHEDULING METHOD*)
PADA PROYEK *PRINCETON TOWER EDUCITY
RESIDENCE SURABAYA***

Nama Mahasiswa : Bobby Armanda Akeda Damanik
NRP : 3107 100 055
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Yusronia Eka Putri, ST., MT.
Cahyono Bintang Nurcahyo ,ST.,MT.

Abstrak

Makin maraknya pembangunan di Indonesia ini, menuntut para kontraktor untuk menyelesaikan proyek-proyek yang mereka tangani dengan cepat, tepat, dan hemat. Proyek multi unit sering kita jumpai akhir-akhir ini, seperti jalan tol dan apartemen misalnya. Disebut sebagai proyek dengan multi unit, dikarenakan banyaknya aktivitas-aktivitas berulang pada proyek tersebut, misalnya pada apartemen ada aktivitas pemasangan batu bata pada dinding. Aktivitas ini bersifat repetitive/berulang, karena ada pada setiap lantainya.

Melihat latar belakang diatas, penerapan Repetitive Scheduling Method (RSM) dapat menjadi alternatif dalam menjadwalkan proyek-proyek yang multi unit tersebut. Dalam studi ini dilakukan pengintegrasian metode RSM kedalam model yang umum dan sederhana. Dengan menggunakan metode RSM ini, dapat menjamin penggunaan sumber daya yang berkelanjutan tanpa adanya penundaan antar pekerjaan. Metode RSM mempunyai kelebihan-kelebihan, seperti penampakan diagramnya yang lebih sederhana serta mudah dibaca, karena merupakan diagram berskala waktu. Dalam studi ini, penerapan RSM dilakukan pada proyek Princeton Tower Educity Residence Surabaya, dan dilakukan dalam beberapa prosedur, yaitu

pengumpulan data-data volume pekerjaan dan durasi proyek, perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan, dan menentukan hubungan antar aktivitas. Lalu akan dilakukan perubahan penjadwalan proyek ke dalam diagram Repetitive Scheduling Method (RSM).

Akan didapat durasi-durasi baru dari pengolahan data proyek yang kemudian diterapkan metode RSM kedalamnya. Penjadwalan aktual proyek berupa kurva S kemudian dirubah kedalam bentuk penjadwalan dengan Microsoft Project didapat durasi 301 hari. Pembuatan diagram RSM pertama, yaitu setelah menghilangkan jeda/lag antar aktivitas dari penjadwalan aktual didapat durasi 233 hari. Diagram RSM kedua, merubah garis produktivitas, yaitu mempercepat pekerjaan bekisting balok dan plat lantai dengan cara penambahan jumlah pekerja, didapat durasi 199 hari. Diagram RSM ketiga, merubah garis produktivitas pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai dengan cara menambah jumlah jam kerja (lembur), didapat durasi 166 hari.

Kata kunci : penjadwalan, Princeton Tower Educuity Residence, Repetitive Scheduling Method (RSM)

IMPLEMENTATION OF REPETITIVE SCHEDULING METHOD AT PRINCETON TOWER EDUCITY RESIDENCE SURABAYA

Student's Name : **Bobby Armanda Akeda
Damanik**
NRP : **3107 100 055**
Major of Department : **Civil Engineering FTSP-ITS**
Supervisor : **Yusronia Eka Putri,ST.,MT.
Cahyono Bintang Nurcahyo,
ST, MT**

Abstract

There are a lot of construction projects in Indonesia, requires the contractor to complete the projects they are working with a fast, accurate, and economical method. Multi-unit projects can be seen a lot lately, such as toll roads and apartments for example. Referred to as the multi-unit project, because many repetitive activities on the project, for example, in an apartment there is activity on the installation of a brick wall. These activities are repetitive on each floor.

Seeing the above background, the application of Repetitive scheduling method can be an alternative for project scheduling that are multi-unit In this study the method of integrating RSM into a common model. By using the RSM, can ensure sustainable use of resources without delay / slag between jobs. RSM has advantages, such as the appearance of the diagram that is simpler and easier to read, because it is a time-scale diagram In this study, RSM applied to Princeton Tower Educuity Residence Project, and conducted in several procedures, the collection of the data volume of work and the duration of the project, the calculation of the number of workers needed, and determine the sequence between activities.

There will be some results of data processing projects by using RSM. The actual scheduling of the project in the form of the

S curve, converted into scheduling with Microsoft Project obtained duration of 301 days making the first RSM diagram, ie after eliminating the lag between the actual activity of the scheduling duration of 233 days. Second RSM diagram, change the lines of productivity, accelerate work ie beam and slab formwork by adding workers, obtained duration of 199 days. Third RSM diagram, change lines of productivity beam and slab casting by increasing the number of working hours (overtime), obtained duration of 166 days.

Keywords: *scheduling, Princeton Tower Educity Residence, Repetitive Scheduling Method (RSM)*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi proyek dan manajemen proyek

Proyek dapat didefinisikan sebagai sebuah rangkaian kegiatan, yang dilakukan dengan tujuan tertentu, dan dibatasi oleh waktu dan sumberdaya tertentu

Sedangkan manajemen proyek, menurut para ahli memiliki definisi:

1. Manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) samapi selesainya proyek untuk menjamin biaya proyek dilaksanakan tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. (Wulfram I. Ervianto, 2003)
2. Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu. Manajemen proyek mempergunakan personel perusahaan untuk ditempatkan pada tugas tertentu dalam proyek. (Budi santoso, 2003)
3. Manajemen proyek adalah merencanakan, menyusun organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh lagi manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hierarki (arus kegiatan) vertikal dan horizontal. (H. Kerzner dalam Soeharto, 1997)

Proses dalam manajemen proyek dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu:

1. *Initiating* (pengajuan)
2. *Planning* (perencanaan)
3. *Executing* (pelaksanaan)
4. *Monitoring and Controlling* (pemantauan dan pengawasan)
5. *Closing* (penutupan)

2.2 Metode penjadwalan berulang (RSM)

Repetitive Scheduling Methode atau RSM adalah metodologi penjadwalan yang menyederhanakan dan menyamaratakan berbagai prosedur penjadwalan multiunit (Robert Harris, Ioannou, 1998). Metode penjadwalan ini dapat digunakan baik untuk proyek seperti pembangunan apartemen atau gedung bertingkat, maupun proyek yang bersifat jalan atau jembatan. Pada pengaplikasiannya, RSM dapat menghilangkan *slag* antar aktivitas sehingga penggunaan sumber dayanya tidak terputus. Apabila sebuah proyek telah menerapkan metode RSM terhadap aktivitas berulangnya, maka aktivitas-aktivitas tersebut menjadi kritis seluruhnya, dalam arti apabila salah satu dari kegiatan tersebut berubah, missal dari sisi durasi, maka durasi keseluruhan proyekpun akan ikut berubah.

Didalam metode ini, kita akan mengenal istilah titik kontrol (*control point*). Dengan adanya titik control ini, penentuan posisi antar unit kegiatan yang ditinjau dengan *predecessor* dan *successor*-nya dapat terlihat, baik berupa garis kegiatan yang saling melebar (*divergen*) ataupun saling menyatu (*konvergen*), tergantung pada durasi tiap-tiap pekerjaannya. RSM juga memperkenalkan rangkaian pengontrol kegiatan sebagai pengendalian untuk menentukan durasi proyek. Urutan ini meliputi kegiatan antara garis kegiatan mulai dari dimulainya proyek hingga proyek tersebut selesai.

Untuk menjadwalkan proyek dengan menggunakan metode RSM ini, sebelumnya terlebih dahulu harus memahami:

1. Penggambaran Diagram RSM
2. Pengaruh Perubahan Tingkat Produksi Unit
3. Rangkaian Pengontrol/*Control Point*

Metode RSM ini disajikan secara grafis dengan sumbu X-Y. Biasanya untuk proyek konstruksi gedung bertingkat, sumbu X untuk durasi pekerjaan, dan sumbu Y untuk jumlah unit yang berulang. Sebaliknya, untuk proyek konstruksi seperti jalan atau jembatan, kemajuan proyek ditampilkan sepanjang sumbu X, sementara waktu pengerjaan dalam sumbu Y.

2.3 Tinjauan sumber daya manusia pada metode RSM

Dalam metode RSM, ada dua istilah yang berhubungan dengan masing-masing kegiatan, yang pertama yaitu Tingkat Produksi Sumber Daya (*unit resource production rate*) dan yang kedua yaitu Tingkat Produksi Unit (*unit production rate*). Tingkat produksi sumber daya untuk sebuah kegiatan A, adalah banyaknya pekerjaan yang dapat dikerjakan oleh sumber daya dalam satu satuan waktu (produktivitas tenaga kerja) dalam satuan volume pekerjaan/hari. Sedangkan tingkat produksi unit adalah jumlah unit berulang yang dapat dikerjakan oleh regu pekerja dalam satu satuan waktu, satuannya ialah unit/hari

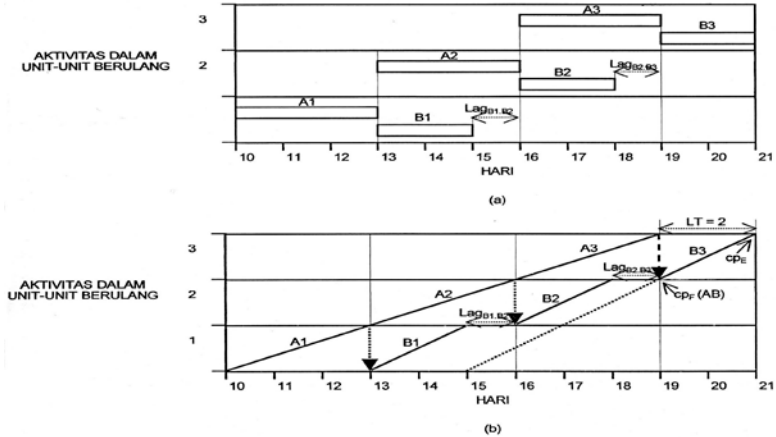
2.4 Penggambaran diagram RSM.

2.4.1 Garis-garis Produksi yang saling menyempit (*konvergen*)

Pada 2.1 (a), dapat kita lihat bagan balok hubungan antar pekerjaan A dan B. Pekerjaan A berdurasi 3 hari, sedangkan pekerjaan B berdurasi 2 hari. Hubungan antar pekerjaan ini ialah *Finish to Start* (FS), yang artinya pekerjaan B dilakukan setelah pekerjaan A selesai.

Gambar 2.1 (b) menunjukkan diagram RSM. Dapat dilihat hubungan FS ditunjukkan dengan garis putus-putus. Dari gambar tersebut kita juga dapat melihat ada nya jeda/*lag* antar unit

pekerjaan B1 dengan B2, yang dapat diartikan penggunaan sumber daya pada pekerjaan tersebut terputus dan menjadi tidak efektif.



Gambar 2.1 Bar Chart dan Diagram RSM untuk tiga unit berulang dengan aktivitas *Finish to Start* (FS) yang saling konvergen

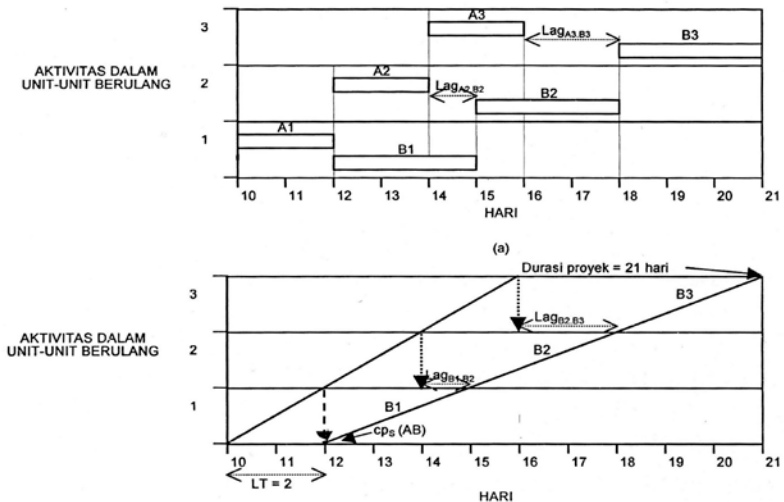
Sumber: Harris, R. B., dan Ioannou, P. G., 1998. "Scheduling Project with Repeating Activities". Journal of Construction engineering & Management

2.4.2 Garis-garis produksi yang saling melebar (*divergen*)

Contoh garis-garis produksi yang saling melebar dapat kita lihat pada gambar 2.2 (a). Pada bagan balok, terlihat dua pekerjaan A dan B dengan hubungan FTS, dimana durasi pekerjaan A adalah dua hari, sedangkan pekerjaan B berdurasi tiga hari.

Dikarenakan pekerjaan B dilaksanakan setelah pekerjaan A selesai, dan juga karena durasi pekerjaan B yang lebih lama daripada pekerjaan A, dapat kita lihat pada diagram RSM pada

gambar 2.2 (b) dimana garis-garis produksi semakin melebar, sehingga mengakibatkan jeda/*lag*



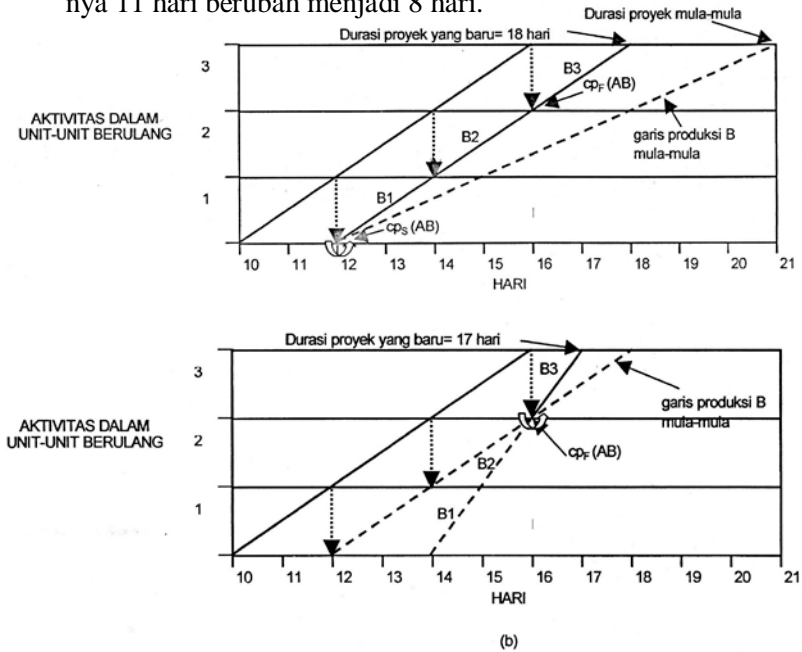
Gambar 2.2 Bar Chart dan Diagram^(b) RSM untuk tiga unit berulang dengan aktivitas *Finish to Start* (FS) yang saling *divergen*

Sumber: Harris, R. B., dan Ioannou, P. G., 1998. "Scheduling Project with Repeating Activities". **Journal of Construction engineering & Management**

2.5 Pengaruh Perubahan Tingkat Produksi Unit

Pada tahap ini, dilakukan perubahan tingkat produksi unit dengan cara penambahan jumlah grup pekerja. Dimisalkan regu pekerja pada masing-masing kegiatan A ditambah sehingga durasi kegiatan A berubah dari tiga hari menjadi dua hari. Dengan berubahnya durasi kegiatan A, maka titik control pekerjaan AB pun ikut berubah, yang awalnya terletak setelah pekerjaan A pada unit satu selesai menjadi terletak setelah pekerjaan A pada unit

tiga selesai. Hal ini berpengaruh terhadap durasi total yang awalnya 11 hari berubah menjadi 8 hari.



Gambar 2.3 Pengaruh menaikkan unit production rate dalam diagram RSM pada aktivitas-aktivitas FTS.

Sumber: Harris, R. B., dan Ioannou, P. G., 1998. "Scheduling Project with Repeating Activities". **Journal of Construction engineering & Management**

2.6 Rangkaian Pengontrol

Dalam metode RSM, rangkaian kegiatan-kegiatan menentukan durasi minimal proyek dinamakan "rangkaiannya pengontrol". Rangkaian ini tetap menggunakan kaidah-kaidah teknik pendahulu, ketersediaan sumber daya, dan batasan-batasan kontinuitas sumber daya. Melalui titik kontrol (*control point*)

yang membuat “rangkaiannya” berpindah dari garis produksi yang satu ke garis produksi yang lainnya

Cara menentukan titik kontrol adalah dengan meninjau hubungan logis antar aktivitas, diikuti dengan melihat durasi masing-masing aktivitas tersebut. Pada umumnya, hubungan aktivitas yang melebar/*divergen*, titik kontrolnya akan terletak diawal unit pekerjaan itu dimulai. Misalkan, Pekerjaan A berdurasi dua hari, dan pekerjaan B berdurasi tiga hari dengan hubungan keduanya adalah *Finish to Start* dengan total lima unit, maka titik kontrolnya terletak setelah pekerjaan A pada unit satu selesai. Sebaliknya, apabila pekerjaan A berdurasi dua hari, dan B berdurasi satu hari, maka titik kontrolnya terletak setelah pekerjaan A pada unit lima selesai.

2.7 Mengurangi Durasi Proyek

Dalam mengurangi durasi proyek, tentunya dapat dilakukan beberapa perubahan terhadap perencanaan awal, yang mungkin tidak memuaskan dikarenakan terlalu lama. Dalam RSM, mengurangi durasi proyek dapat dilakukan dengan merubah garis produktivitas suatu pekerjaan. Dikarenakan pekerjaan-pekerjaan yang telah dibuat kedalam RSM ini semuanya masuk lintasan kritis, tentunya kegiatan manapun yang kita ubah garis produktivitasnya akan merubah durasi proyeknya

Perubahan garis produktivitas ini dapat dilakukan dengan banyak cara, seperti penambahan produktivitas misalnya. Penambahan produktivitaspun dibagi lagi menjadi beberapa cara, seperti penambahan jumlah pekerja, menambah jam kerja/lembur, melakukan *shift*, menambah jumlah alat, mengganti alat berat dengan yang lebih tinggi produktivitasnya, dan lain sebagainya.

“ HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN “

BAB III METODOLOGI

3.1 Perumusan masalah.

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana pengaruh penerapan RSM pada proyek *Princeton Tower Educity Residence* Pakuwon Surabaya jika dibandingkan dengan penjadwalan eksisting proyek, dilihat dari segi durasinya. Kemudian, apa-apa saja yang bisa dilakukan terhadap penjadwalan RSM tersebut sehingga akan didapat alternatif durasi penjadwalan yang baru.

3.2 Pengumpulan Materi

Pengumpulan materi tentang metode RSM diambil dari:

1. *Text book*.
2. Internet.
3. Jurnal.

3.3 Pengumpulan data proyek.

Pengumpulan data didapat langsung dari kontraktor proyek *Princeton Tower Educity Residence* ini, berupa gambar teknik dan kurva S. Serta dilakukan observasi langsung ke lapangan untuk mengetahui hubungan logis antar pekerjaan serta jumlah pekerja/grup.

3.4 Pengolahan data.

3.4.1 Menganalisa data proyek

Data pekerjaan yang diperoleh dari proyek diolah sebagai berikut:

1. Untuk memudahkan menentukan pekerjaan struktur apa saja yang bersifat repetitif, maka perlu melihat WBS (*Work Breakdown Structure*) dari proyek tersebut. Misal, pekerjaan kolom dipecah menjadi bekisting kolom, pembesian kolom, dan pengecoran kolom. Kemudian bekisting kolom dipecah lagi

menjadi bekisting kolom lantai satu, bekisting kolom lantai dua, dan seterusnya.

2. Setelah mendapat WBS proyek, kemudian menentukan hubungan logis antar aktivitas berulang tersebut. Misal, pengecoran kolom dilakukan setelah pembesian kolom selesai.

3.4.2 Melakukan penjadwalan dengan RSM, serta penggambaran grafik RSM

Setelah mendapatkan hubungan logis antar aktivitas yang telah dipecah menurut WBS proyeknya, yang dilakukan selanjutnya adalah membuat diagram RSM. Berikut ialah langkah-langkah penyusunan diagram RSM:

1. Merubah penjadwalan eksisting proyek dari ke kurva S menjadi *bar chart* dengan program bantu *Microsoft Project*:
Hal ini untuk memudahkan pembuatan WBS dari pekerjaan struktur berulang yang ditinjau, dilanjutkan dengan penentuan *sequencing*/urutan antar pekerjaan pada program bantu ini.
2. Menentukan Durasi tiap-tiap pekerjaan:
Setelah WBS tiap pekerjaan struktur yang berulang tiap lantainya selesai, dilakukan penentuan durasi tiap-tiap pekerjaan tersebut.
3. Menghitung volume pekerjaan:
Volume tiap-tiap pekerjaan didapat dari data proyek/gambar teknik. Dihitung dengan program bantu *Microsoft Excel*.
4. Menghitung produktivitas pekerja:
Setelah mendapatkan volume dan durasi tiap-tiap pekerjaan, kemudian menghitung produktivitas pekerja untuk tiap-tiap pekerjaan tersebut.
5. Menentukan jumlah pekerja dan grup pekerja untuk tiap-tiap pekerjaan:
Dari perhitungan produktivitas pekerja, selanjutnya dapat ditentukan jumlah pekerja dan grup pekerja yang dialokasikan untuk masing-masing pekerjaan struktur yang berulang tersebut.

6. Penggambaran diagram RSM:
Penggambaran diagram RSM dilakukan dengan program bantu AutoCAD. Berupa grafik X dan Y, dimana X adalah durasi (hari), dan Y adalah jumlah lantai.
7. Menghilangkan waktu jeda untuk tiap-tiap aktivitas:
Hal ini dilakukan agar penggunaan sumber daya yang tidak terputus, sehingga *idle time* pekerja menjadi nol, dan durasi pekerjaan menjadi lebih cepat.
8. Merubah garis produksi aktivitas untuk mengurangi durasi pekerjaan:
Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti menambah jumlah pekerja/grup pekerja, menambah jumlah jam kerja/lembur, atau melakukan *shift* kerja.

3.5 Perbandingan dengan penjadwalan eksisting.

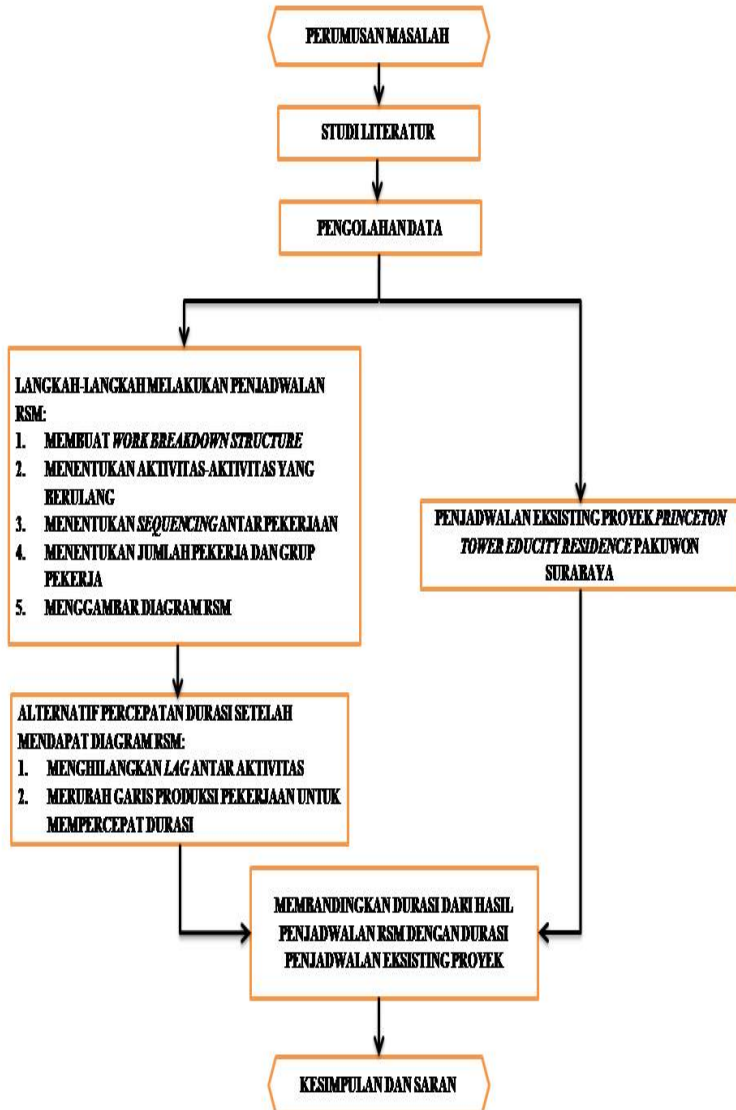
Dari pembuatan diagram RSM, akan didapat durasi proyek yang baru, dimana pada durasi ini, *lag/jeda* antar pekerjaan telah dihilangkan. Hal ini lalu dibandingkan dengan durasi eksisting proyek yang sudah dibuat *sequencing* nya kedalam *Microsoft Project*, agar lebih mudah melihat hubungan antar aktivitas. Ketika dibandingkan dengan penjadwalan eksisting proyek, maka akan dapat dilihat perbedaan dari penggunaan sumber daya manusia yang kontinu pada penjadwalan RSM dengan penjadwalan eksisting. Kontinuitas penggunaan SDM pada penjadwalan RSM menjadi hal yang diutamakan, dan hal inilah yang membedakannya dengan penjadwalan eksisting proyek.

3.6 Kesimpulan dan saran.

Setelah dibandingkan, maka akan didapatkan kesimpulan. Bagaimana pengaruh penerapan metode RSM tersebut kedalam proyek *Princeton Tower Educity Residence* Pakuwon Surabaya. Apakah mendapatkan durasi waktu yang lebih efektif atau malah sebaliknya.

3.7 Gambar diagram alir metodologi.

Dari langkah-langkah penelitian diatas, maka dapat disajikan dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan

“ HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN “

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN DATA

Di bab IV ini akan membahas data-data yang telah diperoleh dari proyek *Princeton Tower Educuity Residence* Pakuwon Surabaya. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat WBS dari pekerjaan struktur berulang yang ditinjau dengan program bantu *Microsoft Project*. Kemudian menentukan *sequencing*/urutan antar pekerjaannya.

4.1 Langkah pengerjaan penjadwalan RSM:

4.1.1 Analisa data proyek:

Data-data proyek yang telah didapat, kemudian dianalisa untuk membuat penjadwalan RSM. Langkah-langkahnya ialah sebagai berikut:

1. Data bangunan yang didapat dari proyek adalah.
Data dan luas bangunan (Princeton Tower)
 - ⇒ Ground, upperground, lantai 1-31, atap
 $= 432.7 \text{ m}^2 \times 34 = 14.711,8 \text{ m}^2$
 - ⇒ Jumlah lantai = 34 lantai
 - ⇒ Durasi pekerjaan struktur = 301 hari

2. Aktivitas-aktivitas berulang yang akan dibuat kedalam penjadwalan RSM:
 - a. Pekerjaan pemasangan bekisting shearwall
 - b. Pekerjaan pembesian shearwall
 - c. Pekerjaan pengecoran shearwall
 - d. Pekerjaan pemasangan bekisting balok dan plat lantai
 - e. Pekerjaan pembesian balok dan plat lantai
 - f. Pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai
 - g. Pekerjaan pembesian kolom
 - h. Pekerjaan pemasangan bekisting kolom
 - i. Pekerjaan pengecoran kolom
 - j. Pekerjaan pembesian tangga

k. Pekerjaan bekisting tangga

1. Pekerjaan pengecoran tangga

3. Menentukan *sequencing*/urutan antar pekerjaan:

Tujuannya adalah agar dapat menentukan pekerjaan yang mana dulu yang dapat dikerjakan/diselesaikan, lalu menentukan pekerjaan berikutnya untuk diselesaikan. Dapat diketahui dengan melakukan survey langsung ke lapangan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut

Tabel 4.1 Hubungan antar pekerjaan

No	Predecessor	Successor	Hubungan
1	Pembesian Shearwall	Pemasangan bekisting shearwall	SS + 1day
2	Pemasangan bekisting shearwall	Pengecoran shearwall	FS
3	Pengecoran shearwall	Pembesian balok dan plat lantai	FS
4	Pemasangan bekisting balok dan plat lantai	Pembesian balok dan plat lantai	FF
5	Pembesian balok dan plat lantai	Pengecoran balok dan plat lantai	FS
6	Pengecoran balok dan plat lantai	Pembesian kolom	FS + 3days
7	Pembesian kolom	Pemasangan bekisting kolom	SS + 1day
8	Pemasangan bekisting kolom	Pengecoran kolom	FS
9	Pengecoran balok dan plat lantai	Pembesian tangga	SS+4days
10	Pembesian tangga	Pemasangan bekisting tangga	FS
11	Pemasangan bekisting tangga	Pengecoran tangga	FS

4. Membuat penjadwalan eksisting proyek dengan program bantu *Microsoft project* untuk memudahkan pembuatan WBS serta *sequencing*/urutan antar pekerjaannya. Hasilnya pembuatan WBS dengan *Microsoft Project* dapat dilihat pada lampiran 2

5. Menentukan durasi tiap-tiap pekerjaan

6. Menghitung produktivitas pekerja dengan cara membagi Volume pekerjaan dengan durasi pekerjaan.

7. Menghitung volume tiap-tiap pekerjaan:
Dengan bantuan data berupa gambar teknik proyek, dilakukan perhitungan volume untuk tiap-tiap pekerjaan struktur berulang yang ditinjau
8. Menentukan jumlah pekerja dan grup pekerja untuk tiap-tiap pekerjaan yang ditinjau

Proses analisa data proyek membuat WBS, menentukan *sequencing/urutan* antar pekerjaan, dan menentukan durasi tiap-tiap pekerjaan dilakukan dengan program bantu *Microsoft Project*. Sedangkan proses menghitung volume tiap-tiap pekerjaan, menghitung produktivitas pekerja, dan menentukan jumlah pekerja/grup pekerja dilakukan dengan program bantu *Microsoft Excel*

Hasil perhitungan durasi tiap-tiap pekerjaan struktur berulang, perhitungan produktivitas, serta penentuan jumlah pekerja dan alokasi pekerja dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut. Dikarenakan ada beberapa pekerjaan yang memiliki volume, durasi, dan jumlah pekerja yang sama di rantai tertentu, serta untuk memudahkan pembacaan, perhitungan pada tabel 4.2 telah dirangkum kedalam tabel 4.3

Tabel 4.2 Perhitungan jumlah grup pekerja per pekerjaan
(tabel 1 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
1	Bekisting Shear Wall	Ground	17,23	m ²	4	2m ²	4	2 orang	2
		Upperground	17,23		2		6		3
		1	17,23		2		6		3
		2	17,23		2		6		3
		3	17,23		2		6		3
		4	17,23		2		6		3
		5	17,23		2		6		3
		6	17,23		2		6		3
		7	17,23		2		6		3
		8	17,23		2		6		3
		9	17,23		2		6		3
		10	17,23		2		6		3
		11	17,23		2		6		3
		12	17,23		2		6		3
		13	17,23		2		6		3
		14	17,23		2		6		3
		15	17,23		2		6		3
		16	17,23		2		6		3
		17	17,23		2		6		3
		18	17,23		2		6		3
		19	17,23		2		6		3
		20	17,23		2		6		3
		21	17,23		2		6		3
		22	17,23		2		6		3
		23	17,23		2		6		3
		24	17,23		2		6		3
		25	17,23		2		6		3
		26	17,23		2		6		3
27	17,23	2	6	3					
28	17,23	2	6	3					

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 2 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
2	Pembesian Shear Wall	Ground	4.843,37	kg	4	150 kg	8	8 orang	1
		Upperground	4.843,37		2		16		2
		1	4.843,37		2		16		2
		2	4.843,37		2		16		2
		3	4.843,37		2		16		2
		4	4.843,37		2		16		2
		5	4.843,37		2		16		2
		6	4.843,37		2		16		2
		7	4.843,37		2		16		2
		8	4.843,37		2		16		2
		9	4.843,37		2		16		2
		10	4.843,37		2		16		2
		11	4.843,37		2		16		2
		12	4.843,37		2		16		2
		13	4.843,37		2		16		2
		14	4.843,37		2		16		2
		15	4.843,37		2		16		2
		16	4.843,37		2		16		2
		17	4.843,37		2		16		2
		18	4.843,37		2		16		2
		19	4.843,37		2		16		2
		20	4.843,37		2		16		2
		21	4.843,37		2		16		2
		22	4.843,37		2		16		2
		23	4.843,37		2		16		2
		24	4.843,37		2		16		2
		25	4.843,37		2		16		2
		26	4.843,37		2		16		2
27	4.843,37	2	16	2					
28	4.843,37	2	16	2					

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 3 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
3	Pengecoran Shear Wall	Ground	278,80	m ³	4	3 m ³	30	10 orang	3
		Upperground	278,80		3		30		3
		1	278,80		3		30		3
		2	278,80		3		30		3
		3	278,80		3		30		3
		4	278,80		3		30		3
		5	278,80		3		30		3
		6	278,80		3		30		3
		7	278,80		3		30		3
		8	278,80		3		30		3
		9	278,80		3		30		3
		10	278,80		3		30		3
		11	278,80		3		30		3
		12	278,80		3		30		3
		13	278,80		3		30		3
		14	278,80		3		30		3
		15	278,80		3		30		3
		16	278,80		3		30		3
		17	278,80		3		30		3
		18	278,80		3		30		3
		19	278,80		3		30		3
		20	278,80		3		30		3
		21	278,80		3		30		3
		22	278,80		3		30		3
		23	278,80		3		30		3
		24	278,80		3		30		3
		25	278,80		3		30		3
		26	278,80		3		30		3
27	278,80	3	30	3					
28	278,80	3	30	3					

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 4 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
4	Bekisting Balok dan Plat Lantai	Ground	2.621,76	m ²	8	15 m ²	24	8 orang	3
		Upperground	941,76		3		24		3
		1	954,24		3		24		3
		2	954,24		3		24		3
		3	954,24		3		24		3
		4	954,24		3		24		3
		5	954,24		3		24		3
		6	954,24		3		24		3
		7	954,24		3		24		3
		8	954,24		3		24		3
		9	954,24		3		24		3
		10	954,24		3		24		3
		11	954,24		3		24		3
		12	954,24		3		24		3
		13	954,24		3		24		3
		14	954,24		3		24		3
		15	954,24		3		24		3
		16	954,24		3		24		3
		17	954,24		3		24		3
		18	954,24		3		24		3
		19	954,24		3		24		3
		20	954,24		3		24		3
		21	954,24		3		24		3
		22	954,24		3		24		3
		23	954,24		3		24		3
		24	954,24		3		24		3
		25	954,24		3		24		3
		26	954,24		3		24		3
		27	954,24		3		24		3
		28	954,24		3		24		3
		29	954,24		3		24		3
30	912,24	3	24	3					
31	912,24	3	24	3					
	Atap	969,24	3	24	3				

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 5 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
5	Pembesian Balok dan Plat Lantai	Ground	68.939,80	kg	4	500 kg	36	12 orang	3
		Upperground	48.638,39		1		96		8
		1	44.405,81		1		96		8
		2	44.405,81		1		96		8
		3	44.405,81		1		96		8
		4	44.405,81		1		96		8
		5	44.405,81		1		96		8
		6	44.405,81		1		96		8
		7	44.405,81		1		96		8
		8	44.405,81		1		96		8
		9	44.405,81		1		96		8
		10	44.405,81		1		96		8
		11	44.405,81		1		96		8
		12	44.405,81		1		96		8
		13	44.405,81		1		96		8
		14	44.405,81		1		96		8
		15	44.405,81		1		96		8
		16	44.405,81		1		96		8
		17	44.405,81		1		96		8
		18	44.405,81		1		96		8
		19	44.405,81		1		96		8
		20	44.405,81		1		96		8
		21	44.405,81		1		96		8
		22	44.405,81		1		96		8
		23	44.405,81		1		96		8
		24	44.405,81		1		96		8
		25	44.405,81		1		96		8
		26	44.405,81		1		96		8
		27	44.405,81		1		96		8
		28	44.405,81		1		96		8
		29	44.405,81		1		96		8
30	42537,17	1	96	8					
31	42537,17	1	96	8					
	Atap	42537,17	1	96	8				

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 6 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
6	Pengecoran Balok dan Plat Lantai	Ground	1.080,36	m ³	6	15 m ³	12	4 orang	3
		Upperground	236,16		2		8		2
		1	246,24		2		8		2
		2	246,24		2		8		2
		3	246,24		2		8		2
		4	246,24		2		8		2
		5	246,24		2		8		2
		6	246,24		2		8		2
		7	246,24		2		8		2
		8	246,24		2		8		2
		9	246,24		2		8		2
		10	246,24		2		8		2
		11	246,24		2		8		2
		12	246,24		2		8		2
		13	246,24		2		8		2
		14	246,24		2		8		2
		15	246,24		2		8		2
		16	246,24		2		8		2
		17	246,24		2		8		2
		18	246,24		2		8		2
		19	246,24		2		8		2
		20	246,24		2		8		2
		21	246,24		2		8		2
		22	246,24		2		8		2
		23	246,24		2		8		2
		24	246,24		2		8		2
		25	246,24		2		8		2
		26	246,24		2		8		2
		27	246,24		2		8		2
		28	246,24		2		8		2
		29	246,24		2		8		2
30	233,64	2	8	2					
31	145,44	2	8	2					
	Atap	145,44	2	8	2				

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 7 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
7	Bekisting Kolom	Ground	600,00	m ²	7	4 m ²	24	8 orang	3
		Upperground	600,00		2		80		10
		1	600,00		2		80		10
		2	600,00		2		80		10
		3	600,00		2		80		10
		4	600,00		2		80		10
		5	600,00		2		80		10
		6	600,00		2		80		10
		7	600,00		2		80		10
		8	600,00		2		80		10
		9	600,00		2		80		10
		10	600,00		2		80		10
		11	600,00		2		80		10
		12	600,00		2		80		10
		13	600,00		2		80		10
		14	600,00		2		80		10
		15	600,00		2		80		10
		16	600,00		2		80		10
		17	600,00		2		80		10
		18	600,00		2		80		10
		19	600,00		2		80		10
		20	600,00		2		80		10
		21	600,00		2		80		10
		22	600,00		2		80		10
		23	600,00		2		80		10
		24	600,00		2		80		10
		25	600,00		2		80		10
		26	600,00		2		80		10
		27	600,00		2		80		10
		28	600,00		2		80		10
		29	600,00		2		80		10
30	600,00	2	80	10					
31	600,00	2	80	10					

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 8 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
8	Pembesian Kolom	Ground	14.700,37	kg	4	250 kg	24	12 orang	2
		Upperground	14.700,37		1		60		5
		1	14.700,37		1		60		5
		2	14.700,37		1		60		5
		3	14.700,37		1		60		5
		4	14.700,37		1		60		5
		5	14.700,37		1		60		5
		6	7.403,38		1		48		4
		7	7.403,38		1		48		4
		8	7.403,38		1		48		4
		9	7.403,38		1		48		4
		10	7.403,38		1		48		4
		11	7.403,38		1		48		4
		12	7.403,38		1		48		4
		13	7.403,38		1		48		4
		14	7.403,38		1		48		4
		15	7.403,38		1		48		4
		16	7.403,38		1		48		4
		17	7.403,38		1		48		4
		18	7.898,13		1		36		3
		19	7.898,13		1		36		3
		20	7.898,13		1		36		3
		21	7.898,13		1		36		3
		22	7.898,13		1		36		3
		23	7.898,13		1		36		3
		24	7.898,13		1		36		3
		25	7.898,13		1		36		3
		26	7.898,13		1		36		3
		27	7.898,13		1		36		3
		28	7.898,13		1		36		3
		29	7.898,13		1		36		3
30	7.898,13	1	36	3					
31	7.898,13	1	36	3					

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 9 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup	
9	Pengecoran Kolom	Ground	88,00		4		16		2	
		Upperground	88,00		1		48		6	
		1	88,00		1		48		6	
		2	88,00		1		48		6	
		3	88,00		1		48		6	
		4	88,00		1		48		6	
		5	88,00		1		48		6	
		6	88,00		1		48		6	
		7	88,00		1		48		6	
		8	88,00		1		48		6	
		9	88,00		1		48		6	
		10	88,00		1		48		6	
		11	88,00		1		48		6	
		12	88,00		1		48		6	
		13	88,00		1		48		6	
		14	88,00		1		48		6	
		15	88,00		m ³	1	2 m ³	48	8 orang	6
		16	88,00		1		48		6	
		17	88,00		1		48		6	
		18	88,00		1		48		6	
		19	88,00		1		48		6	
		20	88,00		1		48		6	
		21	88,00		1		48		6	
		22	88,00		1		48		6	
		23	88,00		1		48		6	
		24	88,00		1		48		6	
		25	88,00		1		48		6	
		26	88,00		1		48		6	
		27	88,00		1		48		6	
		28	88,00		1		48		6	
		29	88,00		1		48		6	
30	88,00		1		48		6			
31	88,00		1		48		6			

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 10 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup	
10	Bekisting Tangga	Ground	312,39	m ²	1	4 m ²	80	10 orang	8	
		Upperground	312,39		1				80	8
		1	48,06		1				80	8
		2	48,06		1				80	8
		3	48,06		1				80	8
		4	48,06		1				80	8
		5	48,06		1				80	8
		6	48,06		1				80	8
		7	48,06		1				80	8
		8	48,06		1				80	8
		9	48,06		1				80	8
		10	48,06		1				80	8
		11	48,06		1				80	8
		12	48,06		1				80	8
		13	48,06		1				80	8
		14	48,06		1				80	8
		15	48,06		1				80	8
		16	48,06		1				80	8
		17	48,06		1				80	8
		18	48,06		1				80	8
		19	48,06		1				80	8
		20	48,06		1				80	8
		21	48,06		1				80	8
		22	48,06		1				80	8
		23	48,06		1				80	8
		24	48,06		1				80	8
		25	48,06		1				80	8
		26	48,06		1				80	8
		27	48,06		1				80	8
		28	48,06		1				80	8
		29	48,06		1				80	8
30	48,06	1	80	8						
31	24,03	1	80	8						

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 11 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
11	Pembesian Tangga	Ground	5.889,90	kg	3	150 kg	16	8 orang	2
		Upperground	5.889,90		3				2
		1	979,32		3				2
		2	979,32		3				2
		3	979,32		3				2
		4	979,32		3				2
		5	979,32		3				2
		6	979,32		3				2
		7	979,32		3				2
		8	979,32		3				2
		9	979,32		3				2
		10	979,32		3				2
		11	979,32		3				2
		12	979,32		3				2
		13	979,32		3				2
		14	979,32		3				2
		15	979,32		3				2
		16	979,32		3				2
		17	979,32		3				2
		18	979,32		3				2
		19	979,32		3				2
		20	979,32		3				2
		21	979,32		3				2
		22	979,32		3				2
		23	979,32		3				2
		24	979,32		3				2
		25	979,32		3				2
		26	979,32		3				2
		27	979,32		3				2
		28	979,32		3				2
		29	979,32		3				2
30	979,32	3	2						
31	532,90	3	2						

Lanjutan Tabel 4.2 (tabel 12 dari 12)

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
12	Pengecoran Tangga	Ground	39,34	m ³	1	2 m ³	20	10 orang	2
		Upperground	39,34		1		20		2
		1	6,05		1		20		2
		2	6,05		1		20		2
		3	6,05		1		20		2
		4	6,05		1		20		2
		5	6,05		1		20		2
		6	6,05		1		20		2
		7	6,05		1		20		2
		8	6,05		1		20		2
		9	6,05		1		20		2
		10	6,05		1		20		2
		11	6,05		1		20		2
		12	6,05		1		20		2
		13	6,05		1		20		2
		14	6,05		1		20		2
		15	6,05		1		20		2
		16	6,05		1		20		2
		17	6,05		1		20		2
		18	6,05		1		20		2
		19	6,05		1		20		2
		20	6,05		1		20		2
		21	6,05		1		20		2
		22	6,05		1		20		2
		23	6,05		1		20		2
		24	6,05		1		20		2
		25	6,05		1		20		2
		26	6,05		1		20		2
		27	6,05		1		20		2
		28	6,05		1		20		2
		29	6,05		1		20		2
30	6,05	1	20	2					
31	3,03	1	20	2					

Dan berikut ini adalah rangkuman hasil perhitungan pada tabel 4.2 untuk memudahkan pembacaan:

Tabel 4.3 Rangkuman perhitungan jumlah grup pekerja

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup		
1	Bekisting Shear Wall	Ground	17,23	m ²	4	2m ²	4	2 orang	2		
		Upperground-28	17,23						2	6	3
2	Pembesian Shear Wall	Ground	4843,37	kg	4	150 kg	8	8 orang	1		
		Upperground-28	4843,37						2	16	2
3	Pengecoran Shear Wall	Ground	278,8	m ³	4	3 m ³	30	10 orang	3		
		Upperground-28	278,8						3	30	3
4	Bekisting Balok dan Plat Lantai	Ground	2.621,76	m ²	8	15 m ²	24	8 orang	3		
		Upperground	941,76						3	24	3
		Lt 1-29	954,24						3	24	3
		Lt 30-31	912,24						3	24	3
		Atap	969,24						3	24	3
5	Pembesian Balok dan Plat Lantai	Ground	68939,8	kg	4	500 kg	36	12 orang	3		
		Upperground	48638,39						1	96	8
		Lt 1-29	44405,81						1	96	8
		30-Atap	42537,17						1	96	8
6	Pengecoran Balok dan Plat Lantai	Ground	1080,36	m ³	6	15 m ³	12	4 orang	3		
		Upperground	236,16						2	8	2
		Lt 1-29	246,24						2	8	2
		30	233,64						2	8	2
		31-Atap	145,44						2	8	2
7	Bekisting Kolom	Ground	600	m ²	7	4 m ²	24	8 orang	3		
		Upperground-31	600						2	80	10
8	Pembesian Kolom	Ground	14700,37	kg	4	250 kg	24	12 orang	2		
		Upperground-5	14700,37						1	60	5
		Lt 6-17	7403,38						1	48	4
		Lt 18-31	7898,13						1	36	3
9	Pengecoran Kolom	Ground	88,00	m ³	4	2 m ³	16	8 orang	2		
		Upperground-28	88,00						1	48	6
10	Bekisting Tangga	Ground-Upperground	312,39	m ²	1	4 m ²	80	10 orang	8		
		Lt 1-31	48,06						1	80	8
		Atap	24,03						1	80	8
11	Pembesian Tangga	Ground-Upperground	5889,9	kg	3	150 kg	16	8 orang	2		
		Lt 1-31	979,32						3	16	2
		Atap	532,9						3	16	2
12	Pengecoran Tangga	Ground-Upperground	39,34	m ³	1	2 m ³	20	10 orang	2		
		Lt 1-31	6,05						1	20	2
		Atap	3,03						1	20	2

4.1.2 Langkah pembuatan diagram RSM

Langkah berikutnya adalah mulai menggambar diagram RSM menggunakan program bantu *AutoCAD*. Perlu diingat bahwa tujuan penggambaran diagram RSM ini adalah untuk membuat garis produktivitas menjadi tidak terputus, sehingga tidak ada *lag/jeda* antar aktivitas. Hubungan antar aktivitas seperti FS (*finish to start*), FF (*finish to finish*), dan lainnya hanya berlaku pada pekerjaan pada lantai dimana titik kontrol/*control point* diletakkan. Selanjutnya hanya tinggal menarik garis dengan miring sesuai durasi dari pekerjaan tersebut. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.1, 4.2, dan 4.3 atau untuk lebih jelasnya pada lampiran 1 gambar 1 s/d 5

Sesuai dengan penjadwalan eksisting, yang akan digambar pertama adalah garis produksi untuk pekerjaan pembesian *shearwall* (pekerjaan A), dilanjutkan dengan menggambar garis produksi pekerjaan B, yaitu pekerjaan bekisting *shearwall*. Hubungan antara dua pekerjaan ini ialah SS+1D (*start to start plus one day*), yang artinya pekerjaan B dikerjakan satu hari setelah pekerjaan A dimulai. Dikarenakan durasi pekerjaan A dan B sama (garis produksi sejajar), maka *control point* pekerjaan A dan B (cpAB) terletak diawal pekerjaan A dimulai.

Setelah pekerjaan B, yang selanjutnya digambar adalah garis produksi pekerjaan pengecoran *shearwall* (pekerjaan C). Antara pekerjaan B dan pekerjaan C, hubungan logisnya adalah FS (*finish to start*), yang artinya pekerjaan C dilaksanakan setelah pekerjaan B selesai. Sama seperti pekerjaan A dan B, pekerjaan B dan C berdurasi sama (garis produksi sejajar), karena itu cpBC terletak di lantai *ground*, setelah pekerjaan B pada lantai tersebut selesai.

Dilanjutkan dengan menggambar garis produksi pekerjaan D, yaitu pekerjaan pemasangan bekisting balok dan plat lantai. Hubungan antara pekerjaan C dan D adalah FS (*finish to start*).

Karena durasi pekerjaan D lebih lama dari pekerjaan C, menyebabkan garis produksinya melebar (divergen), sehingga *control point* pekerjaan C dan D (cpCD) juga terletak pada kegiatan di lantai awal, yaitu lantai *ground*.

Garis produksi dari pekerjaan pembesian balok dan plat lantai (pekerjaan E) adalah yang digambar selanjutnya. Antara pekerjaan D dan E, hubungannya adalah FF (*finish to finish*), yang artinya pekerjaan D dan E selesai secara bersamaan. Pekerjaan E mempunyai durasi lebih sedikit dari pekerjaan D, karena itu garis produksinya menyempit (konvergen), sehingga titik kontrol pekerjaan D dan E (cpDE) terletak pada kegiatan di lantai akhir, yaitu lantai atap.

Selanjutnya yang digambar adalah garis produksi pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai (pekerjaan F). Hubungan antara pekerjaan E dan F adalah FS (*finish to start*). Pekerjaan F ini memiliki durasi yang lebih lama daripada pekerjaan E, sehingga garis produksi pekerjaannya melebar (divergen). Titik control pekerjaan E dan F (cpEF) terletak di lantai awal, yaitu lantai *ground*.

Setelah menggambar garis produksi pekerjaan *shearwall*, balok, dan plat lantai, selanjutnya adalah menggambar garis produksi untuk pekerjaan kolom, dimulai dari pembesian kolom (pekerjaan G). Hubungan pekerjaan F dan G adalah FS+3D (*finish to start plus three days*), yang artinya pembesian kolom dikerjakan tiga hari setelah pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai selesai. Garis produksi pekerjaan G terhadap F adalah menyempit (divergen), sehingga titik kontrol pekerjaan G dan F (cpGF) terletak di lantai awal, yaitu lantai *ground*.

Selanjutnya pekerjaan bekisting kolom (pekerjaan H). Hubungan logis antara pekerjaan G dan H adalah SS+1D (*start to start plus one day*). Garis produksi pekerjaan H mengalami pelebaran (divergen) karena durasi pekerjaan H yang lebih lama

daripada pekerjaan G, karena itu titik kontrol pekerjaan G dan H (cpGH) terletak di lantai awal, yaitu lantai *ground*.

Bagian terakhir dari pekerjaan kolom adalah pekerjaan I, yaitu pengecoran kolom. Hubungan logisnya ialah FS (*finish to start*) terhadap pekerjaan H (bekisting kolom). Garis produksi pekerjaan I menyempit (*divergen*) terhadap pekerjaan H dikarenakan durasi pekerjaan I yang lebih singkat. Hal ini menyebabkan titik kontrol antara pekerjaan H dan I (cpHI) terletak di lantai atap.

Selanjutnya garis produksi untuk pekerjaan tangga. Pekerjaan J, yaitu pekerjaan pembesian tangga pada lantai awal (*ground*), dilakukan empat hari setelah pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai (pekerjaan F) dilaksanakan. Atau dapat dikatakan, hubungan logis antara pekerjaan F dan J adalah SS+4D (*start to start plus four days*). Garis produksi pekerjaan J menyempit (*divergen*) terhadap pekerjaan F, karena itu titik kontrol pekerjaan F dan J (cpFJ) terletak di lantai akhir, yaitu lantai atap.

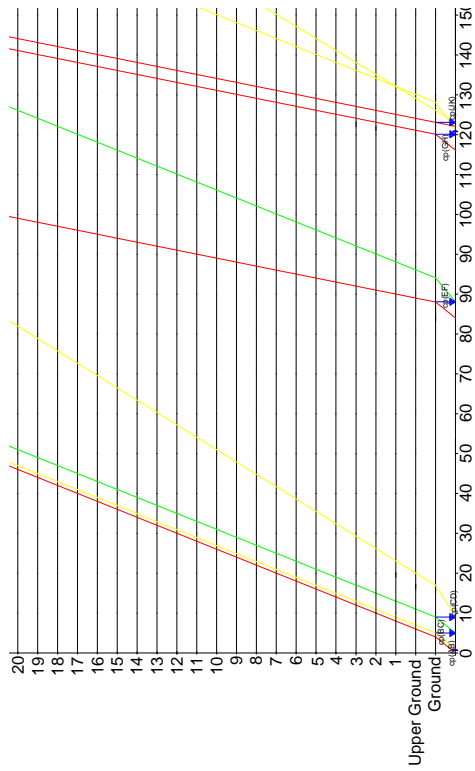
Setelah pekerjaan pembesian tangga, selanjutnya yang digambar adalah pekerjaan K, yaitu pekerjaan bekisting tangga. Pekerjaan K mempunyai hubungan FS (*finish to start*) terhadap Pekerjaan J, dan juga memiliki durasi pekerjaan yang lebih lama. Hal ini menyebabkan garis produksi pekerjaan K melebar (*divergen*) terhadap pekerjaan J, sehingga titik kontrolnya (cpJK) terletak pada lantai awal (*ground*).

Garis produksi terakhir yang digambar adalah pekerjaan L (pekerjaan pengecoran tangga). Hubungan antara pekerjaan K dan L adalah FS. Garis produksi pekerjaan L menyempit (*konvergen*) terhadap pekerjaan K, dikarenakan durasi pekerjaan L yang lebih singkat daripada pekerjaan K. Titik kontrol antara dua pekerjaan ini (cpKL) terletak di lantai atap.

Dari pembuatan diagram RSM ini, *lag/jeda* antar pekerjaan dihilangkan. Sehingga penggunaan sumber daya pekerja tidak

terputus. Didapat durasi baru pekerjaan struktur sebesar 233 hari. Berbeda 68 hari dari durasi eksisting pekerjaan struktur proyek, yaitu 301 hari. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.1, atau untuk lebih jelasnya pada lampiran 1 gambar 1.

Selain mempercepat durasi, penggunaan sumber daya yang tidak terputus ini menyebabkan *idle time* pekerja menjadi nol, atau dengan kata lain tidak ada pekerja yang menganggur. Dari hasil pembuatan diagram RSM yang pertama ini, didapat pengurangan *idle time* sebesar 68 hari. Dengan jumlah pekerja yang ada tiap harinya adalah 60 orang, dan biaya pekerja perhari adalah Rp. 75.000, maka telah dilakukan penghematan sebesar Rp. 306.000.000.



Gambar 4.1 Diagram RSM setelah menghilangkan lag antar aktivitas

4.2 Merubah garis produksi untuk mempercepat durasi

Dari diagram RSM yang telah dibuat, kita dapat melihat garis produksi masing-masing pekerjaan. Kemiringan garis produksi berhubungan dengan durasi pekerjaan tersebut. Apabila durasi pekerjaan tersebut lama, maka kemiringan garisnya cenderung landai. Begitu juga dengan sebaliknya, apabila durasi pekerjaan singkat, maka kemiringan garis akan menanjak dengan tajam. Ada beberapa cara untuk mempercepat durasi pekerjaan, salah satunya adalah dengan cara meningkatkan produktivitas pekerja proyek. Meningkatkan produktivitas pekerja pun ada beberapa cara, yaitu:

1. Menambah jumlah pekerja/grup pekerja
2. Menambah jumlah jam kerja/lembur
3. Melakukan *shift* kerja

Pekerjaan-pekerjaan yang ada pada diagram RSM semuanya adalah pekerjaan yang termasuk pada lintasan kritis, yang artinya apabila salah satu pekerjaan dirubah durasinya, maka durasi keseluruhan proyek akan ikut berubah, dalam hal ini yang ditinjau pekerjaan struktur saja.

Pekerjaan pertama yang akan dipercepat adalah pekerjaan bekisting balok dan plat lantai (pekerjaan D) yang mempunyai durasi 8 hari pada lantai *ground* dan 3 hari pada lantai *upperground* sampai atap. Peningkatan produktivitas pekerja dilakukan dengan menambah jumlah pekerja. Percepatan dilakukan dari 3 hari menjadi 2 hari, sedangkan pada lantai *ground* tetap 8 hari. Jumlah grup pekerja pada pekerjaan bekisting balok dan plat lantai yang awalnya berjumlah 3 grup (24 orang), dinaikkan menjadi 4 grup (32 orang). Percepatan pekerjaan ini kemudian berpengaruh terhadap pekerjaan-pekerjaan lainnya. Durasi total pekerjaan struktur dapat dipercepat dari 233 hari menjadi 199 hari.

Penambahan grup pekerja dapat dilihat pada tabel 4.4, dan hasil diagram RSM dapat dilihat pada gambar 4.2, atau untuk

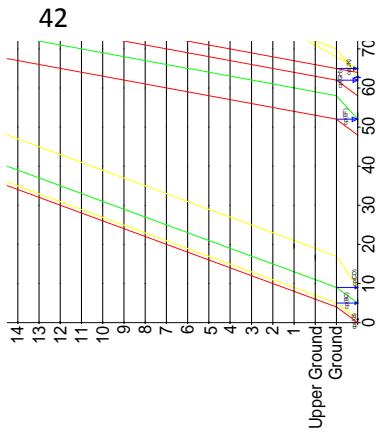
lebih jelasnya pada lampiran 1 gambar 3. Sedangkan grafik proses perubahan garis produktivitas pekerjaan D bekisting balok dan plat lantai), dapat dilihat pada lampiran 1 gambar 2.

Tabel 4.4 Perubahan durasi pada pekerjaan bekisting balok dan plat lantai setelah penambahan grup pekerja

No	Jenis Pekerjaan	Lantai	Volume per Lantai	Unit	Durasi (hari)	Produktivitas (orang/hari)	jumlah pekerja	Orang per grup	Jumlah grup
4	Bekisting Balok dan Plat Lantai	Ground	2621,76	m ²	8	15 m ²	24	8 orang	3
		Upperground	941,76		2		32		4
		1	954,24		2		32		4
		2	954,24		2		32		4
		3	954,24		2		32		4
		4	954,24		2		32		4
		5	954,24		2		32		4
		6	954,24		2		32		4
		7	954,24		2		32		4
		8	954,24		2		32		4
		9	954,24		2		32		4
		10	954,24		2		32		4
		11	954,24		2		32		4
		12	954,24		2		32		4
		13	954,24		2		32		4
		14	954,24		2		32		4
		15	954,24		2		32		4
		16	954,24		2		32		4
		17	954,24		2		32		4
		18	954,24		2		32		4
		19	954,24		2		32		4
		20	954,24		2		32		4
		21	954,24		2		32		4
		22	954,24		2		32		4
		23	954,24		2		32		4
		24	954,24		2		32		4
		25	954,24		2		32		4
		26	954,24		2		32		4
		27	954,24		2		32		4
		28	954,24		2		32		4
		29	954,24		2		32		4
		30	912,24		2		32		4
31	912,24	2	32	4					
	Atap	969,24	2	32	4				

Gambar 4.2 Diagram RSM setelah merubah garis produktivitas pekerja bekisting balok dan plat lantai

Setelah mendapatkan diagram RSM yang baru, lalu dicek, pekerjaan apa yang berikutnya dapat dipercepat. Dari gambar, pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai (pekerjaan F) dapat dirubah garis produktivitasnya. Pekerjaan yang berdurasi 2 hari dari lantai *upperground* sampai lantai atap tersebut dapat dipercepat menjadi 1 hari. Untuk mempercepat durasi pekerjaan ini, dilakukan penambahan jam kerja (lembur). Jumlah grup pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai yang awalnya berjumlah 2 grup (4 orang), yang awalnya hanya bekerja 8 jam per hari dari pukul 08.00 pagi sampai pukul 16.00 sore, dilakukan penambahan jam kerja sebanyak 5 jam, dari pukul 17.00 sampai dengan pukul 22.00. Metode penambahan jam kerja ini jauh lebih efektif untuk pekerjaan pengecoran, dikarenakan pekerjaan ini lebih bergantung kepada produktivitas alat, *concrete pump* misalnya, daripada produktivitas pekerja. Berbeda dengan pekerjaan sebelumnya (bekisting balok dan plat), dimana jumlah pekerja sangat berpengaruh terhadap durasi pekerjaan tersebut. Dari proses percepatan ini, didapat durasi total pekerjaan struktur yang baru sebesar 166 hari. Hasil percepatan pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai ini dapat dilihat pada gambar 4.3, atau untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 1 gambar 5. Sedangkan grafik proses perubahan garis produktivitas pekerjaan F (pengecoran balok dan plat lantai) dapat dilihat pada lampiran 1 gambar 4.



Gambar 4.3 Diagram RSM setelah merubah garis produksi pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

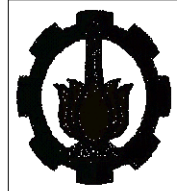
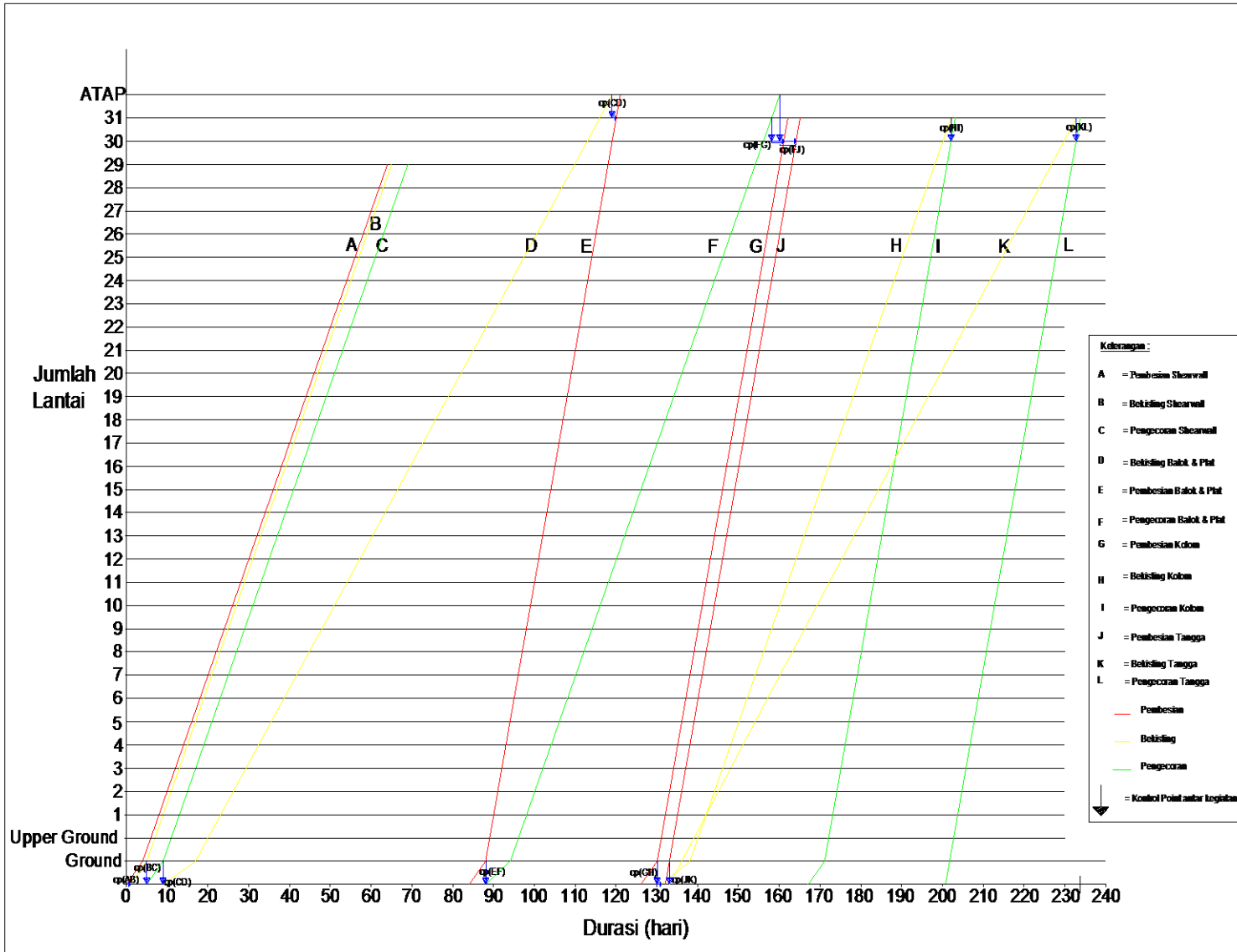
5.1 Kesimpulan

Pada diagram RSM, pemakaian tenaga kerja pada aktivitas berulang dapat dilakukan secara berkelanjutan, berikut ini adalah perbedaan durasi antara penjadwalan aktual dan penjadwalan dengan RSM. Penjadwalan aktual proyek berupa kurva S, kemudian dirubah kedalam bentuk program bantu *Microsoft Project* didapat durasi 301 hari. Pembuatan diagram RSM pertama, yaitu setelah menghilangkan *lag* antar aktivitas dari penjadwalan aktual didapat durasi 233 hari. Diagram RSM kedua, merubah garis produktivitas, yaitu mempercepat pekerjaan bekisting balok dan plat lantai dengan cara penambahan pekerja, didapat durasi 199 hari. Diagram RSM ketiga, merubah garis produktivitas pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai dengan cara menambah jumlah jam kerja (lembur), didapat durasi 166 hari.

5.2 Saran

1. Penerapan RSM dapat dilakukan pada proyek seperti apartemen atau gedung bertingkat, maupun proyek jalan, pemipaan, jembatan dll.
2. Pada kenyataannya, penerapan RSM pada proyek gedung bertingkat jauh lebih mudah untuk diterapkan.
3. Akan lebih baik lagi jika ada alternatif penjadwalan lain sebagai perbandingan.

“ HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN “



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL GAMBAR

Diagram RSM setelah
menghilangkan lag antar
pekerjaan

Lampiran 1

No: 1

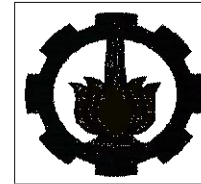
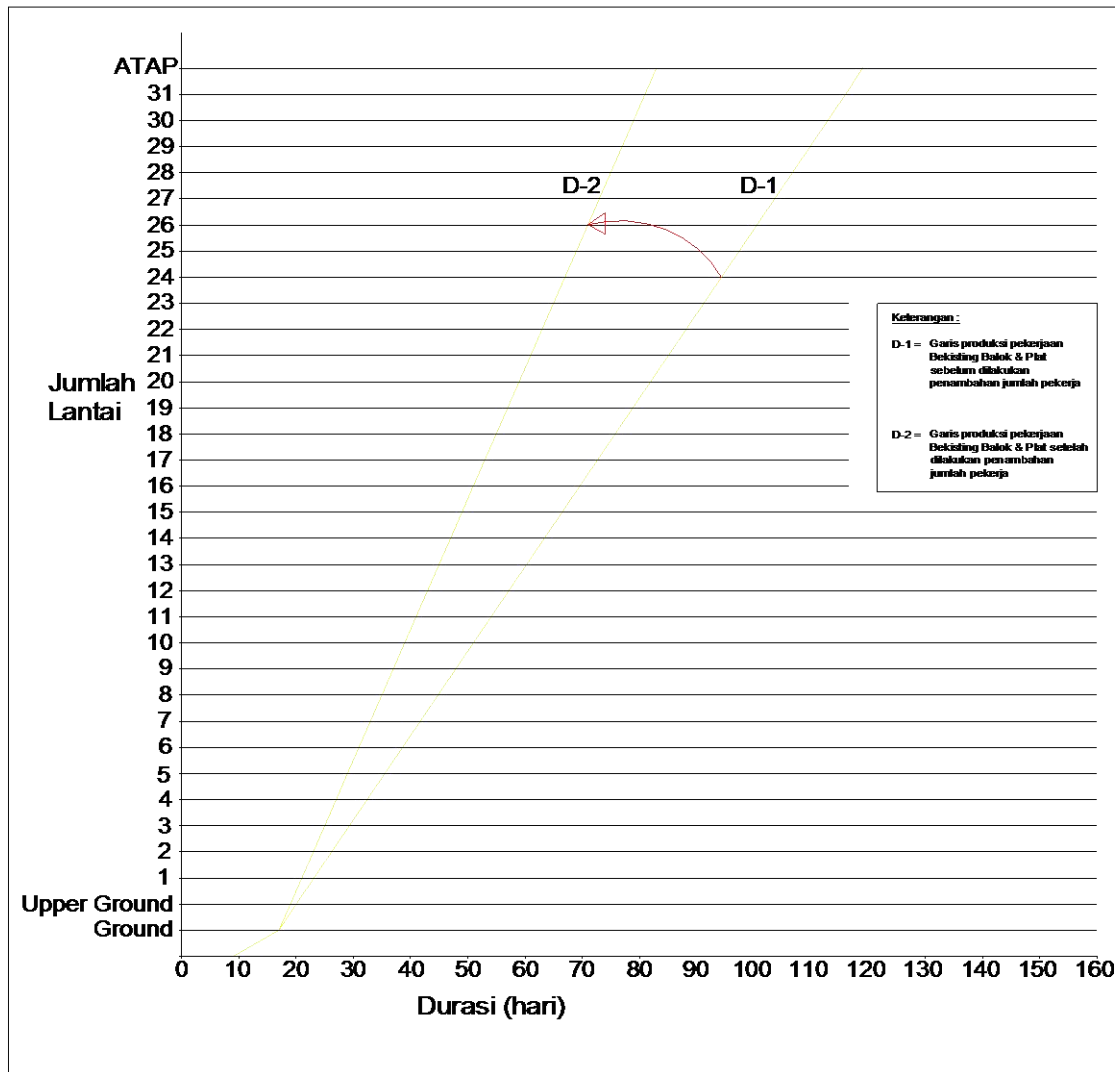
Jumlah: 5

MAHASISWA

Bobby Amanda A.D.
3107100055

DOSEN PEMBIMBING

YUSRONIA EKA PUTRI, ST., MT.
CAHYONO BINTANG NURCAHYO, ST., MT.



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL GAMBAR

Diagram RSM perubahan garis produksi pekerjaan bekisting balok dan plat lantai sebelum dan setelah penambahan pekerja

Lampiran 1

No: 2

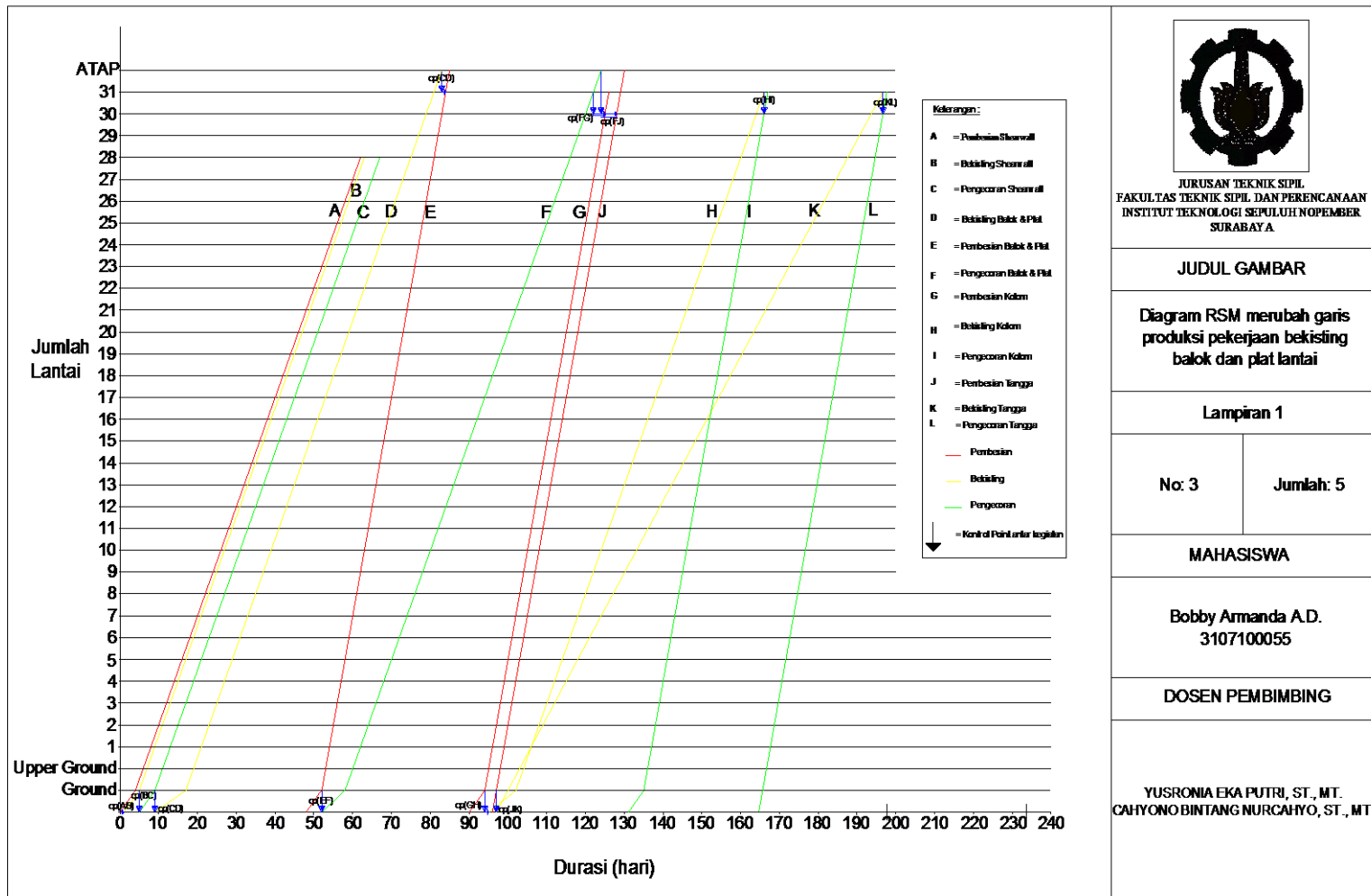
Jumlah: 5

MAHASISWA

**Bobby Armanda A.D.
3107100055**

DOSEN PEMBIMBING

**YUSRONIA EKA PUTRI, ST., MT.
CAHYONO BINTANG NURCAHYO, ST., MT.**



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL GAMBAR

Diagram RSM merubah garis
produksi pekerjaan bekisting
balok dan plat lantai

Lampiran 1

No: 3

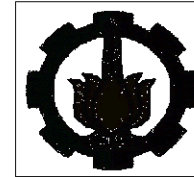
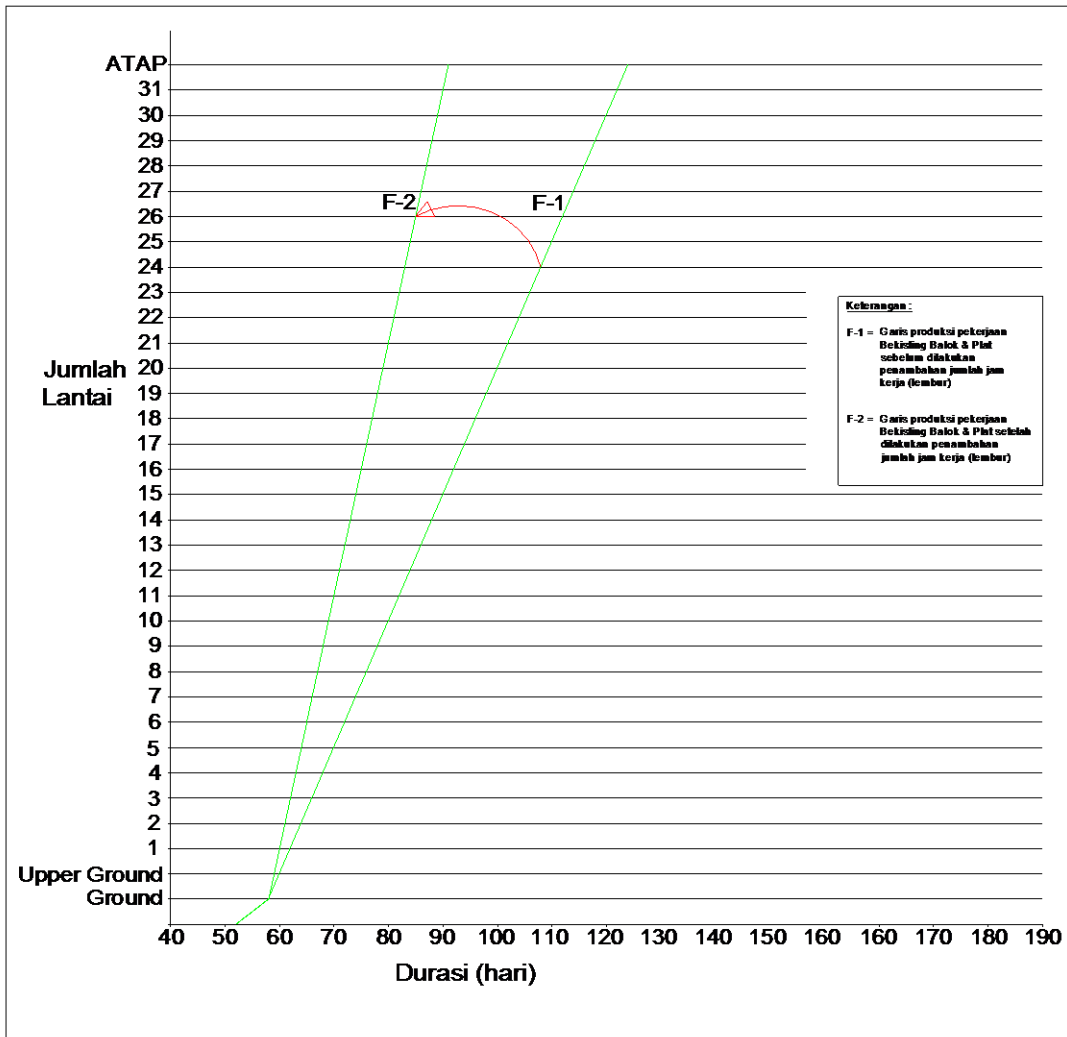
Jumlah: 5

MAHASISWA

Bobby Armanda A.D.
3107100055

DOSEN PEMBIMBING

YUSRONIA EKA PUTRI, ST., MT.
CAHYONO BINTANG NURCAHYO, ST., MT.



JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL GAMBAR

Diagram RSM perubahan garis produksi pekerjaan bekisting balok dan plat lantai sebelum dan setelah penambahan jumlah jam kerja

Lampiran 1

No: 4

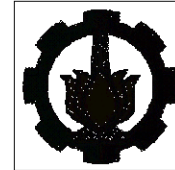
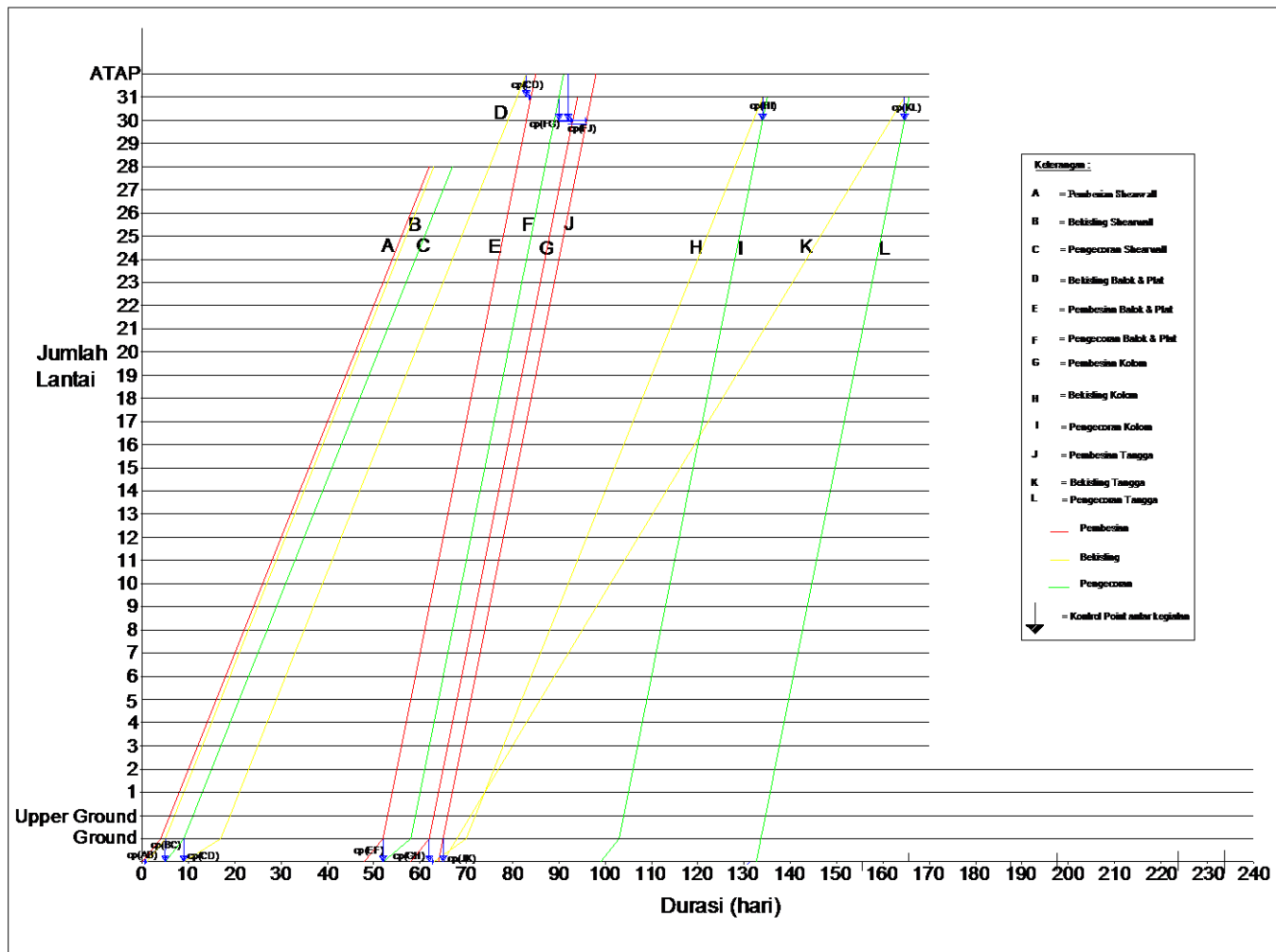
Jumlah: 5

MAHASISWA

Bobby Armanda A.D.
 3107100055

DOSEN PEMBIMBING

YUSRONIA EKA PUTRI, ST., MT.
 CAHYONO BINTANG NURCAHYO, ST., MT.



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL GAMBAR

Diagram RSM merubah garis
produksi pekerjaan pengecoran
balok dan plat lantai

Lampiran 1

No: 5

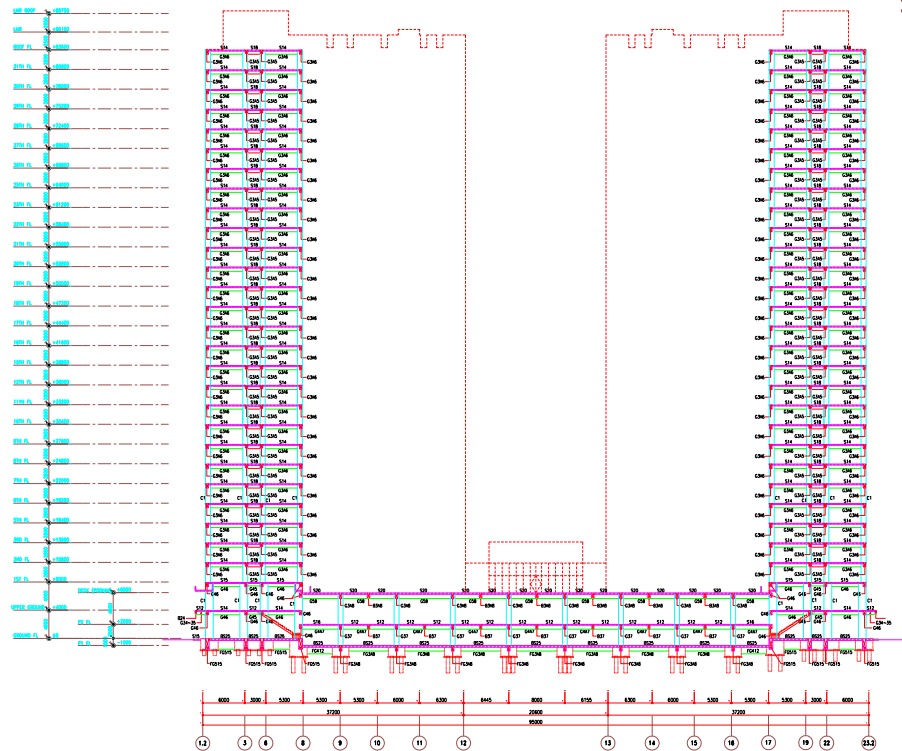
Jumlah: 5

MAHASISWA

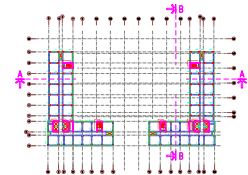
Bobby Armada A.D.
3107100055

DOSEN PEMBIMBING

YUSRONIA EKA PUTRI, ST., MT.
CAHYONO BINTANG NURCAHYO, ST., MT.



POTONGAN A-A
SKALA 1 : 200



KEY PLAN

01	FOR TENDER	17/09/12
NO	REVISI	NO. TTD

EduCity Residence

PT. PARUWON JATI

PT. AIRMAS ASRI

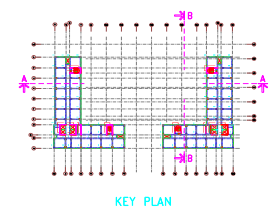
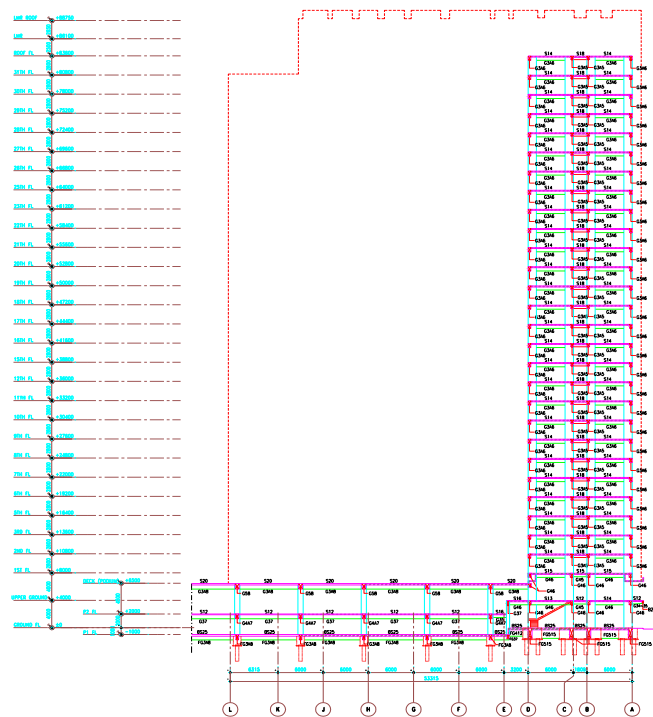
PT. HAERTE WIDYA KONSULTAN

PT. MEOO SYSTECH INTERNUSA

POTONGAN A-A

NO.	REVISI	NO.
NO.	REVISI	NO.
NO.	REVISI	NO.

FOR TENDER	17/09/2012
NO. Gambar	S-09



DAFTAR

NO	REVISI	TGL	TTD
01	FOR TENDER	17/09/12	

EduCity Residence

PEMBANGUN :
PT. PAKUWON JATI

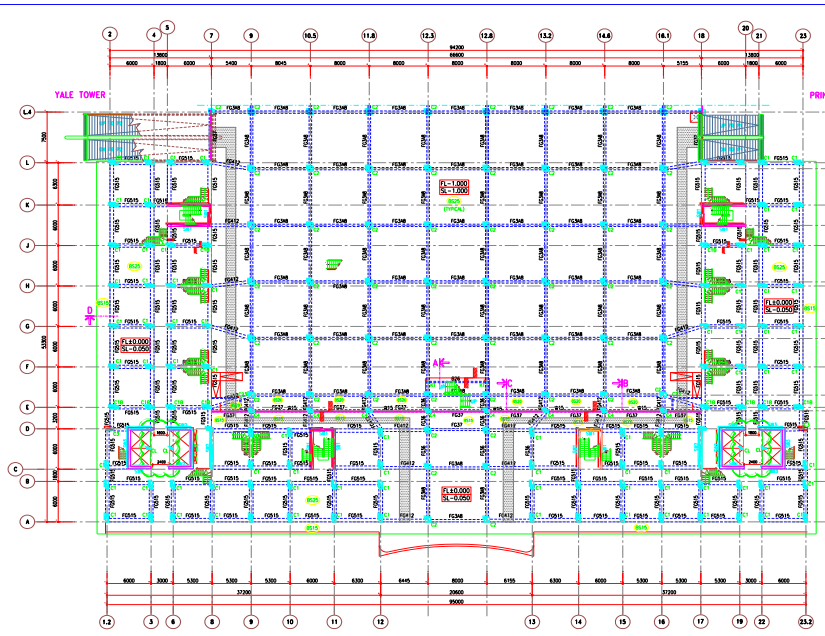
KONSULTAN ARSITEKTUR :
PT. AIRMAS ASRI
ARCHITECT, PLANNING, INTERIOR, EXTERIOR, LANDSCAPE

KONSULTAN STRUKTUR :
PT. HAERTE WEDYA KONSULTAN
Jl. Pakuwon Jati No. 1, 2, 3, 4
P. PAKUWON JATI, TOL. A. B. S. - SURABAYA
Telp. (031) 7500000, 7500001, 7500002, 7500003

KONSULTAN MEKANIKAL/ELEKTRIKAL :
PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTANT
Jl. Pakuwon Jati No. 1, 2, 3, 4 - 50131
Surabaya - Telp. (031) 7500000, 7500001, 7500002, 7500003

JUDUL GAMBAR :
POTONGAN B-B

SKALA :
DIBANGUN : 1/50
DIPERIKSA : 1/50
DITANDAHI : 1/50
FOR TENDER : 1/50
NO. GAMBAR :
S-10

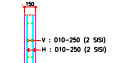


DENAH LANTAI GROUND
SKALA 1 : 200

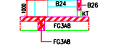
DAFTAR DIMENSI

TYPE	DIMENSI	TYPE	DIMENSI
C1	400 x 1100	W15	1=150
C18	400 x 1100	W25	1=250
C2	700 x 700	FD15	500 x 1500
C3	400 x 1100	FD12	400 x 1200
C4	400 x 700	FC34B	300 x 800
KT	200 x 500	FC36	300 x 600
CL	200 x 500	FC27	300 x 700
B1	1=300	B24	200 x 400
B2	1=300	B25	200 x 600
B3	1=300	B20	200 x 600
B4	1=300	B22	200 x 600
B5	1=300	B23	200 x 600
B6	1=300	B21	200 x 600
B7	1=300	B26	200 x 600
B8	1=300	B27	200 x 600
B9	1=300	B28	200 x 600
B10	1=300	B29	200 x 600
B11	1=300	B30	200 x 600
B12	1=300	B31	200 x 600
B13	1=300	B32	200 x 600
B14	1=300	B33	200 x 600
B15	1=300	B34	200 x 600
B16	1=300	B35	200 x 600
B17	1=300	B36	200 x 600
B18	1=300	B37	200 x 600
B19	1=300	B38	200 x 600
B20	1=300	B39	200 x 600
B21	1=300	B40	200 x 600
B22	1=300	B41	200 x 600
B23	1=300	B42	200 x 600
B24	1=300	B43	200 x 600
B25	1=300	B44	200 x 600
B26	1=300	B45	200 x 600
B27	1=300	B46	200 x 600
B28	1=300	B47	200 x 600
B29	1=300	B48	200 x 600
B30	1=300	B49	200 x 600
B31	1=300	B50	200 x 600
B32	1=300	B51	200 x 600
B33	1=300	B52	200 x 600
B34	1=300	B53	200 x 600
B35	1=300	B54	200 x 600
B36	1=300	B55	200 x 600
B37	1=300	B56	200 x 600
B38	1=300	B57	200 x 600
B39	1=300	B58	200 x 600
B40	1=300	B59	200 x 600
B41	1=300	B60	200 x 600
B42	1=300	B61	200 x 600
B43	1=300	B62	200 x 600
B44	1=300	B63	200 x 600
B45	1=300	B64	200 x 600
B46	1=300	B65	200 x 600
B47	1=300	B66	200 x 600
B48	1=300	B67	200 x 600
B49	1=300	B68	200 x 600
B50	1=300	B69	200 x 600
B51	1=300	B70	200 x 600
B52	1=300	B71	200 x 600
B53	1=300	B72	200 x 600
B54	1=300	B73	200 x 600
B55	1=300	B74	200 x 600
B56	1=300	B75	200 x 600
B57	1=300	B76	200 x 600
B58	1=300	B77	200 x 600
B59	1=300	B78	200 x 600
B60	1=300	B79	200 x 600
B61	1=300	B80	200 x 600
B62	1=300	B81	200 x 600
B63	1=300	B82	200 x 600
B64	1=300	B83	200 x 600
B65	1=300	B84	200 x 600
B66	1=300	B85	200 x 600
B67	1=300	B86	200 x 600
B68	1=300	B87	200 x 600
B69	1=300	B88	200 x 600
B70	1=300	B89	200 x 600
B71	1=300	B90	200 x 600
B72	1=300	B91	200 x 600
B73	1=300	B92	200 x 600
B74	1=300	B93	200 x 600
B75	1=300	B94	200 x 600
B76	1=300	B95	200 x 600
B77	1=300	B96	200 x 600
B78	1=300	B97	200 x 600
B79	1=300	B98	200 x 600
B80	1=300	B99	200 x 600
B81	1=300	B100	200 x 600

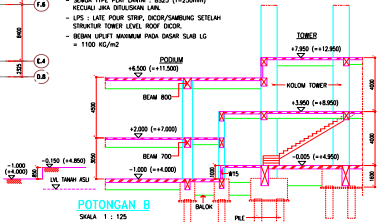
CATATAN :
 - MUTU BETON :
 AREA DOME :
 KOLAM, SHEARWALL : f'c=45 MPa
 DINDING BASEMENT, PILECAP, BALOK, SLAB : f'c=35 MPa
 AREA DOME DOME :
 KOLAM, SHEARWALL : f'c=35 MPa
 DINDING BASEMENT, PILECAP, BALOK, SLAB : f'c=35 MPa
 - MUTU BESI BETON :
 D = BUTO 50 ; fy = 500 MPa
 # = BUTO 24 ; fy = 240 MPa
 - SEMUA TIPE PLAT LANTAI : BE25 (f=200mm)
 KECUALI AREA STRUKTUR SANG
 - LPS : LATE POUR STRIP, DICOR/SAMBUNG SETELAH
 STRUKTUR TOWER LEVEL ROOF DOME.
 - BEBAN UPLIFT MAXIMUM PADA DASAR SLAB LG
 = 1100 kg/m2



DETAIL W15
SKALA 1 : 25

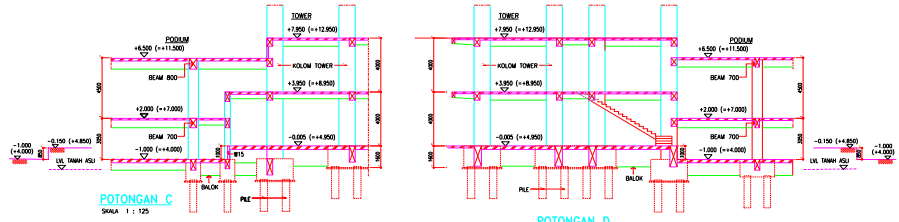


POT-A
SKALA 1 : 100



POTONGAN B
SKALA 1 : 125

CATATAN :
 * LEVEL JALAN LUAR = +1.000 (+1.000)
 * LEVEL JALAN DALAM AREA PROJEK = -0.150 (+1.850)
 * LEVEL TANAH ASLI SEKITAR = (+1.000)(+1.000)
 * LEVEL MUKA ARI TANAH NORMAL = -1.800 (+3.200) UPLIFT DI DASAR SLAB PODIUM = 1100 kg/m²
 * ARAH MUKA ARI TANAH DI = -0.150 (+1.850) UPLIFT DI DASAR SLAB TOWER = 100 kg/m²



POTONGAN C
SKALA 1 : 125

POTONGAN D
SKALA 1 : 125

LEVEL	REINFORCEMENT	LEVEL	REINFORCEMENT
L1. ROOF	f'c=25 MPa	L1. ROOF	f'c=25 MPa
L1. 2K(25)	f'c=30 MPa	L1. 2K(25)	f'c=25 MPa
L1. 2X(20)	f'c=35 MPa	L1. 2X(20)	f'c=25 MPa
L1. 1K(15)	f'c=40 MPa	L1. 1K(15)	f'c=30 MPa
L1. 11(10)	f'c=45 MPa	L1. 11(10)	f'c=30 MPa
L1. 4(5)	f'c=45 MPa	L1. 4(5)	f'c=30 MPa
L1. DASAR	f'c=45 MPa	L1. DASAR	f'c=35 MPa

CATATAN :
 - SEMUA BEBAN BEBAN PADA SETAP
 KETINGGIAN 2.5M, TERPILUNG DARI LT.ROOF

Catatan

NO	REVISI	TGL	UJ
01	FOR TENDER	14/09/12	
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			

EduCity Residence

PEKERJA TUGAS :
 PT. PAKUWON JATI

KONSULTAN ARSITEKTUR :
 PT. AIRMAS ASRI
 ARCHITECTS & ENGINEERS - CIVIL/STRUKTUR

KONSULTAN STRUKTUR :
 PT. HAERTE WEDYA KONSULTAN
 PT. HAERTE WEDYA KONSULTAN
 PT. HAERTE WEDYA KONSULTAN
 PT. HAERTE WEDYA KONSULTAN
 PT. HAERTE WEDYA KONSULTAN

KONSULTAN MEKANIK/ELEKTRIKAL :
 PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
 MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTANT
 JALAN KEMUNING LAR 50, 101 40 1 - 20000
 TEL. (021) 7200011 - 7200012 - 7200013 - 7200014

DENAH LANTAI GROUND

SKALA: []

DIBUAT OLEH: []

DICHECK OLEH: []

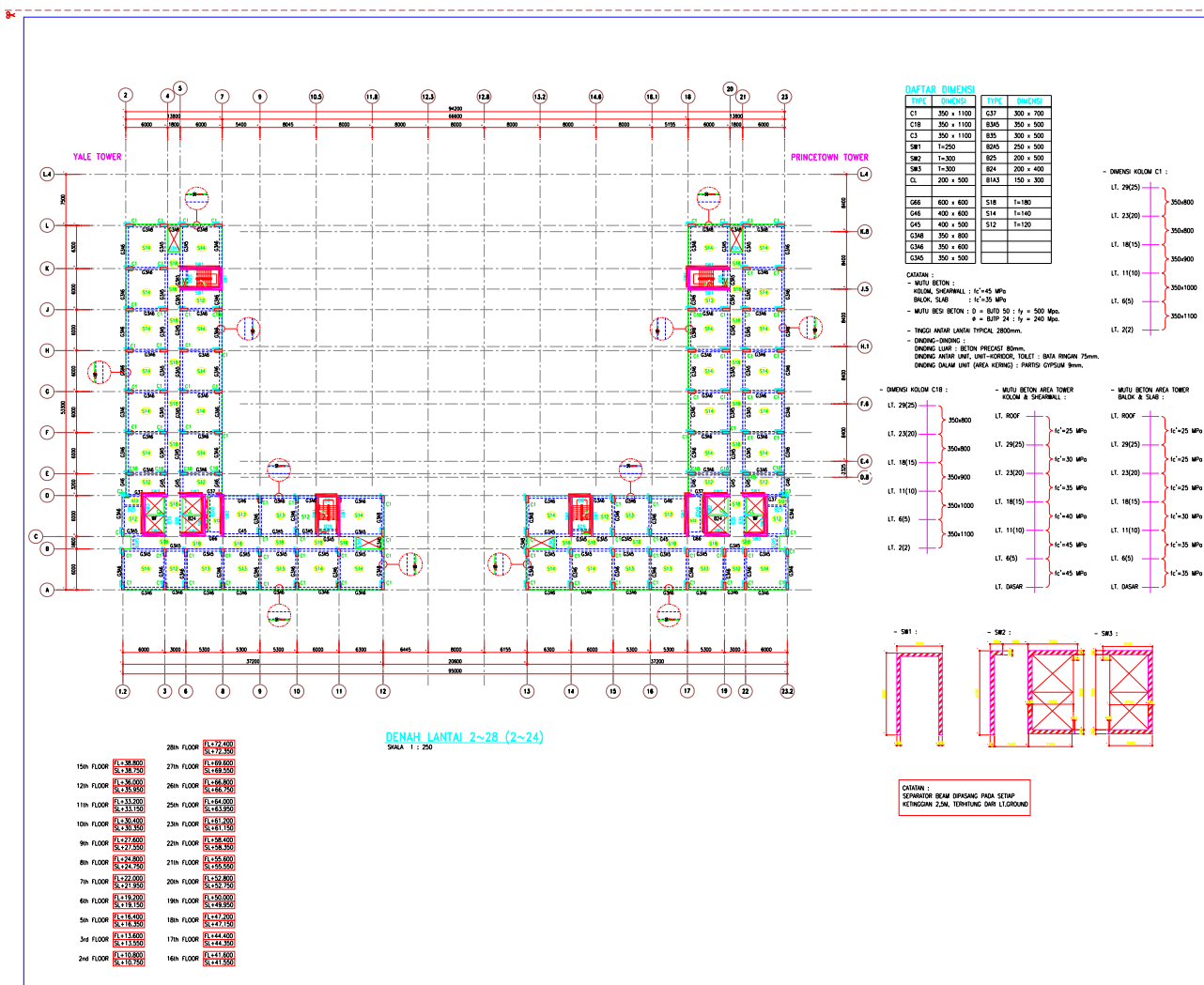
DITENGAH OLEH: []

DITAMBAH OLEH: []

FOR TENDER: []

NO. GAMBAR: []

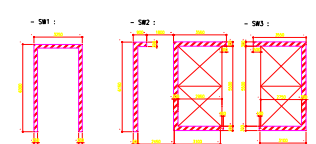
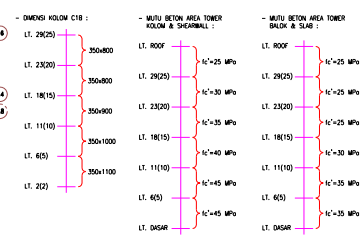
8-01



DAFTAR DIMENSI

TYPE	DIMENSI	TYPE	DIMENSI
C1	350 x 1100	C37	300 x 700
C18	350 x 1100	C345	350 x 500
C2	350 x 1100	C35	300 x 300
SB1	T=250	SB2A5	250 x 500
SB2	T=300	SB25	200 x 500
SB3	T=300	SB24	200 x 400
CL	200 x 200	CL1A3	150 x 350
GE6	600 x 600	S18	T=180
GA6	400 x 600	S14	T=140
CA5	400 x 300	S12	T=120
C346	350 x 600		
C345	350 x 500		

CADANGAN :
 - BETON :
 KOLAM, SHEARWALL : $f_c = 45$ MPa
 BALOK, SLAB : $f_c = 30$ MPa
 - MUTU BESI BETON : $f_y = 500$ MPa
 $f_y = 240$ MPa
 - TEBUS ANJAM LAMER TYPICAL 2850mm.
 - DINDING-DINDING :
 DINDING LUMER : BETON PRECAST 80mm.
 DINDING ANJAM LAMER, UNIT-HORIZONTAL, VERTICAL : BATA RINGAN 75mm.
 DINDING DALAM UNIT (AREA KERANG) : PARTISI GYPSUM 9mm.



CADANGAN :
 SEPATORIS BESI DIPANGKAL PADA SETAP KETEBUSAN 25MM. TERBUKANG 30MM LUGURONG.

28th FLOOR	SL,272,000	SL,272,350
15th FLOOR	SL,238,800	SL,239,150
12th FLOOR	SL,205,300	SL,205,650
11th FLOOR	SL,171,800	SL,172,150
10th FLOOR	SL,138,300	SL,138,650
9th FLOOR	SL,104,800	SL,105,150
8th FLOOR	SL,71,300	SL,71,650
7th FLOOR	SL,37,800	SL,38,150
6th FLOOR	SL,4,300	SL,4,650
5th FLOOR	SL,-9,200	SL,-8,850
3rd FLOOR	SL,-13,800	SL,-14,150
2nd FLOOR	SL,-18,400	SL,-18,750

DENAH LANTAI 2-28 (2-24)
 SKALA 1 : 250

CADANGAN

NO	REVISI	TGL	TRD
01	FOR TENDER	17/09/21	

PROJEK

EduCity Residence

PEKERJA

PT. PAKUWON JATI

KONSULTAN ARSITEKTUR :

PT. AIRMAS ASRI
 ARCHITECTS - ENGINEERS - DESIGNERS

KONSULTAN STRUKTUR :

PT. HAERTE MEDIKA KONSULTAN

KONSULTAN MEKANIKA & ELEKTRIKAL :

PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
 MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTANT

JUDUL GAMBAR

DENAH LANTAI 2-28 (2-24)
(PHASE 2)

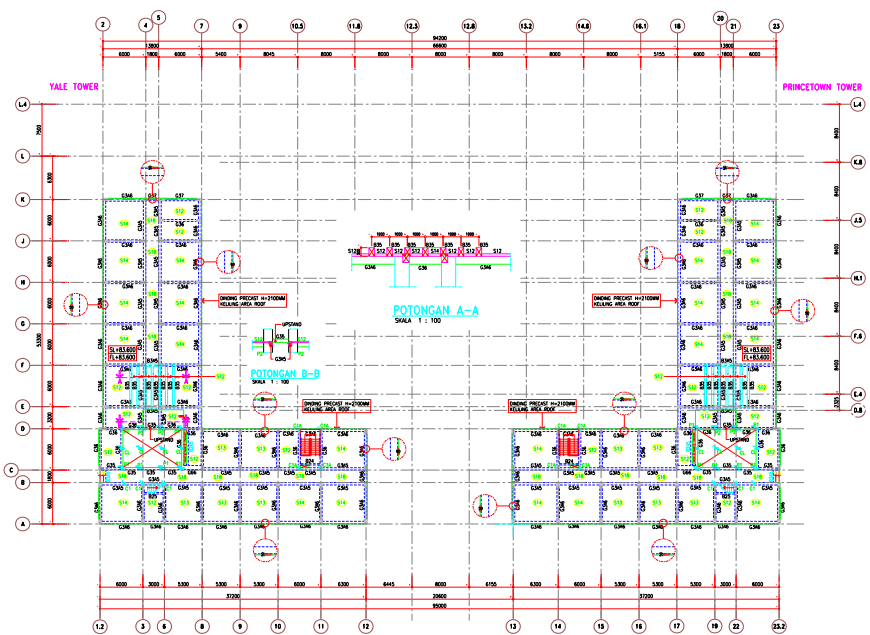
SKALA

1 : 250

FOR TENDER

17/09/2021

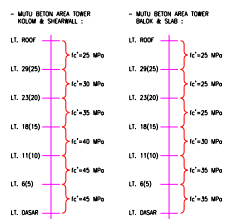
S-04



DENAH LANTAI ATAP
SKALA 1 : 250

DAFTAR DIMENSI		DAFTAR DIMENSI	
TYP	DIMENSI	TYP	DIMENSI
C1	200 x 400	B25	200 x 500
C1A	200 x 400	B24	200 x 400
P1	300 x 700	S18	1 x 180
P2	300 x 1000	S15	1 x 150
G4	600 x 400	S14	1 x 140
G34	300 x 600	S12	1 x 120
G34B	300 x 500		
C34	300 x 600		
C35	300 x 500		
B24	200 x 500		
B25	200 x 500		

- LEGENDA :
- MURU BETON :
 - KOLON, SHEARWALL : f_c'=30 MPa
 - BLOK : f_c'=25 MPa
 - MURU BESI BETON : D = BULU 50 ; fy = 500 MPa.
 - C34 : D = BULU 34 ; fy = 540 MPa.
 - TRUSI ANJAR LANTAI TYPICAL 280mm.
 - DINDING-DINDING :
 - DINDING LANTAI : BESI PRECAST BOWEN.
 - DINDING ANJAR LANTAI : UNIT-KOROSOR, TOILET ; BATA RINGAN 75mm.
 - DINDING DILUAR UNIT (JENIS KERING) : PARTISI OPTISIM BOWEN.
 - LANTAI LANTAI ROOF, JIKA ADA BESI-BESI BATA W/2 YANG BENTUK, MAKA DINDING-DINDING STRUKTUR BLOK ANJAR LANTAI BESI-BESI DIBAWAH LANTAI TYPICAL & ANJAR ADA TUBERHAN BLOK-BLOK ANJAR.



LEGENDA :
SEPRABOK BESI DI PASANG PADA SETAP KETINGGIAN 2.5M, TERHUNG DARI LT.GROUND

REVISI

NO	REVISI	NO	TDR
01	FOR TENDER	11/09/12	

EduCity Residence

PEMER TAMBAH
PT. PAKUWONJATI

CONSULTING ARCHITECTURE 1
PT. AIRMAS ASRI
ARCHITECTS & INTERIORS CONSULTANTS

CONSULTING ENGINEER
PT. HAERTE WEDYA KONSULTAN

CONSULTING MECHANICAL/ELECTRICAL 1
PT. MECO SYSTECH INTERNUSIA
MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTANT

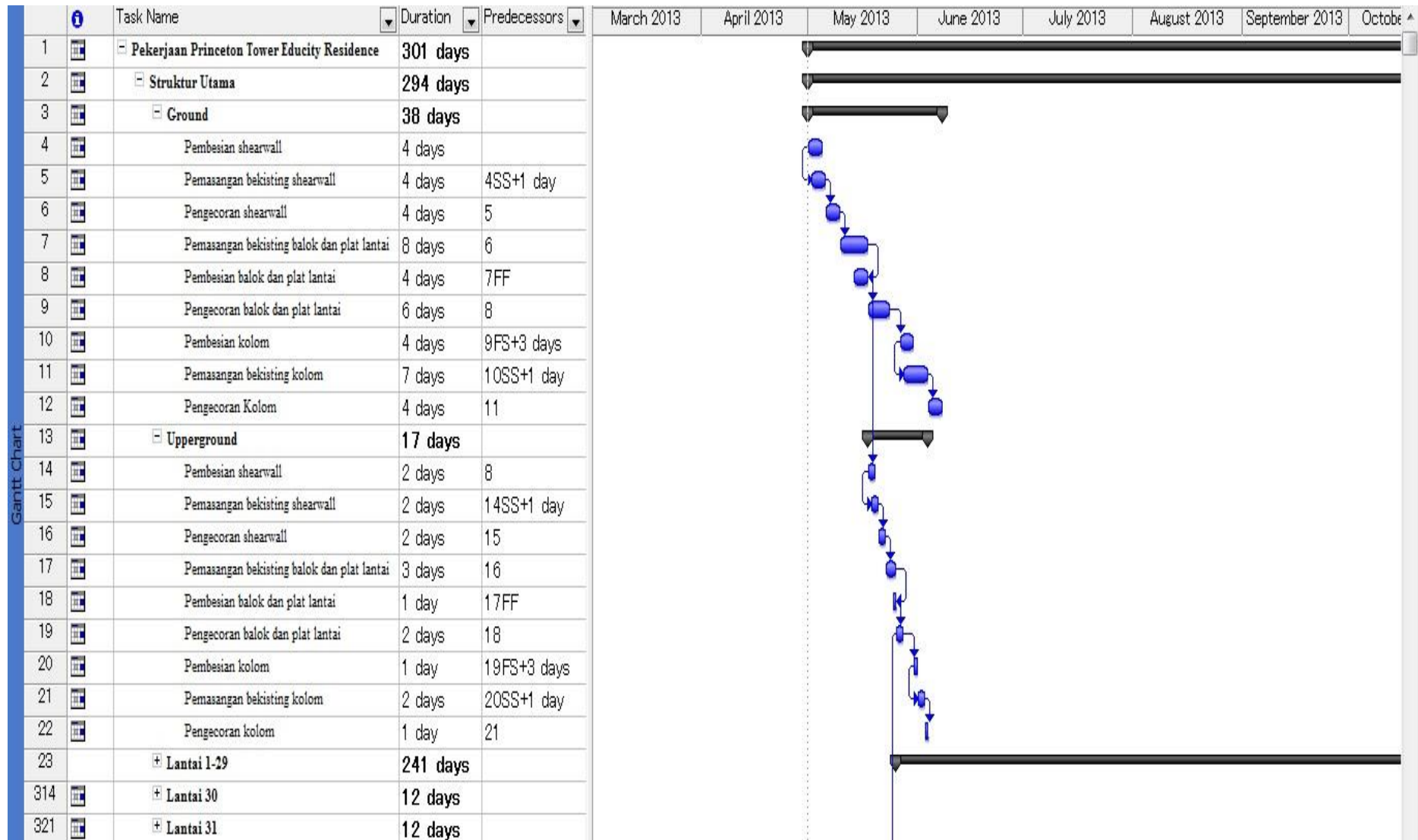
JABANG, GARDARA

DENAH LANTAI ATAP

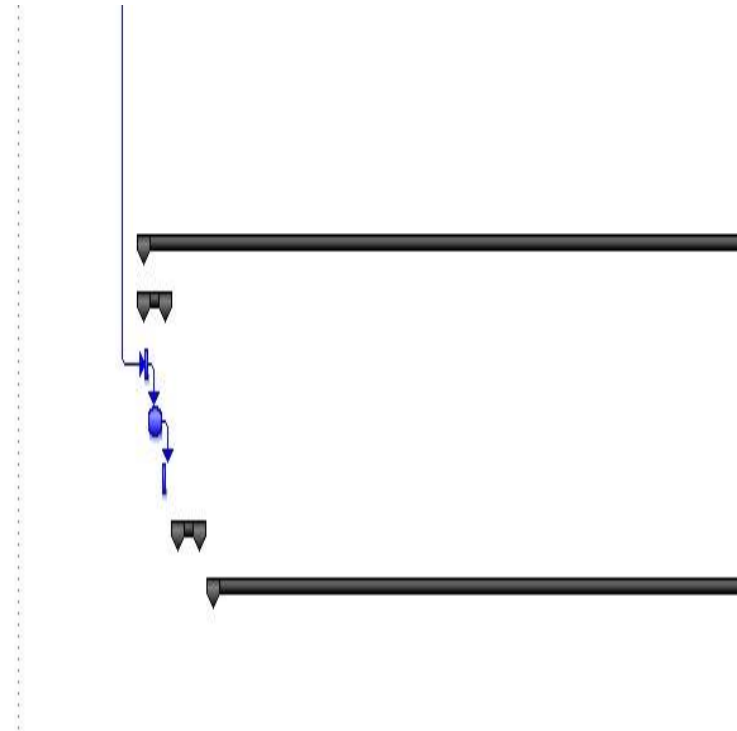
NO. Gambar
11/09/12

FOR TENDER
11/09/12

NO. Gambar
S-07



328	[-] Atap	5 days	
329	Pemasangan bekisting balok dan plat lantai	3 days	327
330	Pembesian balok dan plat lantai	1 day	329FF
331	Pengecoran balok dan plat lantai	2 days	330
332	[-] Struktur Tangga	272 days	
333	[-] Lantai Dasar	5 days	
334	Pembesian tangga	1 day	19SS+4 days
335	Bekisting tangga	3 days	334
336	Pengecoran tangga	1 day	335
337	[+] Upperground	5 days	
341	[+] Lantai 1-31	256 days	



DAFTAR PUSTAKA

- Laksito, B., 2005. **"Studi Komparatif Penjadwalan Proyek Konstruksi Repetitif Menggunakan metode Penjadwalan Berulang (RSM) dan Metode Diagram Preseden (PDM)"**. Media Teknik Sipil, 85-92.
- Ervianto, Wulfram I. 2002 . **Manajemen Proyek Konstruksi . Yogyakarta : Penerbit Andi Yogyakarta**
- Soeharto, Iman.1995 . **Manajemen Proyek : dari Konseptual sampai Operasional**. Jakarta, Erlangga.
- Harris, R. B., dan Ioannou, P. G., 1998. "Scheduling Project with Repeating Activities". **Journal of Contruction engineering & Management**. ASCE 124(4), 260-278.
- Project Management Institute.2004. **A Guide to Project Mangement Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. USA.

“ HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN “