

**PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)
DENGAN PEMROGRAMAN BAHASA VISUAL BORLAND DELPHI 7.0
DAN DATABASE MYSQL 4.0
UNTUK BANGUNAN GEDUNG DAN RUMAH TINGGAL**

*Calculation of Cost Budgeting Plan (RAB) With a Visual Programming Language
Borland Delphi 7.0 and MySQL Database for Buildings and Residential Houses*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta



SETYA BUDIMAN
I 0102110

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI
PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)
DENGAN PEMROGRAMAN BAHASA VISUAL BORLAND DELPHI 7.0
DAN DATABASE MYSQL 4.0
UNTUK BANGUNAN GEDUNG DAN RUMAH TINGGAL

*Calculation of Cost Budgeting Plan (RAB) With a Visual Programming Language
Borland Delphi 7.0 and MySQL Database for Buildings and Residential Houses*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta



Disusun oleh :

SETYA BUDIMAN
I 0102112

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendaran
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Persetujuan Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir.Siti Qomariyah, M.Sc.
NIP. 195806151985012001

Setiono, S.T.,M.Sc.
NIP. 197202241997021001

**PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)
DENGAN PEMROGRAMAN BAHASA VISUAL BORLAND DELPHI 7.0
DAN DATABASE MYSQL 4.0
UNTUK BANGUNAN GEDUNG DAN RUMAH TINGGAL**

*Calculation of Cost Budgeting Plan (RAB) With a Visual Programming Language
Borland Delphi 7.0 and MySQL Database for Buildings and Residential Houses*

SKRIPSI

Disusun Oleh :

**SETYA BUDIMAN
I 0102112**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendarasan Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Universitas Sebelas Maret pada hari
Jumat, 30 Oktober 2009.

1. Ir.Siti Qomariyah, M.Sc. -----
NIP. 195806151985012001

2. Setiono, S.T.,M.Sc -----
NIP. 197202241997021001

3. Fajar Handayani,S.T.,M.T -----
NIP.197509221999032001

4. Ir.Sofa Marwoto -----
NIP. 195811101990031002

Mengetahui,
a.n. Dekan Fakultas Teknik UNS
Pembantu Dekan I

Disahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Ir. Noegroho Djarwanti, MT
NIP. 19561112 198403 2 007

Ir. Bambang Santosa, MT
NIP. 19590823 198601 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dengan kuasa-Nya penulisan skripsi dengan judul ”Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan Pemrograman Bahasa Visual Borland Delphi 7.0 dan Database MySQL 4.0 untuk Bangunan Gedung dan Rumah Tinggal” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat yang harus ditempuh guna meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Melalui penyusunan skripsi ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penulis sehingga dapat menjadi bekal di kemudian hari.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada : Ir. Siti Qomariyah, MSc dan Setiono, ST, MSc selaku dosen pembimbing yang telah berkenan memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik; Tim Penguji Pendedaran Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta; Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta angkatan 2002; Semua pihak yang telah berkenan membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Kritik, saran, arahan maupun petunjuk yang membangun demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini sangatlah diharapkan. Akhir kata diharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun para pembaca yang lain.

Surakarta, Juni 2010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Proyek.....	5
2.2.2 Pengertian Kegiatan Estimasi.....	5
2.2.3 Metode Perkiraan Biaya.....	5
1. Metode Parametik.....	5
2. Memakai Indeks Harga, Katalog, dan Informasi Proyek Terdahulu.....	7
3. Metode Menganalisis Unsur-unsurnya.....	9
4. Metode Faktor.....	10
5. <i>Quantity Take-Off</i> dan Harga Satuan.....	12
6. Memakai Data dan Informasi Proyek yang bersang- kutan.....	14
2.2.4 Tahapan Dalam Menyusun Anggaran Biaya.....	14
2.2.5 Sekilas Tentang Borland Delphi 7.0.....	15
2.2.5.1 Kelebihan Borland Delphi 7.0.....	15

2.2.5.2	Lingkungan Kerja Delphi 7.0.....	16
2.2.5.3	Tipe Data Dalam Delphi 7.0.....	21
2.2.6	Mengenal <i>Database</i>	23
2.2.6.1	DBMS(<i>DataBase Managenebt System</i>).....	24
2.2.6.2	Aplikasi <i>Database</i>	24
2.2.7	Konsep Hubungan Database. MySQL dengan Borland Delphi 7.0.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian.....	27
3.2	Tahapan Pemrograman.....	28
3.3	Identifikasi masalah.....	30
3.3.1	Input.....	30
3.3.2	Output.....	31
3.4	Tahap <i>Flowchart</i>	32
3.5	Tahap <i>Listing Program</i>	35
3.6	Tahap <i>Trial For Checking Error</i>	35
3.7	Tahap Evaluasi/Kalibrasi.....	35
3.8	Tahap <i>Finishing</i>	36

BAB IV ANALISA PROGRAM

4.1	Struktur Pemrograman.....	37
4.1.1	Input.....	38
	1. Sumber Data Upah dan Bahan.....	38
	2. <i>Form</i> Data Upah.....	40
	3. <i>Form</i> Data Bahan.....	40
	4. <i>Form</i> Sumber Analisis Pekerjaan.....	41
	5. <i>Form</i> Analisis Pekerjaan.....	41
	6. <i>Form</i> RAB.....	42
4.1.2	Proses.....	43
4.1.3	Output.....	43
4.2	Interface Program.....	45
4.3	Main Form.....	45
	1. Menu Daftar.....	45
	2. Menu Laporan.....	46
4.4	Mengoperasikan Program.....	46
	1. Tahap Pertama.....	46
	2. Tahap Kedua.....	46
4.5	Validasi Program.....	47

4.5.1	Perhitungan Manual.....	47
4.5.1.1	Daftar Bobot.....	47
4.5.1.2	Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan.....	49
4.5.1.3	Analisa Pekerjaan.....	51
4.5.1.4	Daftar Rencana Anggaran Biaya(RAB).....	63
4.5.2	Perhitungan dengan Program.....	66
4.5.2.1	Hasil Perhitungan Program.....	68
4.5.3	Pembahasan.....	70

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA.....	75
---------------------	----

LAMPIRAN

ABSTRAK

Setya Budiman, 2010, Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan Pemrograman Bahasa Visual Borland Delphi 7.0 dan Database MySQL 4.0 untuk Bangunan Gedung dan Rumah Tinggal, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Perencanaan anggaran biaya proyek sangat mutlak dibutuhkan agar proyek yang akan dibangun tidak boros dan sesuai dengan dana yang tersedia. Dahulu pekerjaan menghitung RAB dilakukan secara manual. Satuan harga biaya dan upah dikalikan dengan volume pekerjaan terpakai. Mengerjakan perhitungan RAB secara manual memiliki dua kekurangan utama, yaitu lamban dan memiliki resiko kesalahan yang sangat tinggi. Dengan adanya program komputer, dikembangkan suatu aplikasi untuk menjawab berbagai kendala dalam perhitungan RAB pada umumnya.. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun program komputasi RAB untuk bangunan gedung dan tempat tinggal.

Program komputasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.0 dan *database* MySQL 4.0. Proses pembuatannya meliputi konsep dan perancangan program yang dibuat berdasarkan perhitungan RAB dengan metode *Quantity Take-Off* dan Harga Satuan untuk bangunan gedung dan rumah tinggal.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa program komputasi RAB Application yang dibuat dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.0 dan *database* MySQL 4.0. sangat menghemat waktu dalam melakukan proses perancangan.

Kata kunci: *Database*, Program, Proyek, RAB.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kebutuhan akan tempat tinggal dan gedung perkantoran saat ini telah mengalami akselerasi sangat cepat. Pembangunan rumah dan gedung baik yang tidak bertingkat maupun bertingkat banyak, telah dilaksanakan di berbagai sudut kota bahkan sampai pelosok desa. Banyaknya permintaan akan bangunan tempat tinggal dan gedung perkantoran tersebut membawa angin segar bagi dunia konstruksi pada khususnya. Namun, era globalisasi yang begitu ketat, menuntut semua pihak untuk meningkatkan kemampuannya agar tetap eksis dan mampu memenangkan kompetisi dibidangnya. Perusahaan-perusahaan di bidang jasa konstruksi misalnya, harus mampu meningkatkan kemampuan sumber daya yang dimilikinya agar mampu mengalahkan kompetitor lain dalam pelelangan proyek.

Manajemen modern mengikutsertakan informasi sebagai sumber daya penting yang setara dengan sumber daya manusia, uang, mesin, dan material. Informasi adalah suatu bentuk penyajian data yang melalui mekanisme pemrosesan, yang berguna bagi pihak tertentu, misalnya manajer. Bagi pihak manajemen, informasi merupakan bahan untuk pengambilan keputusan.

Perencanaan anggaran biaya proyek sebagai salah satu langkah awal perencanaan proyek sangat mutlak dibutuhkan agar proyek yang akan dibangun tidak boros dan sesuai dengan dana yang tersedia. Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan untuk suatu bangunan yang identik tidaklah selalu sama untuk tempat dan waktu yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan harga bahan bangunan ataupun upah pekerja pada tempat dan waktu yang berbeda meskipun sama-sama menggunakan rumus-rumus analisis biaya yang sama. Sebagai ilustrasi, RAB rumah tinggal type 36, dengan menggunakan rumus-rumus

analisis yang sama, RAB untuk kota Jakarta akan lebih mahal dibandingkan dengan RAB di wilayah Semarang.

Dahulu pekerjaan menghitung RAB dilakukan secara manual. Satuan harga biaya dan upah dikalikan dengan volume pekerjaan terpakai. Mengerjakan perhitungan RAB secara manual memiliki dua kekurangan utama, yaitu lamban dan memiliki resiko kesalahan yang sangat tinggi. Lamban karena volume pekerjaan harus dikalikan dengan biaya dan upah, dan ini harus dilakukan satu-persatu secara manual. Kompleksnya proyek perencanaan gedung membuat RAB yang dibuat juga kompleks. Oleh karena itu hal ini akan mengakibatkan faktor kesalahan manusia (human error) sangat tinggi.

Perkembangan komputer saat ini telah masuk dalam setiap aspek kehidupan. Bahkan, dalam dua dasawarsa terakhir komputer telah menjelma menjadi industri raksasa diantara jajaran industri-industri lain yang lebih tua. Dengan adanya komputer, data dapat disimpan dalam media penguinat yang disebut hard disk. Dengan media ini, kehadiran kertas yang digunakan untuk penyimpanan data dapat dikurangi. Selain itu, data menjadi lebih cepat untuk diakses terutama kalau dikemas dalam bentuk database (basis data). Dalam hal ini, pengertian akses dapat mencakup pemerolehan data maupun pemanipulasian data, seperti menambah dan menghapus data.

Manfaat database banyak dijumpai disekeliling kita. ATM (Anjungan Tunai Mandiri) merupakan sebuah contoh teknologi informasi yang pada dasarnya memanfaatkan database, yang memungkinkan seseorang bisa mengambil uang dimana saja dan kapan saja. Didalam database tersimpan data yang menyangkut rekening nasabah, password yang valid untuk nasabah, dan juga saldo tabungan nasabah. Aplikasi database yang lain dapat dijumpai pada toko-toko swalayan, perpustakaan, sekolah dan yang lainnya.

Berbasis Borland Delphi 7 dan database MySQL , aplikasi RAB yang penulis susun diharapkan mampu menjawab berbagai kendala dalam perhitungan RAB pada umumnya.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah “Bagaimanakah cara membangun Aplikasi Perhitungan RAB dengan menggunakan Borland Delphi 7 sebagai bahasa pemrograman dan MySql 4.0 sebagai database ?”

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah Aplikasi RAB untuk bangunan gedung dan tempat tinggal.

1.4 TUJUAN

Tujuan pembuatan skripsi ini adalah untuk membangun program komputasi perhitungan RAB dengan metode *Quantity Take-Off* dan Harga Satuan untuk bangunan gedung dan tempat tinggal.

1.5 MANFAAT

Hasil akhir dari pembuatan skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa :

- 1. Kemudahan dan efisiensi waktu dalam menghitung RAB.*
- 2. Memberikan pengetahuan cara atau teknik dalam membangun sistem informasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi 7 dan database MySQL.*
- 3. Hasil akhir nantinya dapat digunakan oleh para pelaku jasa konstruksi baik pemilik, perencana, pengawas maupun pelaksana proyek bangunan.*

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bukunya yang berjudul “ Manajemen Proyek (dari konseptual sampai operasional) jilid 2 tahun 2001 halaman 152 , Iman Soeharto menjelaskan bahwa perkiraan biaya merupakan unsur penting dalam pengelolaan biaya proyek secara keseluruhan. Pada taraf pertama, tahap konseptual dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi. Selanjutnya, perkiraan biaya memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas, yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya, seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu.

Meskipun kegunaannya sama, namun penekanannya berbeda-beda untuk masing-masing organisasi peserta proyek. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelayakan investasi. Bagi kontraktor, keuntungan finansial yang diperoleh tergantung pada berapa jauh kecakapannya membuat perkiraan biaya. Sedangkan untuk konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan sampai derajat tertentu, kredibilitasnya terkait dengan kebenaran atau ketepatan angka-angka yang diusulkan.

Dihalaman yang sama, beliau menjelaskan hubungan antara perkiraan biaya dengan anggaran. Menurutnya, perkiraan biaya terbatas pada tabulasi biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan tertentu proyek atau proyek secara keseluruhan. Sedangkan anggaran merupakan perencanaan terinci perkiraan biaya dari bagian atau keseluruhan kegiatan proyek yang dikaitkan waktu (time-phased).

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 Proyek

Pengertian proyek menurut Salim Basalamah (1998), dkk adalah kegiatan yang dilangsungkan dengan tujuan untuk mewujudkan sasaran program sebagai bagian dari usaha merealisasikan tujuan umum yang telah dicanangkan, kegiatan mana dijalankan dengan memanfaatkan sumber daya ekonomi dengan kombinasi yang memenuhi norma kapasitas ekonomi yang optimal.

2.2.2 Pengertian Kegiatan Estimasi

Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab pertanyaan “Berapa besar dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan?”. Kegiatan estimasi merupakan dasar untuk membuat sistem pembiayaan dan jadwal pelaksanaan konstruksi, untuk meramalkan kejadian pada proses pelaksanaan serta memberi nilai pada masing-masing kejadian tersebut. (Wulfram I. Ervianto, 2002:121).

2.2.3 Metode Perkiraan Biaya

(Iman Soeharto, 2001:165-174), menyebutkan beberapa metode perkiraan biaya yang dikenal dan diantaranya sering dipakai sebagai berikut :

1. Metode Parametrik.

Pendekatan yang dipakai dalam metode ini adalah mencoba meletakkan dasar hubungan matematis yang mengaitkan biaya atau jam-orang dengan karakteristik fisik tertentu dari objek (volume, luas, berat, tenaga, panjang, dan lain-lain).

Rumus Matematika yang menunjukkan hubungan antara biaya dengan variabel fisik didalam metode parametrik antara lain adalah :

- *Kurva Linier*

$$y = ax \tag{2.1}$$

dimana :

$y = \text{biaya}$

$x = \text{variabel}$

$a = \text{parameter yang menerangkan hubungan } y \text{ dengan } x$

misalnya, y adalah biaya untuk membangun pabrik yang hendak diperkirakan (dalam rupiah), x adalah kapasitas pabrik yang hendak dibangun (dalam ton), dan a adalah angka yang menunjukkan biaya pembangunan per unitnya (misalnya Rp.4 juta per ton) yang didapat dari data. Maka persamaan diatas menjadi :

$$y = 4x$$

- *Kurva Pangkat*

$$Y_2 = Y_1 \left[\frac{X_2}{X_1} \right]^n \tag{2.2}$$

Dimana :

Y_1 : Biaya pembangunan instalasi A

Y_2 : Biaya pembangunan instalasi B

X_1 : Kapasitas instalasi A

X_2 : Kapasitas instalasi B

n : indeks harga yang lazimnya = 0,6

Rumus diatas menjelaskan bila kapasitas dan biaya pembangunan instalasi A diketahui, maka dapat dihitung biaya pembangunan instalasi B yang sejenis yang memiliki kapasitas tertentu. Sama halnya dengan kurva linier, metode ini praktis dan cepat untuk melakukan pengecekan dari suatu hasil perkiraan biaya.

2. Memakai Indeks Harga, Katalog, dan Informasi Proyek Terdahulu

Data perihal harga diwaktu yang lalu dan korelasinya terhadap tingkat harga saat ini dapat ditemui dalam penerbitan berkala sebagai indeks harga. Indeks harga adalah angka perbandingan antara harga pada suatu waktu (tahun tertentu) terhadap harga pada waktu (tahun) yang digunakan sebagai dasar. Terdapat banyak jenis indeks harga, seperti untuk harga-harga peralatan industri, upah tenaga kerja, bahan bangunan, komoditi yang lain. Salah satu yang erat berkaitan dengan proyek dan memiliki perincian (*composite*) adalah Chemical dan Process Engineering Cost Index yang diterbitkan di Inggris, dengan rumus sebagai berikut

$$I = 0,37 I_m + 0,081 I_e + 0,10 I_c + 0,19 I_s + 0,26 I_o \quad (2.3)$$

Dimana :

I = Total / komposit indeks

I_m = Indeks *engineering* mekanik

I_e = Indeks *engineering* listrik

I_c = Indeks *engineering civil*

I_s = Indeks *engineering* lapangan (*site*)

I_o = Indeks *overhead*

$$\text{Harga di Tahun A} = \text{Harga di Tahun B} \times \frac{\text{Harga di Tahun A}}{\text{Harga di Tahun B}} \quad (2.4)$$

Angka indeks dapat digunakan untuk membuat perkiraan kasar. Hanya saja, perlu diingat bahwa tidak semua faktor tercakup di dalamnya, misalnya adanya terobosan kemajuan teknologi yang besar dampaknya terhadap biaya produksi dan harga barang yang bersangkutan. Penggunaan metode diatas dianggap paling baik untuk menyiapkan perkiraan biaya pendahuluan karena menghasilkan angka-angka yang masih dalam batas kewajaran tanpa usaha yang banyak mengeluarkan biaya dan tenaga.

Katalog dan Informasi Proyek Terdahulu

Data dari manual, *hand book*, katalog dan penerbitan berkala amat membantu dalam memperkirakan biaya proyek. Perusahaan konsultan atau kontraktor engineering acap kali memiliki bidang yang khusus menangani kegiatan yang berhubungan dengan perkiraan biaya. Di dalam bidang ini, data dan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber dikumpulkan, dikaji dan diolah sehingga menghasilkan grafik-grafik korelasi yang spesifik atau sejenis.

Disamping itu, data dan informasi demikian pada umumnya tidak sulit untuk diadakan penyesuaian. Penyesuaian yang diperlukan meliputi hal-hal yang berhubungan dengan *eskalasi* dan perubahan (penambahan atau pengurangan) lingkup proyek. Disamping itu, perlu dikaji apakah proyek terdahulu dibangun dengan cara yang efisien dan ekonomis, sehingga angka yang perlu diperhatikan adalah :

- Perhitungan kenaikan harga karena perbedaan waktu atau tahun pelaksanaan
- Kecenderungan harga-harga material dan peralatan di pasaran lokal maupun internasional
- Tersedianya tenaga kerja dan tingkat upah, yang mungkin sekali dalam tahun-tahun terakhir telah mengalami banyak perubahan dan
- Mengidentifikasi perbedaan teknis baik kualitas maupun kuantitas dari lingkup proyek terdahulu dengan yang akan dikerjakan.

3. Metode Menganalisis Unsur-unsurnya

Variasi lain dalam memperkirakan biaya adalah dengan menganalisis unsur-unsurnya (*elemental analysis cost estimating*). Disini lingkup proyek diuraikan menjadi unsur-unsur menurut fungsinya. Struktur yang diperoleh menjadi sedemikian rupa sehingga perbaikan secara bertahap dapat dilakukan sesuai dengan kemajuan proyek, dalam arti masukan yang berupa data dan informasi yang baru diperoleh, dapat ditampung dalam rangka meningkatkan kualitas perkiraan biaya.

Klasifikasi fungsi menurut unsur-unsurnya menghasilkan bagian atau komponen lingkup proyek yang berfungsi sama. Misalnya tiang penyangga suatu rumah tinggal dapat dibuat dari kayu, besi atau beton, tetapi fungsinya adalah tetap sama sebagai tiang. Agar penggunaannya dalam perkiraan biaya efektif, maka pemilihan fungsi hendaknya didasarkan atas :

- Jelas menunjukkan hubungan antara komponen-komponen proyek, dan bila telah diberi beban biaya, berarti menunjukkan komponen-komponen biaya proyek.
- Dapat dibandingkan dengan komponen biaya proyek lain yang sejenis dan
- Mudah diukur atau diperhitungkan dan dinilai perbandingannya (*rasio*) terhadap data standar.

Terlihat disini bahwa yang memegang peranan kunci adalah penentuan angka *rasio* terhadap dasar atau *standard*. Pengembangan *rasio* dapat dilakukan dari penelitian atas data proyek terdahulu ataupun informasi dari sumber lain. Bila pengelompokan unsur-unsur berdasarkan fungsi telah tersusun, maka perkiraan biaya dapat dimulai sejak awal proyek (membuat perkiraan biaya kasar) sampai kepada anggaran yang amat akurat (anggaran definitif). Perkiraan biaya dengan metode menganalisis unsur-unsurnya ini sering dijumpai pada proyek pembangunan gedung.

4. Metode Faktor

Metode lain untuk memperkirakan biaya proyek adalah dengan memakai asumsi bahwa terdapat angka korelasi (faktor) diantara harga peralatan utama dengan komponen-komponen yang terkait. Disini, biaya komponen tersebut dihitung dengan cara memakai faktor perkalian terhadap harga peralatan utama. Sistematisa metode dapat dijelaskan secara garis besar sebagai berikut:

1. Ditentukan atau didapatkan harga yang mantap dari peralatan utama sampai ke lokasi proyek.
2. Menghitung biaya pemasangan sampai peralatan utama berfungsi. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan berbagai faktor yang tergantung dari jenis proses dan material yang dikerjakan.
3. Dilanjutkan dengan menghitung biaya *engineering* (fe), biaya *kontinjensi* (fc), dan *fee* untuk kontraktor (ff) yang seharusnya akan diperoleh modal tetap proyek.
4. Total biaya proyek = modal tetap + modal kerja. Sedangkan modal kerja diperkirakan, sebesar 5-10 % dari modal tetap. Dengan demikian dapat dihitung jumlah total biaya proyek.

Rumus Lang

Rumus Lang menyederhanakan pendekatan diatas dengan menggunakan angka yang disebut faktor lang, yaitu :

$$\text{Modal tetap} = FL \times PCE \quad (2.5)$$

Dimana :

PCE : Harga pembelian peralatan

FL : Faktor Lang

Angka faktor Lang berbeda-beda untuk hal berikut :

FL : 3,1 untuk instalasi yang memroses material yang sebagian besar padat

FL : 4,7 untuk instalasi yang memroses material yang sebagian besar cair

FL : 3,6 memroses campuran padat-cair

Dengan didapatkan angka jumlah modal tetap, angka untuk modal kerja dapat diperkirakan yaitu sebesar 5-10 % dari modal tetap. Dengan demikian, total perkiraan biaya proyek dapat diketahui, yaitu modal tetap plus modal kerja.

Rumus Hirsch dan Glazier

Rumus tersebut amat kompleks, sesuai untuk dikerjakan dengan komputer.

$$I = E [A (1 + Fl + Fp + Fm) + B + C] \quad (2.6)$$

Dimana :

I : Total investasi

A : Total biaya pembelian – FOB

B : Total biaya terpasang

C : Total material *alloy* untuk mencegah korosi

E : Biaya tidak langsung (*overhead, engineering, pengendalian kontijensi* dan laba).

Dipakai angka 1,4

Fl : Faktor biaya tenaga kerja lapangan

Fm : Faktor biaya untuk bermacam-macam butir (*instrument, isolasi, pondasi, bangunan civil, dan lain-lain* tidak termasuk pipa)

Fp : Faktor biaya untuk pipa.

Hubungan Fl, Fm, dan Fp ditunjukkan dengan persamaan berikut.

$$\text{Log Fl} = 0,635 - 0,154 \log A_o - 0,992 (e / A) + 0,506 (f / A) \quad (2.7)$$

$$\text{Log Fm} = - 0,266 - 0,014 \log A_o - 0,156(e / A) + 0,566 (p / A) \quad (2.8)$$

$$\text{Log Fp} = 0,344 + 0,033 \log A_o + 1,194 (t / A) \quad (2.9)$$

Huruf-huruf berikut adalah singkatan dari :

Ao	= Harga alat penukar panas
f	= Harga kolom yang dipabrikasi di lokasi proyek
p	= Harga pompa plus motor penggeraknya
t	= Harga menara (<i>tower</i>)

5. *Quantity Take-Off* dan Harga Satuan

Teknik menyusun perkiraan biaya yang lain adalah *quantity take-off*, yaitu membuat perkiraan biaya dengan mengukur kuantitas komponen-komponen proyek dari gambar, spesifikasi dan perencanaan. Untuk maksud tersebut, prosedur yang ditempuh adalah :

1. Klasifikasi komponen pekerjaan
2. Deskripsi dari butir-butir komponen pekerjaan
3. Dimensi dari butir-butir pekerjaan
4. Memberi beban jam-orang ; serta
5. Memberi beban biaya

Teknik diatas bila dikerjakan dengan benar akan mendukung hal-hal berikut.

- Perencana dan penyelia lebih memahami struktur proyek yang akan ditangani
- Meminimalkan kemungkinan adanya butir-butir yang terlewatkan
- Memudahkan untuk meneliti dan mengkonfirmasi hasil-hasilnya maupun proses membuatnya.

Urutan komponen-komponennya disesuaikan dengan macam proyek, misalnya untuk pembangunan gedung dimulai dari menyiapkan lahan, membuat pondasi, *slope*, struktur penyangga, lantai, dinding, *plumbing*, listrik, atap, *interior*, *finishing* dan seterusnya. Setelah daftar *quantity take-off* selesai dikerjakan, kemudian memberi perkiraan jam-orang dan pembebanan biaya yang diperlukan. Pendekatan dengan teknik *quantity take-off* harus menunggu sampai berbagai spesifikasi dan gambar-gambar yang diperlukan tersedia, demikian pula perkiraan jam-orang dan harga-harga material yang bersangkutan.

Metode Memakai Harga Satuan

Memperkirakan biaya berdasarkan harga satuan, dilakukan bilamana angka yang menunjukkan volume total pekerjaan belum dapat ditentukan dengan pasti, tetapi biaya per unitnya (per meter persegi, per meter kubik) telah dapat dihitung. Hal ini sering dijumpai pada pekerjaan sipil, seperti membuat jalan, membangun kanal, pekerjaan tanah, memasang pipa dan lain-lain.

Persyaratan menyusun *unit price* suatu paket adalah pekerjaan desain *engineering* sudah sampai pada tahap tertentu, sehingga dapat dilakukan penjumlahan material (*quantity take-off*) dan jam-orang sebaik-baiknya.

6. Memakai Data dan Informasi Proyek yang Bersangkutan

Metode ini memakai masukan dari proyek yang sedang ditangani. Dengan demikian angka-angka yang diperoleh mencerminkan keadaan yang sesungguhnya. Hanya saja metode ini memerlukan waktu cukup lama, sampai kemajuan desain-*engineering* dan pembelian mencapai taraf tertentu, sehingga perhitungan biaya dapat dilakukan secara akurat. Misalnya telah diselesaikan rancangan peralatan utama, jumlah dan satuan harga sebagian besar material curah telah masuk data mengenai produktivitas tenaga kerja bahkan telah masuk pula berbagai angka penawaran lelang peralatan utama dan sub kontrak yang bernilai besar.

2.2.4 Tahapan Dalam Menyusun anggaran Biaya

Tahap-tahap yang harus dilakukan untuk menyusun anggaran biaya adalah sebagai berikut :

- Melakukan pengumpulan data tentang jenis, harga serta kemampuan pasar menyediakan bahan / material konstruksi secara kontinu
- Melakukan pengumpulan data tentang upah pekerja yang berlaku di daerah lokasi proyek dan atau upah pada umumnya, jika pekerja didatangkan dari luar daerah lokasi proyek
- Melakukan perhitungan analisis bahan dan upah dengan menggunakan analisis yang diyakini baik oleh si pembuat anggaran.
- Melakukan perhitungan harga satuan pekerjaan dengan memanfaatkan hasil analisa satuan pekerjaan dan daftar kuantitas pekerjaan
- Membuat rekapitulasi

(Wulfram I. Ervianto,2002:134-135).

2.2.5 Sekilas Tentang Borland Delphi 7.0

Dalam buku Panduan Praktis Pemrograman Borland Delphi 7.0 (2003) dikatakan bahwa Borland Delphi atau yang disebut Delphi saja, adalah sarana pemrograman aplikasi *visual* yang merupakan generasi penerus dari Turbo Pascal. Turbo Pascal yang diluncurkan pada tahun 1983 dirancang untuk dijalankan pada sistem operasi DOS (sistem operasi yang populer pada saat itu). Sedangkan Delphi yang diluncurkan pertama kali tahun 1995 dirancang untuk beroperasi dibawah sistem operasi Windows.

Ir.Inge Martina, dalam bukunya yang berjudul 36 Jam Belajar Komputer Pemrograman Visual Borland Delphi 7(2004:11) mengatakan bahwa, Delphi adalah aplikasi *database* yang memakai bahasa Pascal yang berorientasi objek. Delphi versi-versi sebelumnya menyebut bahasa Pascal yang dipakai Delphi dengan Object Pascal, tetapi Delphi versi 7 menyebutnya dengan bahasa Delphi.

2.2.5.1 Kelebihan Borland Delphi 7

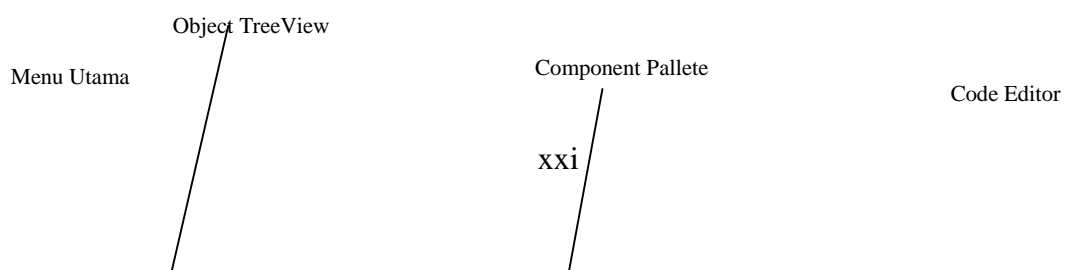
Borland Delphi 7 merupakan pilihan bagi sebagian kalangan programmer untuk membuat aplikasi. Hal ini disebabkan kelebihan yang ada pada Borland Delphi 7. berikut ini sebagian kecil dari banyak kelebihan Borland Delphi 7 :

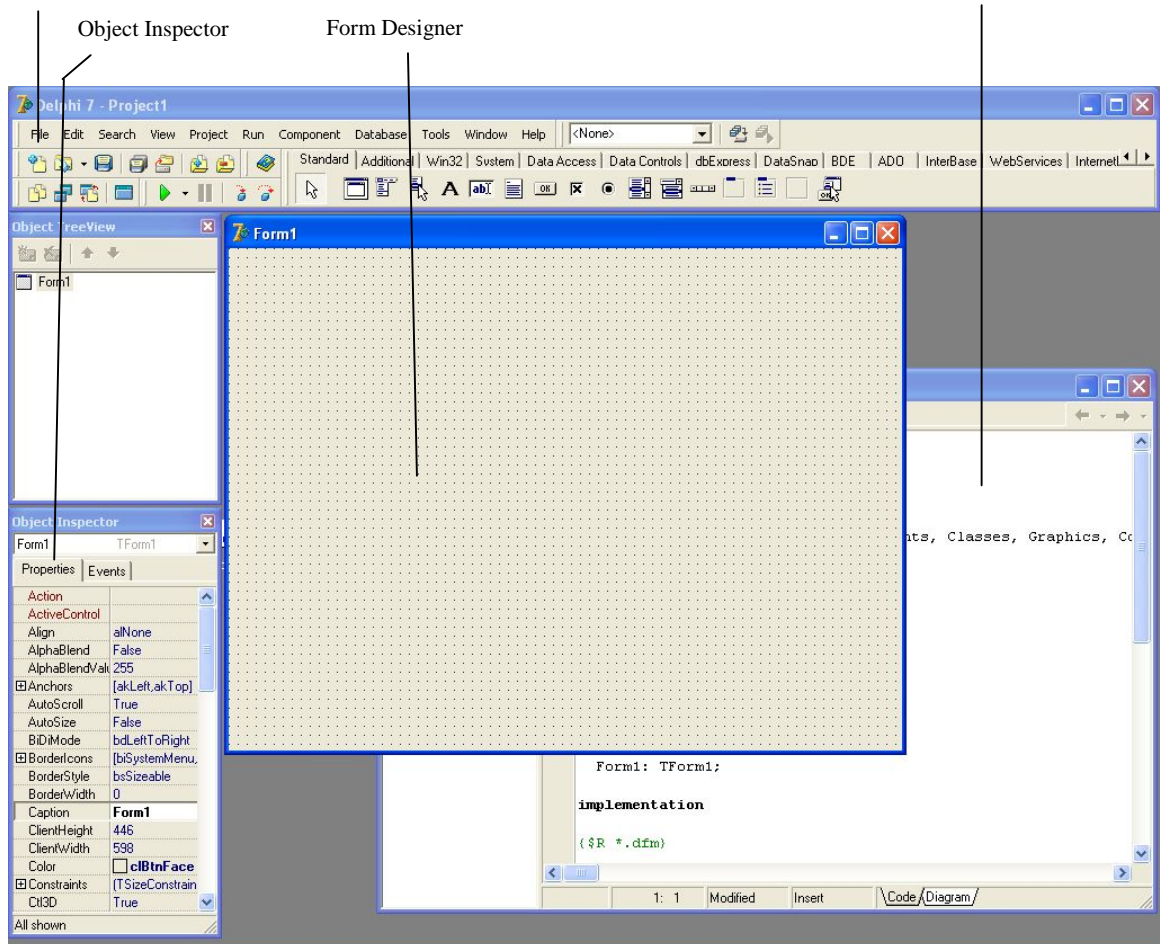
- a. Berbasis *Object Oriented Programming*. Setiap bagian yang ada pada program dipandang sebagai suatu *object* yang mempunyai sifat-sifat yang dapat diubah dan diatur.
- b. Satu file EXE. Setelah anda merancang program dalam IDE Delphi, Delphi akan mengkompilasinya menjadi sebuah file *executable* tunggal. Program yang anda buat dapat langsung didistribusikan dan dijalankan pada computer lain tanpa perlu menyertakan file DLL dari luar. Ini merupakan sebuah kelebihan yang sangat berarti.
- c. Borland Delphi 7 hadir bersama program Kylix 3 yang berbasis linux, sehingga memungkinkan anda membuat aplikasi *multi-platform*.

(Chandraleka, 2003:2).

2.2.5.2 Lingkungan Kerja Delphi 7.0

Delphi memiliki lingkungan pengembangan aplikasi terintegrasi (*integrated development environment, IDE*), yang biasa disebut **IDE**. GUI (*Graphical User Interface*) Delphi secara visual terdiri dari banyak menu, tombol, *frame*, dialog, dan lain-lain seperti pada Gambar 2.1 yang memudahkan *user* untuk merancang, membangun, mencoba, mencari atau melacak kesalahan, serta mendistribusikan aplikasi.





Gambar 2.1 Lingkungan Kerja Delphi 7.0

Secara garis besar lingkungan kerja Delphi 7.0 yang penting terdiri dari *Menu Utama*, *Form Designer*, *Code Editor*, *Object Inspector*, *Object TreeView* dan *Component Palette*.

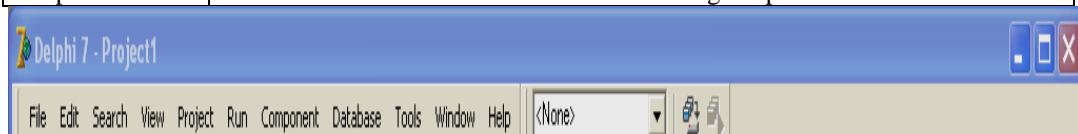
a. Menu Utama

Menu utama Delphi yang terlihat pada Gambar 2.1, memiliki kegunaan seperti menu pada aplikasi Windows lainnya. Menu utama berisi fasilitas-fasilitas utama yang diperlukan dalam pembuatan sebuah program aplikasi. Beberapa fungsi yang penting dan sering digunakan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Menu utama Delphi

Menu	Keterangan
File	Berisi fasilitas untuk membuat proyek baru, menyimpan, membuka <i>Project</i> , dan keluar dari IDE Delphi.
Edit	Berisi fasilitas untuk melakukan <i>editing</i> atau perubahan pada kode program, juga pengaturan <i>form</i> dan unit (ukuran, penempatan, <i>control</i> dan sebagainya).
Search	Berisi fasilitas untuk melakukan pencarian atau penggantian kode dalam tubuh kode program (<i>unit</i>) dan juga mencari kesalahan program.

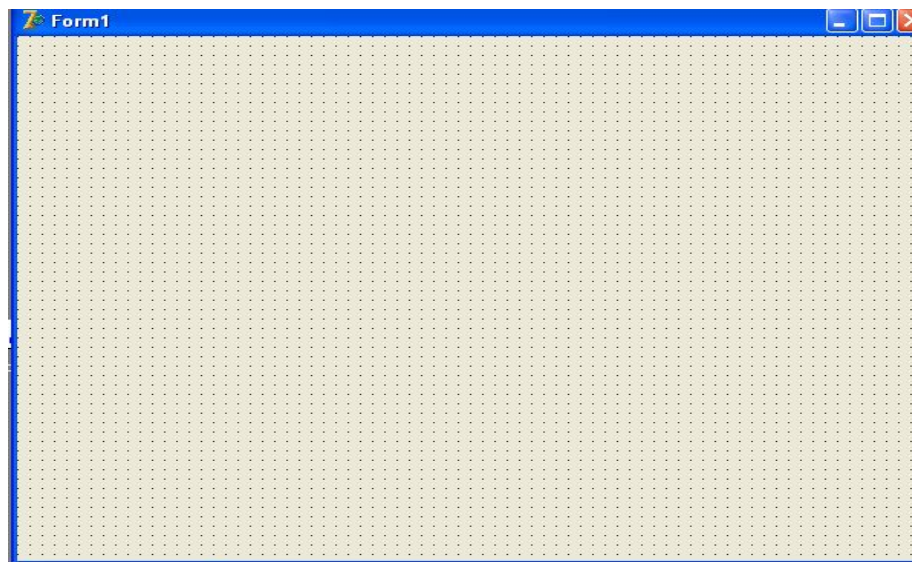
View	Berisi fasilitas untuk mengatur tampilan IDE Delphi. Misalnia <i>Object Inspector</i> , daftar komponen, pengaturan <i>Toolbar</i> , <i>Form</i> , dan <i>Unit</i> .
Project	Berisi fasilitas yang berkaitan dengan properti dari <i>project</i> , misalnya menambahkan atau memisahkan <i>Form</i> dan <i>Unit</i> dari sebuah <i>Project</i> .
Run	Berisi fasilitas untuk Kompiler Delphi, yang terpenting adalah <i>Run</i> dan <i>Reset</i> .
Component	Berisi fasilitas untuk mengatur properti <i>Component Pallete</i> dan instalasi komponen baru
Tools	Berisi fasilitas untuk melakukan pengaturan direktori, <i>library</i> , <i>path</i> penyimpan <i>file-file</i> penting dalam Delphi, dan <i>tools</i> yang bekerja sama dengan Delphi.
Window	Berisi fasilitas untuk berpindah dari satu jendela kerja ke jendela kerja yang lain dalam IDE Delphi.
Help	Berisi fasilitas untuk meminta bantuan tentang Delphi.



Gambar 2.2 Tampilan menu utama Delphi

b. *Form Designer*

Form Designer, atau *form*, adalah window kosong tempat merancang antarmuka pemakai (*user interface*) aplikasi. Tampilan awalnya seperti pada Gambar 2.3. Pada *form* inilah ditempatkan komponen-komponen sehingga aplikasi dapat berinteraksi dengan pemakainya.

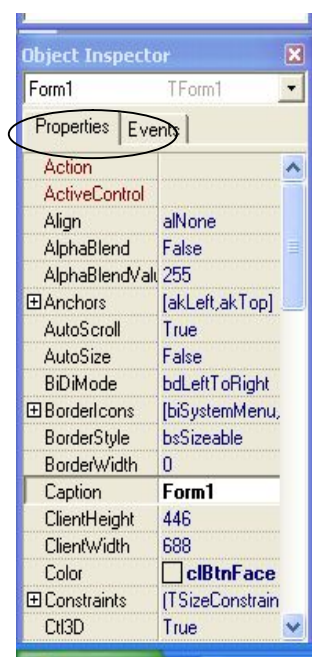


Gambar 2.3 *Form Designer* pada IDE Delphi

c. *Object Inspector*

Object Inspector seperti pada Gambar 2.4 digunakan untuk mengubah karakteristik sebuah komponen. *Object Inspector* terdapat dua *tab*, yaitu *Properties* dan *Events*.

Tab Properties seperti terlihat pada Gambar 2.4a, dapat dijelaskan sebagai data yang menentukan karakteristik komponen. Sebagai contoh, properti-properti milik sebuah *form*, seperti *ActiveControl*, *AutoScroll*, *BorderIcon*, *BorderStyle*, dan sebagainya. *Tab Events* seperti yang terlihat pada Gambar 2.4b, berguna sebagai tempat penyisipan kode untuk menangani kejadian tertentu. Kejadian ini dapat dibangkitkan karena beberapa hal, seperti pengklikan *mouse*, penekanan tombol *keyboard*, penutupan jendela, dan sebagainya. Beberapa kejadian, seperti *OnActivate*, *OnClick*, *OnClose*, *OnKeyPress*, dan sebagainya.



(a) *Properties*



(b) *Events*

Gambar 2.4 *Object Inspector* pada IDE Delphi

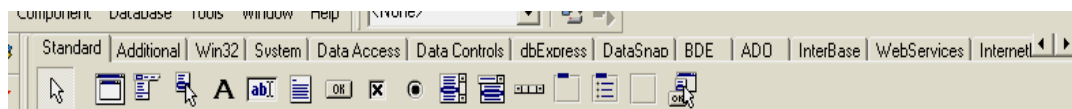
d. *Component Palette*

Component Palette seperti pada Gambar 2.5, berisi ikon-ikon komponen visual dan nonvisual yang dapat digunakan untuk merancang antarmuka bagi pemakai aplikasi. *Component Palette* ada beberapa *tab*, yaitu *Standard*, *Additional*, *Win32*, *System*, *Win 3.1*, *Dialogs*, *Data Access*, *Data Controls*, *dbExpress* dan seterusnya.

Berikut ini adalah Beberapa komponen dalam *Component Palette* tab *standard* yang akan sering digunakan dalam penyusunan program ini:

Tabel 2.2 Beberapa komponen dalam *Component Palette* tab standard

Komponen	Keterangan
Button	Sebagai komponen aktif, yang apabila ditekan (<i>click</i>) oleh <i>user</i> akan melakukan fungsi yang diinginkan.
Edit Box	Berguna untuk menampilkan satu deret <i>teks</i> yang diketikan oleh <i>user</i> .
Memo Box	Menampung dan menampilkan satu atau banyak deretan <i>teks</i> .
Label	Berguna untuk memberi label atau penamaan pada <i>form</i> atau komponen tertentu dalam <i>form</i> , atau sebagai <i>teks</i> saja.
Menu	Untuk membangun sebuah struktur Menu utama dan sub menunya dalam sebuah aplikasi.
Popup Menu	Membuat deretan menu yang akan ditampilkan apabila <i>user</i> melakukan klik tombol kanan <i>mouse</i> .
Check Box	Memberikan <i>user</i> pilihan dengan jenis Ya/Tidak. Biasanya apabila kita klik pada komponen ini, maka <i>checked</i> propertinya akan bernilai <i>true</i> .
Radio Button	Memberikan pilihan kepada <i>user</i> terhadap banyak jenis kemungkinan, bisa lebih dari dua kemungkinan. Biasanya apabila di klik pada komponen ini, maka <i>checked</i> propertinya akan bernilai <i>true</i> .



Gambar 2.5 *Component Palette*

2.2.5.3 Tipe Data dalam Delphi

Secara umum isi dari data berupa angka maupun karakter. Dalam merancang sebuah program aplikasi tidak terlepas dari pengolahan data. Seorang *programmer*, ketika menuliskan kode program, secara otomatis isinya tersimpan di dalam data yang tersimpan pada memori komputer. Pada dasarnya Delphi menggunakan tipe data yang sama dengan Pascal. Perbedaannya adalah tipe data pada Delphi lebih banyak dan lengkap dibandingkan Pascal. Tipe data yang umum digunakan pada Delphi dapat diklasifikasikan menjadi *numeric*, *teks*, *logical*, dan *date and time*.

a. Tipe Data Numerik

Delphi menyediakan berbagai format data untuk mengakomodasi pembuatan aplikasi yang memproses data berbentuk angka. Misalnya pembuatan aplikasi perhitungan matematika, keuangan dan bisnis. Termasuk dalam klasifikasi tipe data ini adalah :

1) Tipe Integer

Tabel 2.3 menjelaskan macam-macam tipe data integer dengan jangkauan yang berbeda-beda.

Tabel 2.3 Tipe Data Integer

Tipe Data	Keterangan	Kisaran Nilai Numerik
Byte	Byte	0 sampai dengan 255
ShortInt	Short Integer	-127 sampai dengan 127
Integer	Integer	-2.147.483.648 sampai dengan 2.147.483.647
LongInt	Long Integer	-2.147.483.648 sampai dengan 2.147.483.647
SmallInt	Small Integer	-32.768 sampai dengan 32.768
Word	Word	0 sampai dengan 65.535
Long Word	Long Word	0 sampai dengan 4.294.967.295
Cardinal	Cardinal	0 sampai dengan 4.294.967.295
Int64	Integer 64 bit	-9.223.327.036.854.775.808 sampai dengan 9.223.327.036.854.775.807

2) Tipe Desimal

Jenis tipe data desimal pada Delphi dijelaskan dalam tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tipe Data Desimal

Tipe Data	Keterangan	Kisaran Nilai Numerik
Single	Exponential	1.5×10^{-45} sampai dengan 3.4×10^{-38}
Double	Exponential	5.0×10^{-324} sampai dengan 1.7×10^{308}
Extended	Exponential	3.6×10^{-4951} sampai dengan 1.1×10^{4932}
Currency	Fixed	-922.372.036.854.775.808 sampai dengan 922.372.036.854.775.80

b. Tipe Data Teks

Data teks biasanya banyak digunakan untuk aplikasi pengolah kata, basis data karyawan perusahaan, dan sebagainya. Melalui bentuk datanya, data teks dapat dikelompokkan menjadi :

1) Tipe Char

Tipe data *char* dapat memuat 1 karakter ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Karakter ASCII yang sering digunakan antara lain adalah huruf capital 'A' sampai 'Z' (ASCII 65 sampai 90), huruf kecil 'a' sampai 'z' (ASCII 97 sampai 122), dan digit '0' sampai '9' (ASCII 48 sampai 57).

2) Tipe String

Tipe data string adalah gabungan atau sederetan dari beberapa data karakter (*char*).

c. Tipe Data *Logical (Boolean)*

Tipe data ini biasanya digunakan dalam logika pemrograman yang memiliki kondisi percabangan. Tipe data Boolean hanya memiliki dua nilai, yakni *True* (biner '1') atau *False* (biner '0').

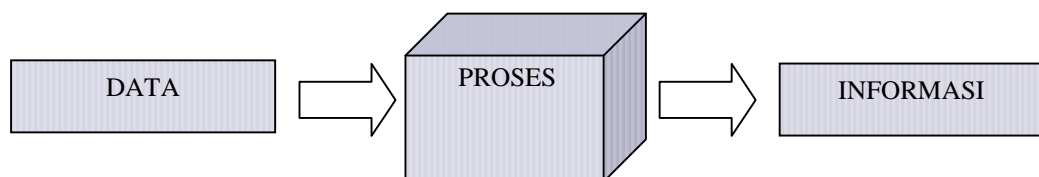
d. Tipe Data Waktu dan Tanggal (*date and time*)

Tipe data ini spesial pada Delphi, karena memiliki format khusus yang berbeda dengan data yang lainnya. Isi dari tanggal dan waktu adalah tanggal dan waktu sekarang (sesuai *setting* waktu dan tanggal pada komputer). Sedangkan format penulisan waktu dan tanggal di *set* sesuai keinginan. Format yang umum digunakan adalah *mm/dd/yyyy hh:nn:ss* dimana *mm* adalah bulan, *dd* adalah hari, *yyyy* adalah tahun, *hh* adalah jam, *nn* adalah menit, dan *ss* adalah detik.

2.2.6 Mengenal Database

Secara sederhana *database* (basis data) dapat diungkapkan sebagai suatu pengorganisasian data dengan bantuan komputer yang memungkinkan data dapat diakses dengan mudah dan cepat. Dalam hal ini, pengertian akses dapat mencakup pemerolehan data maupun manipulasi data, seperti menambah dan menghapus data.

Manajemen modern mengikutsertakan informasi sebagai sumber daya penting yang setara dengan sumber daya manusia, uang, mesin dan material. Informasi adalah suatu bentuk penyajian data yang melalui mekanisme pemrosesan, yang berguna bagi pihak tertentu, misalnya manajer. Bagi pihak manajemen, informasi merupakan bahan untuk pengambilan keputusan.



Gambar 2.6 Data dan Informasi

Dengan adanya komputer, data dapat disimpan dalam media pengingat yang disebut *hard disk*. Dengan menggunakan media ini, kehadiran kertas yang digunakan untuk menyimpan data dapat dikurangi. Selain itu, data menjadi lebih cepat untuk diakses terutama kalau dikemas dalam bentuk *database*.

2.2.6.1 DBMS (*DataBase Management System*)

DBMS merupakan perangkat lunak atau program komputer yang dirancang secara khusus untuk memudahkan pengelolaan *database*. Salah satu macam DBMS yang populer yaitu RDBMS (*Relational DataBase Management System*), yang menggunakan model basis data atau dalam bentuk tabel-tabel yang saling terhubung.

MySQL merupakan salah satu contoh produk RDBMS yang sangat populer di lingkungan Linux, tetapi juga tersedia pada Windows.

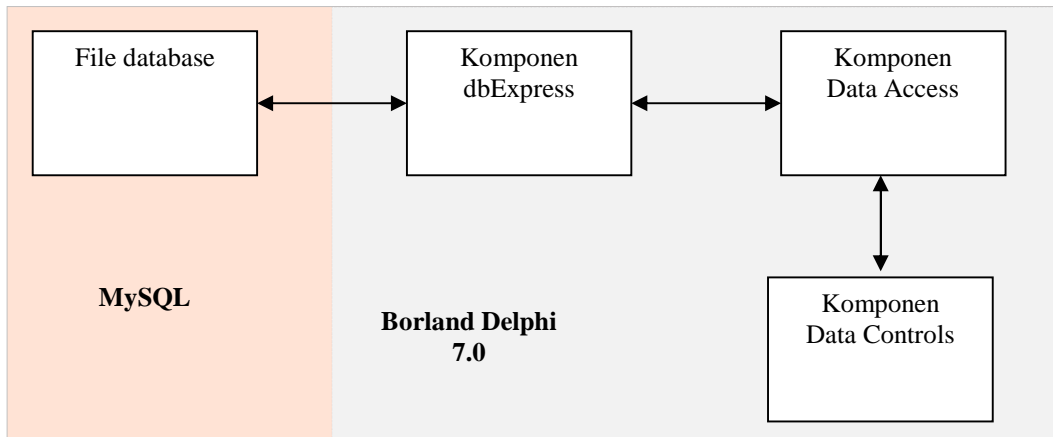
2.2.6.2 Aplikasi *Database*

Aplikasi *database* memungkinkan pemakai aplikasi berinteraksi dengan informasi yang tersimpan pada suatu *database*. *Database* menyediakan struktur informasi yang memungkinkan berbagai pemakai data di antara beberapa aplikasi. Aplikasi *database* terdiri atas elemen antarmuka pemakai, komponen yang mengatur *database*, dan komponen yang menyatakan data yang dikandung tabel suatu *database* (*dataset*).

2.2.7 Konsep Hubungan *Database* MySQL dengan Borland Delphi 7.0

MySQL sebagai *database server* (*server* yang melayani permintaan akses terhadap *database*) dapat diakses melalui program yang dibuat dengan menggunakan Borland Delphi. Dengan cara seperti ini *database* dapat diakses secara langsung melalui program *executable* yang kita buat sendiri.

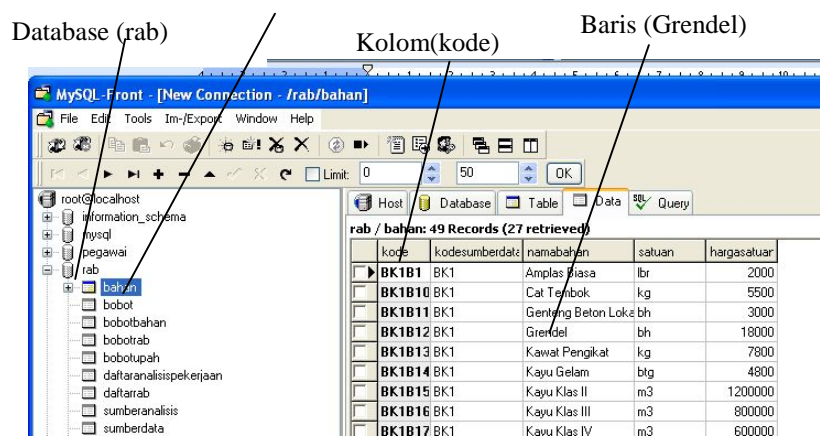
Secara garis besar, konsep hubungan antara *database* dalam MySQL dengan Borland Delphi 7.0 dapat dijelaskan pada gambar berikut ini :



Gambar 2.7 Konsep hubungan *database* dalam MySQL dengan Delphi 7.0

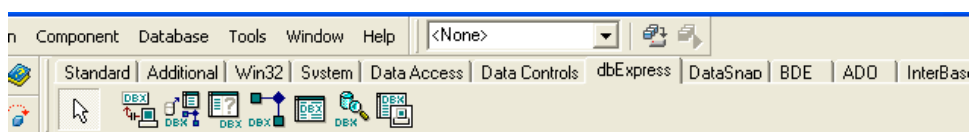
Keterangan :

1. *File Database* : berisi tabel-tabel yang menyimpan data. Setiap tabel terdiri dari kolom dan baris. Sebuah kolom mendefinisikan jenis informasi apa yang akan disimpan. Sebuah baris adalah data aktual yang disimpan. Setiap baris dari tabel adalah masukan dari tabel tersebut dan berisi nilai-nilai untuk setiap kolom tabel tersebut.



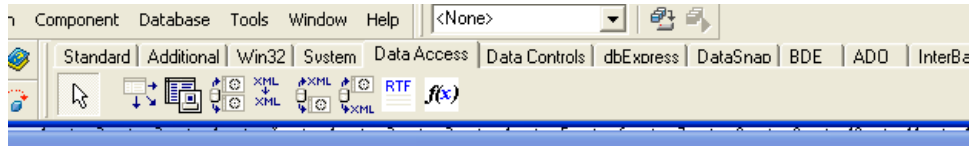
Gambar 2.8 File *Database* dalam MySQL

2. **Komponen dbExpress** : Komponen yang mewakili file *database*. Setiap melakukan proses dalam komponen tersebut, maka isi file *database* yang terkoneksi ke komponen tersebut berubah juga. Komponen dbExpress yang dipakai dalam pembuatan program ini adalah `SQLConnection` dan `SQLDataSet`.



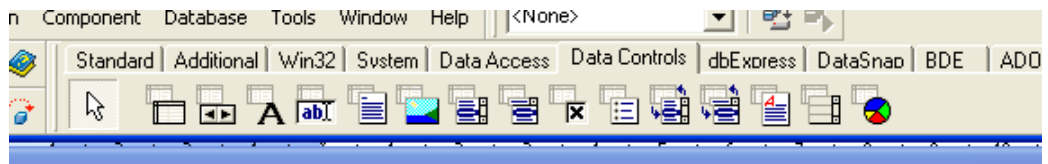
Gambar 2.9 Komponen dbExpress

3. Komponen Data Access : Komponen penghubung antara komponen dbExpress dengan komponen data controls. Komponen data access yang dipakai dalam pembuatan program ini adalah DataSetProvide, ClientDataSet dan DataSource.



Gambar 2.10 Komponen Data Access

4. Komponen Data Controls : Komponen yang digunakan untuk menampilkan data-data yang berasal dari datasource (komponen data access). Data control ada yang berbentuk tabel, label, edit box, gambar, combobox, listbox dan lain-lain.



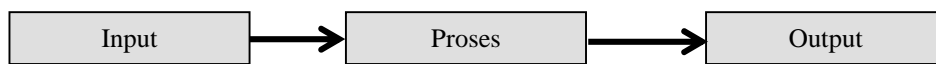
Gambar 2.11 Komponen Data Controls

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 METODE PENELITIAN

Pada dasarnya sebuah program mempunyai tiga bagian pokok yaitu, input, proses dan output. Ketiga bagian tersebut saling berhubungan, dan mempunyai satu fungsi atau tujuan utama. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Tahapan Program

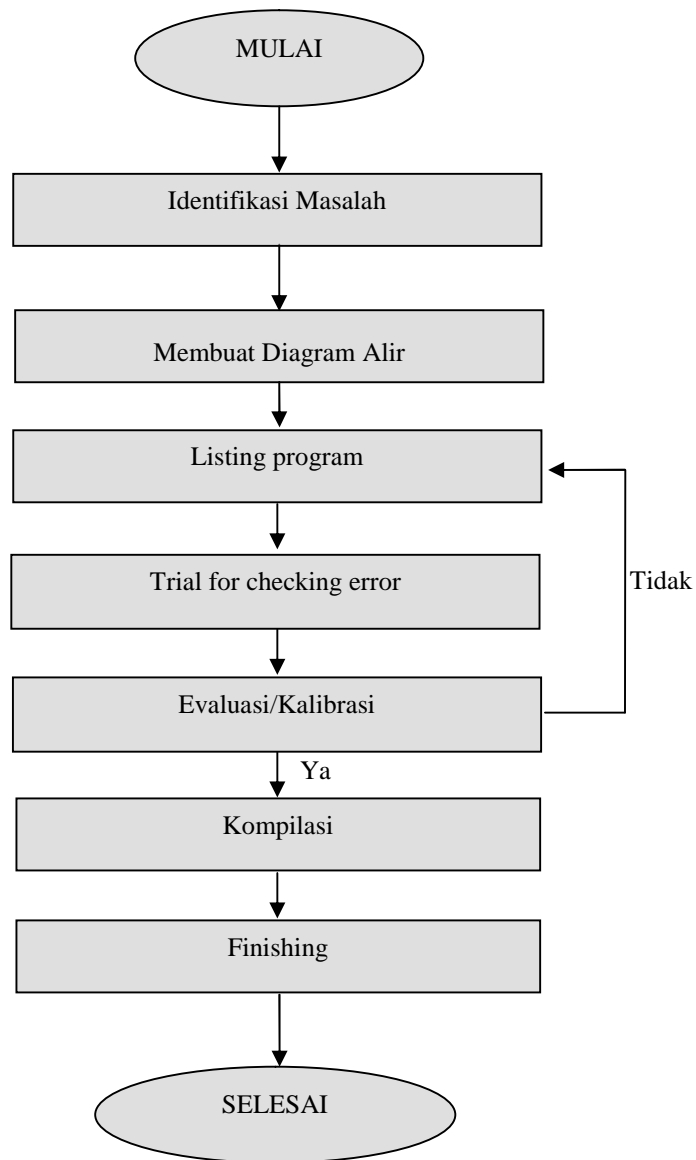
Input merupakan elemen dari program yang bertugas untuk menerima seluruh masukan data, dimana masukan tersebut dapat berupa jenis data, frekuensi pemasukan data dan sebagainya.

Proses merupakan elemen dari program yang bertugas mengolah atau memproses seluruh masukan data menjadi suatu informasi yang lebih berguna. Proses tersebut berupa rangkaian-rangkaian penggunaan persamaan yang penulisannya berdasarkan aturan dari bahasa program yang digunakan. Rangkaian tersebut akan diubah menjadi bahasa mesin oleh bagian pengubah bahasa pada komputer (*compiler*) sehingga dapat dimengerti oleh komputer untuk diproses.

Output merupakan hasil dari input yang telah diproses oleh bagian pengolah dan merupakan tujuan akhir program. Tujuan dari program adalah sebagai sumber informasi yang berguna untuk bahan pengambilan keputusan. Output program dapat berupa laporan tabel, diagram dan sebagainya. Penampilannya dapat dilakukan melalui tampilan layar pada komputer maupun pada kertas dengan menggunakan printer.

3.2 TAHAPAN PEMROGRAMAN

Pembuatan program dilakukan dengan metode yang berbeda sesuai dengan kebutuhan dan sumber daya yang ada. Beberapa metode dalam literatur yang berbeda digabungkan untuk menyusun program ini. Tata urutan pembuatan program ini dapat penulis jelaskan pada Gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 3.2 Tata urutan pembuatan program

Tahapan dalam menyusun program adalah sebagai berikut:

- Identifikasi Masalah

Mendefinisikan masalah yang dihadapi. Menentukan elemen Input dan elemen Output yang diinginkan serta hubungan proses elemen Input-Output

- Diagram Alir

Membuat hubungan antara data-data input dan output agar mudah dipahami dan diterjemahkan dalam bahasa pemrograman.

- Listing Program

Menyusun listing program berikut *interface*-nya

- *Trial for checking error*

Mengujicoba program untuk mengetahui apakah program tersebut mampu berjalan dengan baik.

- Evaluasi/Kalibrasi

Cross check hasil pemrograman dengan hasil penghitungan manual.

- Kompilasi

Langkah terakhir dalam pembuatan program adalah kompilasi program sehingga menjadi program sendiri yang dapat dijalankan di *Windows* tanpa bantuan Borland Delphi.

- Tahap *finishing*

Finishing, meliputi penyempurnaan aspek teknis maupun format penulisan.

3.3 IDENTIFIKASI MASALAH

Merupakan langkah awal dalam menyusun suatu program yaitu dengan mendefinisikan masalah yang dihadapi. Pada tahapan ini ditentukan elemen data Input dan elemen data Output yang diinginkan. Dari elemen-elemen data Input maupun Output tersebut dijabarkan hubungan atau proses antar elemen data dalam sebuah diagram alir.

3.3.1 Elemen Input

Menentukan elemen-elemen data upah dan bahan sebagai data input utama dan data-data input lainnya sebagai pelengkap yang diperlukan oleh program lalu menerjemahkannya kedalam database dan bahasa pemrograman.

Tabel 3.1 Elemen Data Upah

Nama Elemen	Kode dalam MySQL	Kode dalam Delphi
Kode Upah	Kode	KU
Jenis Pekerja	JenisPekerja	JP
Satuan Upah	Satuan	SU
Upah	HargaSatuan	HSU
Kode Sumber Data	Kodesumberdata	KSD

Tabel 3.2 Elemen Data Bahan

Nama Elemen	Kode dalam MySQL	Kode dalam Delphi
Kode Bahan	Kode	KB
Nama Bahan	NamaBahan	NB
Satuan Bahan	Satuan	SB
Harga Satuan Bahan	HargaSatuan	HSB
Kode Sumber Data	Kodesumberdata	KSD

Selain elemen-elemen data upah dan bahan diatas, pada program ini juga terdapat data masukan yang lain, yaitu Elemen Sumber Data Upah dan Bahan.

Tabel 3.3 Elemen Sumber Data Upah Dan Bahan

Nama Elemen	Kode dalam MySQL	Kode dalam Delphi
Kode Sumber Data	kode	KSD
Nama Sumber Data	Nama	NSD
Tahun	Tahun	TSD
Kota	Kota	Kota

3.3.2 Elemen Output

Elemen-Elemen data Input diatas diproses agar dapat menghasilkan Output atau hasil akhir yang diinginkan. Output tersebut dapat berupa penampilan akhir dilayar maupun diatas kertas dengan menggunakan printer. Data-data output yang diinginkan dalam penyusunan tugas akhir ini pada intinya adalah data Analisis Pekerjaan dan data RAB. Sebagai pelengkap, diperlukan juga data sumber data Analisis Pekerjaan. Disamping itu, program ini juga dapat menghasilkan Output yang berupa laporan-laporan data-data Upah maupun Bahan.

Tabel 3.4 Elemen Data Analisis Pekerjaan

Nama Elemen	Kode dalam MySQL	Kode dalam Delphi
Kode Analisis Pekerjaan	kode	KA
Kode Sumber Analisis	Kodesumberanalisis	KSA
Nama Pekerjaan	NamaPekerjaan	NP
Satuan Pekerjaan	Satuan	SP
Harga Satuan Pekerjaan	HargaSatuan	HAS
Total Upah	TotalUpah	TU
Total Bahan	Totalbahan	TB

Tabel 3.5 Elemen Data RAB

Nama Elemen	Kode dalam MySQL	Kode dalam Delphi
Kode RAB	kode	KRAB
Nama Proyek	NamaProyek	-
Alamat Proyek	AlamatProyek	-
Waktu Pelaksanaan	WaktuPelaksanaan	-
Nilai Proyek	RAB	RAB

Tabel 3.5 Elemen Sumber Data Analisis Pekerjaan

Nama Elemen	Kode dalam MySQL	Kode dalam Delphi
Kode Sumber Data	kode	KRAB
Nama Proyek	NamaProyek	-
Alamat Proyek	AlamatProyek	-
Waktu Pelaksanaan	WaktuPelaksanaan	-
Nilai Proyek	RAB	RAB

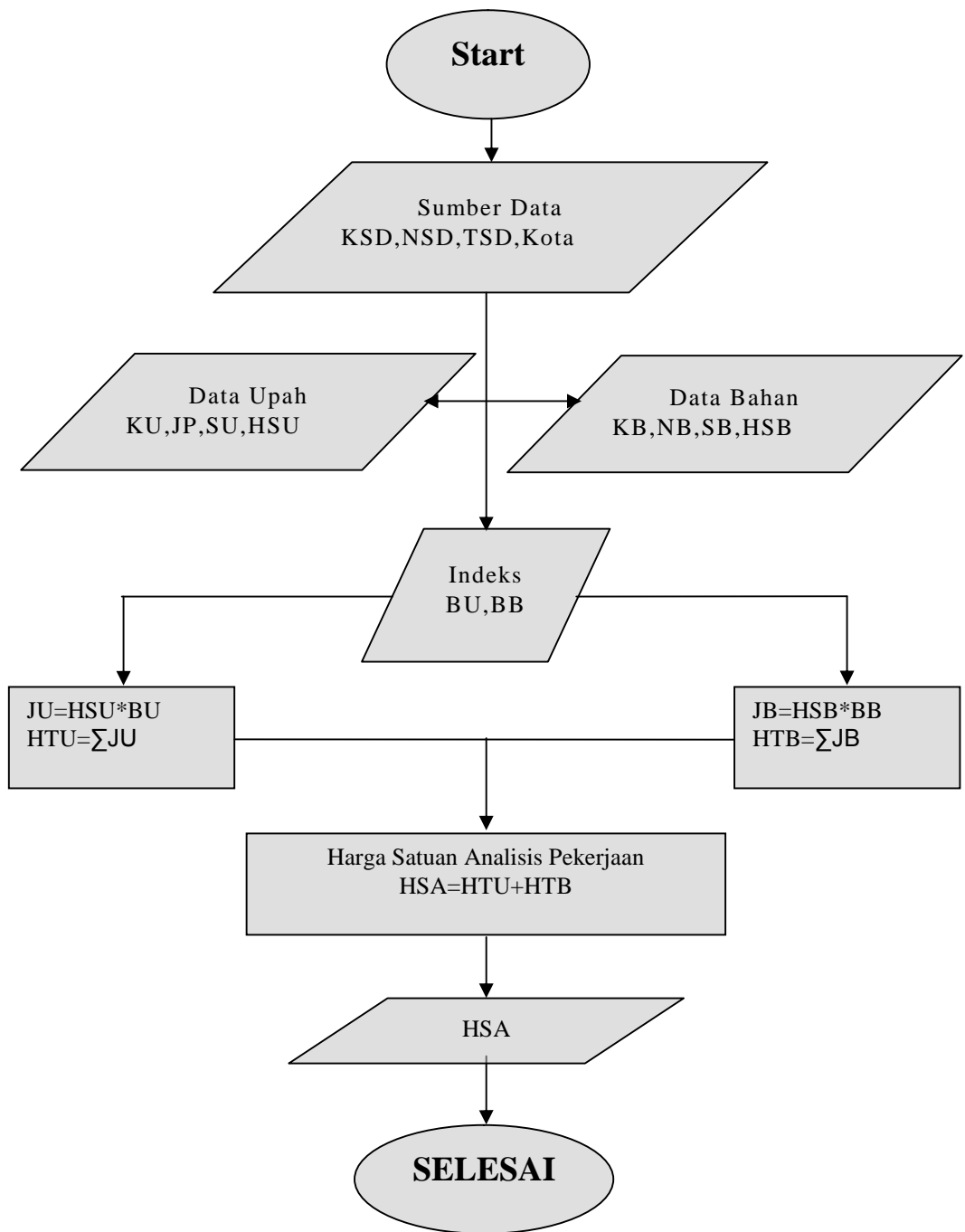
3.4 TAHAP FLOWCHART

Yaitu, membuat hubungan antara data-data input dan output agar mudah dipahami dan diterjemahkan dalam bahasa pemrograman. Pada tahap ini mulai disusun algoritma penyelesaian masalah dalam *flowchart* yang terdiri dari input, proses dan output. Dalam *flowchart* terdapat *equation-equation* yang mengolah data masukan untuk diproses dan ditampilkan dalam bentuk tertentu baik angka, huruf maupun grafis.

Flowchart berfungsi untuk :

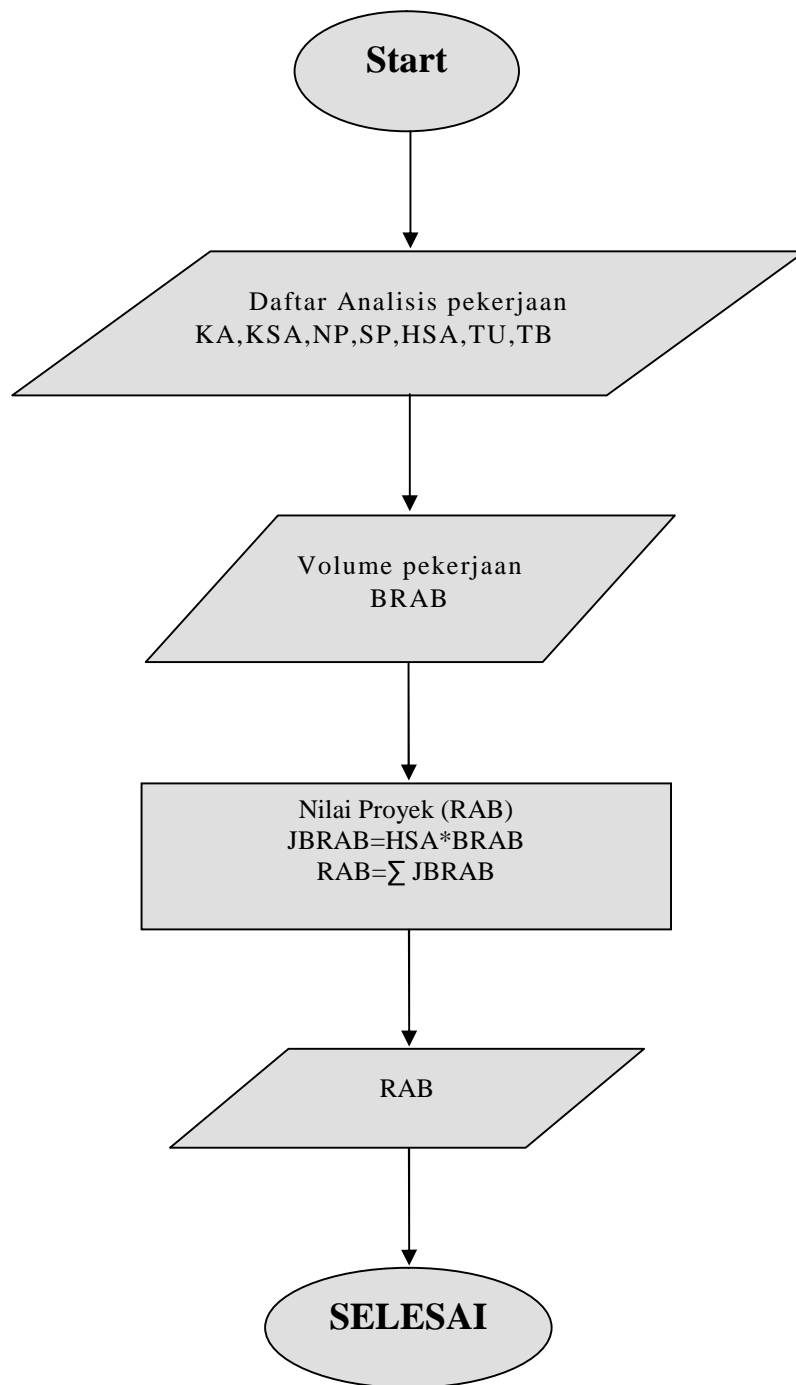
- a. Menjelaskan urutan–urutan proses yang pelaksanaannya mempunyai banyak option pilihan atau percabangan.
- b. Membantu memahami urutan–urutan logika yang rumit dan panjang.
- c. Mempermudah mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) sehingga mempunyai gambaran mengenai cara kerja program.

Flowchart penghitungan Analisis Pekerjaan pada program ini dapat disajikan sebagai berikut :



Gambar 3.3 Flowchart penghitungan Analisis Pekerjaan

Flowchart penghitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada program ini dapat disajikan sebagai berikut:



Gambar 3.4 *Flowchart* perhitungan RAB

3.5 TAHAP *LISTING* PROGRAM

Menerjemahkan *flowchart* yang telah dibuat kedalam bahasa pemrograman. Tahapan ini terdiri dari pembuatan file *database* dalam MySQL dan *form-form* pada Delphi 7 sebagai *interface* program, serta *procedure-procedure* dan *function-function* yang berfungsi sebagai algoritma program.

3.6 TAHAP TRIAL FOR CHECKING ERROR

Langkah ini selalu menyertai penyusunan *listing* program dari awal sampai akhir pemrograman. Penulisan program yang telah dibuat dapat dirunut (*debugging*) untuk mencari kesalahan-kesalahannya, sekaligus memperbaiki kesalahan tersebut baik kesalahan logika maupun *syntax*.

3.7 TAHAP EVALUASI/KALIBRASI

Evaluasi dilakukan untuk menguji kebenaran hasil dari program yang telah dibuat. *Output* pemrograman dibandingkan dengan hasil penghitungan secara manual kemudian dilihat ada tidaknya deviasi atau penyimpangan yang terjadi. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan antara program komputer dengan perhitungan secara manual dengan Persamaan 3.1

$$\eta = \frac{\text{perhit.manual} - \text{perhit.program}}{\text{perhit.manual}} \times 100\% \quad (3.11)$$

dengan:

η adalah prosentase penyimpangan/deviasi (%)

Semakin kecil nilai peyimpangannya, semakin bagus *performance* program. Kemungkinan kesalahan dapat terjadi pada algoritma program atau mungkin pada hitungan manual itu sendiri. Perbaikan terus dilakukan sampai didapatkan deviasi seminimal mungkin atau bahkan mencapai deviasi nol dengan kata lain hasil hitungannya sama.

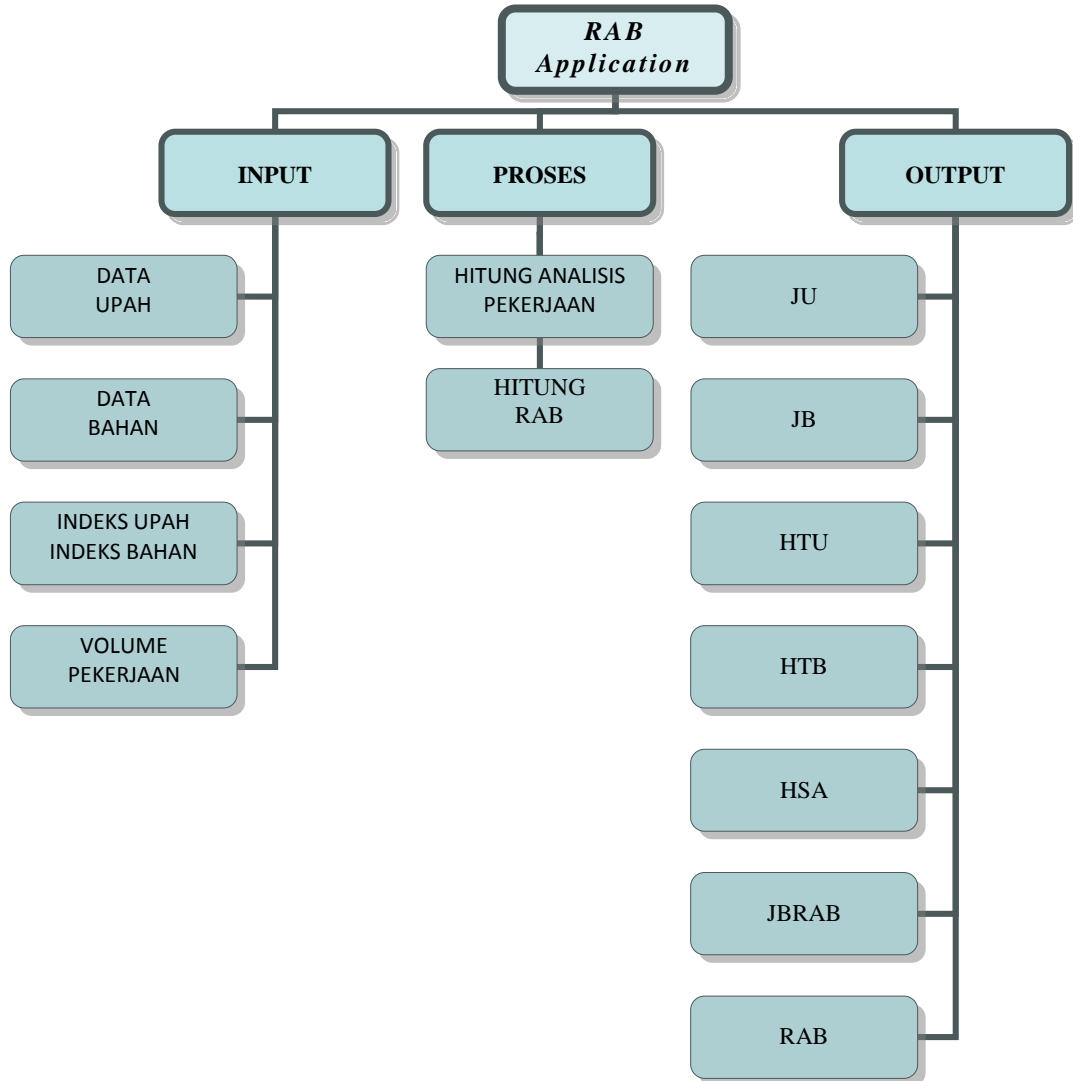
3.8 TAHAP FINISHING

Pada tahap ini dilakukan penyempurnaan aspek teknis maupun format penulisan. Aspek teknis yang dimaksud adalah hal-hal teknis yang berkaitan dengan kesempurnaan tampilan program seperti desain *form* dan *interface*. Sedangkan penyempurnaan format penulisan meliputi *editing* bahasa, pengaturan tata letak obyek grafis, tabel, *spacing*, *bullets and numbering*, diagram, paragraf serta hal-hal yang berkaitan dengan aturan penulisan karya ilmiah.

BAB 4 ANALISIS PROGRAM

4.1 STRUKTUR PEMROGRAMAN

Program RAB Application ini memiliki struktur pemrograman :



Gambar 4.1 Struktur umum program *RAB APPLICATION*

4.1.1 Input

1. Sumber Data Upah dan bahan

Sumber Data Upah dan Bahan merupakan salah satu bagian input yang berfungsi untuk mengetahui sumber data didapatkan data-data upah dan bahan. *Form* Sumber Data Upah dan Bahan ditunjukkan pada gambar berikut ini :

Sumber Data

Kode:

Nama:

Tahun:

Kota:

Kode	Nama	Tahun	Kota
abc	defg	2010	smg
BK1	buku rujukan 1	2003	semarang
BK2	Buku Rujukan 2	2004	semarang
BK3	Buku Rujukan 3	2008	Semarang

Gambar 4.2 Form Sumber Data

Tampilan diatas merupakan tampilan *default* yang artinya masih belum diberikan perintah apapun. Perintah-perintah yang terdapat dalam *Form* ini adalah :

- Tombol Tambah, berfungsi untuk menambahkan data. Bila Tombol Tambah ditekan/klik maka *Form* akan berubah seperti gambar berikut :

Sumber Data

Kode:

Nama:

Tahun:

Kota:

Kode	Nama	Tahun	Kota
BK2	Buku Rujukan 2	2004	semarang
BK3	Buku Rujukan 3	2008	Semarang
bnc	mboh	2009	semarang
*			

Gambar 4.3 *Form* Sumber Data setelah tombol Tambah ditekan

Isikan kode,nama,tahun dan kota untuk menambah sumber data Upah dan Bahan.

- Tombol Simpan untuk menyimpan data yang telah dimasukkan.
- Tombol Batal untuk membatalkan Data yang telah diisi
- Tombol Edit, berfungsi untuk mengedit Data yang disorot.
- Tombol Hapus, berfungsi untuk menghapus data yang disorot.
- Tombol Tutup, berfungsi untuk menutup *Form* Sumber Data.

2. *Form* Data Upah

Mempunyai bentuk *form* sebagai berikut :

Kode	Jenis Pekerja	Satuan	Harga Satuan
BK1U1	Tukang	hari	30000
BK1U2	Kepala Tukang	hari	35000
BK1U3	Pekerja	hari	25000
BK1U4	Mandor	hari	32500
BK1U5	serabutan	hari	20000
BK1U99	kok	mm	60000

Gambar 4.4 *Form* Data Upah

Tombol-tombol yang ada di *Form* Data Upah diatas hampir sama seperti yang ada di *Form* Sumber Data Upah dan Bahan. Pada *Form* ini terdapat tombol yang berfungsi untuk memilih kode Sumber Data.

3. *Form* Data Bahan



Kode	Nama Bahan	Satuan	Harga Satuan
BK1B1	Amplas Biasa	br	2000
BK1B10	Cap Tembok	kg	5500
BK1B11	Geoteng Beton Lokal	bh	3000
BK1B12	Grondel	bh	18000
BK1B13	Kawat Pengikat	kg	7800
BK1B14	Kayu Gelam	blg	4800
BK1B15	Kayu Kelas II	m3	1200000

Gambar 4.5 *Form* Data Bahan

Tombol-tombol yang terdapat pada *Form* Data Bahan ini mempunyai bentuk dan fungsi yang sama seperti pada *Form* Data Upah.

4. *Form* Sumber Analisis Pekerjaan

Kode	Nama	Tahun	Kota
ABY	APA aja	2009	semarang
BK1	Buku Rujukan 1	2003	Maxikom
ess	dggr	2008	dtg

Pada *form* input ini berisikan hal-hal sebagai berikut :

Gambar 4.6 *Form* Sumber Analisis Pekerjaan

Form Sumber Analisis Pekerjaan Merupakan *Form* yang berfungsi untuk memasukkan Sumber Data Analisis Pekerjaan yang terdiri dari kode,nama , tahun dan kota sumber data Analisis Pekerjaan. Tombol-tombol yang terdapat pada *Form* ini mempunyai bentuk dan fungsi yang sama seperti pada tombol-tombol yang terdapat pada *Form* Sumber Data Upah dan Bahan.

5. *Form* Analisis Pekerjaan

Form ini berfungsi untuk memproses data-data Upah dan Bahan serta sumber Analisis Pekerjaan yang telah tersimpan agar menjadi data Analisis Pekerjaan. Tampilan *Form* Analisis Pekerjaan dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Analisa Pekerjaan

Kode Sumber Analisis:

Kode:

Nama Pekerjaan:

Satuan:

Harga Satuan:

Kode	Nama Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan
AAA	Galian	m	1000000
AAB	Timbunan	m	500000
ABY111	sembarang	meter	179000
lantai	nk,nk	.n.	1780246

Jenis Pekerja	Harga Satuan	Indeks	jumlah

Data Upah

Jenis Pekerja:

Satuan:

Harga Satuan: Jumlah Upah:

Indeks: Total Upah:

Nama Bahan	Harga Satuan	Indeks	jumlah

Data Bahan

Nama Bahan:

Satuan:

Harga Satuan: Jumlah Bahan:

Indeks: Total Bahan:

Gambar 4.7 Form Analisis Pekerjaan

6. *Form RAB*

Form inilah yang akan menghitung berapa nilai proyek (RAB). *Form* ini merupakan bagian yang terpenting dari program aplikasi ini.

The screenshot shows a software interface titled "Daftar RAB". It features a left sidebar with input fields for "Kode" (001), "Nama Proyek" (cs), "Alamat Proyek" (cdz), "Waktu Pelaksanaan" (2010), and "RAB". Buttons for "Tambah", "Hapus", "Edit", "Simpan", "Batal", and "Tutup" are present. The central area contains a table with the following data:

kode	NamaProyek	AlamatProyek	WaktuPelaksanaan
001	cs	cdz	2010
002	sembarang	sinindito	2010

The right sidebar contains input fields for "Kode Pekerjaan", "Nama Pekerjaan", "Satuan", "Harga Satuan", "Indeks" (checked), and "Jumlah". A table header at the top right lists "namapekerjaan", "satuan", "hargasatuan", "indeks", and "jumlah".

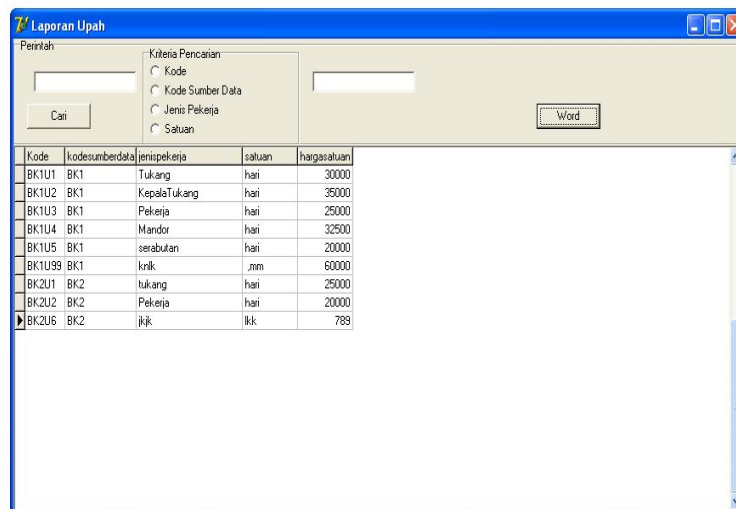
Gambar 4.8 *Form RAB*

4.1.2 Proses

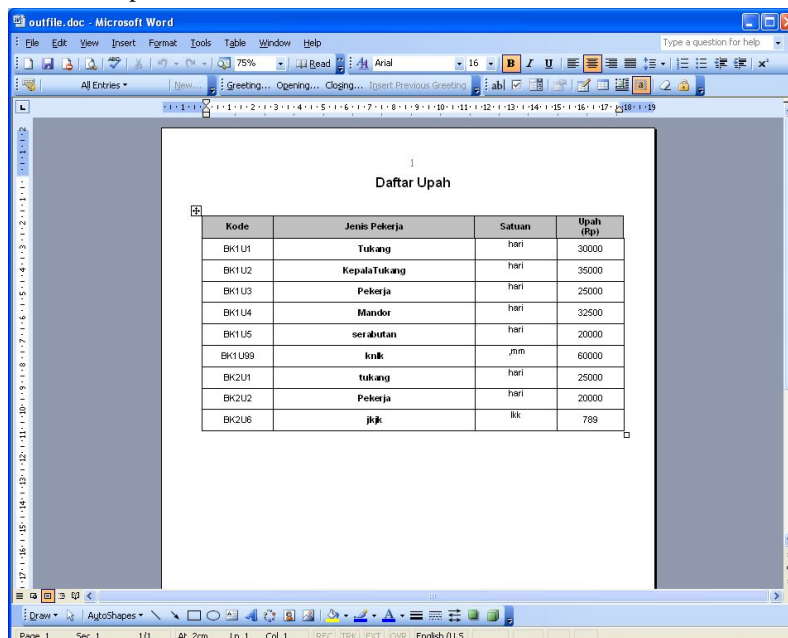
Pada bagian inilah *core* atau inti dari pemrograman berlangsung. Bagian ini dikendalikan oleh modul-modul yang berisikan kode perintah baik hitung, simpan, baca data, tampilkan dan sebagainya. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada bagian lampiran dari penulisan ini.

4.1.3 Output

Data keluaran pada program ini ditampilkan pada tiga keadaan yaitu : pada *Form Input* saat dilangsungkannya proses, *Form Laporan* dan juga dapat ditampilkan pada *Microsoft Word* untuk di *print out*.



Gambar 4.9 Data keluaran pada *Form* Laporan Upah
 Agar dapat di *print out*, data pada *Form* Laporan dikonversikan ke *Microsoft Word* dengan menekan tombol *Word* pada *Form*.



Gambar 4.10 Data keluaran setelah dikonversikan ke *Microsoft Word*

4.2 INTERFACE PROGRAM

Sebagai program yang berbasis obyek maka *Borland Delphi 7* menyediakan fitur-fitur yang memudahkan *user* untuk menggunakan aplikasi yang dibuat oleh programmer. Agar memudahkan pengguna maka penyusun berusaha membuat program agar tetap sederhana, menarik dan mudah digunakan bahkan oleh pemula sekalipun.

4.3 MAIN FORM

Form utama pada program aplikasi terletak disini. Tampilan dari form utama adalah:



Gambar 4.11 Main Form dari program RAB APPLICATION

Dalam *main form* terdapat menu-menu yang berfungsi mengendalikan fungsi-fungsi tertentu dalam program.

1. Menu Daftar

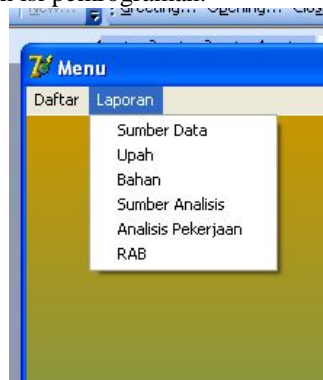
Dalam menu Daftar terdapat sub menu diantaranya ditunjukkan dalam gambar berikut:



Gambar 4.12 Menu Daftar dan sub-sub menunya.

2. Menu Laporan

Menu ini memberikan laporan isi pemrograman.



Gambar 4.13 Menu Laporan beserta sub menunya.

4.4 MENGOPERASIKAN PROGRAM

Mengoperasikan program ini memiliki dua tahapan penting sebagai berikut :

1. Tahap Pertama

Tahapan ini berguna untuk memunculkan Form Input maupun Form Laporan yang diinginkan user. Dibawah ini adalah contoh tahapan untuk memunculkan Form Sumber Data Upah dan Bahan.



Gambar 4.14 Sub menu Daftar Sumber Data

Sorot menu Daftar, lalu sorot dan klik sub menu Sumber Data, maka akan muncul Form Sumber Data Upah dan Bahan.

2. Tahap Kedua

Pada tahap ini kita dapat melakukan perintah-perintah yang terdapat pada tiap Form yang muncul yang dijelaskan pada lampiran penyusunan Tugas Akhir ini.

4.5 VALIDASI PROGRAM

Validasi dapat dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual dengan perhitungan program. Untuk validasi ini diambil contoh perhitungan RAB Balai Pertemuan Secara Manual dalam buku RAB Dengan Excel Untuk Orang Awam yang ditulis oleh Zul Hndri dan Handi Chandra.

4.5.1 Perhitungan Manual

4.5.1.1 Daftar Bobot

Berikut ini adalah daftar bobot, yaitu rangkuman hasil perhitungan untuk setiap pekerjaan.

Daftar Bobot

I.	Pekerjaan Persiapan			
1.	Pembersihan Lapangan	150		M ²
2.	Pasangan Bouplank / Pengukuran	36		M'
3.	Biaya Air Kerja	1		Ls
II.	Pekerjaan Pondasi			
1.	Galian Tanah Pondasi		27,86	M ³
2.	Urugan Pasir Bawah Pondasi		1,862	M ³
3.	Pasangan Pondasi Batu Bata ad 1:4	6,16		M ³
4.	Urugan Tanah Kembali Bekas Galian	6,965		M ³
II.	Pekerjaan Beton Bertulang Ad.1:2:3			
1.	Sloof Beton 15/20		0,84	M ²
2.	Kolom Beton 20/20		1,2	M ²
3.	Ring Balok Beton 10/15	0,42		M ³
IV.	Pekerjaan Dinding dan Plesteran			
1.	Pasangan Dinding Batu Bata Adukan 1:4	26,25		M ²
2.	Plesteran Kolom adukan 1:2		26,25	M ²
3.	Plesteran Dinding Batu Bata adukan 1:4	52,5		M ²
V.	Pekerjaan Pintu			
1.	Pintu Kayu Kerang-kerang	3		Ls
VI.	Pekerjaan Plafond dan rangka			
1.	Pas.Plafond Triplek 4 mm	72,96		M ²

2.	List Plafond		90,4	M ²
VII.	Pekerjaan Lantai			
1.	Urugan Pasir Bawah Lantai		4,8	M ³
2.	Floor Lantai Adukan 1:3:5	2,4		M ³
3.	Pasangan Lantai Keramik 30/30	48		M ²
4.	Rabat Sekeliling Bangunan ad.1:2:3		2,496	M ²
VIII.	Pekerjaan Saluran			
1.	Pekerjaan Saluran Keliling	35,84		M ²
IX.	Pekerjaan Pengecatan			
1.	Pengecatan Dinding dan Kolom	68		M ²
2.	Pengecatan Listplang		10,32	M ²
3.	Pengecatan Plafond Luar dan Dalam		72,96	M ²
X.	Pekerjaan Atap			
1.	Balok Dinding 8/12 Kayu Klas II	0,202		M ³
2.	Kuda-kuda Kayu Klas II	0,2076		M ³
3.	Gording 6/10 Kayu Klas II		0,159	M ³
4.	Bubungan 8/12 Kayu Klas II		0,194	M ³
5.	Rangka Atap Kayu Klas II	84,48		M ³
6.	Atap Genteng Beton		84,48	M ³
7.	Nok Genteng Beton		26,88	M'
8.	Baut Konstruksi Φ 12 mm	1		Ls
9.	ListPlank 3/30 Kayu Klas II		10,32	M ²
XI.	Pekerjaan Lain-lain			
1.	Dokumentasi dan Laporan	1		Ls
2.	As Built Drawing	1		Ls
3.	Pembersihan Akhir		1	Ls

4.5.1.2 Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan

Berikut adalah daftar harga satuan upah dan bahan untuk wilayah kota Palembang tahun 2002.

No.	Uraian		Satuan	Harga Satuan
A	Upah:			
1.	Tukang	hari	30.000	
2.	Kepala Tukang	hari	35.000	
3.	Pekerja	hari		25.000
4.	Mandor	hari	32.500	
B	Bahan/Material :			
1.	Amplas Biasa		lbr.	2.000
2.	Amplas Niken		lbr.	3.000
3.	Batu Bata Lubang		bh.	300
4.	Batu Kali		m ³	136.800
5.	Besi Beton		kg.	5.000
6.	Bubungan Genteng Beton	bh.	3.600	
7.	Cat Dasar		kg.	15.000
8.	Cat Kilat		kg.	30.000
9.	Cat Meni Nippon	kg.	5.000	
10.	Cat Tembok		kg.	5.500
11.	Genteng Beton Lokal		bh.	3.000
12.	Grendel	bh.	18.000	
13.	Kawat Pengikat	kg.	7.800	
14.	Kayu Gelam		btg.	4.800
15.	Kayu Klas II		m ³	1.200.000
16.	Kayu Klas III		m ³	800.000
17.	Kayu Klas IV		m ³	600.000
18.	Keramik 30 X 30 cm		bh.	2.273

19.	Koral Beton		m3	80.000
20.	List N/K 1		m'	3.000
21.	Minyak Cat		ltr.	2.000
22.	Paku Asbes		bh.	350
23.	Paku bermacam-macam ukuran	kg	7.000	
24.	Paku Beton		bh.	550
25.	Paku Biasa		kg.	7.000
26.	Paku Plywood		kg.	16.750
27.	Paku Seng		kg.	17.400
28.	Pasir Pasang		m3	43.000
29.	Pasir Urug		m3	43.000
30.	Perekat/adukan/spesi		m3	408.765
31.	Pipa PVC Ø3"		m'	21.450
32.	Pipa PVC Ø4"		m'	33.900
33.	Plamir Kayu		kg.	5.500
34.	Plamir Tembok	kg.	4.000	
35.	Plywood 3 mm	m2	14.000	
36.	Plywood 4 mm	m2	12.153	
37.	Split		m3	231.000
38.	Sement Portland (PC)		zak	28.000
39.	Semen Putih		zak	72.000
40.	Seng Gelombang	m2	16.500	
41.	Seng Plat		m2	54.000
42.	Tanah Urug		m3	24.000
43.	Ter/Residu		ltr.	1.975
44.	Thinner	ltr.	6.600	
45.	Alat Bantu/Steiger		Ls	14.000
46.	Kayu Kasau 5/7	btg.	11.500	
47.	Seng 7 Kaki		kpg	27.500
48.	Tanah Puru		m3	33.000

4.5.1.3 Analisa Pekerjaan

Langkah melakukan analisa pekerjaan adalah standar pekerjaan persatuan kerja (misal 1 m² atau 1 m³) dikalikan dengan upah dan bahan. Didapat biaya per satuan kerja dan baru kemudian hasilnya dikalikan dengan bobot.

Cara membaca daftar analisa pekerjaan berikut adalah cukilan analisa galian tanah pondasi.

Analisa 1 M3 Galian Tanah

0,75000	Pekerja	@Rp	25.000,00	Rp.	18.750,00
0,0250	Mandor	@Rp	32.500,00	Rp.	32.500,00
				Rp.	19.562,50
Harga 27,86 M3 Galian Tanah Pondasi adalah 27,86 x				Rp.	19.562,00
				Rp.	545.001,25

Berikut adalah penjelasannya :

- Untuk satu 1 M3 galian tanah pondasi dibutuhkan 0,75 pekerja dan 0,025 mandor. Kalikan nilai tersebut dengan daftar upah dan bahan.
- Didapat biaya untuk 1 m3 galian pondasi. Kemudian nilai 1 m3 ini dikalikan dengan besarnya nilai yang dibutuhkan untuk galian pondasi pada daftar bobot.
- Rp. 545.011,25 adalah biaya untuk pekerjaan galian pondasi balai pertemuan.

Daftar analisa berikut merupakan analisa pekerjaan yang mengacu pada standar perhitungan BOW dan dari pengalaman penulis buku tersebut diatas.

Daftar Analisa Pekerjaan

Analisa 10 m2 Pembersihan Lapangan

0,7500	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	18.750,00
0,0375	Mandor	@Rp	32.500,00	Rp.	1.218,75

			Rp.	19.968,75
Untuk 1 M2 = 1/10			Rp.	1.996,88
Harga 150 M2 Pembersihan Lapangan adalah 150 x		Rp.	1.996,88	
			Rp.	299.531,25

Analisa 10 M' Pasangan Bouplank

0,05000 M3	Kayu Klas IV	@Rp.	600.000,00	Rp.	30.000,00
4,0000 Btg	Kayu Gelam	@Rp.	4.800,00Rp.	19.200,00	
0,1000 Kg	Paku biasa	@Rp.	7.000,00Rp.	700,00	
0,8000	Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	24.000,00
0,0800	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	2.800,00
0,2800	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	7.000,00
0,0140	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	445,00
				Rp.	84.155,00
Untuk 1 M' = 1/10				Rp.	8.415,50
Harga 36 M' Pasangan Bouplank adalah 36 x		Rp.	8.415,50		
				Rp.	302.958,00

Analisa Biaya Air Kerja

1	Ls	Air Kerja	@Rp.	50.000,00	Rp.	50.000,00
---	----	-----------	------	-----------	-----	-----------

Analisa 1 M3 Galian Tanah

0,7500	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	18.750,00
0,0250	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	812,50
				Rp.	19.562,50
Harga 27,86 M3 Galian Tanah Pondasi adalah 27,86 x		Rp.	19.562,50		
				Rp.	545.011,25

Analisa 1 M3 Urugan Pasir Urug

1,2000 M3	Pasir Urug	@Rp.	43.000,00	Rp.	51.600,00
0,3000	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	7.500,00
0,0100	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	325,00
				Rp.	59.425,00
Harga 1,862 M3 Urugan Pasir Bawah Pondasi adalah 1,862 xRp.				59.425,00	
				Rp.	110.649,35

Analisa 1 M3 Pasangan Pondasi Batu Bata Ad. 1:4

450,00 bh	Batu Bata Lubang	@Rp.	300,00	Rp.	135.000,00
2,0240 zak	Sement Portland (PC)	@Rp.	28.000,00	Rp.	56.672,00
0,4060 M3	Pasir Pasang	@Rp.	43.000,00	Rp.	17.458,00
1,2000	Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	36.000,00
0,1200	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	4.200,00
3,6000	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	90.000,00
0,1800	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	5.850,00
				Rp.	345.180,00
Harga 6,16 M3 Pas.Pondasi Batu Bata ad 1:4 adalah 6,16x		Rp.	345.180,00		
				Rp.	2.126.308,80

Analisa 1 M3 Urugan Tanah Urug Biasa

1,2000 M3	Tanah Urug	@Rp.	24.000,00	Rp.	28.800,00
0,3000	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	7.500,00
0,0330	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	1.072,50
				Rp.	37.372,50
Harga 6,965 M3 Urugan tanah kembali bekas galian 6,965x		Rp.	37.372,50		
				Rp.	260.299,46

Analisa 1 M3 Pekerjaan Beton Bertulang

a. Analisa 1 M3 Beton ad.1:2:3

6,4000	zak	Sement Portland (PC)	@Rp.	28.000,00	Rp.	179.200,00
0,54000	M3	Pasir Pasang	@Rp.	43.000,00	Rp.	23.220,00
0,82000	M3	Koral Beton	@Rp.	80.000,00	Rp.	65.600,00
1,0000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	30.000,00
0,1000		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	3.500,00
6,0000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	150.000,00
0,3000		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	9.750,00
					Rp.	461.270,00

b. Analisa Tulang Besi (Upah/100kg/M3)

110,000	Kg	Besi Beton	@Rp.	5.000,00	Rp.	550.000,00
2,000	Kg	Kawat Pengikat	@Rp.	7.800,00	Rp.	15.600,00
6,7500		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	202.500,00
2,2500		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	78.750,00
6,7500		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	168.750,00
					Rp.	1.015.600,00

c. Analisa Upah Bekisting (Kayu cetakan) M3 Balok dan Kolom

0,4000	M3	Kayu Klas IV	@Rp.	600.000,00	Rp.	240.000,00
4,0000	Kg	Paku biasa	@Rp.	7.000,00	Rp.	28.000,00
5,0000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	150.000,00
0,5000		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	17.500,00
2,0000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	50.000,00
0,1000		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	3.250,00
					Rp.	488.750,00

d. Upah Pembongkaran Bekisting

4,0000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	100.000
--------	--	---------	------	-----------	-----	---------

Harga 1 M3 Beton Bertulang 1 : 2 : 3

1,0000	Kl	a	@Rp.	461.270,00	Rp.	461.270,00
1,0000	Kl	b	@Rp.	1.015.600,00	Rp.	1.015.600,00
0,4000	Kl	c	@Rp.	488.750,00	Rp.	195.500,00
0,4000	Kl	d	@Rp.	100.000,00	Rp.	40.000,00
					Rp.	1.712.370,00

Harga 1 M3 Sloof Beton Bertulang ad. 1:2:3 adalah 0,84 x Rp. 1.712.370,00

Rp. 1.438.390,00

Harga 1 M3 Kolom Beton Bertulang ad 1:2:3 adalah 0,84 x Rp. 1.712.370,00

Rp. 2.054.844,00

Harga 1 M3 Ring Balok Beton Bertulang ad. 1:2:3 adalah 0,84xRp.1.712.370,00

Rp. 719.195,40

Analisa 1 M2 Pasangan Dinding Batu Bata ad. 1:4

45,000	Bh	Batu Bata Lubang	@Rp.	300,00	Rp.	13.500,00
0,0920	Zak	Semen Portland	@Rp.	28.000,00	Rp.	2.576,00
0,0130	M3	Pasir Pasang	@Rp.	43.000,00	Rp.	559,00
0,1500		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	4.500,00
0,0150		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	525,00
0,4500		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	11.250,00
0,0225		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	731,25
					Rp.	33.641,25

Harga 26,25 M2 Pas.Dinding Batu Bata ad. 1:4 adalah 26,25xRp.33.641,25

Rp. 883.082,81

Analisa 1 M2 Plesteran Kolom ad.1:2

0,1120	Zak	Semen Portland (PC)	@Rp.	28.000,00	Rp.	3.136,00
0,0140	M3	Pasir Pasang	@Rp.	43.000,00	Rp.	602,00
0,2000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	6.000,00
0,0200		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	700,00

0,4000	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	10.000,00	
0,0200	Mandor	@Rp.	32,500,00	Rp.	650,00	
				Rp.	21.088,00	
Harga 24 M2	Plesteran Kolom ad. 1:2 adalah 24 x			Rp.	21.088,00	
				Rp.	506.112,00	
Analisa 1 M2 Plesteran ad. 1:4						
0,0864	zak	Semen Portland (PC)	@Rp.	28.000,00	Rp.	2.419,20
0,0139	M3	Pasir pasang	@Rp.	43.000,00	Rp.	597,70
0,1500		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	4.500,00
0,0150		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	525,00
0,4000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	10.000,00
0,0200		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	650,00
				Rp.	18.691,90	
Harga 52,50 M2	Plesteran Dinding ad 1: adalah 52,50x			Rp.	18.691,90	
				Rp.	981,324,75	
Analisa 1 M3 Kuda-kuda / Gording						
1,1000	M3	Kayu Klas II	@Rp.	1.200.000,00	Rp.	1.320.000,00
24,000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	720.000,00
2,4000		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	84.000,00
8,0000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	200.000,00
0,4000		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	13.000,00
		Untuk Kuda-kuda bentangan diatas 9.00 m'			Rp.	2.337.000,00
		Untuk Kuda-kuda bentangan s/d max=9.00m' upahx75%			Rp.	1.752.750,00
Harga 0,2138 M3	Balok Dinding adalah 0,202 x			Rp.	1.752.750,00	
				Rp.	354.055,50	
Harga 0,2138 M3	Kuda-kuda adalah 0,2138 x			Rp.	1.752.750,00	
				Rp.	363.870,90	
Harga 0,2138 M3	Gording adalah 0,415 x			Rp.	1.752.750,00	
				Rp.	278.687,25	
Harga 0,415 M3	Bubungan dan Jurai Luar adalah 0,415 x			Rp.	1.752.750,00	
				Rp.	340.033,50	
Analisa 1 M2 Rangka Atap Kayu						
0,0167	M3	Kayu Klas II	@Rp.	1.200.000,00	Rp.	20.040,00
0,2500	Kg	Paku Biasa	@Rp.	7.000,00	Rp.	1.750,00
0,1000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	3.000,00
0,0100		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	350,00
0,1000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	2.500,00
0,0050		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	162,50
				Rp.	27.802,50	
Harga 96,8 M2	Rangka Atap Kayu adalah 96,8 x			Rp.	27.802,50	
				Rp.	2.348.755,20	
Analisa 1 M2 Atap Genteng Beton						
10,000	Bh	Genteng Beton Lokal	@Rp.	3.000,00	Rp.	30.000,00
0,2200		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	6.600,00
0,0220		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	770,00
0,3200		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	8.000,00
0,0160		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	520,00
				Rp.	45.890,00	
Harga 84,48 M2	Atap Genteng Beton adalah 84,48 x			Rp.	45.890,00	
				Rp.	3.876.787,20	
Analisa 1 M' Nok Genteng Beton						
4,5000	Bh	Bubungan Genteng Beton	@Rp.	3.600,00	Rp.	16.200,00
0,0880	Zak	Semen Portland (PC)	@Rp.	28.000,00	Rp.	2.464,00
0,0300	M3	Pasir Pasang	@Rp.	43.000,00	Rp.	1.290,00

0,4000	Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	12.000,00
0,0400	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	1.400,00
0,8000	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	20.000,00
0,0400	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	1.300,00
				Rp.	54.654,00
	Harga 26,88 M' Nok Genteng Beton adalah 26,88 x			Rp.	54.654,00
				Rp.	1.469.099,52

Analisa Baut Konstruksi

1,0000	Bh	Baut 12 m Pendek	@Rp.	2.500,00Rp.	2.500,00
1,0000	Bh	Baut 12 m Panjang	@Rp.	4.000,00Rp.	4.000,00
1,0000	Unit	Plat Strip	@Rp.	10.000,00	Rp. 10.000,00
1,0000	Unit	Begel (type1)	@Rp.	25.000,00	Rp. 25.000,00
1,0000	Unit	Begel (type2)	@Rp.	25.000,00	Rp. 25.000,00
1,0000	Unit	Baut Angkur	@Rp.	15.000,00	Rp. 15.000,00
	Harga 24 bh Baut Φ 12 mm pendek adalah 24 x			Rp.	2.500,00
				Rp.	60.000,00
	Harga 12 bh Baut Φ 12 mm panjang adalah 12 x			Rp.	25.000,00
				Rp.	300.000,00
	Harga 24 Plat Strip adalah	24 x		Rp.	10.000,00
				Rp.	240.000,00
	Harga 6 bh Begel adalah	6 x		Rp.	25.000,00
				Rp.	150.000,00
	Harga 3 bh Begel adalah	3 x		Rp.	25.000,00
				Rp.	75.000,00
	Harga 10 bh baut Angkur adalah	10 x		Rp.	15.000,00
				Rp.	150.000,00
	Harga 1 Pekerjaan baut Konstruksi adalah			Rp.	1.077.500,00

Analisa 1 M2 Listplank Kayu

0,0220	M3	Kayu Klas II	@Rp.	1.200.000,00	Rp. 26.400,00
0,1000	Kg	Paku Biasa	@Rp.	7.000,00Rp.	700,00
0,8000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp. 24.000,00
0,0800		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp. 2.800,00
0,2800		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp. 7.000,00
0,0140		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp. 455,00
				Rp.	61.355,00
	Harga 10,32 M2 Listplank kayu adalah 10,32 x			Rp.	61.355,00
				Rp.	633.183,60

Analisa 1 M3 Urugan Pasir Urug

1,2000	M3	Pasir Urug	@Rp.	43.000,00	Rp. 51.600,00
0,3000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp. 7.500,00
0,0100		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp. 325,00
				Rp.	59.425,00
	Harga 4,8 M3 Urugan Pasir bawah lantai adalah 4,8 xRp.			59.425,00	
				Rp.	285.240,00

Analisa 1 M3 Beton Tumbuk ad. 1:3:5

4,0000	Zak	Semen Portland (PC)	@Rp.	28.000,00	Rp. 112.000,00
0,5000	M3	Pasir Pasang	@Rp.	43.000,00	Rp. 21.500,00
1,0000	M3	Koral Beton	@Rp.	80.000,00	Rp. 80.000,00
1,0000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp. 30.000,00
0,1000		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp. 3.500,00
6,0000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp. 150.000,00
0,3000		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp. 9.750,00
				Rp.	406.750,00

Harga 2,4 M ² Floor Lantai adalah	2,4 x	Rp.	406.750,00
		Rp.	976.200,00
Analisa 1 M ² Pasangan Lantai Keramik 30 x 30 cm			
11,000 Bh	Keramik 30x30	@Rp.	2.272,73 Rp. 25.000,00
0,0960 Zak	Semen Portland	@Rp.	28.000,00 Rp. 2.688,00
0,0500 M ³	Perekat	@Rp.	408.765,00 Rp. 20.438,25
0,2500	Tukang	@Rp.	30.000,00 Rp. 7.500,00
0,0250	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00 Rp. 875,00
0,5000	Pekerja	@Rp.	25.000,00 Rp. 12.500,00
0,0250	Mandor	@Rp.	32.500,00 Rp. 812,50
		Rp.	69.813,75
Harga 48 M ³ Lantai keramik adalah	48 x	Rp.	69.813,75
		Rp.	3.351.060,00
Analisa 1 M ³ Beton ad. 1:2:3			
6,4000 Zak	Semen Portland	@Rp.	28.000,00 Rp. 179.200,00
0,5400 M ³	Pasir pasang	@Rp.	43.000,00 Rp. 23.220,00
0,8200 M ³	Koral Beton	@Rp.	80.000,00 Rp. 65.600,00
1,0000	Tukang	@Rp.	30.000,00 Rp. 30.000,00
0,1000	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00 Rp. 3.500,00
6,0000	Pekerja	@Rp.	25.000,00 Rp. 150.000,00
0,3000	Mandor	@Rp.	32.500,00 Rp. 9.750,00
		Rp.	461.270,00
Harga 2,496 M ³ Rabat sekeliling bangunan ad 1:2:3 adalah	2,496 x	Rp.	461.270,00
		Rp.	1.151.329,92
Analisa 1 M ² Pasangan Batu-bata ad. 1:4			
45,0000 Bh	Batu Bata Lubang	@Rp.	300,00 Rp. 13.500,00
0,0920 Zak	Semen Portland	@Rp.	28.000,00 Rp. 2.576,00
0,0130 M ³	Pasir pasang	@Rp.	43.000,00 Rp. 559,00
0,1500	Tukang	@Rp.	30.000,00 Rp. 4.500,00
0,0150	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00 Rp. 525,00
0,4500	Pekerja	@Rp.	25.000,00 Rp. 11.250,00
0,0225	Mandor	@Rp.	32.500,00 Rp. 731,25
		Rp.	33.641,25
Harga 35,84 M ³ Pek.saluran keliling ad 1:2:3	35,84 xRp.	33.641,25	
		Rp.	1.085.132,16
Analisa Pintu			
3 Unit	Pintu Kerang-kerang	@Rp.	50,00 Rp. 150,00
1 M2 Plafond Plywood 4 mm			
1,0000 M2	Plywood 4 mm	@Rp.	12.152,78 Rp. 12.152,78
0,0100 M3	Kayu Klas II	@Rp.	1.200.000,00 Rp. 12.000,00
0,2000 Kg	Paku Biasa	@Rp.	7.000,00 Rp. 1.400,00
0,8000	Tukang	@Rp.	30.000,00 Rp. 24.000,00
0,0800	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00 Rp. 2.800,00
0,2800	Pekerja	@Rp.	25.000,00 Rp. 7.000,00
0,0140	Mandor	@Rp.	32.500,00 Rp. 455,00
		Rp.	60.645,28
Harga 72,96 M2 Pek.Pas Plafond Triplek:	72,96 x	Rp.	60.645,28
		Rp.	4.424.679,47
10 M ³ List Profil Kayu N/K 1			
10,000 M ³	List Profil N/K 1	@Rp.	3.000,00 Rp. 30.000,00
0,1000 Kg	Paku Biasa	@Rp.	7.000,00 Rp. 700,00
0,8000	Tukang	@Rp.	30.000,00 Rp. 24.000,00
0,0800	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00 Rp. 2.800,00
0,2800	Pekerja	@Rp.	25.000,00 Rp. 7.000,00

0,0140	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	455,00
				Rp.	64.955,00
	Untuk 1 M' = 1/10			Rp.	6.495,50
	Harga 90,4 M2 Pek.Pas Plafond Triplek: 90,4 x			Rp.	6.495,50
				Rp.	587.193,20

Analisa 10 M ² Pengecatan Tembok 3x sapu						
3,5000	Kg	Cat Tembok	@Rp.	5.500,00	Rp.	19.250,00
2,0000	Kg	Plamir Tembok	@Rp.	4.000,00	Rp.	8.000,00
2,0000	Lbr	Amplas biasa	@Rp.	2.000,00	Rp.	4.000,00
2,0000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	60.000,00
0,2000		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	7.000,00
1,5000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	37.500,00
0,0750		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	2.437,50
					Rp.	138.187,50
					Rp.	13.818,75
					Rp.	13.818,75
					Rp.	939.675,00

Analisa 10 M ² Pengecatan Kayu Mengkilat 3x sapu						
2,8400	Kg	Cat Kilat	@Rp.	30.000,00	Rp.	85.200,00
1,4200	Kg	Cat Dasar	@Rp.	15.000,00	Rp.	21.300,00
2,0000	Ltr	Minyak Cat	@Rp.	2.000,00	Rp.	4.000,00
1,2000	Kg	Cat Meni Nippon	@Rp.	5.000,00	Rp.	6.000,00
0,8000	Kg	Plamir Kayu	@Rp.	5.000,00	Rp.	4.000,00
3,0000	Lbr	Amplas Niken	@Rp.	3.000,00	Rp.	9.000,00
2,2500		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	67.500,00
0,2250		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	7.875,00
1,5000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	37.500,00
0,0750		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	2.437,50
					Rp.	244.812,50
					Rp.	24.481,25
					Rp.	24.481,25
					Rp.	939.675,00

Analisa 10 M ² Cat Plafond 3x sapu						
2,8000	Kg	Cat Tembok	@Rp.	5.500,00	Rp.	15.400,00
1,0000	Ls	Alat Bantu / Steiger	@Rp.	14.000,00	Rp.	14.000,00
1,5000		Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	45.000,00
0,1500		Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	5.250,00
1,0000		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	25.000,00
		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	1.625,00
					Rp.	106.275,00
					Rp.	10.627,50
					Rp.	10.627,50
					Rp.	775.382,40

Analisa Dokumentasi + Laporan						
1	Ls	Dokumentasi + Laporan	@Rp.	250.000,00	Rp.	250.000,00

Analisa As Bulit Drawing						
1	Ls	As Bulit Drawing	@Rp.	500.000,00	Rp.	500.000,00

Analisa 10 M ² Analisa Pembersihan Akhir Lapangan						
0,7500		Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	18.750,00
0,0375		Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	1.218,75
					Rp.	19.968,75

Untuk 1 M ² = 1/10		Rp.	1.996,88
Harga 150 M ² Pembersihan Akhir 150 x		Rp	1.996,88
		Rp.	299.531,25

4.5.1.4 Daftar Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berikut adalah daftar Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang merupakan rangkuman dari daftar analisa pekerjaan.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)
Pembangunan Balai Pertemuan di Kota Palembang

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Hrg@ (Rp)	Jumlah (Rp)
I. Pekerjaan Persiapan					
1.	Pembersihan Lapangan	150.0	M ²	1,996.88	299.531,25
2.	Pasangan Bouwplank / Pengukuran	36.00	M ²	8,415.50	302.958,00
3.	Biaya Air Kerja	1.00	Ls	50,000.00	50,000.00
					652,489.25
II. Pekerjaan Pondasi					
1.	Galian Tanah Pondasi	27.86	M ³	19,562.50	545,011.25
2.	Urugan pasir Bawah Pondasi	1.86	M ³	59,425.00	110,649.35
3.	Pasangan Pondasi Batu Bata Ad. 1:4	6.16	M ³	345,180.00	2,126,308.80
4.	Urugan Tanah Kembali Bekas Galian	6.97	M ³	37,372.50	260,299.46
					3,042,268.25
III. Pek. Beton Bertulang Ad. 1:2:3					
1.	Sloof Beton 15/20	0.84	M ³	1,712,370.00	1,438,390.80
2.	Kolom Beton 20/20	1.20	M ³	1,712,370.00	2,054,844.00
3.	Ring Balok Beton 10/15	0.42	M ³	1,712,370.00	719,195.40
					4,212,430.20
IV. Pekerjaan Dinding dan Plesteran					
1.	Pasangan Dinding Bata Adukan 1:4	26.25	M ²	33,641.25	883,082.81
2.	Plesteran Kolom Adukan 1 : 2	24.00	M ²	21,088.00	506,112.00
3.	Plesteran Dinding Bata Adukan 1:4	52.50	M ²	18,691.90	981,324.75
					2,370,519.56
V. Pekerjaan Atap					
1.	Balok Dinding 8/12 Kayu Klas II	0.20	M ³	1,752,750.00	354,055.50
2.	Kuda-kuda Kayu Klas II	0.21	M ³	1,752,750.00	363,870.90
3.	Gording 6/10 Kayu klas II	0.16	M ³	1,752,750.00	278,687.25
4.	Bubungan 8/12 Kayu Klas II	0.19	M ³	1,752,750.00	340,033.50
5.	Rangka Atap Kayu Klas II	84.48	M ²	27,802.50	2,348,755.20
6.	Atap Genteng Beton	84.48	M ²	45,890.00	3,876,787.20

7.	Nok Genteng Beton	26.88	M ²	54,654.00	1,469,099.52
8.	Baut Konstruksi f12 mm	1.00	Pek	1,077,500.00	1,077,500.00
9.	Listplank 3/30 Kayu klas II	10.32	M ²	61,355.00	633,183.60
					10,741,972.67

VI. Pekerjaan Lantai

1.	Urugan Pasir Bawah Lantai	4.80	M ³	59,425.00	285,240.00
2.	Floor Lantai Adukan 1:3:5	2.40	M ³	406,750.00	976,200.00
3.	Pasangan Lantai Keramik 30/30	48.00	M ³	69,813.75	3,351,060.00
4.	Rabat Sekeliling Bangunan Ad. 1:2:3	2.50	M ³	461,270.00	1,151,329.92
					5,763,829.92

VII. Pekerjaan Saluran

1.	Pekerjaan Saluran Keliling	32.26	M'	33,641.25	1,085,132.16
					1,085,132.16

VIII. Pekerjaan Pintu

1.	Pintu Kayu Kerang-kerang	3.00	Unit	50.00	150.00
					150.00

IX. Pekerjaan Plafond dan Rangka

1.	Pas. Plafond Triplek 4 mm	72.96	M ²	60,645.28	4,424,679.47
2.	List Plafond	90.40	M'	6,495.50	587,193.20
					5,011,872.67

X. Pekerjaan Pengecatan

1.	Pengecatan Dinding dan Kolom	68.00	M ²	13,818.75	939,675.00
2.	Pengecatan Listplank	10.32	M ²	24,481.25	252,646.50
3.	Pengecatan Plafond Luar Dan dalam	72.96	M ²	10,627.50	775,382.40
					1,967,703.90

XI. Pekerjaan Lain-lain

1.	Dokumentasi + Laporan	1.00	Ls	250,000.00	250,000.00
2.	As Built Drawing	1.00	Ls	500,000.00	500,000.00
3.	Pembersihan Akhir	150.00	M ²	1,996.88	299,531.25
					1,049,531.25

DAFTAR REKAPITULASI Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembangunan Balai Pertemuan di Kota Palembang

I.	Pekerjaan Persiapan	Rp. 652,489.25
II.	Pekerjaan Pondasi	Rp. 3,042,268.25

III.	Pek. Beton Bertulang Ad. 1:2:3	Rp. 4,212,430.20
IV.	Pekerjaan Dinding dan Plesteran	Rp. 2,370,519.56
V.	Pekerjaan Atap	Rp. 10,741,972.67
VI.	Pekerjaan Lantai	Rp. 5,763,829.92
VII.	Pekerjaan Saluran	Rp. 1,085,132.16
VIII.	Pekerjaan Pintu	Rp. 150.00
IX.	Pekerjaan Plafond dan Rangka	Rp. 5,011,872.67
X.	Pekerjaan Pengecatan	Rp. 1,967,703.90
XI.	Pekerjaan Lain-lain	Rp. 1,049,531.25
	JUMLAH	Rp. 35,897,900.44
	PPN 10%	Rp. 3,589,790.04
	TOTAL BIAYA	Rp. 39,487,690.49

4.5.2 Perhitungan Dengan Program

Perhitungan dengan program dilakukan dalam beberapa tahapan berikut ini :

1. Input Sumber Data Upah dan Bahan

Pada *Form* Sumber Data Upah dan Bahan, masukkan data-data sebagai berikut:

Kode	=	BK1
Nama	=	Buku Rujukan 1
Tahun	=	2003
Kota	=	Palembang

2. Input Data Upah

Pada *Form* Upah, data-data yang akan dimasukkan seperti pada sub bab 4.5.1.2 No A Upah dengan ketentuan sebagai berikut :

- Kode Sumber Data dipilih BK1.
- Kode Upah adalah BK1U1, BK1U2, ..., BK1Un.

3. Input Data Bahan

Pada *Form* Bahan, data-data yang akan dimasukkan seperti pada sub bab 4.5.1.2 No B Bahan dengan ketentuan seperti pada input data upah diatas.

4. Input Sumber Analisis Pekerjaan

Pada *Form* Sumber Analisis Pekerjaan, masukkan data- data seperti pada input sumber data upah dan bahan.

5. Input Analisis Pekerjaan.

Untuk input analisis pekerjaan diambil contoh sebagai berikut :

Analisa 10 M' Pasangan Bouplank

0,05000 M3	Kayu Klas IV	@Rp.	600.000,00	Rp.	30.000,00
4,0000 Btg	Kayu Gelam	@Rp.	4.800,00Rp.		19.200,00
0,1000 Kg	Paku biasa	@Rp.	7.000,00Rp.		700,00
0,8000	Tukang	@Rp.	30.000,00	Rp.	24.000,00
0,0800	Kepala Tukang	@Rp.	35.000,00	Rp.	2.800,00
0,2800	Pekerja	@Rp.	25.000,00	Rp.	7.000,00
0,0140	Mandor	@Rp.	32.500,00	Rp.	445,00
				Rp.	84.155,00

Cara memasukkan data :

- Pada *Form* analisis Pekerjaan, setelah diberikan perintah Tambah, masukkan data-data sebagai berikut :

Kode Sumber Analisis	=	{pilih} BK1
Kode	=	BK1AP2
Nama Pekerjaan	=	Pasangan Blouplank
Satuan	=	10 M'

Klik tanda centang (✓).

b. masukkan data-data upah :

Jenis Pekerja	=	{Pilih Data Upah} Kayu Klas IV
Satuan	=	M3 //terisi secara otomatis
Harga Satuan	=	600.000 //terisi secara otomatis
Indeks	=	{input} 0,05

Klik tanda centang (✓) maka akan muncul jumlah upah dan total upah serta Harga Satuan Analisis Pekerjaan. Dengan cara yang sama, masukkan data Upah yang lain.

c. Masukkan Data-data Bahan.

Cara memasukkan data-data bahan hampir sama seperti cara memasukkan data-data upah diatas.

Setelah semua dimasukkan, klik tombol Simpan untuk menyimpan data.

Data-Data analisa Pekerjaan yang lainnya pada sub bab 4.5.1.3 dapat dimasukkan pada program dengan cara yang sama seperti diatas.

7. Input RAB

Pada *Form* RAB, data-data yang akan dimasukkan antara lain :

a. Input Data tentang proyek

Kode	:	{input} RABBK1
Nama Proyek	:	{input} Balai Pertemuan
Alamat Proyek	:	{input} Palembang
Tahun Pelaksanaan	:	{input} 2003
RAB	:	{terisi secara otomatis setelah memasukkan bobot analisis pekerjaan}

b. Input data bobot analisis Pekerjaan

Kode Pekerjaan	:	{Pilih Analisis Pekerjaan} BK1AP1
Nama Pekerjaan	:	{Terisi secara Otomatis} Pembersihan Lapangan
Satuan	:	{Terisi secara Otomatis} 10 M2
Harga Satuan	:	{Terisi secara Otomatis} 19.968,75
Indeks	:	{input bobot analisis} 15
Jumlah	:	{terisi otomatis setelah perhitungan dalam program} 299531.25

4.5.2.1 Hasil Perhitungan Program

Hasil perhitungan program dapat ditampilkan pada *form* input, pada *form* laporan maupun dapat ditampilkan di Microsoft Word.

Analisa Pekerjaan

Kode Sumber Analisis: BK1
 Kode: BK1AP1
 Nama Pekerjaan: Pembersihan Lapangan
 Satuan: 10 M2
 Harga Satuan: 19968.75

Tambah, Edit, Hapus, Simpan, Batal, Tutup

KODE	NAMA PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN
BK1AP1	Pembersihan Lapangan	10 M2	19968.75
BK1AP10	Plesteran Kolom ad. 1:2	M2	2108
BK1AP11	Plesteran ad. 1:4	M2	18691
BK1AP12	Kuda-kuda/Gording bentangar	M3	23370
BK1AP12A	kuda-kuda bentangan s/d max	Ls	17527
BK1AP12b	Kuda-kuda Kayu Klas II	Ls	17527
BK1AP12c	Gording 6/10 Kayu Klas II	Ls	17527
BK1AP12d	Bubungan 8/12 Kayu Klas II	Ls	17527
BK1AP13	Rangka Atap Kayu	M2	27802
BK1AP14	Atap Genteng Beton	M2	458
BK1AP15	Nok Genteng Beton	M2	546
BK1AP16	Baut Konstruksi	Ls	10775
BK1AP17	Lisplank Kayu	M2	613
BK1AP18	Urugan Pasir Urug	M3	594
BK1AP19	Beton Tumbuk Ad. 1:3:5	M3	4067
BK1AP2	Pasangan Bouplank	10 M'	841
BK1AP20	Pasangan Lantai Kerami30x30	M2	69816
BK1AP21	Beton Ad 1:2:3	M3	4612
BK1AP22	Pasangan Batu Bata Ad.1:4	M2	33641

Jenis Pekerja

Jenis Pekerja	Harga Satuan	Indeks	Jumlah
Pekerja	25000	0.75	18750
Mandor	32500	0.0375	1218

Data Upah

Jenis Pekerja: Pekerja
 Satuan: hari
 Harga Satuan: 25000
 Indeks: 0.75
 Jumlah Upah: 18750
 Total Upah: 19968.75

Nama Bahan

Nama Bahan	Harga Satuan	Indeks	Jumlah

Data Bahan

Nama Bahan:
 Satuan:
 Harga Satuan:
 Indeks:
 Jumlah Bahan:
 Total Bahan: 0

Gambar 4.15. Form analisis pekerjaan

Daftar RAB

Kode: RAB001
 Nama Proyek: Balai Pertemuan
 Alamat Proyek: Palembang
 Tahun Pelaksanaan: 2003
 RAB: 35895851.1625

Tambah, Edit, Hapus, Simpan, Batal, Tutup

KODE	NAMA PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN	INDEKS	JUMLAH
BK1AP1	Pembersihan Lapangan	10 M2	19968.75	15	299531.25
BK1AP10	Plesteran Kolom ad. 1:2	M2	2108	24	50608
BK1AP11	Plesteran ad. 1:4	M2	18691.9	52.5	981324
BK1AP12	Balok Dinding 8/12 Kayu Klas II	M3	1752750	0.2	350550
BK1AP12b	Kuda-kuda Kayu Klas II	M3	1752750	0.21	368085
BK1AP12c	Gording 6/10 Kayu Klas II	M3	1752750	0.16	280440
BK1AP12d	Bubungan 8/12 Kayu Klas II	M3	1752750	0.19	333022
BK1AP13	Rangka Atap Kayu Klas II	M2	27802.5	84.48	2348760
BK1AP14	Atap Genteng Beton	M2	45890	84.48	3876720
BK1AP15	Nok Genteng Beton	M2	54654	26.88	1469008
BK1AP16	Baut Konstruksi	Ls	1077500	1	1077500
BK1AP17	Lisplank Kayu Klas II	M2	61355	10.32	6331296
BK1AP18	Urugan Pasir Bawah Lantai	M3	59425	4.8	285120
BK1AP19	Floor Lantai Ad. 1:3:5	M3	406750	2.4	976200
BK1AP2	Pasangan Bouplank	10 M'	84155	3.6	302958
BK1AP20	Pasangan Lantai Kerami30x30	M2	69816.75	48	3351480

Kode Pekerjaan: BK1AP1
 Nama Pekerjaan: Pembersihan Lapangan
 Satuan: 10 M2
 Harga Satuan: 19968.75
 Indeks: 15
 Jumlah: 299531.25

Gambar 4.16. Form RAB dan Hasil Perhitungan

4.5.3 Pembahasan

Berikut akan ditampilkan validitas perhitungan antara hitungan manual dengan menggunakan kalkulator dan perhitungan dengan program menggunakan contoh data di atas. Perbandingan

antara perhitungan secara manual dengan menggunakan kalkulator dengan perhitungan program disajikan dalam Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Perbandingan perhitungan analisis pekerjaan dan RAB

Nama Pekerjaan	Satuan	Hitungan dengan program	Hitungan Manual dengan kalkulator	Simpangan (B dan C)
Pembersihan Lapangan	10 M2	19968,75	19968,75	-
Pasangan Bowplank	10 M'	84155	84155	-
Biaya Air Kerja	Ls	50000	50000	-
Galian Tanah	M3	19562,5	19562,5	-
Urugan Pasir Urug	M2	59425	59425	-
Pas.Pondasi Batu Bata Ad 1:4	M3	345180	345180	-
Urugan Tanah Urug Biasa	M3	37372,5	37372,5	-
Pekerjaan Beton Bertulang	M3	1712370	1712370	-
Pas. Dinding Batu Bata Ad. 1:4	M2	33641,25	33641,25	-
Plesteran Kolom Ad 1:2	M2	21088	21088	-
Plesteran Ad 1:4	M2	18691,9	18691,9	-
Kuda-Kuda / Gording	M3	2337000	2337000	-
Rangka Atap Kayu	M2	27802,5	27802,5	-

Atap Genteng Baton	M2	45890	45890	-
Nok Genteng Beton	M2	54654	54654	-
Baut Konstruksi	Ls	1077500	1077500	-
Listplank Kayu	M2	62355	62355	-
Urugan Pasir Urug	M3	59425	59425	-
Beton Tumbuk Ad.1:3:5	M3	406750	406750	-
Pas. Lantai Keramik 30x30 cm	M2	69816,75	69816,75	-
Beton Ad 1:2:3	M3	461720	461720	-
Pas Batu Bata ad 1:4	M2	33641,25	33641,25	-
Pintu	Ls	150	150	-
Plafond Plywood 4 mm	M2	60645,5	60645,5	-
List profil Kayu N/K 1	10 M'	64955	64955	-
Pengecatan Tembok 3x Sapu	10 M2	138187,5	138187,5	-
Pengecatan Kayu Mengkilat 3x Sapu	10 M2	244812,5	244812,5	-
Cat Plafond 3x Sapu	10 M2	106275	106275	-

Dokumentasi + Laporan	Ls	250000	250000	-
As Built Drawing	Ls	500000	500000	-
Pembersihan Akhir Lapangan	10 M2	19968,75	19968,75	-
Nilai RAB		35895851.1625	35895851.1625	-

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perhitungan dengan menggunakan program RAB APPLICATION dibandingkan dengan perhitungan menggunakan kalkulator untuk setiap item mempunyai simpangan kurang dari 1%, hal ini menunjukkan bahwa perhitungan yang dilakukan dengan perogram RAB APPLICATION mempunyai validitas yang cukup akurat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Program komputasi RAB ini merupakan program yang dirancang untuk proses perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode metode *Quantity Take-Off* dan Harga Satuan untuk bangunan gedung dan tempat tinggal.

5.2 Saran

Program komputasi ini dapat dikembangkan lagi dengan mengaitkan :

1. Biaya yang dipilah-pilah
2. Jadwal proyek
3. Kurva S
4. Prosentase pekerjaan
5. dan lain sebagainya

DAFTAR PUSTAKA

- Aggregate Research. 2007. Concrete Mix Design. website:
<http://www.aggregateresearch.com/resource/mixlevel/ariworksheet2.asp>.
- LogicSphere. 2007. FirstMix Express for Concrete Mix Design, website:
<http://www.logicsphere.com/products/firstmix/index.htm>.
- Marco Cantu. 2002. *Essential Delphi*. www.marcocantu.com/edelphi
- Marco Cantu. 2002. *Essential Pascal*. www.marcocantu.com/epascal
- Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Tjokrodimulyo K. 1996. *Teknologi Beton*. Nafitri, Yogyakarta.
- Pranata, Antony. 2000. *Pemrograman Borland Delphi Edisi 3*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Raharjo, Budi. 2007. *Kylix dan Delphi*. Bandung: Informatika
- Al Fatta, Hanif. 2007. *Analisis & Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Preusan & Organisasi Modern*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Kadir, Abdul. 2004. *Dasar Aplikasi Database MySQL-Delphi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kadir, Abdul. 2003, *Dasar Pemrograman Delphi 5.0 (Jilid 1)*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Soeharto Iman, 1995. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*, Edisi Pertama, Jakarta: Erlangga.
- Zul Hendri & Handri Chandra. 2003. *RAB dengan Excel untuk orang awam*. Palembang : CV.Maxikom.

