

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA PEKERJAAN BEKISTING BALOK DAN PLAT
BERDASARKAN ANALISA BOW DIBANDINGKAN DENGAN
PELAKSANAAN DI LAPANGAN**

(Studi Kasus Pada Proyek Hotel Sri Andarini dan PP Muhammadiyah)

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Pada
Universitas Islam Indonesia di Yogyakarta

Disusun Oleh :

Lusena Sansibarta

No. Mhs.: 93 310 048

Nirm : 930051013114120047

Handoyo Sapto Nugroho

No. Mhs.: 93 310 190

Nirm :930051013114120187

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2002

Lembar Pengesahan

Tugas Akhir

**ANALISIS BIAYA PEKERJAAN BEKISTING BALOK DAN PLAT
BERDASARKAN ANALISA BOW DIBANDINGKAN DENGAN
PELAKSANAAN DI LAPANGAN**

Disusun Oleh :

Lusena Sansibarta

No. Mhs.: 93 310 048

Nirm : 930051013114120047

Handoyo Sapto Nugroho

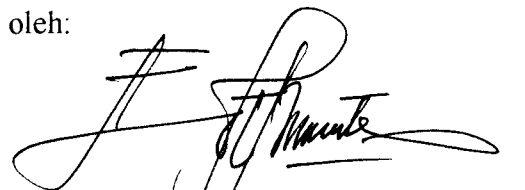
No. Mhs.: 93 310 190

Nirm : 930051013114120187

Telah diperiksa dan disetujui oleh:


Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA

Dosen Pembimbing I


Tanggal: 12-02-2002

Ir. Fitri Nugraheni, MT

Dosen Pembimbing II


Tanggal : 31/01/02

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta salam dan salawat kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka memperoleh jenjang Strata-1 (S1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Pada Tugas Akhir ini penyusun mengambil judul “ANALISIS BIAYA PEKERJAAN BEKISTING BALOK DAN PLAT BERDASARKAN ANALISA BOW DIBANDINGKAN DENGAN PELAKSANAAN DI LAPANGAN”.

Selama pengerjaan dan penyusunan tugas akhir ini, tentunya penyusun tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan akan tetapi atas bantuan, petunjuk, bimbingan serta masukan-masukan yang berharga dari berbagai pihak akhirnya hal ini dapat teratasi. Oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankanlah penyusun untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Widodo, MSCE, Ph D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA, selaku dosen pembimbing I dan penguji Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, MT, selaku dosen pembimbing II dan penguji Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.

5. Bapak Ir. Harbi Hadi, MT, selaku Dosen Penguji.
6. Seluruh staf beserta pimpinan Proyek Hotel Yustina Sri Andarini dan Proyek PP Muhammadiyah, yang telah memberikan keleluasaan dan informasi yang penulis butuhkan dalam penelitian Tugas Akhir ini.
7. Seluruh keluarga dan rekan-rekan sekalian yang telah membantu dalam semua hal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Akhirnya besar harapan penyusun agar Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penyusun sendiri dan pembaca pada umumnya. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan bagi kemajuan ilmu pengetahuan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta dimasa yang akan datang.

Billahitaufik Walhidayah

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Januari 2002

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

ABSTRAKSI

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Pembahasan Penulisan Tugas Akhir Terdahulu	6
BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1 Bekisting	7
3.1.1 Bekisting Kontak	8
3.1.2 Material Untuk Bekisting Kontak	9

3.1.3	Bagian-Bagian dari Bekisting Kontak	10
3.2	Gelagar Acuan dan Perancah	10
3.2.1	Material yang Digunakan Pada Gelagar Acuan dan Perancah	11
3.2.2	Bagian-Bagian dari Perancah	12
3.3	Perencanaan Bekisting	14
3.4	Perencanaan Biaya Bekisting	17
3.5	Perencanaan Perancah <i>Scaffolding</i>	19
3.6	Perencanaan Biaya Perancah <i>Scaffolding</i>	20
3.7	Penghematan yang Terjadi Pada Proyek.....	20
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	22
4.1	Umum	22
4.2	Obyek Penelitian	22
4.3	Metode Pengumpulan Data	22
BAB V	ANALISIS HASIL PENELITIAN	25
5.1	Umum	25
5.1.1	Analisa pekerjaan	25
5.1.2	Upah Pekerja	25
5.1.3	Harga Bahan/Material	26
5.1.4	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	26
5.1.5	Rencana Anggaran Biaya tiap Kelompok Pekerjaan	27
5.1.6	Rencana Anggaran Biaya Total	28
5.1.7	Pekerjaan Beton	28
5.1.8	Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan	28

5.2	Analisa Pekerjaan Beton Berdasar Analisa PU	29
5.2.1	Pekerjaan Balok Beton Bertulang Berdasar Analisa PU ...	29
5.2.2	Pekerjaan Plat Beton Bertulang Berdasar Analisa PU.....	33
5.3	Analisa Pekerjaan Pada Hotel Yustina Sri Andarini	35
5.3.1	Jenis dan Volume Pekerjaan	35
5.3.2	Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan.....	36
5.3.3	Pekerjaan Balok Berdasarkan Pengamatan di Lapangan.	36
5.3.4	Pekerjaan Plat Berdasarkan Pengamatan di Lapangan	54
5.3.5	Perbandingan Pekerjaan Pembekistingan antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan di Lapangan tiap 1 M3	64
5.4	Analisa Pekerjaan Pada PP Muhammadiyah	70
5.4.1	Jenis dan Volume Pekerjaan	70
5.4.2	Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan.....	70
5.4.3	Pekerjaan Balok Berdasarkan Pengamatan di Lapangan.	71
5.4.4	Pekerjaan Plat Berdasarkan Pengamatan di Lapangan	93
5.4.5	Perbandingan Pekerjaan Pembekistingan antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan di Lapangan tiap 1 M3	96
BAB VI PEMBAHASAN		101
6.1	Pembahasan Bekisting dengan Penggunaan Bahan Bekisting Dua Kali Pemakaian	101
6.1.1	Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini	101
6.1.1.a	Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah Dolken	101

6.1.1.b Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah	
<i>Scaffolding</i>	107
6.1.1.c Bekisting Plat Lantai dengan Menggunakan Perancah	
Dolken.....	112
6.1.1.d Bekisting Plat Lantai, Atap dan Jemuran dengan	
Menggunakan Perancah <i>Scaffolding</i>	116
6.1.1.e Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada	
Proyek Hotel Yustina Sri Andarini	119
6.1.2 Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek PP	
Muhammadiyah	122
6.1.2.a Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah	
<i>Scaffolding</i>	122
6.1.2.b Bekisting Plat Lantai.....	131
6.1.2.c Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada	
Proyek PP Muhammadiyah.....	135
6.2 Pembahasan Bekisting dengan Penggunaan Bahan Bekisting Satu	
Kali Pemakaian.....	137
6.2.1 Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek Hotel Yustina Sri	
Andarini	137
6.2.1.a Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah	
Dolken	137
6.2.1.b Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah	
<i>Scaffolding</i>	141

6.2.1.c Bekisting Plat Lantai dengan Menggunakan Perancah Dolken.....	145
6.2.1.d Bekisting Plat Lantai, Atap dan Jemuran dengan Menggunakan Perancah <i>Scaffolding</i>	148
6.2.1.e Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini	151
6.2.2 Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek PP Muhammadiyah	154
6.2.2.a Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah <i>Scaffolding</i>	154
6.2.2.b Bekisting Plat Lantai.....	162
6.1.2.c Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada Proyek PP Muhammadiyah.....	165
6.3 Pembahasan dari Kedua Proyek	167
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	169
7.1 Kesimpulan	169
7.2 Saran	171

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar Jarak Tumpuan Kayu Bekisting.....	16
Tabel 5.1	Upah Tenaga Kerja	25
Tabel 5.2	Daftar Harga Sewa <i>Scaffolding</i>	26
Tabel 5.3	Daftar Harga Material/Bahan Pada Pekerjaan Bekisting.....	26
Tabel 5.4	Volume dan Jenis Pekerjaan Beton.....	36
Tabel 5.5	Daftar R.A.B tiap Kelompok Pekerjaan (Pekerjaan Bekisting).....	36
Tabel 5.6	Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Balok	64
Tabel 5.7	Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Balok.....	65
Tabel 5.8	Perbandingan Biaya (Upah+Bahan) tiap 1 M3 Balok.....	66
Tabel 5.9	Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Plat	66
Tabel 5.10	Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Plat	67
Tabel 5.11	Perbandingan Biaya (Upah+Bahan) tiap 1 M3 Plat.....	67
Tabel 5.12	Volume dan Jenis Pekerjaan Beton.....	70
Tabel 5.13	Daftar R.A.B tiap Kelompok Pekerjaan (Pekerjaan Bekisting).....	70
Tabel 5.14	Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Balok	96
Tabel 5.15	Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Balok.....	97
Tabel 5.16	Perbandingan Biaya (Upah+Bahan) tiap 1 M3 Balok.....	98
Tabel 5.17	Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Plat	98
Tabel 5.18	Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Plat	98
Tabel 5.19	Perbandingan Biaya (Upah+Bahan) tiap 1 M3 Plat.....	99
Tabel 6.1	Pekerjaan Bekisting Balok Riil di Lapangan	102
Tabel 6.2	Perbandingan Biaya Analisa Perencanaan dan Pelaksanaa di Lapangan	102
Tabel 6.3	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	103

Tabel 6.4	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	104
Tabel 6.5	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	105
Tabel 6.6	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	108
Tabel 6.7	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	109
Tabel 6.8	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	111
Tabel 6.9	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	113
Tabel 6.10	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat Teras,Atap, dan Jemuran 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	114
Tabel 6.11	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	117
Tabel 6.12	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat Teras,Atap, dan Jemuran 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	118
Tabel 6.13	Perbandingan Total Biaya Pekerjaan Bekisting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan	120
Tabel 6.14	Nilai Penghematan Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini	121
Tabel 6.15	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	123
Tabel 6.16	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	124
Tabel 6.17	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	125
Tabel 6.18	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	127

Tabel 6.19	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	128
Tabel 6.20	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	130
Tabel 6.21	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	132
Tabel 6.22	Tinjauan Biaya per 2 m ³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m ³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan	133
Tabel 6.23	Perbandingan Total Biaya Pekerjaan Bekisting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan	135
Tabel 6.24	Nilai Penghematan Pada Proyek PP Muhammadiyah	136
Tabel 6.25	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 15/30 di Lapangan	138
Tabel 6.26	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 15/40 di Lapangan	139
Tabel 6.27	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 25/40 di Lapangan	140
Tabel 6.28	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 15/30 di Lapangan	142
Tabel 6.29	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 15/40 di Lapangan	143
Tabel 6.30	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 25/40 di Lapangan	144
Tabel 6.31	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Plat Lantai di Lapangan	146
Tabel 6.32	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Plat Teras, Atap dan Jemuran di Lapangan	147
Tabel 6.33	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Plat Lantai di Lapangan	149
Tabel 6.34	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Plat Teras, Atap dan Jemuran di Lapangan	150
Tabel 6.35	Perbandingan Total Biaya Pekerjaan Bekisting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan	151
Tabel 6.36	Nilai Penghematan Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini	153
Tabel 6.37	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 25/50 di Lapangan	154
Tabel 6.38	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 25/60 di Lapangan	155
Tabel 6.39	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 30/60 di Lapangan	157
Tabel 6.40	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 30/70 di Lapangan	158
Tabel 6.41	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 35/70 di Lapangan	159

Tabel 6.42	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Balok 40/90 di Lapangan	160
Tabel 6.43	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Plat Lantai di Lapangan	162
Tabel 6.44	Tinjauan Biaya per 1 m ³ Plat Lantai di Lapangan	163
Tabel 6.45	Perbandingan Total Biaya Pekerjaan Bekisting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan.....	165
Tabel 6.46	Nilai Penghematan Pada Proyek PP Muhammadiyah	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagian-bagian dari konstruksi bekisting plat lantai	17
Gambar 4.1 Flow chart Penulisan Tugas Akhir	24
Gambar 5.1 Skema Analisa Harga Satuan Pekerjaan	27
Gambar 5.2 Skema Pembuatan R.A.B tiap Kelompok Pekerjaan	27
Gambar 5.3 Penampang Bekisting Balok pada Proyek Hotel dengan Perancah Dolken	68
Gambar 5.4 Penampang Bekisting Balok pada Proyek Hotel dengan Perancah <i>Scaffolding</i>	68
Gambar 5.5 Pemasangan Bekisting Plat dan Balok Pada Proyek Hotel dengan Perancah Dolken.....	69
Gambar 5.6 Pemasangan Bekisting Plat dan Balok Pada Proyek Hotel dengan Perancah <i>Scaffolding</i>	69
Gambar 5.7 Penampang Bekisting Balok pada Proyek PP Muhammadiyah	99
Gambar 5.8 Pemasangan Bekisting Plat dan Balok Pada Proyek PP Muhammadiyah	100

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Analisa Pekerjaan di Bidang Kecipta Karya-an untuk Pembangunan Gedung Negara
- Lampiran 2 Gambar Denah Lantai 1 dan Lantai 2 Pada Hotel Yustina Sri Andarini
- Lampiran 3 Gambar Tabel Balok Pada Hotel Yustina Sri Andarini
- Lampiran 4 Gambar Denah Balok dan Plat Lantai 2 Pada Hotel Yustina Sri Andarini
- Lampiran 5 Gambar Rencana Balok Pada Proyek PP Muhammadiyah
- Lampiran 6 Gambar Plat Lantai Pada Proyek PP Muhammadiyah
- Lampiran 7 Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan dan Upah Tenaga Kerja
- Lampiran 8 Analisa Pekerjaan Pada Hotel Yustina Sri Andarini
- Lampiran 9 Gambar dan Daftar Sewa *Scaffolding*

ABSTRAKSI

Salah satu item pekerjaan pada proyek konstruksi adalah pekerjaan beton yang termasuk didalamnya adalah pekerjaan pembesian (penulangan), pekerjaan bekisting, dan pekerjaan beton (cor) itu sendiri. Pada pekerjaan bekisting, item-item pokok yang berpengaruh pada biaya bekisting adalah bahan-bahan dan upah pekerja untuk membuat, memasang dan membongkar bekisting. Bila bentuk sekelompok beton hanya sedikit dan dalam pembuatan bekisting tidak dapat dipergunakan lagi bahan-bahan yang telah satu kali pakai, maka biaya dari pembuatan bekisting akan tinggi, akan tetapi bilamana bahan dipakai beberapa kali, maka biaya persekali kali pakai akan relatif rendah.

Pengamatan terhadap pekerjaan bekisting balok dan plat yang terjadi pada proyek yang ditinjau, adalah untuk mendapatkan data-data yang berkenaan dengan pekerjaan bekisting mengenai suatu model bekisting, bahan/material yang digunakan, produktivitas pekerja, dan biaya yang dikeluarkan untuk pelaksanaan pekerjaan yang diamati. Biaya ini yang kemudian dibandingkan dengan biaya pada analisa PU (BOW) untuk mengetahui seberapa besar selisih biaya yang terjadi dan berapa nilai penghematan yang didapat.

Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini bila penggunaan bahan bekisting satu kali pakai, jika nilai purna jual tidak diperhitungkan selisih yang didapat -Rp. 11.930.348,90; dengan nilai penghematan 0,92 dan jika nilai purna jual diperhitungkan selisih yang didapat Rp. 31.013.437,50; dengan nilai penghematan 1,27.

Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini bila penggunaan bahan bekisting dua kali pakai, jika nilai purna jual tidak diperhitungkan selisih yang didapat Rp. 56.976.055,19; dengan nilai penghematan 1,66 dan jika nilai purna jual diperhitungkan selisih yang didapat Rp. 78.217.508,10; dengan nilai penghematan 2,21.

Pada Proyek PP Muhammadiyah bila penggunaan bahan bekisting satu kali pakai, jika nilai purna jual tidak diperhitungkan selisih yang didapat -Rp. 39.655.025,00; dengan nilai penghematan 0,82 dan jika nilai purna jual diperhitungkan selisih yang didapat Rp. 38.538.678,50; dengan nilai penghematan 1,20.

Pada Proyek PP Muhammadiyah bila penggunaan bahan bekisting dua kali pakai, jika nilai purna jual tidak diperhitungkan selisih yang didapat Rp. 53.206.214,10; dengan nilai penghematan 1,48 dan jika nilai purna jual diperhitungkan selisih yang didapat Rp. 99.207.184,87; dengan nilai penghematan 2,14.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tujuan dari perusahaan yang berkecimpung dalam pekerjaan jasa membangun proyek-proyek konstruksi yang lazimnya disebut perusahaan kontraktor adalah mendapatkan keuntungan (*profit*) yang dihasilkan oleh pelaksanaan pembangunan proyek-proyek konstruksi itu sendiri.

Profit yang didapat dari hasil-hasil proyek tersebut perlu direncanakan sedemikian rupa, dalam suatu rancangan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan, sehingga dari rancangan anggaran yang disusun tersebut profit yang diharapkan dapat ditetapkan.

Perpaduan teori dan pengalaman pelaksanaan kita pergunakan sebagai pangkal tolak dalam penyusunan cara-cara kerja yang sering kita sebut sebagai suatu "*Construction Methods*".

Pada akhir kegiatan dalam *processing* dan perencanaan suatu *Construction Method* harus dapat dipilih dari bermacam-macam alternatif perencanaan untuk ditetapkan menjadi suatu rumusan terhadap *Construction Method* yang akan dipergunakan.

Salah satu pekerjaan pada proyek konstruksi bangunan gedung/rumah tinggal adalah pekerjaan beton. Pekerjaan beton terdiri dari beberapa item pekerjaan sebagai pembentuk beton itu sendiri, yaitu pekerjaan besi tulangan (pekerjaan pembesian), pekerjaan pengecoran, dan pekerjaan bekisting.

Biaya pekerjaan beton untuk kebanyakan konstruksi beton adalah biaya-biaya untuk betonnya sendiri, termasuk biaya bekisting yang diperlukan untuk menyangga/menahan beton cor sampai beton cukup kuat menahan/mendukungnya sendiri.

Bekisting ialah cetakan beton yang merupakan konstruksi sementara yang didalamnya, atau di atasnya dapat disetel baja tulangan dan sebagai wadah dari adonan beton yang dicorkan sesuai dengan bentuk yang dikehendaki.

Gelagar acuan dan perancah adalah suatu konstruksi sementara yang digunakan untuk mendukung cetakan beton atau bekisting itu sendiri.

Pada prinsipnya bekisting untuk konstruksi beton harus memenuhi:

1. Cukup kuat untuk menahan tekanan atau berat dari beton sendiri ditambah beban-beban di atasnya.
2. Cukup kaku untuk menahan bentuk dan tidak mudah berubah bentuk.
3. Ekonomis dalam arti jumlah biaya dari bekisting, mempunyai nilai manfaat yang tinggi berdasarkan fungsinya dengan menggunakan bahan baku yang murah serta mempunyai nilai efisiensi yang tinggi.

Bahan-bahan untuk pemakaian bekisting ditentukan oleh nilai ekonomis, fungsi dan tersedianya bahan tersebut atau kombinasi dari ketiga faktor tersebut. Bahan-bahan umumnya kebanyakan mempergunakan papan, *plywood*, dan bahan-bahan seperti baja, aluminium, apakah pemakaian bahan-bahan itu secara terpisah-pisah atau secara kombinasi.

Bila bentuk sekelompok beton hanya sedikit dan dalam pembuatan bekisting tidak dapat dipergunakan lagi bahan-bahan yang telah satu kali pakai, maka biaya dari pembuatan bekisting akan menjadi tinggi, akan tetapi bilamana bahan yang dipakai beberapa kali, maka biaya persekali pakai akan relatif rendah. Hal ini juga berpengaruh pada model/variasi yang dipergunakan dalam membentuk bekisting itu sendiri yaitu mengenai ukuran, banyaknya bahan yang dipergunakan, dan jenis bahan yang ada.

Bahan-bahan dan lamanya pengerjaan bekisting sebenarnya mempengaruhi besarnya pembiayaan bekisting, karena dalam harga satuan upah pekerja dan bahan membentuk harga satuan pekerjaan yang dimaksud, yaitu harga satuan pekerjaan pembuatan bekisting.

1.2 Pokok Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini yang menjadi pokok masalah adalah:

1. Banyaknya jenis bahan kayu yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan bekisting balok dan plat lantai.
2. Adanya beberapa model/variasi pemasangan bekisting yang salah satunya timbul dari segi fungsi dan manfaat.
3. Lama tidaknya, serta besarnya tingkat kesulitan pengerjaan bekisting balok dan plat lantai, berdasarkan penggunaan jenis bahan dan model pemasangan, yang pada akhirnya berpengaruh pada upah pengerjaan.
4. Segi kepraktisan yang dapat ditimbulkan dari variasi ketiga hal tersebut diatas, yang berpengaruh pada *time schedule* dari total waktu pelaksanaan proyek.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

- Mengetahui selisih biaya pada pekerjaan bekisting yang terjadi di lapangan dibandingkan dengan analisa dari PU (BOW), pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini dan PP Muhammadiyah.
- Mengetahui seberapa besar nilai penghematan (rasio) dari perbandingan selisih biaya tersebut.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir adalah:

- Diharapkan dari penulisan tugas akhir ini menjadi suatu tolak ukur bagi pelaksana untuk menyusun rencana anggaran biaya pelaksanaan.
- Dapat mengetahui seberapa besarnya biaya pekerjaan bekisting, yang diperlukan dalam proyek yang diamati.

1.5 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini lebih terarah dan mudah dipahami, sesuai dengan tujuan serta untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan, maka perlu dilakukan beberapa pembatasan, yaitu:

1. Spesifikasi bahan yang digunakan pada bekisting plat lantai, adalah multiplek dengan ukuran tebal 9 mm, lebar 1,22 m, panjang 2,44 m. Pada balok, penggunaan bahan dari papan bekisting kayu Sengon (pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini) dengan ukuran tebal 2 cm, lebar 18 cm, panjang 2 m, dan penggunaan bahan dari multiplek (pada Proyek PP Muhammadiyah) dengan ukuran tebal 9 mm, lebar 1,22 m, panjang 2,44 m.
2. Perancah balok dan plat yang menggunakan *scaffolding* yang mempunyai ukuran bervariasi yaitu: panjang 1,829 m, 1,524 m, 1,219 m; lebar 1,219 m, dan tinggi 1,700 m.
3. Perancah balok dan plat menggunakan kayu dolken (kayu Sengon) dengan ukuran diameter batang 7 sd 13 cm, panjang 4 m.
4. Analisa harga bahan/material pada kedua proyek mengacu pada Jurnal Bahan Bangunan, Konstruksi dan Interior edisi XV Th 2001, dan upah pekerja mengacu pada harga pada saat pelaksanaan.
5. Nilai penghematan (rasio) didapat dari hasil pengamatan di lapangan dibandingkan dengan Analisa yang diterbitkan oleh Dinas PU Propinsi DIY yaitu analisa BOW.
6. Upah pekerja dihitung berdasarkan hasil produktivitas yang didapat dari pemasangan bekisting (dihitung berdasarkan harian).
7. Pada proses pengerjaan bekisting pada proyek, asumsi kondisi yang ada adalah normal.
8. Tinjauan pemasangan bekisting, dihitung per satuan volume beton dan volume terpasang.
9. Nilai purna jual diambil 60 % dari harga beli dengan volume 70% bahan terpakai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini jarang didapat mengenai penelitian atau buku yang membahas perbandingan analisa biaya, khususnya analisa biaya pekerjaan bekisting yang terjadi di proyek dengan dibandingkan dengan analisa PU (BOW).

Dalam hal ini penulis mengacu pada pengalaman bekerja yang mana dalam pelaksanaan proyek terjadi efisiensi dari bahan/material, antara lain penggunaan model/variasi bekisting kontak dan gelagarnya.

Dan secara umum pengalaman penulis bahwa penawaran tender pada proyek pemerintah menggunakan analisa PU (masih menggunakan analisa BOW).

Sementara mengenai kajian ilmiah tentang analisa biaya pekerjaan pada proyek secara umum, telah dikaji oleh beberapa pihak demi suatu kepentingan yang pada prinsipnya mempunyai tujuan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan yang terjadi antara perencanaan dan pelaksanaan yang terjadi pada proyek konstruksi.

Tugas akhir yang menjadi literatur ini adalah:

1. **Ridwan Hermawan**, 2000. Menulis tugas akhir dengan judul **“Perbandingan Analisa Anggaran Biaya Berdasarkan Metode BOW, Metode Modern dan Metode Praktis”**. Pada tugas akhir ini penulis mengamati paket pekerjaan pada proyek “Pengembangan Gedung Auditorium dan Perpustakaan Universitas Semarang”. Metode pengamatan dan pembahasan yang dilakukan pada tugas akhir tersebut adalah dengan mengamati item pekerjaan yang terjadi pada proyek dengan menghitung satuan pekerjaan yang terdiri dari bahan dan upah.

Pada pembahasan ini penulis membandingkan analisa anggaran biaya yang meliputi analisa BOW, analisa Modern (menghitung upah pekerjaan berdasarkan produktivitas), dan analisa Praktis (menghitung upah pekerjaan berdasarkan harga borongan).

Mengenai perhitungan volume bahan/material yang digunakan pada suatu item pekerjaan, dihitung berdasarkan volume bahan/material terpasang dan berdasarkan volume tiap satu satuan item pekerjaan yang diamati berdasarkan analisa BOW.

2.2 Pembahasan Penulisan Tugas Akhir Terdahulu

Dari penulisan tugas akhir yang dijadikan literatur dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembahasan analisa anggaran biaya tersebut dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk menganalisa suatu item pekerjaan yang sama.
2. Dapat menjadi pertimbangan bahan dan biaya yang dikeluarkan pada item pekerjaan yang sama.
3. Dapat menjadi pertimbangan bagi pelaksana pada proyek untuk menggunakan metode yang efisien dalam menetapkan anggaran biaya pelaksanaan.
4. Dapat mengetahui selisih biaya dan penghematan yang terjadi antara analisa yang digunakan pada analisa perencanaan dengan biaya yang diperlukan pada saat pelaksanaan.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Bekisting

Bekisting ialah cetakan beton yang merupakan konstruksi sementara yang didalamnya, atau di atasnya dapat disetel baja tulangan dan sebagai wadah dari adonan beton yang dicorkan sesuai dengan bentuk yang dikehendaki.

Pada pokoknya sebuah konstruksi bekisting menjalani tiga fungsi:

1. Bekisting menentukan bentuk dari konstruksi beton yang akan dibuat. Bentuk dari sebuah konstruksi beton menghendaki sebuah bekisting yang sederhana.
2. Bekisting harus menyerap dengan aman beban yang ditimbulkan oleh spesi beton dan berbagai beban luar serta getaran. Dalam hal ini perubahan bentuk yang timbul oleh geseran-geseran dapat diperkenankan asalkan tidak melampaui toleransi-toleransi tertentu.
3. Bekisting harus dapat dengan cara sederhana dipasang, dilepas, dan dipindahkan.

Atas dasar berbagai fungsi ini dan juga atas dasar pertimbangan ekonomi, kita dapat memilih dan menggunakan material-material yang diperlukan.

Berdasarkan fungsi, sebuah konstruksi bekisting dapat dibagi dalam:

- Bekisting kontak,
- Konstruksi penopang,
- Penanggulangan angin, penanggulangan angin dan penjaga kestabilan.

Permukaan kontak tidak hanya menentukan bentuk-bentuk ukuran, melainkan juga sifat, kualitas dan wajah bidang-luar dari konstruksi beton. Sering kali pilihan atas material permukaan kontak lebih banyak ditentukan oleh sifat

dari permukaan beton dan faktor pengulangan yang kita inginkan ketimbang oleh sifat-sifat yang menyangkut kekuatan dan kekakuan. Bekisting pemikul memberikan kekuatan, kekakuan dan kestabilan pada bekisting, bekisting pemikul terdiri dari sekumpulan batang lintang, tiang-tiang, stempel, perangkai-perangkai dan sekur-sekur.

Pada bekisting pemikul, pilihan material terutama ditentukan oleh sifat-sifat kekuatan dan kekakuan dan oleh ukuran-ukuran yang tersedia. Dalam penulisan tugas akhir ini, bekisting pemikul yang digunakan adalah kayu dolken dan *scaffolding*, yang dalam pasaran memiliki standar ukuran yang telah pasti.

Pada pokoknya, konstruksi berbagai bekisting dikembangkan dalam praktek. Pada bab ini, diterangkan bagian-bagian dari bekisting, beserta material/bahan yang digunakan.

3.1.1 Bekisting Kontak

Bekisting kontak adalah bekisting, yang permukaannya berhubungan langsung (kontak) dengan beton. Beton yang dalam keadaan plastis bila dituangkan dalam suatu tempat, akan memerlukan bekisting untuk menahan dan mendukung berat beton itu sendiri. Karena sifat permulaan yang plastis itu, beton dapat dituangkan dalam bentuk yang diinginkan, dengan adanya bekisting (kotak cetak) maka beton dapat dibuat sesuai dengan bentuknya.

Seperti yang diketahui, bekisting harus cukup kuat untuk menahan tekanan dan cukup kaku untuk mengatasi perubahan bentuk sampai batas-batas tertentu.

Berkenaan dengan anggaran biaya, item-item pokok yang berpengaruh pada biaya bekisting adalah bahan-bahan dan upah pekerja untuk membuat, memasang, dan membongkar bekisting. Bahan yang dimaksud termasuk papan, baja, paku-paku, baut-baut dan sambungan/hubungan bekisting seperti pengikat-pengikat dan sebagainya.

Bila bentuk sekelompok beton hanya sedikit dan dalam pembuatan bekisting tidak dapat dipergunakan lagi bahan-bahan yang telah satu kali pakai maka biaya dari pembuatan bekisting akan menjadi tinggi, akan tetapi bilamana

bahan dipakai beberapa kali, maka biaya persekali pakai akan relatif rendah. Bila bekisting dapat dipabrikasi kedalam bentuk-bentuk yang dapat dipergunakan kembali beberapa kali dengan menyederhanakan penyetulan kembali dari bagian komponen-komponen, maka biaya pekerja untuk pembuatan hanya terjadi satu kali saja, sehingga untuk seterusnya biaya upah pekerja hanya untuk pemasangan dan pembongkaran.

3.1.2 Material Untuk Bekisting Kontak

Bahan-bahan untuk pemakaian bekisting ditentukan oleh nilai ekonomis, fungsi dan tersedianya bahan tersebut atau kombinasi dari ketiga faktor tersebut.

Bahan-bahan umum yang sering digunakan pada saat ini untuk plat lantai adalah papan dan multiplek. Penggunaan kedua jenis bahan ini mempunyai kelebihan/kekurangan masing-masing berdasarkan sudut pandang yang berbeda.

Untuk bekisting kontak umumnya digunakan:

- kayu papan, tebal 19-21 mm, keempat sisinya diserut,
- multiplek, tebal 4-22 mm, dengan ukuran 2.54 x 1.25 m, atau 2.44 x 1.22 m, dilengkapi maupun tidak dengan lapisan dibawahnya,
- papan-papan yang digabung dari ukuran-ukuran yang ditangani, biasanya dirapikan dengan lak damar buatan.

Multipleks sebagai bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan bekisting memiliki sifat yang baik seperti:

- memiliki anisotrop yang lebih kecil dibandingkan kayu,
- lebih homogin dibandingkan kayu,
- penyusutan yang terjadi tidak terlalu besar,
- dapat diperoleh dalam ukuran yang besar,
- penggunaan ulang yang besar,
- kerapatan permukaan yang baik,
- sangat baik untuk bentuk-bentuk yang lengkung.

Kelemahan dari bahan multiplek ini selain harga yang relatif tinggi, sudut dari tepi plat mudah rusak dan permukaan plat harus diperlakukan dengan hati-hati.

3.1.3 Bagian-Bagian dari Bekisting Kontak

Bagian-bagian dari bekisting kontak adalah sebagai berikut:

- bekisting kontak itu sendiri, bagian dari bekisting yang berhubungan langsung dengan beton, yaitu papan dan atau multiplek,
- anak-anak balok (balok anak), yaitu kayu dengan ukuran 4/6 sd 5/7 sebagai kekuatan dan lenturan dari bekisting kontak,
- balok melintang, yaitu kayu dengan ukuran 5/10 sd 8/12 sebagai balok utama sebagai kekuatan dan lenturan dari bekisting kontak dan balok anak.

3.2 Gelagar Acuan dan Perancah

Gelagar acuan dan perancah adalah suatu konstruksi sementara yang digunakan untuk mendukung cetakan beton (*concrete form*) yaitu bekisting kontak.

Pada saat ini masih banyak penggunaan perancah dari kayu, yaitu kayu berbentuk penampang balok, atau bujur sangkar, dan pemakaian kayu bulat (*dolk*) dengan diameter 7 sd 13 cm.

Selama tahun-tahun terakhir ini penopang-penopang vertikal telah dikembangkan dan banyak ragam. Tuntutan-tuntutan terpenting yang dikenakan padanya adalah sehubungan dengan tujuannya yang bersifat sementara dalam sebuah bangunan, yaitu:

- pada bobot yang ringan ia harus mampu memindahkan beban-beban yang relatif tinggi,
- harus tahan terhadap penggunaan yang berlangsung kasar, dengan suatu penghalusan lebih lanjut dapat ditambahkan padanya,

- suatu kemungkinan penyetelan yang dipasang didalam atau yang dipasang dengan cara sederhana,
- sesedikit mungkin komponen-komponen lepas,
- mudah dikontrol, keadaan-keadaan berikut dari pekerjaan akan menentukan pilihan atas suatu material penopang,
- besarnya pekerjaan, bobotnya, dan kemungkinan-kemungkinan pengulangan,
- keadaan tanah,
- adanya jalan air dan/atau jalan lalu lintas,
- kemungkinan tuntutan sehubungan dengan kelangsungan lalu lintas.

Penopang diatas yang dimaksud adalah, perancah dari baja yang disebut dengan *scaffolding*. Penopang ini adalah pemikul-pemikul yang dapat digeser terdiri dari satuan-satuan yang berukuran pendek dan ringan, yang terbuat dari baja. Setiap satuan pas dalam satuan yang lainnya, yaitu suatu standarisasi ukuran yang telah tetap, yang pada pelaksanaannya dapat disetel dan menyesuaikan dengan kondisi di lapangan.

3.2.1 Material yang Digunakan Pada Gelagar Acuan dan Perancah

Material yang digunakan sebagai penopang vertikal plat lantai dan balok pada bahasan tugas akhir ini adalah material dari kayu (dolken) dan *scaffolding*. Pemikul-pemikul ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- ringan atau dibangun dari komponen-komponen yang ringan,
- dapat digeser atau dipaskan terhadap bentangan bersangkutan,
- penopangnya dapat disetel,
- pelepasannya dapat dilaksanakan dengan sederhana.

Pada penopang vertikal dari bahan kayu, secara umum kayu yang dipergunakan adalah kayu dolken, dengan ukuran diameter 16 sd 30 cm, yang pada kenyataan dilapangan, ukurannya relatif kecil. Penggunaan kayu dengan

diameter kayu yang lebih kecil, mempunyai konsekuensi bahwa jarak pemasangan lebih pendek dari ketentuan yang telah ditetapkan.

Steger sistem (*scaffolding*) mempunyai bagian-bagian yang dapat disetel menjadi satu kesatuan yang utuh dengan mempertimbangkan kondisi dan fungsi yang ada pada bagian sistem tersebut yang akan diuraikan pada bahasan dalam tugas akhir ini.

3.2.2 Bagian-Bagian dari Perancah

Pemikul-pemikul yang dapat digeser terdiri dari satuan-satuan yang berukuran pendek dan ringan. Setiap satuan pas dalam satuan lainnya. Dalam hal ini biasanya pemikul memiliki tipe dan standarisasi yang berlaku disesuaikan dengan kondisi lapangan yang ada.

Bagian-bagian yang terdapat dalam perancah *scaffolding* adalah sebagai berikut:

1. Main Frame

Main Frame adalah konstruksi utama dari *scaffolding* sebagai penopang bekisting kontak. *Main Frame* berbentuk rangka seperti portal yang memiliki ukuran lebar 1.219m dan mempunyai tinggi yang bervariasi yaitu: 1.524m, 1.700m, dan 1.930m.

2 Cross Brace

Cross Brace adalah konstruksi silang yang terdiri dari pipa-pipa menyilang/diagonal pada suatu steger sistem. Alat ini berfungsi sebagai pengaku untuk berdirinya *Main Frame*. Seperti pada ukuran pada *Main Frame*, variasi ukuran pada *Cross Brace* bermacam-macam.

Pada bahasan tugas akhir ini variasi ukuran dibatasi dengan variasi ukuran yang berlaku dan umumnya digunakan pada proyek-proyek gedung dan rumah tinggal yang umum.

Ukuran *Cross Brace* pada umumnya memiliki panjang maksimal 1.829m (dapat disesuaikan sesuai kebutuhan), sehingga area luasan yang terbentuk oleh *scaffolding* 1.219m x 1.829m.

3. Joint Pin

Joint Pin adalah alat yang berfungsi sebagai penyambung antara *Main Frame* dengan *Main Frame*, atau sambungan *Ladder Frame* dengan *Main Frame*.

Joint Pin mempunyai ukuran panjang 23 cm.

4. Screw Jack/U Head

U Head adalah alat yang berfungsi sebagai penumpu gelagar kayu dan sebagai leveling kedudukan gelagar kayu dan untuk tumpuan panel-panel plat dan balok. *U Head* merupakan bagian teratas dari rangkaian steger sistem.

U Head merupakan salah satu bagian dari steger sistem untuk meninggikan kedudukan dari *scaffolding*. *U Head* dapat disetel, karena pada bagiannya terdapat ulir yang dapat diatur sesuai yang dikehendaki. Panjang *U Head* maksimal adalah 60 cm.

5. Jack Base

Jack Base adalah alat yang berfungsi sebagai leveling/landasan kedudukan *scaffolding*. *Jack Base* merupakan bagian terbawah dari rangkaian steger sistem.

Jack Base yang merupakan kaki dari *scaffolding* dan salah satu bagian dari steger sistem untuk meninggikan kedudukan dari *scaffolding*. *Jack Base* dapat disetel, karena pada bagiannya terdapat ulir yang dapat diatur sesuai yang dikehendaki. Panjang *Jack Base* maksimal adalah 40 cm.

6. Ladder Frame

Ladder Frame merupakan salah satu bagian dari steger sistem untuk meninggikan kedudukan dari *scaffolding*. *Ladder Frame* pada

prinsipnya berfungsi atau seperti *Main Frame*, namun ukuran tingginya relatif lebih pendek yaitu mempunyai ketinggian 0,915 m.

7. **Horibeam**

Dengan pertimbangan tertentu berkenaan dengan metode pelaksanaan pada proyek, pelaksanaan pekerjaan bekisting pada plat lantai pada anak-anak balok, digunakan *Horibeam* sebagai penggantinya. Dapat dikatakan bahwa *Horibeam* adalah bagian dari steger sistem, yang berfungsi sebagai penumpu bekisting kontak pada arah horisontal.

Masih terdapat beberapa bagian yang merupakan rangkaian dari suatu steger sistem. Pada umumnya ke-5 bagian tersebut diatas merupakan satu kesatuan dari suatu steger sistem yang secara umum digunakan pada proyek-proyek.

3.3 **Perencanaan Bekisting**

Untuk konstruksi beton besar dan penting, cetakan dan acuan harus diadakan perhitungan dan penggambaran yang khusus. Dalam perhitungan harus kita tinjau kekuatan dan kelengkungannya (*deflection*). Kekuatan harus ditinjau, apakah tegangan-tegangan yang bekerja melebihi tegangan kerja yang diijinkan. Sebagai pedoman tegangan-tegangan dan pelengkungan yang diijinkan, diambil dari Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia 1961 (PPKI 1961).

Perhitungan jarak gelagar-gelagar acuan, dianggap sebagai suatu gelagar yang ditumpu oleh banyak titik pikul. Momen maksimum pada pembebanan terbagi rata dapat diambil $1/10 ql^2$, sedangkan pada pelengkungan diambil $= ql^4/100EI$, dimana q adalah beban terbagi rata dari beton, papan acuan, pekerja, dan lain sebagainya dapat diambil $= 2500 \text{ kg/m}^2$. (Drs. Saefudin dan Drs. Djamaludin, 1999)

l = jarak antara gelagar penyangga dalam 1 meter.

t = tebal beton lantai atau balok. (dalam cm)

E = modulus kenyal kayu, bila diambil kelas III $E = 8 \cdot 10^4 \text{ kg/cm}^2$.

I = momen lembam papan acuan dalam cm^4 , bila sebagai papan acuan diambil kayu kelas III, $\sigma_{it} = 75 \text{ kg/cm}^2$.

Perhitungan terhadap kekuatan (Drs. Saefudin dan Drs. Djamaludin, 1999) :

$$\sigma_{it} = \frac{M}{W} \leq \sigma_{it}, \text{ dimana } W = \text{momen tekanan} = 1/6 b \cdot d^2.$$

$$\frac{M}{W} = \frac{(1/10)ql^2}{(1/6)bd^2} = \frac{(1/10) \cdot \frac{25 \cdot l}{104} b \cdot L^2 \cdot 10^4}{(1/6) \cdot b \cdot d^2} \leq 75 \quad L \leq \frac{2,24 \cdot d}{\sqrt{t}} \dots\dots (3.3.1)$$

Perhitungan terhadap kelengkungan (Drs. Saefudin dan Drs. Djamaludin, 1999) :

$$f = \frac{qL^4}{100EI} \leq f_{ijm} = \frac{1}{400} L$$

$$\frac{qL^4}{100EI} = \frac{\frac{25 \cdot l}{104} b \cdot L^4 \cdot 10^8}{10^2 \cdot 8 \cdot 10^4 \cdot \frac{1}{2} b \cdot d^2} \leq \frac{1}{400} L \quad L = \frac{0,874 \cdot d}{\sqrt[3]{t}} \dots\dots\dots (3.3.2)$$

dimana :

d = tebal papan (dalam cm)

t = tebal plat/balok yang akan dicor (dalam cm)

Berdasarkan hal tersebut diatas dapat ditabelkan seperti tabel berikut ini :

Tabel 3.1 Daftar Jarak Tumpuan Kayu Bekisting

H	L										
	d=2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12
8	76	95	114	133	152	190	228	226	304	380	456
10	70	88	105	123	141	176	211	246	281	351	422
12	66	83	100	116	133	166	199	233	265	332	399
15	62	77	92	108	123	153	185	216	246	307	370
20	56	70	84	96	112	140	168	196	223	279	336
30	49	61	74	86	98	122	147	171	195	244	293
40	44	56	67	78	89	111	133	155	177	222	267
50	41	52	62	72	83	103	124	144	165	206	248
60		49	58	68	77	97	117	136	155	194	233
70		48	55	64	74	92	111	129	147	184	221
80		46	53	61	71	88	106	124	140	176	212
90		44	51	60	68	85	102	119	136	170	204
100		42	49	57	66	82	98	115	131	164	197

Sumber : Tabel no : 10, Konstruksi Beton Bertulang Jilid I (Untuk Sekolah Menengah Kejuruan), Drs. Saefudin dan Drs. Djamaludin, 1999.

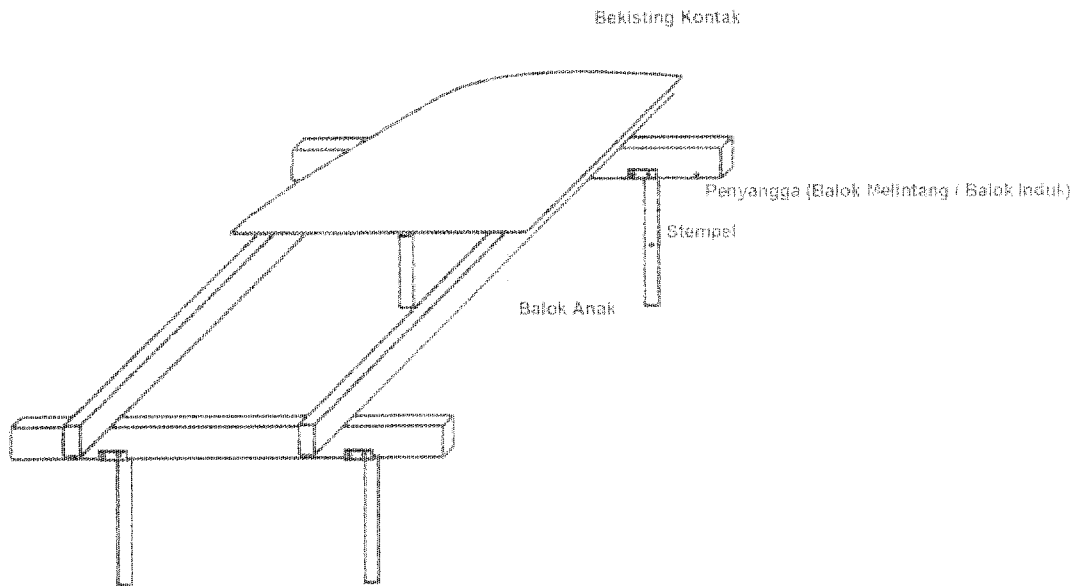
Daftar jarak tumpuan kayu bekisting :

L = Jarak sumbu tumpuan dalam cm

d = Tebal papan/balok bekisting dalam cm.

h = Tebal/tinggi beton yang akan dibuat/dicor dalam cm.

Dengan rumus/perhitungan tersebut diatas, dapat juga untuk mengetahui perhitungan kekuatan/dimensi papan acuan.



Gambar 3.1
Bagian-Bagian dari Konstruksi Bekisting Plat Lantai

3.4 Perencanaan Biaya Bekisting

Pada perencanaan anggaran biaya, seperti diketahui pada pekerjaan beton terdapat item-item sub pekerjaan yang menjadi bagian dari pekerjaan beton tersebut.

Yang dimaksud dengan harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga berdasarkan harga analisis. Pada analisis satuan pekerjaan pada pembahasan tugas akhir ini, menggunakan daftar analisa pekerjaan di bidang kecipta karya untuk pembangunan gedung negara, yang diterbitkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Sub Dinas Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Propinsi DIY.

Adapun analisa yang digunakan pada pekerjaan beton, pembahasan tugas akhir ini adalah analisa pekerjaan bekisting yang merupakan bagian dari analisa pekerjaan beton seluruhnya, yaitu:

1. **Pekerjaan Perancah tiap 1 M3 balok bebas tinggi sampai 4 m.**

0,700 m³ Kayu Bekisting

10,50 org Tukang Kayu

1,050 org Kepala Tukang Kayu

3,500 org Tenaga

0,175 org Mandor

(Dinas PU DIY, Daftar analisa pekerjaan di bidang kecipta karyaan untuk pembangunan gedung negara, 2000)

2. **10 M2 Cetakan Beton Tiap 1 M3 Beton Bertulang untuk balok bebas dan kolom setinggi 3 m.**

0,400 m³ Papan Bekisting

4,000 kg Paku

5,000 org Tukang Kayu

0,500 org Kepala Tukang Kayu

2,000 org Tenaga

4,000 org Pekerja Bongkaran

0,100 org Mandor

(Dinas PU DIY, Daftar analisa pekerjaan di bidang kecipta karyaan untuk pembangunan gedung negara, 2000)

3. **10 M2 Cetakan Beton Tiap 1 M3 Beton Bertulang untuk plat daag, lantai, dan luifel.**

0,200 m³ Papan Bekisting

4,000 kg Paku

5,000 org Tukang Kayu

0,500 org Kepala Tukang Kayu

2,000 org Tenaga

4,000 org Pekerja Bongkaran

0,100 org Mandor

(Dinas PU DIY, Daftar analisa pekerjaan di bidang kecipta karyaan untuk pembangunan gedung negara, 2000)

Dari analisa satuan pekerjaan diatas pada pembahasan tugas akhir ini, pekerjaan yang terjadi dilapangan dibandingkan dengan analisis sehingga didapatkan pergeseran/selisih yang terjadi.

Pada penulisan tugas akhir ini, juga diperhitungkan mengenai nilai sisa (*salvage value*) dalam pekerjaan bekesting yang diamati. Nilai sisa yang dimaksudkan disini adalah suatu besaran nilai dari suatu produk setelah menjalankan fungsinya. Atau dapat dikatakan produk tersebut masih mempunyai nilai jual, setelah menjalankan fungsinya (memiliki nilai purna jual).

3.5 Perencanaan Perancah *Scaffolding*

Sampai pada saat ini, Meskipun pemakaian perancah *Scaffolding* sudah banyak dipergunakan, belum ada pembahasan secara rinci mengenai perhitungan kekuatan dari penopang yang ada.

Namun demikian *scaffolding* yang ada dipasaran telah diperhitungkan sedemikian rupa mampu menahan beban yang dipikulnya, yaitu beban bekisting kontak, beban beton dan beban pekerja. Sebagai gambaran daya pikul dari setiap kaki *scaffolding* mampu menahan beban 7 s/d 35 kN.

Sedangkan analisa penggunaan steger sistem (*scaffolding*) pada pekerjaan beton adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan *Scaffolding* untuk plat lantai (tebal 12 cm, 3,6x3,6x0,12).

- 8 set Main Frame
- 8 set Cross Base
- 8 set Joint Pin
- 8 set U Head
- 8 set Jack Base

(Rencana Bekisting Plat dan Perhitungan Bahan, Diktat Kuliah Metode Konstruksi)

2. Pekerjaan *Scaffolding* untuk balok (0,20x0,6x3,6).

- 6 set Main Frame

- 8 set Cross Base
- 6 set Joint Pin
- 6 set U Head
- 6 set Jack Base

(Rencana Bekisting Plat dan Perhitungan Bahan, Diktat Kuliah Metode Konstruksi)

3.6 Perencanaan Biaya Perancah *Scaffolding*

Belum ada standarisasi yang baku mengenai analisa *scaffolding*. Pada proyek-proyek yang sudah dilaksanakan dengan mempergunakan *scaffolding*, analisa yang dipergunakan pada umumnya tetap menggunakan analisa seperti yang ada dalam analisa Cipta Karya yaitu analisa pekerjaan Stutwerk untuk 1 m³ balok bebas tinggi sampai 4 m, yang kemudian pada pelaksanaan pekerjaan, biaya analisa ini digunakan untuk pengadaan dan pemasangan perancah dengan menggunakan *scaffolding*.

1.7 Penghematan Yang Terjadi Pada Proyek

Agar pembangunan dapat efektif dan efisien, maka baik secara total maupun partial, hendaknya rasio antara biaya dan harga yang dihasilkan disesuaikan dengan disain. (Modul kuliah Rekayasa Nilai, Ir. Tadjuddin BMA, MS)

Untuk mendapatkan efisiensi dari suatu pembangunan, perlu *Ratio* antara *Worth* dengan *Cost* (Modul kuliah Rekayasa Nilai, Ir. Tadjuddin BMA, MS):

$$Ratio = \frac{Cost}{Worth} \dots\dots\dots(3.7.1)$$

Cost adalah sejumlah uang, waktu, tenaga, dan lain-lain yang diperlukan untuk memperoleh suatu fasilitas produk baik berupa barang atau jasa yang diinginkan.

Worth adalah biaya terendah dari yang dibutuhkan untuk membentuk fungsi.

Jika rasio > 1 , maka:

Rasio antara 1-2, penghematan yang terjadi kecil (tidak signifikan/mencolok).

Rasio > 2 , penghematan yang terjadi besar.

Jika rasio = 1, berarti:

Bahwa besarnya biaya yang dikeluarkan sesuai dengan yang direncanakan.

Jika rasio < 1 , berarti:

Terjadi pemborosan, biaya yang dikeluarkan lebih besar dari yang direncanakan.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini dapat diketahui *range ratio* dari pekerjaan bekisting yang terjadi di lapangan.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian yang dimaksud dalam Tugas Akhir ini adalah studi literatur dengan mengadakan pengamatan masalah pekerjaan bekisting yang dilaksanakan pada proyek konstruksi.

Pengamatan yang dilakukan adalah bekisting pada pekerjaan beton bertulang pada balok dan plat lantai.

Plat lantai yang diamati adalah plat lantai yang umum ada pada proyek konstruksi yang mempunyai ketebalan 12 cm, dan diamati dalam satuan volume (m^3) atau persatuan luasan (m^2) yang ditinjau, yang dapat mewakili luasan total dari proyek yang diamati.

4.2 Obyek Penelitian

Obyek penelitian studi kasus penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Proyek Pembangunan Hotel Yustina Sri Andarini, yang terletak di jalan Nitikan Baru no. 30 Yogyakarta (2 lantai)
2. Proyek Pembangunan Kantor PP Muhammadiyah, yang terletak di jalan Cik Ditiro no. 23 Yogyakarta (3 lantai)

4.3 Metode Pengumpulan Data

a. Metode Wawancara

Metode wawancara dalam penulisan tugas akhir ini, adalah bagian dari metode pengumpulan data, sebagai pelengkap dari hasil pengamatan pada proyek yang ditinjau. Hasil wawancara meliputi produktivitas pekerja pada pelaksanaan

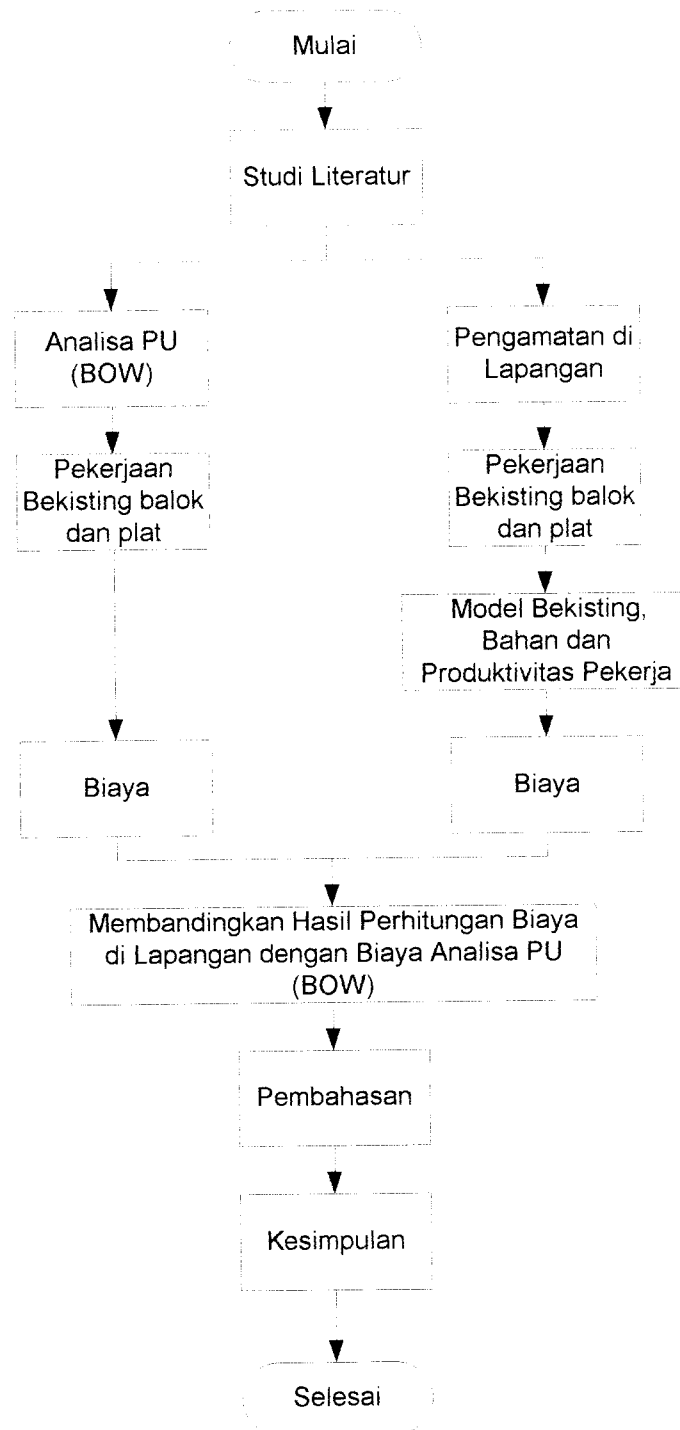
pekerjaan bekisting, lamanya waktu pelaksanaan suatu model bekisting, banyaknya bahan/material yang dibutuhkan, dan hal-hal sebagai data pelengkap dari pengamatan pada proyek yang ditinjau.

b. Metode Observasi

Observasi yang dilakukan pada bulan Mei sampai Juli tahun 2001, yang diamati adalah mengenai pemasangan model bekisting dan produktivitas pekerja yang terlaksana pada obyek proyek yang ditinjau, yaitu Proyek Pembangunan Hotel Yustina Sri Andirini, yang terletak di Jalan Nitikan Baru no. 30 Yogyakarta (2 lantai) dan Proyek Pembangunan Kantor PP Muhamadiyah, yang terletak di Jalan Cik Ditiro no. 23 Yogyakarta (3 lantai)

c. Studi Literatur

Literatur yang digunakan adalah sumber-sumber yang digunakan sebagai pedoman, yang digunakan sebagai titik acuan pembandingan terhadap data-data yang diperoleh dari proyek.



Gambar 4.1
Flow chart Penulisan Tugas Akhir

BAB V

ANALISIS HASIL PENELITIAN

5.1 Umum

5.1.1 Analisa Pekerjaan

Anggaran biaya proyek pada pembahasan Tugas Akhir ini dihitung berdasarkan Analisa Cipta Karya. Pada dasarnya Analisa Cipta Karya masih bersumber pada metode B.O.W. yang terdiri dari daftar koefisien bahan dan upah yang telah ditetapkan. komposisi, perbandingan dan susunan material beserta komposisi pekerja pada satu jenis pekerjaan sudah ditetapkan, yang selanjutnya dikalikan dengan harga material dan upah yang berlaku saat itu.

Analisa perhitungan kebutuhan material pada pembahasan Tugas Akhir ini adalah material terpasang, yaitu banyaknya bahan yang digunakan dalam suatu jenis pekerjaan yang diamati.

5.1.2 Upah Pekerja

Untuk upah pekerja pada pembahasan ini berpedoman pada upah yang berlaku pada proyek yang dilaksanakan. Upah pekerja yang berlaku pada kedua proyek yang diamati adalah sama.

Pada pembahasan Tugas Akhir ini, setiap upah sudah termasuk peralatan kerja atau setiap pekerja sudah mempunyai peralatan kerja sendiri yang mendukung keahliannya masing-masing. Daftar upah pekerja dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Upah Tenaga Kerja

No.	Jenis Tenaga Kerja	Upah Per Hari (Rp)
1.	Tenaga	10.000
2.	Tukang kayu	15.000
3.	Kepala tukang kayu	17.500
4.	Mandor	12.500
5.	Tukang <i>Scaffolding</i>	12.500

5.1.3 Harga Bahan/Material

Harga sewa peralatan *Scaffolding* mengacu pada harga sewa yang dipakai pada saat ketika digunakan pada proyek yang diamati. Daftar harga sewa dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2 Daftar Harga Sewa Peralatan *Scaffolding*

No	Nama Barang/Bahan	Harga Sewa per Bulan/pcs (Rp)
1.	<i>Main frame</i>	3.500
2.	<i>Cross brace</i>	1.750
3.	<i>Joint pin</i>	900
4.	<i>Screw Jack/U head</i>	1.750
5.	<i>Jack base</i>	1.750
6.	<i>Ladder Frame</i>	3.500
7.	<i>Horibeam</i>	15.000

Harga material pekerjaan beton, khususnya pada pekerjaan bekisting dapat diambil harga yang beredar pada harga pasaran yang ada. Daftar harga material dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut ini.

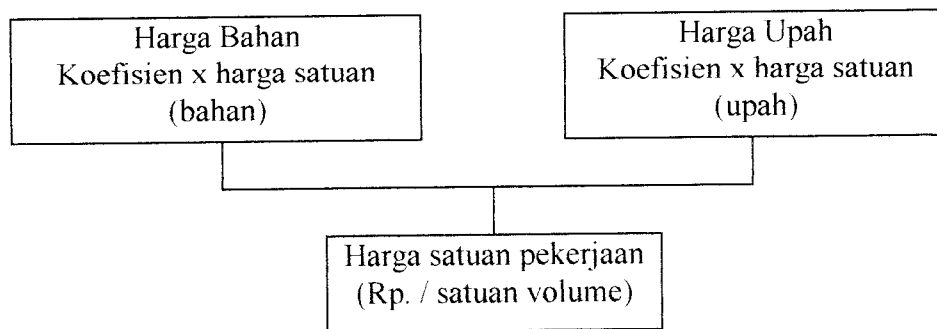
Tabel 5.3 Daftar Harga Material/Bahan Pada Pekerjaan Bekisting

No	Nama Material/Bahan	Satuan	Harga (Rp)
1.	Kayu Dolken	m ³	286.650,00
2.	Papan Bekisting (0,02x0,2x2)	lembar	2.500,00
	Papan Bekisting dalam satuan volume	m ³	312.500,00
3.	Kayu Bengkirai 6/12	m	14.274,00
4.	Kayu Bengkirai 5/7	m	6.962,00
5.	Kayu Bengkirai 4/6	m	4.774,00
6.	Multiplek (0,01x1,22x2,44)	lembar	60.000,00
	Multiplek dalam satuan luas	m ²	20.155,87
7.	Kayu Glugu 4/6	m	2.000,00
8.	Paku	kg	7.605,00

5.1.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan analisa bahan dan upah untuk membuat satu satuan pekerjaan tertentu. Dari Analisa Cipta Karya ditetapkan koefisien pengali untuk bahan dan upah suatu jenis pekerjaan.

Alur analisa harga satuan pekerjaan dapat dilihat pada skema 5.1 berikut ini.

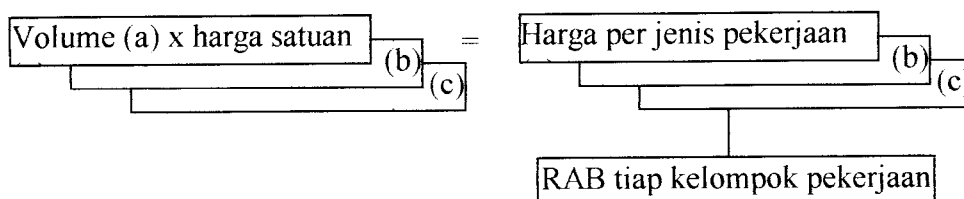


Gambar 5.1 Skema Analisa Harga Satuan Pekerjaan

5.1.5 Rencana Anggaran Biaya tiap Kelompok Pekerjaan

Yang dimaksud dengan rencana anggaran tiap kelompok pekerjaan adalah penjumlahan dari hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan pada jenis pekerjaan yang dianggap satu kelompok. Pada pembahasan Tugas Akhir ini, yang dimaksud diatas adalah pekerjaan beton yang terdiri dari pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembetonan, dimana bahasan yang ditinjau adalah pekerjaan bekisting yang merupakan bagian dari pekerjaan beton.

Apabila hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang dianggap sekelompok tersebut dijumlahkan, maka diperoleh rencana anggaran tiap kelompok pekerjaan. Skema pembuatan anggaran tiap kelompok pekerjaan dapat dilihat pada bagan/gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5.2 Skema Pembuatan R.A.B tiap Kelompok Pekerjaan

5.1.6 Rencana Anggaran Biaya Total

Rencana anggaran biaya merupakan penjumlahan dari seluruh sub total kelompok pekerjaan, sehingga diperoleh total biaya pekerjaan pada suatu proyek. Total keseluruhan dari biaya inilah yang kemudian disebut sebagai Rencana Anggaran Biaya.

Pada pembahasan Tugas Akhir ini, pada pekerjaan yang diamati adalah pekerjaan pembetonan yang terjadi di proyek. Dari pengamatan tersebut didapatkan Rencana anggaran pelaksanaan (RAP), yaitu anggaran riil yang terjadi. Sehingga, pada pelaksanaan berikutnya dapat ditentukan berapa besarnya biaya yang dibutuhkan pada pekerjaan beton, pada model / bentuk yang sama.

5.1.7 Pekerjaan Beton

Pekerjaan konstruksi beton dibagi dalam beberapa bagian, yaitu:

1. pekerjaan bekisting, yaitu pekerjaan cetakan beton (pekerjaan kayu) dalam hal ini termasuk pekerjaan perancah,
2. pekerjaan pembesian yaitu pekerjaan merangkai dan memasang tulangan pada sebuah bentukan beton (pekerjaan pembesian),
3. pekerjaan pengecoran, yaitu pekerjaan membuat adonan beton untuk dituangkan pada sebuah bentukan beton (pekerjaan cor).

Seperti telah disebut diatas, bahwa pada pembahasan Tugas Akhir ini, bahasan yang ditinjau adalah pekerjaan bekisting (pekerjaan kayu) yang diamati pada proyek.

5.1.8 Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan

Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan adalah analisa biaya pekerjaan pembetonan yang diamati pada proyek, yaitu meliputi: pekerjaan bekisting balok, plat lantai, plat teras, plat atap dan plat jemuran.

Analisa tersebut dibahas pada sub bab dari proyek yang diamati.

5.2 Analisa Pekerjaan Beton Berdasarkan Analisa PU

5.2.1 Pekerjaan Balok Beton Bertulang Berdasarkan Analisa PU

Bahwa telah diketahui pekerjaan beton terdiri dari 3 (tiga) bagian pekerjaan yang menjadikan beton itu sendiri terbentuk, yaitu: pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting, dan pekerjaan beton (cor). Pada pembahasan Tugas Akhir ini, pembahasan dititik beratkan/ditinjau mengenai pekerjaan bekisting yang ada.

Pekerjaan bekisting untuk balok, seperti halnya pada plat lantai terdiri dari 2 (dua) item pekerjaan bekisting, yaitu pekerjaan bekisting vertikal (penyangga/*Stutwerk*) dan pekerjaan bekisting kontak.

Biaya cetakan/bekisting untuk 1 m³ beton balok termasuk pemasangannya berdasarkan analisa PU (BOW) adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan Perancah tiap 1 M3 balok bebas tinggi sampai 4 m.

0,700 m3 Kayu Dolken	@Rp.286.650,00	= Rp.200.655,00
10,50 org Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.157.500,00
1,050 org Kepala Tukang Kayu .	@Rp. 17.500,00	= Rp. 18.375,00
3,500 org Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 35.000,00
0,175 org Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 2.187,50</u>
Jumlah.....		= Rp.413.717,50

(Dinas PU DIY, Daftar Analisa Pekerjaan di Bidang Kecipta Karya-an untuk Pembangunan Gedung Negara, 2000)

2. 10 M2 Cetakan Beton Tiap 1 M3 Beton Bertulang untuk balok bebas dan kolom setinggi 3 m.

0,400 m3 Papan Bekisting	@Rp.312.500,00	= Rp.125.500,00
4,000 kg Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp. 30.420,00
5,000 org Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 75.000,00
0,500 org Kepala Tukang Kayu .	@Rp. 17.500,00	= Rp. 8.750,00
2,000 org Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 20.000,00
4,000 org Tenaga Bongkaran.....	@Rp. 10.000,00	= Rp. 40.000,00
0,100 org Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 1.250,00</u>
Jumlah.....		= Rp.300.920,00

(Dinas PU DIY, Daftar Analisa Pekerjaan di Bidang Kecipta Karya-an untuk Pembangunan Gedung Negara, 2000)

Berdasarkan hal tersebut diatas maka, pekerjaan beton khususnya pada pekerjaan bekisting pada balok dapat dipisahkan berdasarkan bahan dan upah, yaitu sebagai berikut:

1. Bahan

Bahan yang diperlukan untuk pekerjaan perancah tiap 1 m³ balok bebas tinggi sampai 4 m adalah:

0,700 m³ Kayu Bekisting @Rp.286.650,00 = Rp.200.655,00

Jumlah..... = Rp.200.655,00

Bahan yang diperlukan 10 m² cetakan beton tiap 1 m³ beton bertulang untuk balok bebas dan kolom setinggi 3 m.

0,400 m³ Papan Bekisting..... @Rp.312.500,00 = Rp.125.000,00

4,000 kg Paku..... @Rp. 7.605,00 = Rp. 30.420,00

Jumlah..... = Rp.155.420,00

Untuk 1 m² bekisting yang diperlukan menjadi:

0,040 m³ Papan Bekisting..... @Rp.312.500,00 = Rp.12.500,00

0,400 kg Paku..... @Rp. 7.605,00 = Rp. 3.042,00

Jumlah..... = Rp.15.542,00

Sebagai contoh untuk balok berukuran 30/60 maka bahan yang diperlukan untuk 1 m³ adalah:

Bahan yang diperlukan untuk pekerjaan perancah tiap 1 m³ balok bebas tinggi sampai 4 m adalah:

0,700 m³ Kayu Bekisting @Rp. 286.650,00 = Rp.200.655,00

Jumlah..... = Rp.200.655,00

Untuk 8,33 m² (kebutuhan luasan yang diperlukan beton ukuran 30/60 untuk mencapai 1 m³) bekisting yang diperlukan menjadi:

0,33 m³ Papan Bekisting..... @Rp.312.500,00 = Rp.103.125,00

3,330 kg Paku @Rp. 7.605,00 = Rp. 25.324,65

Jumlah..... = Rp.128.449,65

Jadi kebutuhan bahan untuk balok ukuran 30/60 tiap 1 m³ adalah jumlah antara kebutuhan bekisting untuk perancah dan bekisting kontak seperti tersebut diatas, yaitu: Rp.200.655,00 + Rp.128.449,65 = Rp.329.104,65.

2. Upah

Upah yang diperlukan untuk pekerjaan perancah tiap 1 m³ balok bebas tinggi sampai 4 m adalah:

10,50 org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.157.500,00
1,050 org	Kepala Tukang Kayu.	@Rp. 17.500,00	= Rp. 17.675,00
3,500 org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 35.000,00
0,175 org	Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp 2.187,50</u>
Jumlah.....			= Rp.213.062,50

Upah yang diperlukan 10 m² cetakan beton tiap 1 m³ beton bertulang untuk balok bebas dan kolom setinggi 3 m.

5,000 org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 75.000,00
0,500 org	Kepala Tukang Kayu.	@Rp. 17.500,00	= Rp. 8.750,00
2,000 org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 20.000,00
4,000 org	Tenaga Bongkaran.....	@Rp. 10.000,00	= Rp. 40.000,00
0,100 org	Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 1.250,00</u>
Jumlah.....			= Rp.145.000,00

Untuk 1 m² bekisting upah yang diperlukan menjadi:

0,500 org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 7.5000,00
0,050 org	Kepala Tukang Kayu.	@Rp. 17.500,00	= Rp. 875,00
0,200 org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 2.000,00
0,400 org	Tenaga Bongkaran.....	@Rp. 10.000,00	= Rp. 4.000,00
0,010 org	Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 125,00</u>
Jumlah.....			= Rp. 14.500,00

Sebagai contoh untuk balok berukuran 30/60 maka upah yang diperlukan untuk 1 m³ adalah:

Upah yang diperlukan untuk pekerjaan perancah tiap 1 m³ balok bebas tinggi sampai 4 m adalah:

10,50 org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.157.500,00
1,050 org	Kepala Tukang Kayu	@Rp. 17.500,00	= Rp. 18.375,00
3,500 org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 35.000,00
0,175 org	Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 2.187,00</u>
Jumlah.....			= Rp.213.062,00

Untuk 8,33 m² (kebutuhan luasan yang diperlukan beton ukuran 30/60 untuk mencapai 1 m³) bekisting yang diperlukan menjadi:

4,1650 org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 62.475,00
0,4165 org	Kepala Tukang Kayu	@Rp. 17.500,00	= Rp. 7.288,75
1,6660 org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 16.660,00
3,3320 org	Tenaga Bongkaran...	@Rp. 10.000,00	= Rp. 33.320,00
0,0833 org	Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 1.041,25</u>
Jumlah.....			= Rp.120.785,00

Jadi kebutuhan upah untuk balok ukuran 30/60 tiap 1 m³ adalah jumlah antara upah untuk pekerjaan perancah dan bekisting kontak seperti tersebut diatas, yaitu: Rp.213.062,00 + Rp. 115.693,75 = Rp.328.755,75.

Dengan demikian total kebutuhan tiap 1 m³ pembekistingan untuk balok ukuran 30/60 adalah penjumlahan antara kebutuhan bahan dan upah, yaitu: Rp.329.104,65 + Rp.328.755,75 = Rp. 657.7860,40

5.2.2 Pekerjaan Plat Beton Bertulang Berdasarkan Analisa PU (BOW)

Biaya cetakan/bekisting untuk 1 m³ beton plat termasuk pemasangannya berdasarkan analisa PU (BOW) adalah sebagai berikut:

1. 10 M2 Cetakan Beton Tiap 1 M3 Beton Bertulang untuk plat daag, lantai, dan luifel.

0,200 m ³ Papan Bekisting.....	@Rp.312.500,00	= Rp. 62.500,00
4,000 kg Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp. 30.420,00
5,000 org Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 75.000,00
0,500 org Kepala Tukang Kayu	@Rp. 17.500,00	= Rp. 8.750,00
2,000 org Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 20.000,00
4,000 org Tenaga Bongkaran.....	@Rp. 10.000,00	= Rp. 40.000,00
0,100 org Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 1.250,00</u>
Jumlah.....		= Rp.237.920,00

(Dinas PU DIY, Daftar Analisa Pekerjaan di Bidang Kecipta Karya-an untuk Pembangunan Gedung Negara, 2000)

2. Pekerjaan Perancah tiap 1 M3 plat.

0,700 m ³ Kayu Dolken.....	@Rp.286.650,00	= Rp.200.655,00
10,50 org Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.157.500,00
1,050 org Kepala Tukang Kayu	@Rp. 17.500,00	= Rp. 18.375,00
3,500 org Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 35.000,00
0,175 org Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp 2.187,50</u>
Jumlah.....		= Rp.413.717,50

(Dinas PU DIY, Daftar Analisa Pekerjaan di Bidang Kecipta Karya-an untuk Pembangunan Gedung Negara, 2000)

Berdasarkan hal tersebut diatas maka, pekerjaan beton khususnya pada pekerjaan bekisting pada plat dapat dipisahkan berdasarkan bahan dan upah, yaitu sebagai berikut:

1. Bahan

Bahan yang diperlukan 10 m² cetakan beton tiap 1 m³ beton bertulang untuk plat daag, lantai, dan luifel.

0,200 m ³ Papan Bekisting	@Rp.312.500,00	= Rp. 62.500,00
4,000 kg Paku	@Rp. 7.605,00	= <u>Rp. 30.420,00</u>
Jumlah.....		= Rp. 92.920,00

Untuk 1 m² bekisting yang diperlukan menjadi:

0,020 m ³ Papan Bekisting.....	@Rp.312.500,00	= Rp. 6.250,00
0,400 kg Paku	@Rp. 7.605,00	= <u>Rp. 3.042,00</u>
Jumlah.....		= Rp. 9.292,00

Bahan yang diperlukan untuk pekerjaan perancah tiap 1 m³ plat:

0,700 m ³ Kayu Bekisting	@286.650,00	= <u>Rp.200.655,00</u>
Jumlah.....		= Rp.200.655,00

2. Upah

Upah yang diperlukan 10 m² cetakan beton tiap 1 m³ beton bertulang untuk balok bebas dan kolom setinggi 3 m.

5,000 org Tukang Kayu.....	@Rp 15.000,00	= Rp. 75.000,00
0,500 org Kepala Tukang Kayu .	@Rp. 17.500,00	= Rp. 8.750,00
2,000 org Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 20.000,00
4,000 org Tenaga Bongkaran.....	@Rp. 10.000,00	= Rp. 40.000,00
0,100 org Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 1.250,00</u>
Jumlah.....		= Rp.145.000,00

Untuk 1 m² bekisting upah yang diperlukan menjadi:

0,500 org Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 7.500,00
0,050 org Kepala Tukang Kayu .	@Rp. 17.500,00	= Rp. 875,00
0,200 org Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 2.000,00
0,400 org Tenaga Bongkaran.....	@Rp. 10.000,00	= Rp. 4.000,00
0,010 org Mandor.....	@Rp. 12.500,00	= <u>Rp. 125,00</u>
Jumlah.....		= Rp.14.500,00

Upah yang diperlukan untuk pekerjaan perancah tiap 1 m³ plat adalah:

10,50 org	Tukang Kayu.....@Rp.	15.000,00	= Rp.157.500,00
1,050 org	Kepala Tukang Kayu .@Rp.	17.500,00	= Rp. 17.675,00
3,500 org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 35.000,00
0,175 org	Mandor.....@Rp.	12.500,00	= <u>Rp 2.187,50</u>
Jumlah.....			= Rp.212.362,50

Dapat diberikan contoh sederhana bahwa plat untuk lantai pada umumnya mempunyai ketebalan 12 cm, jadi luasan bekisting kontak adalah $1/0,12 = 8,333 \text{ m}^2$. Sehingga kebutuhan pekerjaan pembekistingan plat adalah 8,333 dikalikan jumlah pekerjaan upah dan bahan pada bekisting kontak ditambah biaya pekerjaan perancah.

$$[8,333 \times (\text{Rp. } 9.292,00 + \text{Rp. } 14.500,00)] + (\text{Rp. } 200.655,00 + \text{Rp. } 212.362,50) = \text{Rp. } 611.204,86$$

5.3 Analisa Pekerjaan Pada Hotel Yustina Sri Andarini

Berdasarkan pengamatan di proyek, pemakaian bahan untuk pekerjaan bekisting balok, pada prinsipnya menggunakan metode-metode dan bahan yang praktis secara pengerjaan, murah dan mudah didapat, serta efisien.

Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, ada beberapa bagian dari balok dan plat yang pada khususnya pekerjaan perancah menggunakan *Scaffolding*. Pada bahasan ini, dibandingkan dengan penggunaan kayu dolken sesuai seperti pada analisa PU (BOW).

5.3.1 Jenis dan Volume Pekerjaan

Jenis dan volume pekerjaan pembetonan pada proyek pembangunan Hotel Yustina Sri Andirini dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Volume dan Jenis Pekerjaan Beton

No.	Jenis Pekerjaan	Volume (m ³)
1.	Balok 15/30	8,186
2.	Balok 15/40	9,714
3.	Balok 25/40	67,820
4.	Plat lantai	79,428
5.	Plat teras/balkon	19,7
6.	Plat atap dan jemuran	24,196

5.3.2 Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan

Pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini anggaran biaya tiap m³ volume pekerjaan beton dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5 Daftar R.A.B tiap Kelompok Pekerjaan (Pekerjaan Bekisting)

Kelompok pekerjaan (pekerjaan Bekisting)	Volume (m ³)	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp)
1. Balok 15/30	8,186	914.517,64	7.486.241,401
2. Balok 15/40	9,714	889.372,49	8.639.364,368
3. Balok 25/40	67,820	729.158,50	49.451.529,47
4. Plat lantai	79,428	611.904,86	48.602.379,22
5. Plat teras/balkon	19,7	651.637,50	12.837.258,75
6. Plat atap dan jemuran	24,196	651.637,50	15.767.020,95

5.3.3 Pekerjaan Balok Berdasarkan Pengamatan Di Lapangan

Balok pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini mempunyai ketinggian 4 m. Hasil pengamatan dilapangan pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini seperti tersebut berikut ini:

Balok 15/30

1. Balok 15/30 dengan menggunakan dolken

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/30 untuk 1 m³ memerlukan 22,22 m¹ bekisting, panjang tersebut didapat:
 $1 \text{ m}^3 / (0,15 \times 0,30) \text{ m}^2 = 22,22 \text{ m}^1$.

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 4 m¹ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) ukuran 2/20 cm, papan dipotong-potong tiap panjang 18 cm. Dalam 4 m panjang kayu dibutuhkan 20 buah potongan. Jadi kebutuhan papan samping dan bawah bekisting adalah: $(0,18 \text{ m} \times 20 \text{ buah papan}) \times 3 = 10,8 \text{ m}^1$.
 - Kebutuhan rangka kayu penguat papan cetakan dipergunakan kayu glugu dengan ukuran 4/6. Tiap sisinya (samping dan bawah) diperlukan 2 buah kayu dengan panjang kayu 4 m. Jadi kayu glugu yang dibutuhkan adalah: $6 \text{ buah} \times 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^1$ panjang.
 - Untuk penyangga bekisting dalam 4 m¹ panjang balok, membutuhkan kayu usuk (5/7), dengan jarak 60 cm yang dipasang dibawah permukaan bekisting yaitu sebanyak: $4/0,6 = 6,667 \approx 8 \text{ buah} (n+1)$. Jadi pada tiap 4 m¹ panjang balok diperlukan 8 buah kayu usuk 5/7 panjang 70 cm, panjang total kayu usuk adalah $8 \times 0,7 = 5,6 \text{ m}$.
 - Untuk pengaku samping kiri-kanan di pasang siku kayu glugu (4/6) tiap jarak 60 cm, diatas penyangga kotak masing-masing 40 cm, maka panjang totalnya adalah $16 \times 0,4 = 6,4 \text{ m}$.
 - Untuk dolken sebagai perancah diperlukan: $2 \times 8 = 16 \text{ buah}$. Jadi pada tiap 4 m¹ panjang balok diperlukan 16 buah dolken diameter 8 cm dan tinggi 4 m.
 - Untuk pengaku perancah dipakai kayu dolken, tiap 4 buah perancah dipasang pengaku dengan menyilang (diagonal) panjang 3,5 m dan diameter 8 cm. Jadi kebutuhan pengaku adalah $16/4 = 4$ buah kayu dolken. Bagian sisi atas bawah perancah ini, dipasang dolken sebagai pengaku arah horisontal dengan panjang 4 m dan diameter 8 cm, kebutuhan pengakunya adalah $2 \times 2 = 4$ buah kayu dolken.
 - Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,5 kg paku 4 m¹ panjang balok.
- Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 4 m¹ panjang balok ,maka total kebutuhan bahan yang diperlukan tiap 1 m³ balok adalah: $22,22/4 = 5,55 \text{ m}^1$, sehingga total kebutuhan balok:
- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) 2/18: $10,8 \times 5,55 = 59,94 \text{ m}^1$ panjang $\approx 0,24 \text{ m}^3$.

- Kebutuhan rangka papan cetakan 4/6 (kayu glugu): $24 \times 5,55 = 133,2 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk penyangga bekisting, kayu usuk (5/7): $5,6 \times 5,55 = 31,08 \text{ m}^1$.
- Untuk Pengaku, kayu glugu (4/6): $6,4 \times 5,55 = 35,52 \text{ m}^1$.
- Untuk dolken sebagai perancah diperlukan: $16 \times 5,55 = 89 \text{ buah} \approx 1,79 \text{ m}^3$. Untuk dolken sebagai pengaku (diagonal) $4 \times 5,55 = 22 \text{ buah} \approx 0,39 \text{ m}^3$. Untuk dolken sebagai pengaku (horisontal) $4 \times 5,55 = 22 \text{ buah} \approx 0,44 \text{ m}^3$. Jadi total kebutuhan kayu dolken adalah $1,79 + 0,39 + 0,44 = 2,62 \text{ m}^3$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,5 \times 5,55 = 8,325 \approx 8,5 \text{ kg}$

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/30 sepanjang 4 m adalah sebagai berikut:

- Untuk papan sisi samping dan bawah (bekisting) tiap 10 buah sisi dapat dikerjakan oleh 2 tukang kayu. Jadi untuk 1 lembar papan produktivitasnya adalah $2/10 = 0,2$ tukang kayu.
Karena kebutuhan tiap bekisting balok memerlukan 3 sisi untuk bekisting, maka produktivitas untuk mengerjakan bekisting kontak untuk balok ukuran sepanjang 4 m adalah: $0,2 \times 3 = 0,6$ tukang kayu
- Untuk penyangga bekisting, tiap sepanjang 6,25 m dapat dikerjakan oleh 1 orang tukang kayu. Jadi produktivitas untuk penyangga sepanjang 4 m sama dengan: $4/6,25 = 0,64$ tukang kayu.
- Untuk perancah, tiap sepanjang bentang 6,25 m dengan ketinggian 4 m dapat dikerjakan oleh 3 tukang kayu. Jadi produktivitas untuk panjang bentang 4 m sama dengan: $(4/6,25) \times 3 = 1,92$ tukang kayu.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting balok ukuran 15/30 sepanjang 4 m adalah: $0,6 + 0,64 + 1,92 = 3,16$ tukang kayu.

Jadi jumlah pekerja yang diperlukan untuk mengerjakan bekisting untuk keperluan balok 15/30 sebanyak 1 m^3 adalah: $(22,22/4) \times 3,16 = 17,553 \approx 17,6$ tukang kayu.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 15/30 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

2,62	m ³	Kayu Dolken.....	@Rp.286.650,00	= Rp.	751.023,00
0.239	m ³	Papan Bekisting....	@Rp.312.500,00	= Rp.	74.687,50
168,72	m	Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00	= Rp.	337.440,00
31,08	m	kayu usuk	@Rp. 6.962,00	= Rp.	216.378,96
8,5	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp.	64.462,50
17,6	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.	<u>264.000,00</u>
Jumlah.....				= Rp.	1.707.991,96

2. Balok 15/30 dengan menggunakan *Scaffolding*

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/30 untuk 1 m³ memerlukan 22,22 m¹ bekisting, panjang tersebut didapat:
 $1 \text{ m}^3 / (0,15 \times 0,30) \text{ m}^2 = 22,22 \text{ m}^1$.

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 4 m¹ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) ukuran 2/20 cm, papan dipotong-potong tiap panjang 18 cm. Dalam 4 m panjang kayu dibutuhkan 20 buah potongan. Jadi kebutuhan papan samping dan bawah bekisting adalah: $(0,18 \text{ m} \times 20 \text{ buah papan}) \times 3 = 10,8 \text{ m}^1$.
- Kebutuhan rangka kayu penguat papan cetakan dipergunakan kayu glugu dengan ukuran 4/6. Tiap sisinya (samping dan bawah) diperlukan 2 buah kayu dengan panjang kayu 4 m. Jadi kayu glugu yang dibutuhkan adalah: $6 \text{ buah} \times 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk penyangga bekisting dalam 4 m¹ panjang balok, membutuhkan kayu usuk (5/7), dengan jarak 50 cm yang dipasang diatas kayu gording 6/12 (bekisting terbawah dari balok): $4/0,5 = 8 \approx 9 \text{ buah} (n+1)$. Jadi

pada tiap 4 m¹ panjang balok diperlukan 9 buah kayu usuk 5/7 panjang 125 cm panjang yang diperlukan adalah $9 \times 1,25 = 11,25$ m.

- Untuk pengaku samping kiri-kanan di pasang siku kayu glugu (4/6) tiap jarak 50 cm, diatas penyangga kotak masing-masing 70 cm, maka panjang totalnya adalah $0,7 \times 18 = 12,6$ m.
- Kayu gording 6/12 yang tiap 4 m¹ panjang balok memerlukan 8 m panjang kayu gording, dipasang diatas *U head*.
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,829 m, lebar 1,219 m, dan tinggi 1,700 m. Tiap 4 m¹ panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:
 - 6 buah *Main frame*
 - 8 buah *Cross brace*
 - 6 buah *Joint pin*
 - 6 buah *U head*
 - 6 buah *Jack base*
- Untuk kebutuhan paku diperlukan 0,8 kg paku 4 m¹ panjang balok.

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 4 m¹ panjang balok ,maka total kebutuhan bahan yang diperlukan tiap 1 m³ balok adalah: $22,22/4 = 5,55$ m¹, sehingga total kebutuhan balok:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) 2/18: $10,8 \times 5,55 = 59,94$ m¹ panjang $\approx 0,239$ m³.
- Kebutuhan rangka papan cetakan 4/6 (kayu glugu): $24 \times 5,55 = 133,2$ m¹ panjang.
- Untuk penyangga bekisting, kayu usuk (5/7): $9 \times 5,55 = 49,95 \approx 50$ buah $\approx 62,5$ m¹.
- Untuk pengaku bekisting, kayu glugu (4/6): $50 \text{ buah} \times (0,7 \times 2) = 70$ m¹.
- Untuk kayu gording 6/12: $8 \times 5,55 = 44,4$ m¹
- *Scaffolding* untuk kebutuhan balok ukuran 15/30 sebanyak 1 m³ adalah:
 - 34 buah *Main frame*
 - 44 buah *Cross brace*
 - 34 buah *Joint pin*

34 buah *U head*

34 buah *Jack base*

- Untuk kebutuhan paku diperlukan $0,8 \times 5,55 = 4,44 \approx 4,5$ kg

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/30 sepanjang 4 m adalah sebagai berikut:

- Untuk papan sisi samping dan bawah (bekisting) tiap 10 buah sisi dapat dikerjakan oleh 2 tukang kayu. Jadi untuk 1 lembar papan produktivitasnya adalah $2/10 = 0,2$ tukang kayu.

Karena kebutuhan tiap bekisting balok memerlukan 3 sisi untuk bekisting, maka produktivitas untuk mengerjakan bekisting untuk balok ukuran sepanjang 4 m adalah: $0,2 \times 3 = 0,6$ tukang kayu

- Untuk penyangga bawah bekisting, tiap sepanjang 6,25 m dapat dikerjakan oleh 1 orang tukang kayu. Jadi produktivitas untuk penyangga sepanjang 4 m sama dengan: $4/6,25 = 0,64$ tukang kayu.
- Untuk *Scaffolding*, produktivitas 1 tukang dalam 1 harinya mengerjakan 18 *Main frame* kebutuhan. Jadi 1 m³ balok ukuran 15/30 dengan ketinggian 4 m dapat dikerjakan oleh: $34/18 = 1,89$ tukang *Scaffolding*.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting balok ukuran 15/30 sepanjang 4 m adalah: $0,6 + 0,64 = 1,24$ tukang kayu.

Jadi jumlah pekerja yang diperlukan untuk mengerjakan bekisting untuk keperluan balok 15/30 sebanyak 1 m³ adalah: $(22,22/4) \times 1,24 = 6,88$ tukang kayu dan 1,89 tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 15/30 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

34,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp.	3.500,00	= Rp.	119.000,00
44,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp.	1.750,00	= Rp.	77.000,00
34,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp.	900,00	= Rp.	30.600,00

34,00	bh	<i>U head</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 59.500,00
34,00	bh	<i>Jack base</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 59.500,00
0.239	m3	Papan Bekisting	@Rp.312.500,00	= Rp. 74.906,00
203.2	m	Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00	= Rp. 406.400,00
62,5	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00	= Rp. 435.125,00
44,40	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp. 633.765,60
4,5	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp. 34.222,50
1,89	org	Tukang <i>Scaffolding</i>	@Rp. 12.500,00	= Rp. 23.625,00
6,88	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= <u>Rp. 103.200,00</u>
Jumlah.....				= Rp.2.056.844,10

Balok 15/40

1. Balok 15/40 dengan menggunakan dolken

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/40 untuk 1 m^3 memerlukan $16,67 \text{ m}^1$ bekisting, panjang tersebut didapat: $1 \text{ m}^3 / (0,15 \times 0,40) \text{ m}^2 = 16,67 \text{ m}^1$.

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 4 m^1 panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) ukuran 2/20 cm, papan dipotong-potong tiap panjang 28 cm. Dalam 4 m panjang kayu dibutuhkan 20 buah potongan. Jadi kebutuhan papan samping dan bawah bekisting adalah: $(0,28 \text{ m} \times 20 \text{ buah papan}) \times 3 = 16,8 \text{ m}^1$.
- Kebutuhan rangka kayu penguat papan cetakan dipergunakan kayu glugu dengan ukuran 4/6. Tiap sisinya (samping dan bawah) diperlukan 2 buah kayu dengan panjang kayu 4 m . Jadi kayu glugu yang dibutuhkan adalah: $6 \text{ buah} \times 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk penyangga bekisting dalam 4 m^1 panjang balok, membutuhkan kayu usuk (5/7), dengan jarak 60 cm yang dipasang dibawah permukaan bekisting yaitu sebanyak: $4 / 0,6 = 6,667 \approx 8 \text{ buah} (n+1)$. Jadi

pada tiap 4 m^1 panjang balok diperlukan 8 buah kayu usuk $5/7$ panjang 70 cm, panjang total kayu usuk adalah $8 \times 0,7 = 5,6 \text{ m}$.

- Untuk pengaku samping kiri-kanan di pasang siku kayu glugu ($4/6$) tiap jarak 60 cm, diatas penyangga masing-masing 40 cm, maka panjang totalnya adalah $16 \times 0,4 = 6,4 \text{ m}$.
- Untuk dolken sebagai perancah diperlukan: $2 \times 8 = 16$ buah. Jadi pada tiap 4 m^1 panjang balok diperlukan 16 buah dolken diameter 8 cm dan tinggi 4 m.
- Untuk pengaku perancah dipakai kayu dolken, tiap 4 buah perancah dipasang pengaku dengan menyilang (diagonal) panjang 3,5 m dan diameter 8 cm. Jadi kebutuhan pengaku adalah $16/4 = 4$ buah kayu dolken. Bagian sisi atas bawah perancah ini, dipasang dolken sebagai pengaku arah horisontal dengan panjang 4 m dan diameter 8 cm, kebutuhan pengakunya adalah $2 \times 2 = 4$ buah kayu dolken.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,5 kg paku 4 m^1 panjang balok.

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 4 m^1 panjang balok, maka total kebutuhan bahan yang diperlukan tiap 1 m^3 balok adalah: $16,67/4 = 4,1675 \text{ m}^1$, sehingga total kebutuhan balok:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) $2/18$: $16,8 \times 4,1675 = 70,014 \text{ m}^1$ panjang $\approx 0,25 \text{ m}^3$.
- Kebutuhan rangka papan cetakan $4/6$ (kayu glugu): $24 \times 4,1675 = 100,02 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk penyangga bekisting, kayu usuk ($5/7$): $5,6 \times 4,1675 = 23,34 \text{ m}^1$.
- Untuk pengaku bekisting, kayu glugu ($4/6$): $6,4 \times 4,1675 = 26,67 \text{ m}^1$.
- Untuk dolken sebagai perancah diperlukan: $16 \times 4,1675 = 67 \text{ buah} \approx 1,35 \text{ m}^3$. Untuk dolken sebagai pengaku (diagonal) $4 \times 4,1675 = 17 \text{ buah} \approx 0,3 \text{ m}^3$. Untuk dolken sebagai pengaku (horisontal) $4 \times 4,1675 = 17 \text{ buah} \approx 0,34 \text{ m}^3$. Jadi total kebutuhan kayu dolken adalah $1,35 + 0,3 + 0,34 = 1,99 \approx 2 \text{ m}^3$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,5 \times 4,1675 = 6,25 \text{ kg}$

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/40 sepanjang 4 m adalah sebagai berikut:

- Untuk papan sisi samping dan bawah (bekisting) tiap 10 buah sisi dapat dikerjakan oleh 2 tukang kayu. Jadi untuk 1 lembar papan produktivitasnya adalah $2/10 = 0,2$ tukang kayu.

Karena kebutuhan tiap bekisting balok memerlukan 3 sisi untuk bekisting, maka produktivitas untuk mengerjakan bekisting untuk balok ukuran sepanjang 4 m adalah: $0,2 \times 3 = 0,6$ tukang kayu

- Untuk penyangga bekisting, tiap sepanjang 6,25 m dapat dikerjakan oleh 1 orang tukang kayu. Jadi produktivitas untuk penyangga sepanjang 4 m sama dengan: $4/6,25 = 0,64$ tukang kayu.
- Untuk perancah, tiap sepanjang bentang 6,25 m dengan ketinggian 4 m dapat dikerjakan oleh 3 tukang kayu. Jadi produktivitas untuk panjang bentang 4 m sama dengan: $(4/6,25) \times 3 = 1,92$ tukang kayu.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting balok ukuran 15/40 sepanjang 4 m adalah: $0,6 + 0,64 + 1,92 = 3,16$ tukang kayu.

Jadi jumlah pekerja yang diperlukan untuk mengerjakan bekisting untuk keperluan balok 15/40 sebanyak 1 m^3 adalah: $(16,67/4) \times 3,16 = 13,1693$ tukang kayu.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 15/40 sebanyak 1 m^3 pekerjaan beton adalah:

2,00	m^3	Kayu Dolken.....	@Rp.286.650,00	= Rp.	435.708,00	
0,25	m^3	Papan Bekisting.....	@Rp.312.500,00	= Rp.	78.000,00	
126,69	m	Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00	= Rp.	253.380,00	
23,34	m	Kayu usuk 5/7.....	@Rp. 6.962,00	= Rp.	162.493,08	
6,25	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp.	47.531,25	
13,169	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.	<u>197.535,00</u>	
Jumlah.....					= Rp.	1.312.239,33

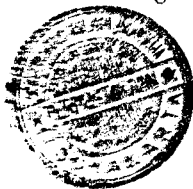
2. Balok 15/40 dengan menggunakan *Scaffolding*

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/40 untuk 1 m^3 memerlukan $16,67 \text{ m}^1$ bekisting, panjang tersebut didapat: $1 \text{ m}^3 / (0,15 \times 0,40) \text{ m}^2 = 16,67 \text{ m}^1$.

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 4 m^1 panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) ukuran 2/20 cm, papan dipotong-potong tiap panjang 28 cm. Dalam 4 m panjang kayu dibutuhkan 20 buah potongan. Jadi kebutuhan papan samping dan bawah bekisting adalah: $(0,28 \text{ m} \times 20 \text{ buah papan}) \times 3 = 16,8 \text{ m}^1$.
- Kebutuhan rangka kayu penguat papan cetakan dipergunakan kayu glugu dengan ukuran 4/6. Tiap sisinya (samping dan bawah) diperlukan 2 buah kayu dengan panjang kayu 4 m. Jadi kayu glugu yang dibutuhkan adalah: $6 \text{ buah} \times 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk penyangga bekisting dalam 4 m^1 panjang balok, membutuhkan kayu usuk (5/7), dengan jarak 50 cm yang dipasang diatas kayu gording 6/12 (bekisting terbawah dari balok): $4 / 0,5 = 8 \approx 9 \text{ buah} (n+1)$. Jadi pada tiap 4 m^1 panjang balok diperlukan 9 buah kayu usuk 5/7 panjang 125 cm panjang yang diperlukan adalah $9 \times 1,25 = 11,25 \text{ m}$.
- Untuk pengaku samping kiri-kanan di pasang siku kayu glugu (4/6) tiap jarak 50 cm, diatas penyangga masing-masing 70 cm, maka panjang totalnya adalah $0,7 \times 18 = 12,6 \text{ m}$.
- Kayu gording 6/12 yang tiap 4 m^1 panjang balok memerlukan 8 m panjang kayu gording, dipasang diatas *U head*.
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,829 m, lebar 1,219 m, dan tinggi 1,700 m. Tiap 4 m^1 panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:
 - 6 buah *Main frame*
 - 8 buah *Cross brace*
 - 6 buah *Joint pin*



6 buah *U head*

6 buah *Jack base*

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 0,8 kg paku 4 m¹ panjang balok.

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 4 m¹ panjang balok, maka total kebutuhan bahan yang diperlukan tiap 1 m³ balok adalah: $16,67/4 = 4,1675$ m¹, sehingga total kebutuhan balok:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) 2/18: $16,8 \times 4,1675 = 70,014$ m¹ panjang $\approx 0,25$ m³.
- Kebutuhan rangka papan cetakan 4/6 (kayu glugu): $24 \times 4,1675 = 100,02$ m¹ panjang.
- Untuk penyangga bekisting, kayu usuk (5/7): $9 \times 4,1675 = 37,5075 \approx 38$ buah $\approx 47,5$ m¹.
- Untuk pengaku bekisting, kayu glugu (4/6): $76 \times 0,7 = 53,2$ m¹.
- Untuk kayu gording 6/12: $8 \times 4,1675 = 33,34$ m¹
- *Scaffolding* untuk kebutuhan balok ukuran 15/40 sebanyak 1 m³ adalah:
 - 24 buah *Main frame*
 - 32 buah *Cross brace*
 - 24 buah *Joint pin*
 - 24 buah *U head*
 - 24 buah *Jack base*
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $0,8 \times 4,1675 = 3,334 \approx 3,5$ kg

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 15/40 sepanjang 4 m adalah sebagai berikut:

- Untuk papan sisi samping dan bawah (bekisting) tiap 10 buah sisi dapat dikerjakan oleh 2 tukang kayu. Jadi untuk 1 lembar papan produktivitasnya adalah $2/10 = 0,2$ tukang kayu.

Karena kebutuhan tiap bekisting balok memerlukan 3 sisi untuk bekisting, maka produktivitas untuk mengerjakan bekisting untuk balok ukuran sepanjang 4 m adalah: $0,2 \times 3 = 0,6$ tukang kayu

- Untuk penyangga bawah bekisting, tiap sepanjang 6,25 m dapat dikerjakan oleh 1 orang tukang kayu. Jadi produktivitas untuk penyangga sepanjang 4 m sama dengan: $4/6,25 = 0,64$ tukang kayu.
- Untuk *Scaffolding*, produktivitas 1 tukang dalam 1 harinya mengerjakan 18 *Main frame* kebutuhan. Jadi 1 m³ balok ukuran 15/40 dengan ketinggian 4 m dapat dikerjakan oleh: $24/18 = 1,33$ tukang *Scaffolding*.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting balok ukuran 15/40 sepanjang 4 m adalah: $0,6+0,64 = 1,24$ tukang kayu.

Jadi jumlah pekerja yang diperlukan untuk mengerjakan bekisting untuk keperluan balok 15/40 sebanyak 1 m³ adalah: $(16,67/4) \times 1,24 = 5,17$ tukang kayu dan 1,11 tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 15/40 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

24,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp. 3.500,00	= Rp.	84.000,00
32,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp.	56.000,00
24,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp. 900,00	= Rp.	21.600,00
24,00	bh	<i>U head</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp.	42.000,00
24,00	bh	<i>Jack base</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp.	42.000,00
0.250	m ³	Papan Bekisting.....	@Rp.312.500,00	= Rp.	78.000,00
153,22	m	Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00	= Rp.	306.440,00
47,5	m	Kayu usuk 5/7.....	@Rp. 6.692,00	= Rp.	314.524,00
33,34	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp.	475.895,16
3.5	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp.	26.617,50
1,33	org	Tukang <i>Scaffolding</i> ..	@Rp. 12.500,00	= Rp.	16.625,00
5,17	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.	<u>77.550,00</u>
Jumlah.....					= Rp.1.541.251,66

Balok 25/40

1. Balok 25/40 dengan menggunakan perancah dolken

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 25/40 untuk 1 m^3 memerlukan 10 m^1 bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,25 \times 0,40) \text{ m}^2 = 10 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 4 m^1 panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting), pada modul bekisting balok ukuran 25/40 adalah sama dengan modul bekisting balok ukuran 15/40, 2/20 panjang kayu yang dibutuhkan: $5,6 \times 3 = 16,8 \text{ m}^1$.
- Kebutuhan rangka kayu penguat papan cetakan dipergunakan kayu glugu dengan ukuran 4/6. Tiap sisinya (samping dan bawah) diperlukan 2 buah kayu dengan panjang kayu 4 m. Jadi kayu glugu yang dibutuhkan adalah: $6 \text{ buah} \times 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk penyangga bekisting dalam 4 m^1 panjang balok, membutuhkan kayu usuk (5/7), dengan jarak 60 cm yang dipasang dibawah permukaan bekisting yaitu sebanyak: $4/0,6 = 6,667 \approx 8 \text{ buah} (n+1)$. Jadi pada tiap 4 m^1 panjang balok diperlukan 8 buah kayu usuk 5/7 panjang 70 cm, panjang total kayu usuk adalah $8 \times 0,7 = 5,6 \text{ m}$.
- Untuk pengaku samping kiri-kanan di pasang siku kayu glugu (4/6) tiap jarak 60 cm, diatas penyangga masing-masing 40 cm, maka panjang totalnya adalah $16 \times 0,4 = 6,4 \text{ m}$.
- Untuk dolken sebagai perancah diperlukan: $2 \times 8 = 16 \text{ buah}$. Jadi pada tiap 4 m^1 panjang balok diperlukan 16 buah dolken diameter 8 cm dan tinggi 4 m.
- Untuk pengaku perancah dipakai kayu dolken, tiap 4 buah perancah dipasang pengaku dengan menyilang (diagonal) panjang 3,5 m dan diameter 8 cm. Jadi kebutuhan pengaku adalah $16/4 = 4 \text{ buah}$ kayu dolken. Bagian sisi atas bawah perancah ini, dipasang dolken sebagai

pengaku arah horisontal dengan panjang 4 m dan diameter 8 cm, kebutuhan pengakunya adalah $2 \times 2 = 4$ buah kayu dolken.

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,5 kg paku 4 m¹ panjang balok.

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 4 m¹ panjang balok, maka total kebutuhan bahan yang diperlukan tiap 1m³ balok adalah: $10/4 = 2,5$ m¹, sehingga total kebutuhan balok:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) $2/18: 16,8 \times 2,5 = 42$ m¹ panjang $\approx 0,15$ m³.
- Kebutuhan rangka papan cetakan $4/6$ (kayu glugu): $24 \times 2,5 = 60$ m¹ panjang.
- Untuk penyangga bekisting, kayu usuk ($5/7$): $5,6 \times 2,5 = 14$ m¹.
- Untuk pengaku bekisting, kayu glugu ($4/6$): $6,4 \times 2,5 = 16$ m¹.
- Untuk dolken sebagai perancah diperlukan: $16 \times 2,5 = 40$ buah $\approx 0,8$ m³.
Untuk dolken sebagai pengaku (diagonal) $4 \times 2,5 = 10$ buah $\approx 0,18$ m³.
Untuk dolken sebagai pengaku (horisontal) $4 \times 2,5 = 10$ buah $\approx 0,2$ m³.
Jadi total kebutuhan kayu dolken adalah $0,8 + 0,18 + 0,2 = 1,18$ m³.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,5 \times 2,5 = 3,75$ kg

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran $25/40$ adalah sama dengan produktivitas balok ukuran $15/40$ sepanjang 4 m yaitu sebagai berikut:

- Untuk papan sisi samping dan bawah (bekisting) tiap 10 buah sisi dapat dikerjakan oleh 2 tukang kayu. Jadi untuk 1 lembar papan produktivitasnya adalah $2/10 = 0,2$ tukang kayu.
Karena kebutuhan tiap bekisting balok memerlukan 3 sisi untuk bekisting kontak, maka produktivitas untuk mengerjakan bekisting untuk balok ukuran sepanjang 4 m adalah: $0,2 \times 3 = 0,6$ tukang kayu
- Untuk penyangga bekisting, tiap sepanjang 6,25 m dapat dikerjakan oleh 1 orang tukang kayu. Jadi produktivitas untuk penyangga sepanjang 4 m sama dengan: $4/6,25 = 0,64$ tukang kayu.

- Untuk perancah, tiap sepanjang bentang 6,25 m dengan ketinggian 4 m dapat dikerjakan oleh 3 tukang kayu. Jadi produktivitas untuk panjang bentang 4m sama dengan: $(4/6,25) \times 3 = 1,92$ tukang kayu.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting balok ukuran 25/40 sepanjang 4 m adalah: $0,6+0,64+1,92 = 3,16$ tukang kayu.

Jadi jumlah pekerja yang diperlukan untuk mengerjakan bekisting untuk keperluan balok 25/40 sebanyak 1 m^3 adalah: $(10/4) \times 3,16 = 7,9$ tukang kayu.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 25/40 sebanyak 1 m^3 pekerjaan beton adalah:

1,18	m^3	Kayu Dolken.....	@Rp.286.650,00	= Rp. 338.247,00
0,15	m^3	Papan Bekisting.....	@Rp.312.500,00	= Rp. 46.875,00
76	m	Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00	= Rp. 152.000,00
14	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00	= Rp. 97.468,00
3,75	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp. 28.518,75
7,9	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= <u>Rp. 118.500,00</u>
Jumlah.....				= Rp. 781.608,75

2. Balok 25/40 dengan menggunakan perancah *Scaffolding*

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 25/40 untuk 1 m^3 memerlukan 10 m^1 bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,25 \times 0,40) \text{ m}^2 = 10 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 4 m^1 panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

- Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) ukuran 2/20 cm, papan dipotong-potong tiap panjang 28 cm. Dalam 4 m panjang kayu dibutuhkan 20 buah potongan. Jadi kebutuhan papan samping dan bawah bekisting adalah: $(0,28 \text{ m} \times 20 \text{ buah papan}) \times 3 = 16,8 \text{ m}^1$.

- Kebutuhan rangka kayu penguat papan cetakan dipergunakan kayu glugu dengan ukuran 4/6. Tiap sisinya (samping dan bawah) diperlukan 2 buah kayu dengan panjang kayu 4 m. Jadi kayu glugu yang dibutuhkan adalah: $6 \text{ buah} \times 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk penyangga bekisting dalam 4 m^1 panjang balok, membutuhkan kayu usuk (5/7), dengan jarak 50 cm yang dipasang diatas kayu gording 6/12 (bekisting terbawah dari balok): $4/0,5 = 8 \approx 9 \text{ buah} (n+1)$. Jadi pada tiap 4 m^1 panjang balok diperlukan 9 buah kayu usuk 5/7 panjang 125 cm panjang yang diperlukan adalah $9 \times 1,25 = 11,25 \text{ m}$.
- Untuk pengaku samping kiri-kanan di pasang siku kayu glugu (4/6) tiap jarak 50 cm, diatas penyangga masing-masing 70 cm, maka panjang totalnya adalah $0,7 \times 18 = 12,6 \text{ m}$.
- Kayu gording 6/12 yang tiap 4 m^1 panjang balok memerlukan 8 m panjang kayu gording, dipasang diatas *U head*.
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,829 m, lebar 1,219 m, dan tinggi 1,700 m. Tiap 4 m^1 panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:
 - 6 buah *Main frame*
 - 8 buah *Cross brace*
 - 6 buah *Joint pin*
 - 6 buah *U head*
 - 6 buah *Jack base*
- Untuk kebutuhan paku diperlukan 0,8 kg paku 4 m^1 panjang balok. Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 4 m^1 panjang balok, maka total kebutuhan bahan yang diperlukan tiap 1 m^3 balok adalah: $10/4 = 2,5 \text{ m}^1$, sehingga total kebutuhan balok:
 - Untuk kebutuhan papan samping dan bawah (bekisting) 2/18: $16,8 \times 2,5 = 42 \text{ m}^1 \approx 0,15 \text{ m}^3$.
 - Kebutuhan rangka papan cetakan 4/6 (kayu glugu): $24 \times 2,5 = 60 \text{ m}^1$ panjang.

- Untuk penyangga bekisting, kayu usuk (5/7): $9 \times 2,5 = 22,5 \approx 23$ buah $\approx 28,75 \text{ m}^1$.
- Untuk pengaku bekisting, kayu glugu (4/6): $23 \text{ buah} \times (0,7 \times 2) = 32,2 \text{ m}^1$.
- Untuk kayu gording 6/12: $8 \times 2,5 = 20 \text{ m}^1$
- *Scaffolding* untuk kebutuhan balok ukuran 25/40 sebanyak 1 m^3 adalah:
 - 16 buah *Main frame*
 - 20 buah *Cross brace*
 - 16 buah *Joint pin*
 - 16 buah *U head*
 - 16 buah *Jack base*
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $0,8 \times 2,5 = 2 \text{ kg}$

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 25/40 sepanjang 4 m adalah sebagai berikut:

- Untuk papan sisi samping dan bawah (bekisting) tiap 10 buah sisi dapat dikerjakan oleh 2 tukang kayu. Jadi untuk 1 lembar papan produktivitasnya adalah $2/10 = 0,2$ tukang kayu.
 Karena kebutuhan tiap bekisting balok memerlukan 3 sisi untuk bekisting, maka produktivitas untuk mengerjakan bekisting untuk balok ukuran sepanjang 4 m adalah: $0,2 \times 3 = 0,6$ tukang kayu
- Untuk penyangga bawah bekisting, tiap sepanjang 6,25 m dapat dikerjakan oleh 1 orang tukang kayu. Jadi produktivitas untuk penyangga sepanjang 4 m sama dengan: $4/6,25 = 0,64$ tukang kayu.
- Untuk *Scaffolding*, produktivitas 1 tukang dalam 1 harinya mengerjakan 18 *Main frame* kebutuhan. Jadi 1 m^3 balok ukuran 25/40 dengan ketinggian 4 m dapat dikerjakan oleh: $16/18 = 0,89$ tukang *Scaffolding*.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting balok ukuran 25/40 sepanjang 4 m adalah: $0,6 + 0,64 = 1,24$ tukang kayu.

Jadi jumlah pekerja yang diperlukan untuk mengerjakan bekisting untuk keperluan balok 25/40 sebanyak 1 M3 adalah: $(10/4) \times 1,24 = 3,1$ tukang kayu dan 0,89 tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 25/40 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

16,00	bh	Main frame.....	@Rp. 3.500,00	= Rp.	56.000,00
20,00	bh	Cross brace	@Rp. 1.750,00	= Rp.	35.000,00
16,00	bh	Joint pin	@Rp. 900,00	= Rp.	14.400,00
16,00	bh	U head.....	@Rp. 1.750,00	= Rp.	28.000,00
16,00	bh	Jack base.....	@Rp. 1.750,00	= Rp.	28.000,00
0.150	m ³	Papan Bekisting.....	@Rp.312.500,00	= Rp.	46.875,00
92,20	m	Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00	= Rp.	184.400,00
28,75	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00	= Rp.	200.157,50
20,00	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp.	285.480,00
2,00	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp.	15.210,00
0,89	org	Tukang <i>Scaffolding</i> .	@Rp. 12.500,00	= Rp.	11.125,00
3,1	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp.	<u>46.500,00</u>
Jumlah.....				= Rp.	951.147,50

5.3.4 Pekerjaan Plat Beton Bertulang Berdasarkan Pengamatan Di Lapangan

1. Plat lantai menggunakan modul ruangan 4x6,25 m (perancah *Scaffolding*)

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting plat lantai dengan ruangan (4x6,25) m, kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk kebutuhan papan ukuran (2x20x200) cm, memerlukan $4/0,2 = 20$ buah (arah lebar 6,25 m). Karena panjang papan 2 m, maka kebutuhan papan (kayu sengon) adalah: $20 \times 3,2 = 64$ lembar papan $\approx 0,512 \text{ m}^3$.
- Untuk Multiplek (bekisting) ukuran (1,22x2,44) m, memerlukan $\frac{(4 \times 6,25)}{(1,22 \times 2,44)} = 8,398 \approx 8,5$ lembar.
- Untuk usuk ukuran (5/7), dipasang melintang arah panjang 6,25 m dengan jarak 0,4 m sebanyak: $6,25/0,4 = 15,6 \approx 17$ batang (n+1). Jadi kebutuhan usuk (5/7) adalah: 17 batang usuk dengan panjang usuk 4 m. Panjang keseluruhan usuk adalah: $17 \times 4 = 68 \text{ m}^1$.
- Kayu gording ukuran (6/12), yang dipasang pada *U head Scaffolding* searah panjang 6,25 memerlukan 3 batang gording. Jumlah kebutuhan gording adalah: 3 batang gording (6/12) panjang 6,25 m.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan 7 kg paku.
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* luasan 4x6,25 m, ukuran *Scaffolding* yang digunakan yaitu panjang 1,524 m, lebar 1,219 m, dan tinggi 1,700 m. Tinggi elevasi plat lantai adalah 4,32 m. Kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:
 - 18 buah *Main frame*
 - 24 buah *Cross brace*
 - 18 buah *Joint pin*
 - 18 buah *U head*
 - 18 buah *Jack base*

Untuk modul pembekistingan dihitung pada luasan $4 \times 6,25$ m, maka volume yang diperoleh tiap modul ruangan adalah: $4 \times 6,25 \times 0,12 = 3 \text{ m}^3$.

Jadi untuk kebutuhan 1 m^3 bahan tersebut dibagi 3 yaitu:

- Untuk kebutuhan papan, memerlukan $0,512/3 = 0,171 \text{ m}^3$.
- Untuk Multiplek ukuran $(1,22 \times 2,44)$ m, memerlukan $8,398/3 = 2,799 \approx 3$ lembar.
- Untuk usuk ukuran $(5/7)$ $68/3 = 22,667 \text{ m}^1$.
- Kayu gording ukuran $(6/12)$, memerlukan $3/3 = 1$ batang gording. Jumlah kebutuhan gording adalah: 1 batang gording $(6/12)$ panjang 6,25 m.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $7/3 = 2,333 \approx 2,5$ kg.
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* 1 m^3 adalah:
 - 6 buah *Main frame*
 - 8 buah *Cross brace*
 - 6 buah *Joint pin*
 - 6 buah *U head*
 - 6 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting plat dengan luasan $4 \times 6,25$ m adalah sebagai berikut:

- Untuk pemasangan papan dan multiplek (bekisting kontak) dapat dikerjakan oleh 3 tukang kayu dalam 1 hari. Jadi untuk 1 m^3 membutuhkan $3/3 = 1$ tukang kayu
- Untuk *Scaffolding*, produktivitas 1 tukang dalam 1 harinya mengerjakan 18 *Main frame* kebutuhan. Jadi 1 m^3 plat dengan luasan $4 \times 6,25$ m dapat dikerjakan oleh: $6/18 = 0,333$ tukang *Scaffolding*, karena dalam 1 m^3 terdapat 6 *Main frame*.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting plat sebanyak 1 m^3 adalah: 1 tukang kayu dan 0,333 tukang *Scaffolding*

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan plat sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

6,00	bh	Main frame.....	@Rp. 3.500,00 = Rp. 21.000,00
8,00	bh	Cross brace	@Rp. 1.750,00 = Rp. 14.000,00
6,00	bh	Joint pin	@Rp. 900,00 = Rp. 5.400,00
6,00	bh	U head.....	@Rp. 1.750,00 = Rp. 10.500,00
6,00	bh	Jack base.....	@Rp. 1.750,00 = Rp. 10.500,00
0,171	m ³	Kayu bekisting.....	@Rp. 312.500,00 = Rp. 53.437,50
3,00	lbr	multiplek (0,01x1,22x2,44) .	@Rp. 60.000,00 = Rp. 180.000,00
22,67	m	kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00 = Rp. 157.828,54
6,25	m	Kayu gording 6/12.....	@Rp. 14.274,00 = Rp. 89.212,50
2,5	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00 = Rp. 19.012,50
0,333	org	Tukang Scaffolding.....	@Rp. 12.500,00 = Rp. 4.162,50
1,00	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00 = Rp. 15.000,00
Jumlah.....			= Rp. 580.053,54

2. Plat lantai menggunakan modul ruangan 4x6,25 m (perancah Dolken)

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting plat lantai dengan ruangan (4x6,25) m; kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk kebutuhan bekisting dengan menggunakan perancah dolken sama dengan bekisting dengan menggunakan perancah Scaffolding, yaitu: papan kayu sengon ukuran (2x20x200) cm 64 lembar papan \approx 0,512 m³ dan untuk multiplek ukuran (1,22x2,44) m, memerlukan 8,5 lembar.
- Pada pekerjaan pemasangan perancah dolken, pelaksanaannya mengacu pada teori mengenai jarak tumpuan kayu, yaitu plat lantai dengan ketebalan 12 cm dan ketebalan papan bekisting 2 cm, maka jarak tumpuan kayu adalah 66 cm. Dengan pertimbangan bahwa diatas papan

bekisting masih dilapisi dengan multiplek, maka jarak tumpuan kayu di lapangan berkisar antara 72 cm sampai dengan 74 cm.

- Untuk kebutuhan dolken pada plat lantai dengan luasan (4x6,25) m adalah: $4/0,72 = 5,5 \approx 5$ buah dan $6,25/0,72 = 8,6 \approx 8$ buah. Jadi dolken yang diperlukan adalah: $5 \times 8 = 40$ buah, dengan panjang/tinggi 4 m.
- Pada tiap 5 buah dolken yang berdiri vertikal dipasang pengaku secara diagonal dengan panjang pengaku masing-masing 4 m, maka pengaku yang dibutuhkan adalah: $(5/5) \times 8 = 8$ buah pada arah panjang 6,25 m ($8/5 = 1,6 \approx 2$) $\times 5 = 10$. Jadi total kebutuhan dolken pada plat lantai dengan luasan (4x6,25) m adalah: $40 + 18 = 58$ buah dolken (ϕ 8 cm, panjang 4 m), maka volume dolken yang diperoleh yaitu: $(\pi \times 0,04^2) \times 4 \times 58 = 1,17 \text{ m}^3$.
- Untuk usuk ukuran (5/7), dipasang melintang arah panjang 6,25 m dengan jarak 0,72 m sebanyak: $6,25/0,72 = 8,6 \approx 8$ batang. Jadi kebutuhan usuk (5/7) adalah: 8 batang usuk dengan panjang usuk 4 m. panjang keseluruhan usuk adalah: $8 \times 4 = 32 \text{ m}^1$.
- Sebagai penguat sisi atas, diujung dolken diberi pengaku dengan dipasang kayu glugu (4/6) melintang arah lebar 4 m dan panjang 6,25 m. Kebutuhan kayu glugu adalah: $4/0,72 = 5,56 \approx 5$ buah dan $6,25/0,72 = 8,68 \approx 8$ buah. Panjang kayu glugu adalah: $(5 \times 6,25) + (8 \times 4) = 63,25 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan 11,5 kg paku.

Untuk modul pembekistingan dihitung pada luasan 4x6,25 m, maka volume yang diperoleh tiap modul ruangan adalah: $4 \times 6,25 \times 0,12 = 3 \text{ m}^3$.

Jadi untuk kebutuhan 1 m^3 bahan tersebut dibagi 3 yaitu:

- Untuk kebutuhan papan memerlukan $0,512/3 = 0,171 \text{ m}^3$.
- Untuk Multiplek ukuran (1,22x2,44) m, memerlukan $8,398/3 = 2,799 \approx 3$ lembar.
- Untuk kebutuhan dolken $1,17/3 = 0,39 \text{ m}^3$.
- Untuk usuk ukuran (5/7) $32/3 = 10,67 \text{ m}^1$

- Kayu glugu ukuran (4/6) $63,25/3 = 21,083 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $11,5/3 = 3,833 \approx 4 \text{ kg}$.

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting plat dengan luasan $4 \times 6,25 \text{ m}$ adalah sebagai berikut:

- Untuk pemasangan papan dan multiplek (bekisting kontak) dapat dikerjakan oleh 3 tukang kayu dalam 1 hari. Jadi untuk 1 m^3 membutuhkan $3/3 = 1$ tukang kayu
- Untuk pemasangan dolken diperlukan 2 tukang kayu dalam 1 hari dapat menyelesaikan 2 ruang luasan ($4 \times 6,25$) m. Jadi untuk 1 luasan ($4 \times 6,25$) m dapat diselesaikan oleh 1 tukang kayu, maka untuk 1 m^3 membutuhkan $1/3 = 0,333$ tukang kayu.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting plat sebanyak 1 m^3 adalah: $1 + 0,333 = 1,333$ tukang kayu .

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan plat sebanyak 1 m^3 pekerjaan beton adalah:

0,171	m^3	Kayu bekisting.....	@Rp. 312.500,00 = Rp.	53.437,50
3,00	lbr	Multiplek (0,01x1,22x2,44).	@Rp. 60.000,00 = Rp.	180.000,00
0,39	m^3	Kayu dolken.....	@Rp. 286.650,00 = Rp.	111.793,50
10,67	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00 = Rp	72.284,54
21,083	m	Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00 = Rp.	42.166,00
4	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00 = Rp.	30.420,00
1,333	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00 = Rp.	<u>19.995,00</u>
Jumlah.....				= Rp. 510.096,54

3. Plat teras, atap dan jemuran menggunakan modul ruangan 4x6,25 m (perancah Dolken)

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting plat teras, atap dan jemuran dengan ruangan (4x6,25) m; kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk kebutuhan bekisting dengan menggunakan perancah dolken sama dengan bekisting dengan menggunakan perancah *Scaffolding*, yaitu: papan kayu sengon ukuran (2x20x200) cm 64 lembar papan $\approx 0,512 \text{ m}^3$ dan untuk multiplek ukuran (1,22x2,44) m, memerlukan 8,5 lembar.
- Pada pekerjaan pemasangan perancah dolken, pelaksanaannya mengacu pada teori mengenai jarak tumpuan kayu, yaitu plat lantai dengan ketebalan 10 cm dan ketebalan papan bekisting 2 cm, maka jarak tumpuan kayu adalah 70 cm. Dengan pertimbangan bahwa diatas papan bekisting masih dilapisi dengan multiplek, maka jarak tumpuan kayu di lapangan berkisar antara 72 cm sampai dengan 74 cm.
- Untuk kebutuhan dolken pada plat lantai dengan luasan (4x6,25) m adalah: $4/0,72 = 5,5 \approx 5$ buah dan $6,25/0,72 = 8,6 \approx 8$ buah. Jadi dolken yang diperlukan adalah: $5 \times 8 = 40$ buah, dengan panjang/tinggi 4 m.
- Pada tiap 5 buah dolken yang berdiri vertikal dipasang pengaku secara diagonal dengan panjang pengaku masing-masing 4 m, maka pengaku yang dibutuhkan adalah: $(5/5) \times 8 = 8$ buah pada arah panjang 6,25 m ($8/5 = 1,6 \approx 2$) $\times 5 = 10$. Jadi total kebutuhan dolken pada plat lantai dengan luasan (4x6,25) m adalah: $40 + 18 = 58$ buah dolken (ϕ 8 cm, panjang 4 m), maka volume dolken yang diperoleh yaitu: $(\pi \times 0,04^2) \times 4 \times 58 = 1,17 \text{ m}^3$.
- Untuk usuk ukuran (5/7), dipasang melintang arah panjang 6,25 m dengan jarak 0,72 m sebanyak: $6,25/0,72 = 8,6 \approx 8$ batang. Jadi

kebutuhan usuk (5/7) adalah: 8 batang usuk dengan panjang usuk 4 m. panjang keseluruhan usuk adalah: $8 \times 4 = 32 \text{ m}^1$.

- Sebagai penguat sisi atas, diujung dolken diberi pengaku dengan dipasang kayu glugu (4/6) melintang arah lebar 4 m dan panjang 6,25 m. Kebutuhan kayu glugu adalah: $4/0,72 = 5,56 \approx 5$ buah dan $6,25/0,72 = 8,68 \approx 8$ buah. Panjang kayu glugu adalah: $(5 \times 6,25) + (8 \times 4) = 63,25 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan 11,5 kg paku.

Untuk modul pembekistingan dihitung pada luasan $4 \times 6,25 \text{ m}$, maka volume yang diperoleh tiap modul ruangan adalah: $4 \times 6,25 \times 0,10 = 2,5 \text{ m}^3$.

Jadi untuk kebutuhan 1 m^3 bahan tersebut dibagi 2,5 yaitu:

- Untuk kebutuhan papan memerlukan $0,512/2,5 = 0,21 \text{ m}^3$.
- Untuk Multiplek ukuran (1,22x2,44) m, memerlukan $8,398/2,5 = 3,35 \approx 3,5$ lembar.
- Untuk kebutuhan dolken $1,17/2,5 = 0,48 \text{ m}^3$.
- Untuk usuk ukuran (5/7) $32/2,5 = 12,8 \text{ m}^1$
- Kayu glugu ukuran (4/6) $63,25/2,5 = 25,3 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $11,5/2,5 = 4,6 \approx 4,6 \text{ kg}$.

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting plat dengan luasan $4 \times 6,25 \text{ m}$ adalah sebagai berikut:

- Untuk pemasangan papan dan multiplek (bekisting kontak) dapat dikerjakan oleh 3 tukang kayu dalam 1 hari. Jadi untuk 1 m^3 membutuhkan $3/3 = 1$ tukang kayu
- Untuk pemasangan dolken diperlukan 2 tukang kayu dalam 1 hari dapat menyelesaikan 2 ruang luasan ($4 \times 6,25$) m. Jadi untuk 1 luasan ($4 \times 6,25$) m dapat diselesaikan oleh 1 tukang kayu, maka untuk 1 m^3 membutuhkan $1/3 = 0,333$ tukang kayu.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting plat sebanyak 1 m^3 adalah: $1 + 0,333 = 1,333$ tukang kayu .

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan plat sebanyak 1 m^3 pekerjaan beton adalah:

0,21 m^3 Kayu bekisting.....	@Rp. 312.500,00 = Rp.	65.625,00
3,5 lbr Multiplek (0,01x1,22x2,44)...	@Rp. 60.000,00 = Rp.	210.000,00
0,48 m^3 Kayu dolken.....	@Rp. 286.650,00 = Rp.	137.529,00
12,8 m Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00 = Rp.	89.113,60
25,3 m Kayu glugu.....	@Rp. 2.000,00 = Rp.	50.600,00
4,6 kg Paku.....	@Rp. 7.605,00 = Rp.	34.983,00
1,333 org Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00 = Rp.	<u>19.995,00</u>
Jumlah.....	= Rp.	607.908,60

4. Plat teras atap dan jemuran menggunakan modul ruangan 4x6,25 m (perancah *Scaffolding*)

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting plat dengan ruangan (4x6,25) m; kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk kebutuhan papan ukuran (2x20x200) cm, memerlukan $4/0,2 = 20$ buah (arah lebar 6,25 m). Karena panjang papan 2 m, maka kebutuhan papan (kayu sengon) adalah: $20 \times 3,2 = 64$ lembar papan $\approx 0,512 \text{ m}^3$.
- Untuk Multiplek (bekisting kontak) ukuran (1,22x2,44) m, memerlukan $\frac{(4 \times 6,25)}{(1,22 \times 2,44)} = 8,398 \approx 8,5$ lembar.
- Untuk usuk ukuran (5/7), dipasang melintang arah panjang 6,25 m dengan jarak 0,75 m sebanyak: $6,25/0,75 = 8,33 \approx 10$ batang (n+1). Jadi kebutuhan usuk (5/7) adalah: 10 batang usuk dengan panjang usuk 4 m. Panjang keseluruhan usuk adalah: $17 \times 4 = 40 \text{ m}^1$.
- Kayu gording ukuran (6/12), yang dipasang pada *U head Scaffolding* searah panjang 6,25 memerlukan 3 batang gording. Jumlah kebutuhan gording adalah: 3 batang gording (6/12) panjang 6,25 m.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan 7 kg paku.

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* luasan $4 \times 6,25$ m, ukuran *Scaffolding* yang digunakan yaitu panjang 1,219 m, lebar 1,219 m, dan tinggi 1,700 m. Tinggi elevasi plat atap adalah 4,32 m. Kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:
 - 18 buah *Main frame*
 - 24 buah *Cross brace*
 - 18 buah *Joint pin*
 - 18 buah *U head*
 - 18 buah *Jack base*

Maka untuk modul pembekistingan plat atap dan jemuran dihitung pada luasan $4 \times 6,25$ m, jadi volume yang diperoleh modul ruangan adalah: $4 \times 6,25 \times 0,1 = 2,5 \text{ m}^3$.

Jadi untuk kebutuhan 1 m^3 bahan tersebut dibagi 2,5 yaitu:

- Untuk kebutuhan papan, memerlukan $0,512/2,5 = 0,2048 \text{ m}^3$.
- Untuk Multiplek ukuran $(1,22 \times 2,44)$ m, memerlukan $8,398/2,5 = 3,36 \approx 3,5$ lembar.
- Untuk usuk ukuran $(5/7)$ $40/2,5 = 16 \text{ m}^1$.
- Kayu gording ukuran $(6/12)$, memerlukan $3/2,5 = 1,2$ batang gording. 1 batang gording $(6/12)$ panjang 6,25 m, maka kayu gording yang dibutuhkan adalah: $1,2 \times 6,25 = 7,5 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $7/2,5 = 2,8 \approx 3$ kg.
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* 1 m^3 adalah:
 - 8 buah *Main frame*
 - 10 buah *Cross brace*
 - 8 buah *Joint pin*
 - 8 buah *U head*
 - 8 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting plat dengan luasan $4 \times 6,25$ m adalah sebagai berikut:

- Untuk pemasangan papan dan multiplek (bekisting) dapat dikerjakan oleh 3 tukang kayu dalam 1 hari. Jadi untuk 1 m^3 membutuhkan $3/2,5 = 1,2$ tukang kayu
- Untuk *Scaffolding*, produktivitas 1 tukang dalam 1 harinya mengerjakan 18 *Main frame* kebutuhan. Jadi 1 m^3 plat dengan luasan $4 \times 6,25 \text{ m}$ dapat dikerjakan oleh: $8/18 = 0,444$ tukang *Scaffolding*, karena dalam 1 m^3 terdapat 8 *Main frame*.

Dengan demikian sub total jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan modul bekisting plat atap dan jemuran sebanyak 1 m^3 adalah: 1,2 tukang kayu dan 0,444 tukang *Scaffolding*

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan plat sebanyak 1 m^3 pekerjaan beton untuk plat:

8,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp. 3.500,00 = Rp. 28.000,00
10,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp. 1.750,00 = Rp. 17.500,00
8,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp. 900,00 = Rp. 7.200,00
8,00	bh	<i>U head</i>	@Rp. 1.750,00 = Rp. 14.000,00
8,00	bh	<i>Jack base</i>	@Rp. 1.750,00 = Rp. 14.000,00
0,2048	m^3	Kayu bekisting.....	@Rp. 312.500,00 = Rp. 64.000,00
3,5	lbr	multiplek (0,01x1,22x2,44).....	@Rp. 60.000,00 = Rp. 210.000,00
16	m	kayu usuk 5/7.....	@Rp. 6.962,00 = Rp. 111.392,00
7,5	m	Kayu gording 6/12.....	@Rp. 14.274,00 = Rp. 107.055,00
3	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00 = Rp. 22.815,00
0,444	org	Tukang <i>Scaffolding</i>	@Rp. 12.500,00 = Rp. 5.550,00
1,2	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00 = <u>Rp. 18.000,00</u>
Jumlah.....			= Rp. 619.512,00

5.3.5 Perbandingan Pekerjaan Pembekistingan antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan di Lapangan tiap 1 M3

1. Balok

Tabel 5.6 Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Balok

No	Ukuran balok	Berdasarkan analisa PU (BOW)		Pengamatan di lapangan	
		Bahan	Volume	Bahan	Volume
1	15/30 (perancah dolken)	kayu bekisting	0,666 m ³	kayu bekisting	0,239 m ³
		paku	6,66 kg	paku	8,5 kg
		kayu dolken	0,7 m ³	kayu dolken	2,62 m ³
				kayu glugu	168,72 m ¹
				kayu usuk	31,08 m ¹
2	15/30 (perancah <i>Scaffolding</i>)	kayu bekisting	0,666 m ³	kayu bekisting	0,239 m ³
		paku	6,66 kg	paku	4,5 kg
		kayu dolken	0,7 m ³	kayu glugu	203,2 m ¹
				kayu usuk	62,5 m ¹
				kayu gording	44,4 m ¹
				<i>Main frame</i>	34,00 bh
				<i>Cross brace</i>	44,00 bh
				<i>Joint pin</i>	34,00 bh
				<i>U head</i>	34,00 bh
				<i>Jack base</i>	34,00 bh
3	15/40 (perancah dolken)	kayu bekisting	0,63346 m ³	kayu bekisting	0,25 m ³
		paku	6,3346 kg	paku	6,25 kg
		kayu dolken	0,7 m ³	kayu dolken	2 m ³
				kayu glugu	126,69 m ¹
				kayu usuk	23,34 m ¹
4	15/40 (perancah <i>Scaffolding</i>)	kayu bekisting	0,63346 m ³	kayu bekisting	0,25 m ³
		paku	6,3346 kg	paku	3,5 kg
		kayu dolken	0,7 m ³	kayu glugu	153,22 m ¹
				kayu usuk	47,5 m ¹
				kayu gording	33,34 m ¹
				<i>Main frame</i>	24,00 bh
				<i>Cross brace</i>	32,00 bh
				<i>Joint pin</i>	24,00 bh
				<i>U head</i>	24,00 bh
				<i>Jack base</i>	24,00 bh
5	25/40 (perancah dolken)	kayu bekisting	0,42 m ³	kayu bekisting	0,15 m ³
		paku	4,2 kg	paku	3,75 kg
		kayu dolken	0,7 m ³	kayu dolken	1,18 m ³
				kayu glugu	76 m ¹
				kayu usuk	14 m ¹

6	25/40 (perancah <i>Scaffolding</i>)	kayu bekisting	0,42	m ³	kayu bekisting	0,15	m ³
		paku	4,2	kg	paku	2	kg
		kayu dolken	0,7	m ³	kayu glugu	92,2	m ¹
					kayu usuk	28,75	m ¹
					kayu gording	20,00	m ¹
					<i>Main frame</i>	16,00	bh
					<i>Cross brace</i>	20,00	bh
					<i>Joint pin</i>	16,00	bh
					<i>U head</i>	16,00	bh
					<i>Jack base</i>	16,00	bh

Tabel 5.7 Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Balok

No	Ukuran balok	Berdasarkan analisa PU (BOW)		Pengamatan di lapangan	
		pekerja	produktivitas	pekerja	produktivitas
1.	15/30 (perancah dolken)	tukang kayu kpl. tk. kayu tenaga mandor	18,83 org 1,88 org 13,493 org 0,341 org	tukang kayu	17,6 org
2.	15/30 (perancah <i>Scaffolding</i>)	tukang kayu kpl. tk. kayu tenaga mandor	18,83 org 1,88 org 13,493 org 0,341 org	tukang kayu tk. <i>Scaffolding</i>	6,88 org 1,89 org
3.	15/40 (perancah dolken)	tukang kayu kpl. tk. kayu tenaga mandor	18,4 org 0,79 org 13,001 org 0,175 org	tukang kayu	13,169 org
4.	15/40 (perancah <i>Scaffolding</i>)	tukang kayu kpl. tk. kayu tenaga mandor	18,4 org 0,79 org 13,001 org 0,175 org	tukang kayu tk. <i>Scaffolding</i>	5,17 org 1,33 org
5.	25/40 (perancah dolken)	tukang kayu kpl. tk. kayu tenaga mandor	15,75 org 1,575 org 9,8 org 0,175 org	tukang kayu	7,9 org
6.	25/40 (perancah <i>Scaffolding</i>)	tukang kayu kpl. tk. kayu tenaga mandor	15,75 org 1,575 org 9,8 org 0,175 org	tukang kayu tk. <i>Scaffolding</i>	3,1 org 0,89 org

Tabel 5.8 Perbandingan Biaya (Upah + Bahan) tiap 1 M3 Balok

No	Ukuran balok	Berdasarkan analisa PU (BOW)	Pengamatan di lapangan
1.	15/30 (perancah dolken)	Rp. 914.517,60	Rp. 1.707.991,96
2.	15/30 (perancah Scaffolding)	Rp. 914.517,60	Rp. 2.056.844,10
3.	15/40 (perancah dolken)	Rp. 889.372,49	Rp. 1.312.239,33
4.	15/40 (perancah Scaffolding)	Rp. 889.372,49	Rp. 1.541.251,66
5.	25/40 (perancah dolken)	Rp. 729.158,50	Rp. 781.608,75
6.	25/40 (perancah Scaffolding)	Rp. 729.158,50	Rp. 951.147,50

2. Plat beton

Tabel 5.9 Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Plat

No	Tebal plat	Berdasarkan analisa PU (BOW)		Pengamatan di lapangan	
		Bahan	Volume	Bahan	Volume
1.	0,12 m (perancah Scaffolding)	kayu bekisting paku kayu dolken	0,1667 m ³ 3,333 kg 0,7 m ³	kayu bekisting paku multiplek kayu usuk kayu gording Main frame Cross brace Joint pin U head Jack base	0,171 m ³ 2,5 kg 3 lbr 22,67 m ¹ 6,25 m ¹ 6 bh 8 bh 6 bh 6 bh 6 bh
2.	0,12 m (perancah dolken)	kayu bekisting paku kayu dolken	0,1667 m ³ 3,333 kg 0,7 m ³	kayu bekisting paku multiplek kayu usuk kayu glugu kayu dolken	0,171 m ³ 4 kg 3 lbr 10,67 m ¹ 21,083 m ¹ 0,39 m ³
3.	0,10 m (perancah dolken)	kayu bekisting paku kayu dolken	0,1667 m ³ 3,333 kg 0,7 m ³	kayu bekisting paku multiplek kayu usuk kayu glugu kayu dolken	0,21 m ³ 4,6 kg 3,5 lbr 12,80 m ¹ 25,30 m ¹ 0,48 m ³

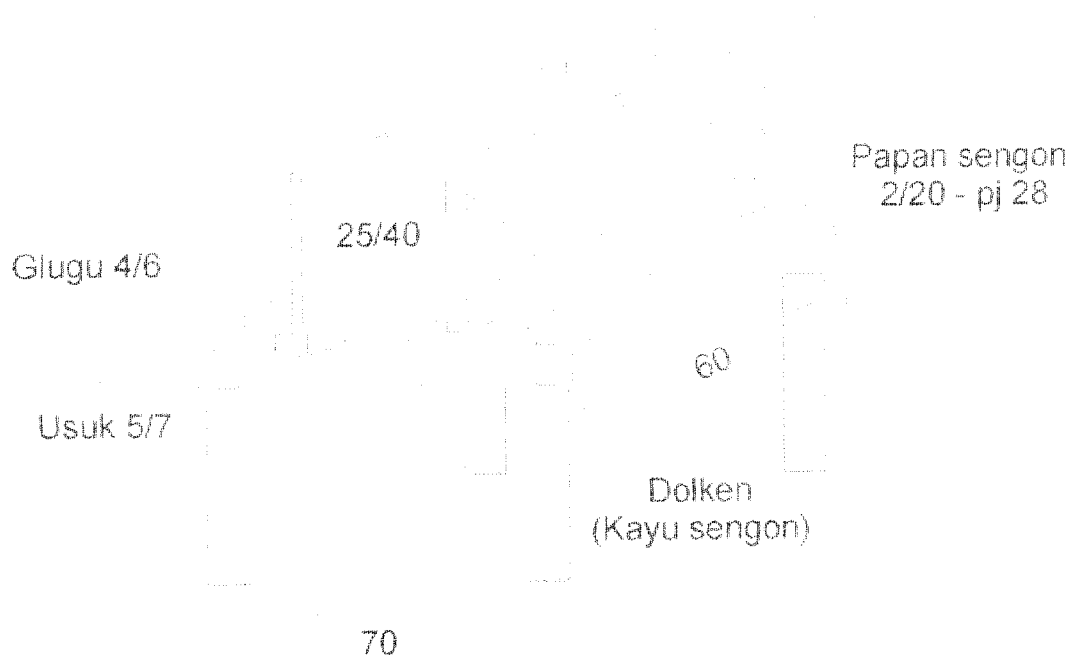
4.	0,10 m (perancah <i>Scaffolding</i>)	kayu bekisting	0,2	m ³	kayu bekisting	0,2048	m ³
		paku	4	kg	paku	3	kg
		kayu dolken	0,7	m ³	multiplek	3,5	lbr
					kayu usuk	16	m ¹
					kayu gording	7,5	m ¹
					<i>Main frame</i>	8	bh
					<i>Cross brace</i>	10	bh
					<i>Joint pin</i>	8	bh
					<i>U head</i>	8	bh
			<i>Jack base</i>	8	bh		

Tabel 5.10 Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Plat

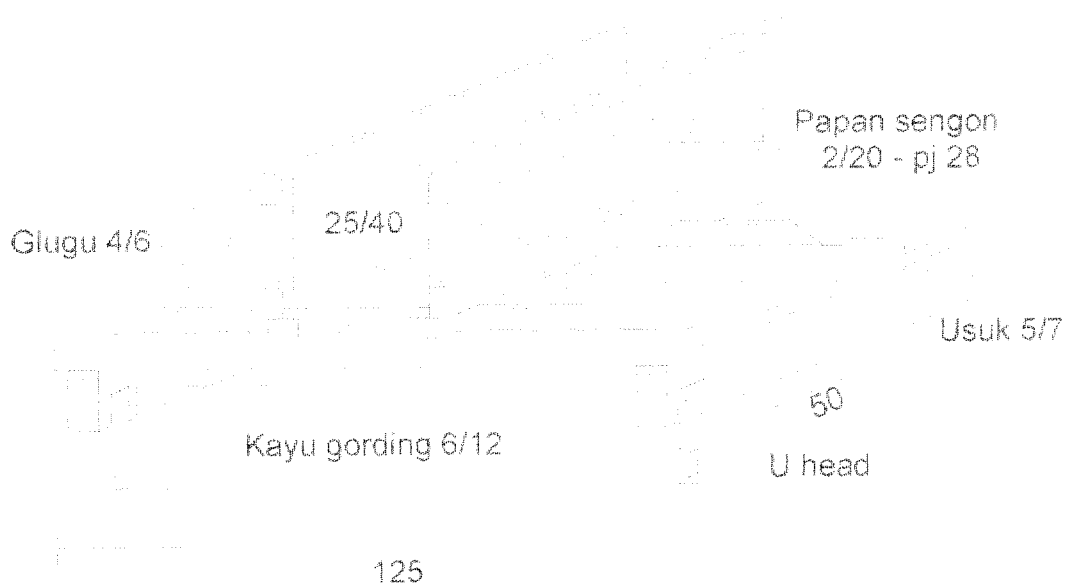
No	Tebal plat	Berdasarkan analisa PU (BOW)			Pengamatan di lapangan		
		pekerja	produktivitas		pekerja	produktivitas	
1.	0,12 m (perancah <i>Scaffolding</i>)	tukang kayu	14,665	org	tukang kayu	1,0	org
		kpl. tk. kayu	1,4665	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,333	org
		tenaga	8,4998	org			
		mandor	0,2583	org			
2.	0,12 m (perancah dolken)	tukang kayu	14,665	org	tukang kayu	1,333	org
		kpl. tk. kayu	1,4665	org			
		tenaga	8,4998	org			
		mandor	0,2583	org			
3.	0,10 m (perancah Dolken)	tukang kayu	14,665	org	tukang kayu	1,333	org
		kpl. tk. kayu	1,4665	org			
		tenaga	8,4998	org			
		mandor	0,2583	org			
4.	0,10 m (perancah <i>Scaffolding</i>)	tukang kayu	15,5	org	tukang kayu	1,2	org
		kpl. tk. kayu	1,55	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,444	org
		tenaga	9,5	org			
		mandor	0,275	org			

Tabel 5.11 Perbandingan Biaya (Upah dan Bahan) tiap 1 M3 Plat

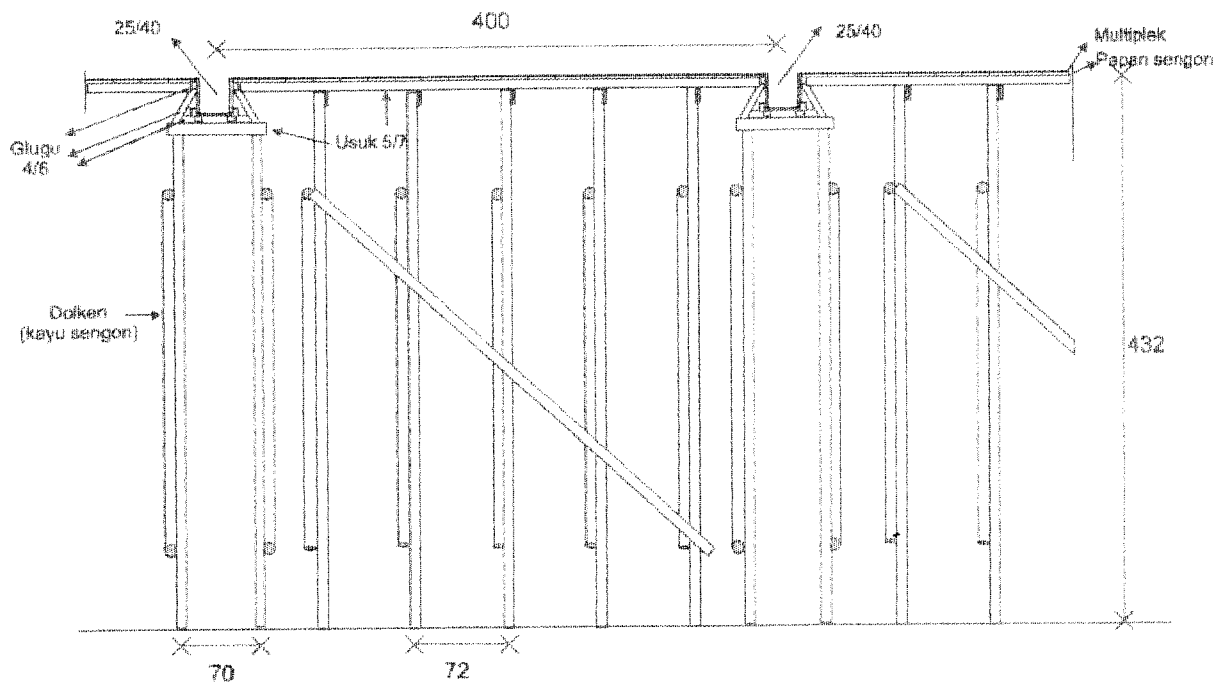
No	Tebal plat	Berdasarkan analisa PU (BOW)	Pengamatan di lapangan
1.	0,12 m (perancah <i>Scaffolding</i>)	Rp. 611.904,86	Rp. 580.053,54
2.	0,12 m (perancah dolken)	Rp. 611.904,86	Rp. 510.096,54
3.	0,10 m (perancah dolken)	Rp. 611.904,86	Rp. 607.908,86
4.	0,10 m (perancah <i>Scaffolding</i>)	Rp. 651.637,50	Rp. 619.514,00



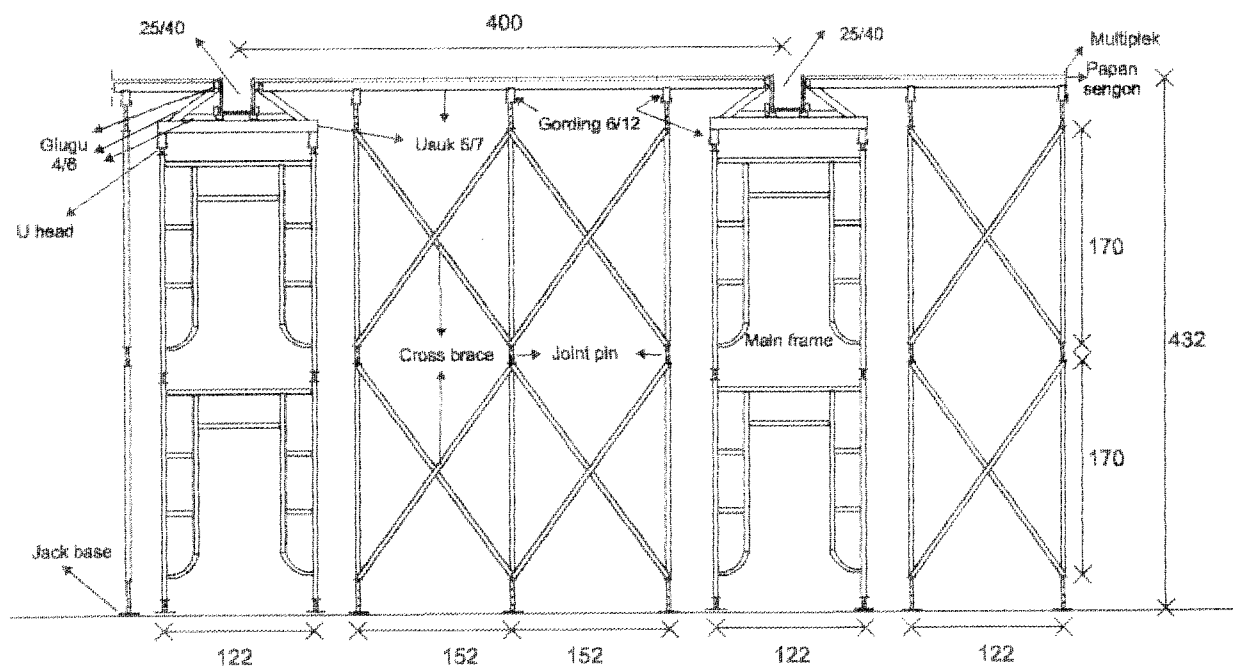
Gambar 5.3
Penampang Bekisting Balok pada Proyek Hotel dengan Perancah Dolken



Gambar 5.4
Penampang Bekisting Balok pada Proyek Hotel dengan Perancah *Scaffolding*



Gambar 5.5
Pemasangan Bekisting Plat dan Balok pada Proyek Hotel dengan Perancah Dolker



Gambar 5.6
Pemasangan Bekisting Plat dan Balok pada Proyek Hotel dengan Perancah Scaffolding

5.4 Analisa Pekerjaan Pada PP Muhammadiyah

Berdasarkan pengamatan di proyek, pemakaian bahan untuk pekerjaan bekisting balok, pada prinsipnya menggunakan metode-metode dan bahan yang praktis secara pengerjaan, murah dan mudah didapat, serta efisien.

Pada pekerjaan pembetonan pada balok dan plat pada PP Muhammadiyah perancah yang digunakan adalah *Scaffolding*. Pada bahasan ini *Scaffolding* dibandingkan dengan penggunaan kayu dolken sesuai seperti pada analisa PU (BOW).

5.4.1 Jenis dan Volume Pekerjaan

Jenis dan volume pekerjaan pembetonan pada proyek pembangunan PP Muhammadiyah dapat dilihat pada tabel 5.12 berikut ini.

Tabel 5.12 Volume dan Jenis Pekerjaan Beton

No.	Jenis Pekerjaan	Volume (m ³)
1.	Balok 25/50	25,60
2.	Balok 25/60	40,83
3.	Balok 30/60	48,24
4.	Balok 30/70	5,92
5.	Balok 35/70	9,70
6.	Balok 40/90	15,55
7.	Plat lantai	143,92

5.4.2 Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan

Pada proyek PP Muhammadiyah anggaran biaya tiap m³ volume pekerjaan beton dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.13 Daftar R.A.B tiap Kelompok Pekerjaan (Pekerjaan Bekisting)

Kelompok pekerjaan (pekerjaan Bekisting)	Volume (m ³)	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp)
1. Balok 25/50	25,60	714.137,50	18.281.920,00
2. Balok 25/60	40,83	704.268,70	28.755.291,02
3. Balok 30/60	48,24	663.817,15	32.022.539,32
4. Balok 30/70	5,92	656.817,36	3.888.358,77
5. Balok 35/70	9,70	628.217,38	6.093.708,58
6. Balok 40/90	15,55	597.454,37	9.290.415,45
7. Plat Lantai	143,92	611.904,86	88.065.347,45

5.4.3 Pekerjaan Balok Berdasarkan Pengamatan Di Lapangan

Pada proyek ini semua pengerjaan balok dan plat menggunakan perancah *Scaffolding* dan bekisting menggunakan multiplek berukuran (0,01x1,22x2,44) m. Untuk *Main frame* mempunyai ketinggian 1,7 m dan 1,5 m, serta lebar 1,219 m, sedangkan untuk *Cross brace* (penghubung antar *Main frame*) menggunakan panjang 1,219 m.

Untuk ketinggian plat lantai adalah 4 m.

Hasil pengamatan dilapangan pada proyek PP Muhammadiyah seperti tersebut berikut ini:

1. Balok 25/50

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 25/50 untuk 1 m³ memerlukan 8 m¹ bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,25 \times 0,5) \text{ m}^2 = 8 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 2,7 m¹ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

Multiplek:

- Untuk kebutuhan sisi samping bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,38 \times 2,7 \times 2 = 2,052 \text{ m}^2.$
- Untuk kebutuhan sisi bawah bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,25 \times 2,7 \times 1 = 0,675 \text{ m}^2.$

Rangka penguat bekisting (regel) digunakan kayu usuk (5/7) bangkirai yang dipasang pada sisi memanjang dan sisi melebar dengan membagi jarak yang sama. Jarak yang diambil adalah 0,55 m.

Kayu usuk 5/7

- Untuk rangka sisi memanjang bekisting balok diperlukan kayu usuk sebanyak:
 $2 \times 3 \times 2,7 = 16,2 \text{ m}^1.$
- Untuk rangka (regel) bagian samping arah melebar (38 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6 \text{ buah } (n+1).$

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,38 = 0,76 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,38 - (0,07 \times 2)\} = 0,96 \text{ m}$

total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $(0,76 + 0,96) \times 2 = 3,44 \approx 3,5 \text{ m}$.

- Untuk rangka (regel) bagian bawah arah melebar (25 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6 \text{ buah } (n+1)$.

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,25 = 0,5 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,25 - (0,07 \times 2)\} = 0,44 \text{ m}$.

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $0,5 + 0,44 = 0,94 \approx 1 \text{ m}$.

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,1 kg

Pada perancah balok, perancah yang digunakan adalah *Scaffolding* dengan perhitungan sebagai berikut:

Untuk keperluan pengaku dan alas bekisting adalah:

Kayu usuk 5/7

- Untuk pengaku sisi samping bekisting, tiap jarak 55 cm (sesuai dengan regel) dipasang siku (kayu usuk) 5/7 dengan panjang 0,62 m tiap buah, kebutuhan total: $6 \times 2 \times 0,62 = 7,44 \text{ m}$

Kayu gording 6/12

- Untuk landasan bekisting digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah lebar balok (melintang arah memanjang) dengan panjang 1,5 m.

Tiap 1 set *Scaffolding* terpasang terdapat 3 batang kayu gording sehingga tiap 2 set terpasang (sesuai modul balok = 2,7 m) adalah: 5 batang (n-1).

Total kebutuhan kayu gording: $5 \times 1,5 = 7,5 \text{ m}$.

- Untuk landasan kayu gording (6/12) diatas arah melebar, digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah panjang balok yaitu 2,7 m, dipasang diatas *U head*.

Total kebutuhan kayu gording: $2 \times 2,7 = 5,4 \text{ m}$.

Scaffolding

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,219 m, lebar 1,219 m. Tinggi elevasi plat lantai adalah 4 m, sehingga tinggi *Main*

frame yang digunakan untuk balok adalah 1,700 m dan 1,524 m. Tiap 2,7 m¹ panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:

- 6 buah *Main frame*
- 8 buah *Cross brace*
- 6 buah *Joint pin*
- 6 buah *U head*
- 6 buah *Jack base*

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 2,7 m¹ panjang balok, maka total kebutuhan bahan untuk mencapai balok 1 m³: $8/2,7 = 2,9 \approx 3$ kali modul bekisting 2,7 m.

Total kebutuhan bahan yang diperlukan balok dengan ukuran 25/50 adalah:

- Untuk kebutuhan multiplek samping dan bawah (bekisting): $(2,052+0,675) \times 3 = 8,181 \text{ m}^2$
- Untuk rangka bekisting (regel) dan kebutuhan siku untuk kayu usuk (5/7): $(16,2+3,5+1+7,44) \times 3 = 81,42 \text{ m}^1$.
- Untuk kayu gording sebagai landasan/gelagar acuan dari bekisting adalah: $(7,5+5,4) \times 3 = 38,7 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,1 \times 3 = 3,3 \approx 3,5 \text{ kg}$
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* tiap 1 m³ untuk balok ukuran 25/50 adalah:
 - 18 buah *Main frame*
 - 24 buah *Cross brace*
 - 18 buah *Joint pin*
 - 18 buah *U head*
 - 18 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 25/50 sepanjang 2,7 m adalah sebagai berikut:

- Untuk produktivitas dan pemasangan papan samping dan bawah bekisting adalah: tiap 1 tukang kayu dapat mencapai produktivitas 12 m^2 .
Luasan bekisting dalam 1 m³ balok: $(0,38+0,38+0,25) \times 8 = 8,08 \text{ m}^2$.
Produktivitas bekisting balok: $8,08/12 = 0,673$ tukang kayu.

- Untuk pembuatan siku bekisting produktivitas tiap 1 tukang dapat menyelesaikan 16 buah siku.

Tiap 8 m panjang balok membutuhkan: $(8/0,55) \times 2 = 29$ buah.

Produktivitas tukang kayu mengerjakan siku tiap 1m³ balok: $29/16 = 1,8125$ tukang kayu.

- Untuk pemasangan *Scaffolding* dan gelagar produktivitas 1 tukang *Scaffolding* dalam 1 hari dapat memasang 22 buah *Main frame*.

Banyaknya *Main frame* dalam panjang balok 8 m dengan modul 2,7 m adalah:
 $8/2,7 = 2,96 \approx 3$.

Kebutuhan *Main frame*: $3 \times 6 = 18$ *Main frame*.

Produktivitas tukang *Scaffolding*: $18/22 = 0,818$ tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 25/50 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

18,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp. 3.500,00 = Rp. 63.000,00
24,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp. 1.750,00 = Rp. 42.000,00
18,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp. 900,00 = Rp. 16.200,00
18,00	bh	<i>U head</i>	@Rp. 1.750,00 = Rp. 31.500,00
18,00	bh	<i>Jack base</i>	@Rp. 1.750,00 = Rp. 31.500,00
8,181	m ²	Multiplek	@Rp. 20.155,87 = Rp. 164.895,17
81,42	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00 = Rp. 566.846,04
38,7	m	Kayu gording	@Rp. 14.274,00 = Rp. 552.403,80
3,5	kg	Paku	@Rp. 7.605,00 = Rp. 26.617,50
0,818	org	Tukang <i>Scaffolding</i>	@Rp. 12.500,00 = Rp. 10.225,00
2,4855	org	Tukang Kayu	@Rp. 15.000,00 = <u>Rp. 37.282,50</u>
Jumlah			= Rp.1.542.470,01

2. Balok 25/60

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 25/60 untuk 1 m³ memerlukan 6,67 m¹ bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,25 \times 0,6) \text{ m}^2 = 6,67 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 2,7 m¹ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

Multiplek:

- Untuk kebutuhan sisi samping bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,48 \times 2,7 \times 2 = 2,592 \text{ m}^2.$
- Untuk kebutuhan sisi bawah bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,25 \times 2,7 \times 1 = 0,675 \text{ m}^2.$

Rangka penguat bekisting (regel) digunakan kayu usuk (5/7) bangkirai yang dipasang pada sisi memanjang dan sisi melebar dengan membagi jarak yang sama. Jarak yang diambil adalah 0,55 m.

Kayu usuk 5/7

- Untuk rangka sisi memanjang bekisting balok diperlukan kayu usuk sebanyak:
 $2 \times 3 \times 2,7 = 16,2 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk rangka (regel) bagian samping arah melebar (48 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,48 = 0,96 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,48 - (0,07 \times 2)\} = 1,36 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $(0,96 + 1,36) \times 2 = 4,64 \approx 4,7 \text{ m}.$

- Untuk rangka (regel) bagian bawah arah melebar (25 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,25 = 0,5 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,25 - (0,07 \times 2)\} = 0,44 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $0,5 + 0,44 = 0,94 \approx 1 \text{ m}.$

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,2 kg
- Pada perancah balok, perancah yang digunakan adalah *Scaffolding* dengan perhitungan sebagai berikut:

Untuk keperluan pengaku dan alas bekisting adalah:

Kayu usuk 5/7

- Untuk pengaku kotak sisi samping bekisting, tiap jarak 55 cm (sesuai dengan regel) dipasang siku (kayu usuk) 5/7 dengan panjang 0,68 m tiap buah, kebutuhan total: $6 \times 2 \times 0,68 = 8,2$ m.

Kayu gording 6/12

- Untuk landasan bekisting digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah lebar balok (melintang arah memanjang) dengan panjang 1,5 m.
Tiap 1 set *Scaffolding* terpasang terdapat 3 batang kayu gording sehingga tiap 2 set terpasang (sesuai modul balok = 2,7 m) adalah: 5 batang (n-1).
Total kebutuhan kayu gording: $5 \times 1,5 = 7,5$ m.

- Untuk landasan kayu gording (6/12) diatas arah melebar, digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah panjang balok yaitu 2,7 m, dipasang diatas *U head*.

Total kebutuhan kayu gording: $2 \times 2,7 = 5,4$ m.

Scaffolding

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,219 m, lebar 1,219 m. Tinggi elevasi plat lantai adalah 4 m, sehingga tinggi *Main frame* yang digunakan untuk balok adalah 1,700 m dan 1,524 m. Tiap 2,7 m¹ panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:

6 buah *Main frame*

8 buah *Cross brace*

6 buah *Joint pin*

6 buah *U head*

6 buah *Jack base*

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 2,7 m¹ panjang balok, maka total kebutuhan bahan untuk mencapai balok 1 m³: $6.67/2,7 = 2,47 \approx 2,5$ kali modul bekisting 2,7 m.

Total kebutuhan bahan yang diperlukan balok dengan ukuran 25/60 adalah:

- Untuk kebutuhan multiplek samping dan bawah (bekisting): $(2,052 + 0,675) \times 2,5 = 8,1675$ m²

- Untuk rangka bekisting (regel) dan kebutuhan siku untuk kayu usuk(5/7):
 $(16,2+4,7+1+8,2) \times 2,5 = 75,25 \text{ m}^1$.
- Untuk kayu gording sebagai landasan/gelagar acuan dari bekisting adalah:
 $(7,5+5,4) \times 2,5 = 32,3 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,2 \times 2,5 = 2,85 \text{ kg}$
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* tiap 1 m^3 untuk balok ukuran 25/60 adalah:
 - 16 buah *Main frame*
 - 20 buah *Cross brace*
 - 16 buah *Joint pin*
 - 16 buah *U head*
 - 16 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 25/60 sepanjang 2,7 m adalah sebagai berikut:

- Untuk produktivitas dan pemasangan papan samping dan bawah bekisting adalah: tiap 1 tukang kayu dapat mencapai produktivitas 12 m^2 .
 Luasan bekisting dalam 1 m^3 balok: $(0,48+0,48+0,25) \times 6,67 = 8,07 \text{ m}^2$.
 Produktivitas bekisting balok: $8,07/12 = 0,672$ tukang kayu.
- Untuk pembuatan siku bekisting produktivitas tiap 1 tukang dapat menyelesaikan 16 buah siku.
 Tiap 6,67 m panjang balok membutuhkan: $(6,67/0,55) \times 2 = 24,25 \approx 25$ buah.
 Produktivitas tukang kayu mengerjakan siku tiap 1 m^3 balok: $25/16 = 1,5625$ tukang kayu.
- Untuk pemasangan *Scaffolding* dan gelagar produktivitas 1 tukang *Scaffolding* dalam 1 hari dapat memasang 22 buah *Main frame*.
 Banyaknya *Main frame* dalam panjang balok 6,67 m dengan modul 2,7 m adalah: $6,67/2,7 = 2,47 \approx 2,5$.
 Kebutuhan *Main frame*: $2,5 \times 6 = 15 \approx 16$ *Main frame*.
 Produktivitas tukang *Scaffolding*: $16/22 = 0,727$ tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 25/60 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

16,00	bh	Main frame.....	@Rp. 3.500,00	= Rp. 56.000,00
20,00	bh	Cross brace.....	@Rp. 1.750,00	= Rp. 35.000,00
16,00	bh	Joint pin.....	@Rp. 900,00	= Rp. 14.400,00
16,00	bh	U head.....	@Rp. 1.750,00	= Rp. 28.000,00
16,00	bh	Jack base.....	@Rp. 1.750,00	= Rp. 28.000,00
8,1675	m ²	Multiplek.....	@Rp. 20.155,87	= Rp. 164.623,07
75,25	m	Kayu usuk 5/7.....	@Rp. 6.962,00	= Rp. 523.890,50
32,3	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp. 461.050,20
2,85	kg	Paku.....	@Rp. 7.605,00	= Rp. 21.674,25
0,727	org	Tukang Scaffolding.....	@Rp. 12.500,00	= Rp. 9.087,50
2,2345	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 33.517,50
Jumlah.....				= Rp.1.375.243,02

3. Balok 30/60

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 30/60 untuk 1 m³ memerlukan 5,56 m¹ bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,3 \times 0,6) \text{ m}^2 = 5,56 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 2,7 m¹ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

Multiplek:

- Untuk kebutuhan sisi samping bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,48 \times 2,7 \times 2 = 2,592 \text{ m}^2.$
- Untuk kebutuhan sisi bawah bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,30 \times 2,7 \times 1 = 0,81 \text{ m}^2.$

Rangka penguat bekisting (regel) digunakan kayu usuk (5/7) bangkirai yang dipasang pada sisi memanjang dan sisi melebar dengan membagi jarak yang sama. Jarak yang diambil adalah 0,55 m.

Kayu usuk 5/7

- Untuk rangka sisi memanjang bekisting balok diperlukan kayu usuk sebanyak: $2 \times 3 \times 2,7 = 16,2 \text{ m}^1$ panjang.

- Untuk rangka (regel) bagian samping arah melebar (48 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7/0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,48 = 0,96 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,48 - (0,07 \times 2)\} = 1,36 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $(0,96 + 1,36) \times 2 = 4,64 \approx 4,7 \text{ m}$.

- Untuk rangka (regel) bagian bawah arah melebar (30 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7/0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,30 = 0,6 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,3 - (0,07 \times 2)\} = 0,64 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $0,6 + 0,64 = 1,24 \approx 1,3 \text{ m}$.

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,25 kg

Pada perancah balok, perancah yang digunakan adalah *Scaffolding* dengan perhitungan sebagai berikut:

Untuk keperluan pengaku dan alas bekisting adalah:

Kayu usuk 5/7

- Untuk pengaku sisi samping bekisting, tiap jarak 55 cm (sesuai dengan regel) dipasang siku (kayu usuk) 5/7 dengan panjang 0,66 m tiap buah, kebutuhan total: $6 \times 2 \times 0,66 = 7,9 \text{ m}$.

Kayu gording 6/12

- Untuk landasan bekisting digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah lebar balok (melintang arah memanjang) dengan panjang 1,5 m.

Tiap 1 set *Scaffolding* terpasang terdapat 3 batang kayu gording sehingga tiap 2 set terpasang (sesuai modul balok = 2,7 m) adalah: 5 batang (n-1).

Total kebutuhan kayu gording: $5 \times 1,5 = 7,5 \text{ m}$.

- Untuk landasan kayu gording (6/12) diatas arah melebar, digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah panjang balok yaitu 2,7 m, dipasang diatas *U head*.

Total kebutuhan kayu gording: $2 \times 2,7 = 5,4$ m.

Scaffolding

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,219 m, lebar 1,219 m. Tinggi elevasi plat lantai adalah 4 m, sehingga tinggi *Main frame* yang digunakan untuk balok adalah 1,700 m dan 1,524 m. Tiap 2,7 m¹ panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:

6 buah *Main frame*

8 buah *Cross brace*

6 buah *Joint pin*

6 buah *U head*

6 buah *Jack base*

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 2,7 m¹ panjang balok, maka total kebutuhan bahan untuk mencapai balok 1 m³: $5,56/2,7 = 2,059 \approx 2,1$ kali modul bekisting 2,7 m.

Total kebutuhan bahan yang diperlukan balok dengan ukuran 30/60 adalah:

- Untuk kebutuhan multiplek samping dan bawah (bekisting): $(2,592+0,81) \times 2,1 = 7,1442$ m²
- Untuk rangka bekisting (regel) dan kebutuhan siku untuk kayu usuk(5/7): $(16,2+4,7+1,3+7,9) \times 2,1 = 33,21$ m¹.
- Untuk kayu gording sebagai landasan/gelagar acuan dari bekisting adalah: $(7,5+5,4) \times 2,1 = 27,09$ m¹.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,25 \times 2,1 = 2,625 \approx 2,75$ kg
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* tiap 1 m³ untuk balok ukuran 30/60 adalah:
 - 12 buah *Main frame*
 - 16 buah *Cross brace*
 - 12 buah *Joint pin*
 - 12 buah *U head*
 - 12 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 30/60 sepanjang 2,7 m adalah sebagai berikut:

- Untuk produktivitas dan pemasangan papan samping dan bawah bekisting adalah: tiap 1 tukang kayu dapat mencapai produktivitas 12 m^2 .
Luasan bekisting dalam 1 m^3 balok: $(0,48+0,48+0,3) \times 5,56 = 7,0056 \text{ m}^2$.
Produktivitas bekisting balok: $7,0056/12 = 0,5838$ tukang kayu.
- Untuk pembuatan siku bekisting produktivitas tiap 1 tukang dapat menyelesaikan 16 buah siku.
Tiap 5,56 m panjang balok membutuhkan: $(5,56/0,55) \times 2 = 20,218 \approx 21$ buah.
Produktivitas tukang kayu mengerjakan siku tiap 1 m^3 balok: $21/16 = 1,3125$ tukang kayu.
- Untuk pemasangan *Scaffolding* dan gelagar produktivitas 1 tukang *Scaffolding* dalam 1 hari dapat memasang 22 buah *Main frame*.
Banyaknya *Main frame* dalam panjang balok 5,56 m dengan modul 2,7 m adalah: $5,56/2,7 = 2,059 \approx 2,1$.
Kebutuhan *Main frame*: $2,1 \times 6 = 12,6 \approx 12$ *Main frame*.
Produktivitas tukang *Scaffolding*: $12/22 = 0,545$ tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 30/60 sebanyak 1 m^3 pekerjaan beton adalah:

12,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp. 3.500,00	= Rp. 42.000,00
16,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 28.000,00
12,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp. 900,00	= Rp. 10.800,00
12,00	bh	<i>U head</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 21.000,00
12,00	bh	<i>Jack base</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 21.000,00
7,1442	m^2	Multiplek.....	@Rp. 20.155,87	= Rp. 143.997,56
63,21	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00	= Rp. 440.068,02
27,09	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp. 386.682,66
2,75	kg	Paku	@Rp. 7.605,00	= Rp. 20.913,75
0,545	org	Tukang <i>Scaffolding</i>	@Rp. 12.500,00	= Rp. 6.812,50

1,8963 org Tukang Kayu.....@Rp. 15.000,00 = Rp. 28.444,50
 Jumlah..... = Rp.1.149.718,99

4. Balok 30/70

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 30/70 untuk 1 m³ memerlukan 4,76 m¹ bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,30 \times 0,7) \text{ m}^2 = 4,76 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 2,7 m¹ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

Multiplek:

- Untuk kebutuhan sisi samping bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,58 \times 2,7 \times 2 = 3,132 \text{ m}^2.$
- Untuk kebutuhan sisi bawah bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,30 \times 2,7 \times 1 = 0,81 \text{ m}^2.$

Rangka penguat bekisting (regel) digunakan kayu usuk (5/7) bangkirai yang dipasang pada sisi memanjang dan sisi melebar dengan membagi jarak yang sama. Jarak yang diambil adalah 0,55 m.

Kayu usuk 5/7

- Untuk rangka sisi memanjang bekisting balok diperlukan kayu usuk sebanyak:
 $2 \times 3 \times 2,7 = 16,2 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk rangka (regel) bagian samping arah melebar (58 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).
 Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:
 sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,58 = 1,16 \text{ m}$
 sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,58 - (0,07 \times 2)\} = 1,76 \text{ m}$
 Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $(0,96 + 1,76) \times 2 = 5,84 \approx 5,9 \text{ m}.$
- Untuk rangka (regel) bagian bawah arah melebar (30 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).
 Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,30 = 0,6$ m

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,3 - (0,07 \times 2)\} = 0,64$ m

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $0,6 + 0,64 = 1,24 \approx 1,3$ m.

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,4 kg

Pada perancah balok, perancah yang digunakan adalah *Scaffolding* dengan perhitungan sebagai berikut:

Untuk keperluan pengaku dan alas bekisting adalah:

Kayu usuk 5/7

- Untuk pengaku sisi samping bekisting, tiap jarak 55 cm (sesuai dengan regel) dipasang siku (kayu usuk) 5/7 dengan panjang 0,74 m tiap buah, kebutuhan total: $6 \times 2 \times 1,2 = 8,9$ m

Kayu gording 6/12

- Untuk landasan bekisting digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah lebar balok (melintang arah memanjang) dengan panjang 1,5 m.

Tiap 1 set *Scaffolding* terpasang terdapat 3 batang kayu gording sehingga tiap 2 set terpasang (sesuai modul balok = 2,7 m) adalah: 5 batang (n-1).

Total kebutuhan kayu gording: $5 \times 1,5 = 7,5$ m.

- Untuk landasan kayu gording (6/12) diatas arah melebar, digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah panjang balok yaitu 2,7 m, dipasang diatas *U head*.

Total kebutuhan kayu gording: $2 \times 2,7 = 5,4$ m.

Scaffolding

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,219 m, lebar 1,219 m. Tinggi elevasi plat lantai adalah 4 m, sehingga tinggi *Main frame* yang digunakan untuk balok adalah 1,700 m dan 1,524 m. Tiap 2,7 m¹ panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:

6 buah *Main frame*

8 buah *Cross brace*

6 buah *Joint pin*

6 buah *U head*

6 buah *Jack base*

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap $2,7 \text{ m}^1$ panjang balok, maka total kebutuhan bahan untuk mencapai balok 1 m^3 : $4,76/2,7 = 1,76 \approx 1,8$ kali modul bekisting $2,7 \text{ m}$.

Total kebutuhan bahan yang diperlukan balok dengan ukuran 30/70 adalah:

- Untuk kebutuhan multiplek samping dan bawah (bekisting): $(3,132+0,81) \times 1,8 = 7,0956 \text{ m}^2$
- Untuk rangka bekisting (regel) dan kebutuhan siku untuk kayu usuk (5/7): $(16,2+5,9+1,3+8,9) \times 1,8 = 58,14 \text{ m}^1$.
- Untuk kayu gording sebagai landasan/gelagar acuan dari bekisting adalah: $(7,5+5,4) \times 1,8 = 23,22 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,4 \times 1,8 = 2,52 \approx 2,5 \text{ kg}$
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* tiap 1 m^3 untuk balok ukuran 30/70 adalah:
 - 12 buah *Main frame*
 - 16 buah *Cross brace*
 - 12 buah *Joint pin*
 - 12 buah *U head*
 - 12 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 30/70 sepanjang $2,7 \text{ m}$ adalah sebagai berikut:

- Untuk produktivitas dan pemasangan papan samping dan bawah bekisting adalah: tiap 1 tukang kayu dapat mencapai produktivitas 12 m^2 .
Luasan bekisting dalam 1 m^3 balok: $(0,58+0,58+0,3) \times 4,76 = 6,9496 \text{ m}^2$.
Produktivitas bekisting balok: $6,9496/12 = 0,579$ tukang kayu.
- Untuk pembuatan siku bekisting produktivitas tiap 1 tukang dapat menyelesaikan 16 buah siku.
Tiap $4,76 \text{ m}$ panjang balok membutuhkan: $(4,76/0,55) \times 2 = 17,309 \approx 18$ buah.
Produktivitas tukang kayu mengerjakan siku tiap 1 m^3 balok: $18/16 = 1,125$ tukang kayu.
- Untuk pemasangan *Scaffolding* dan gelagar produktivitas 1 tukang *Scaffolding* dalam 1 hari dapat memasang 22 buah *Main frame*.

Banyaknya *Main frame* dalam panjang balok 4,76 m dengan modul 2,7 m adalah: $4,76/2,7 = 1,76 \approx 1,8$.

Kebutuhan *Main frame*: $1,8 \times 6 = 10,8 \approx 12$ *Main frame*.

Produktivitas tukang *Scaffolding*: $12/22 = 0,545$ tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 30/70 sebanyak 1 m^3 pekerjaan beton adalah:

12,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp. 3.500,00	= Rp. 42.000,00
16,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 28.000,00
12,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp. 900,00	= Rp. 10.800,00
12,00	bh	<i>U head</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 21.000,00
12,00	bh	<i>Jack base</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 21.000,00
7,0956	m^2	Multiplek.....	@Rp. 20.155,87	= Rp. 143.017,99
58,14	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00	= Rp. 404.770,68
23,22	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp. 331.442,28
2,5	kg	Paku	@Rp. 7.605,00	= Rp. 19.012,50
0,545	org	Tukang <i>Scaffolding</i>	@Rp. 12.500,00	= Rp. 6.812,50
1,704	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= <u>Rp. 25.560,00</u>
Jumlah				= Rp.1.053.415,95

5. Balok 35/70

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 35/70 untuk 1 m^3 memerlukan $4,082 \text{ m}^1$ bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,35 \times 0,7) \text{ m}^2 = 4,082 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap $2,7 \text{ m}^1$ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

Multiplek:

- Untuk kebutuhan sisi samping bekisting diperlukan multiplek dengan luasan: $0,58 \times 2,7 \times 2 = 3,132 \text{ m}^2$.

- Untuk kebutuhan sisi bawah bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,35 \times 2,7 \times 1 = 0,945 \text{ m}^2$.

Rangka penguat bekisting (regel) digunakan kayu usuk (5/7) bangkirai yang dipasang pada sisi memanjang dan sisi melebar dengan membagi jarak yang sama. Jarak yang diambil adalah 0,55 m.

Kayu usuk 5/7

- Untuk rangka sisi memanjang bekisting balok diperlukan kayu usuk sebanyak:
 $2 \times 3 \times 2,7 = 16,2 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk rangka (regel) bagian samping arah melebar (58 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,58 = 1,16 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,58 - (0,07 \times 2)\} = 1,76 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $(0,96 + 1,76) \times 2 = 5,84 \approx 5,9 \text{ m}$.

- Untuk rangka (regel) bagian bawah arah melebar (35 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,35 = 0,7 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,35 - (0,07 \times 2)\} = 0,84 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $0,7 + 0,84 = 1,54 \approx 1,6 \text{ m}$.

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,45 kg

Pada perancah balok, perancah yang digunakan adalah *Scaffolding* dengan perhitungan sebagai berikut:

Untuk keperluan pengaku dan alas bekisting adalah:

Kayu usuk 5/7

- Untuk pengaku sisi samping bekisting, tiap jarak 55 cm (sesuai dengan regel) dipasang siku (kayu usuk) 5/7 dengan panjang 0,73 m tiap buah, kebutuhan total: $6 \times 2 \times 0,73 = 8,8 \text{ m}$.

Kayu gording 6/12

- Untuk landasan bekisting digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah lebar balok (melintang arah memanjang) dengan panjang 1,5 m.

Tiap 1 set *Scaffolding* terpasang terdapat 3 batang kayu gording sehingga tiap 2 set terpasang (sesuai modul balok = 2,7 m) adalah: 5 batang (n-1).

Total kebutuhan kayu gording: $5 \times 1,5 = 7,5$ m.

- Untuk landasan kayu gording (6/12) diatas arah melebar, digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah panjang balok yaitu 2,7 m, dipasang diatas *U head*.

Total kebutuhan kayu gording: $2 \times 2,7 = 5,4$ m.

Scaffolding

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,219 m, lebar 1,219 m. Tinggi elevasi plat lantai adalah 4 m, sehingga tinggi *Main frame* yang digunakan untuk balok adalah 1,700 m dan 1,524 m. Tiap 2,7 m¹ panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:

6 buah *Main frame*

8 buah *Cross brace*

6 buah *Joint pin*

6 buah *U head*

6 buah *Jack base*

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 2,7 m¹ panjang balok, maka total kebutuhan bahan untuk mencapai balok 1 m³: $4,082/2,7 = 1,51 \approx 1,6$ kali modul bekisting 2,7 m.

Total kebutuhan bahan yang diperlukan balok dengan ukuran 35/70 adalah:

- Untuk kebutuhan multiplek samping dan bawah (bekisting): $(3,132+0,945) \times 1,6 = 6,5232$ m²
- Untuk rangka bekisting (regel) dan kebutuhan siku untuk kayu usuk(5/7): $(16,2+5,9+1,6+8,8) \times 1,6 = 52$ m¹.
- Untuk kayu gording sebagai landasan/gelagar acuan dari bekisting adalah: $(7,5+5,4) \times 1,6 = 20,64$ m¹.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,45 \times 1,6 = 2,32 \approx 2,5$ kg

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* tiap 1 m³ untuk balok ukuran 35/70 adalah:

10 buah *Main frame*

12 buah *Cross brace*

10 buah *Joint pin*

10 buah *U head*

10 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 35/70 sepanjang 2,7 m adalah sebagai berikut:

- Untuk produktivitas dan pemasangan papan samping dan bawah bekisting adalah: tiap 1 tukang kayu dapat mencapai produktivitas 12 m².

Luasan bekisting dalam 1 m³ balok: $(0,58+0,58+0,35) \times 4,082 = 6,16382 \text{ m}^2$.

Produktivitas bekisting balok: $6,16382/12 = 0,5136$ tukang kayu.

- Untuk pembuatan siku bekisting produktivitas tiap 1 tukang dapat menyelesaikan 16 buah siku.

Tiap 4,082 m panjang balok membutuhkan: $(4,082/0,55) \times 2 = 14,84 \approx 15$ buah.

Produktivitas tukang kayu mengerjakan siku tiap 1 m³ balok: $15/16 = 0,9375$ tukang kayu.

- Untuk pemasangan *Scaffolding* dan gelagar produktivitas 1 tukang *Scaffolding* dalam 1 hari dapat memasang 22 buah *Main frame*.

Banyaknya *Main frame* dalam panjang balok 4,082 m dengan modul 2,7 m adalah: $4,082/2,7 = 1,511 \approx 1,6$.

Kebutuhan *Main frame*: $1,6 \times 6 = 9,6 \approx 10$ *Main frame*.

Produktivitas tukang *Scaffolding*: $10/22 = 0,4545$ tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 35/70 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

10,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp.	3.500,00	= Rp.	35.000,00
12,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp.	1.750,00	= Rp.	21.000,00
10,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp.	900,00	= Rp.	9.000,00
10,00	bh	<i>U head</i>	@Rp.	1.750,00	= Rp.	17.500,00

10,00	bh	Jack base.....	@Rp. 1.750,00	= Rp. 17.500,00
6,5232	m ²	Multiplek.....	@Rp. 20.155,87	= Rp. 131.480,77
52	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00	= Rp. 362.024,00
20,64	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp. 294.615,36
2,5	kg	Paku	@Rp. 7.605,00	= Rp. 19.012,50
0,4554	org	Tukang <i>Scaffolding</i>	@Rp. 12.500,00	= Rp. 5.681,25
1,4511	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= Rp. 21.766,50
Jumlah.....				= Rp. 934.580,38

6. Balok 40/90

a. Bahan

Berdasarkan pengamatan pada proyek, pekerjaan bekisting balok ukuran 40/90 untuk 1 m³ memerlukan 2,79 m¹ bekisting, panjang tersebut didapat:

$$1 \text{ m}^3 / (0,4 \times 0,9) \text{ m}^2 = 2,79 \text{ m}^1.$$

Pada kondisi di lapangan modul pembekistingan balok dibagi tiap 2,7 m¹ panjang dengan perhitungan sebagai berikut:

Multiplek:

- Untuk kebutuhan sisi samping bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,78 \times 2,7 \times 2 = 4,212 \text{ m}^2.$
- Untuk kebutuhan sisi bawah bekisting diperlukan multiplek dengan luasan:
 $0,4 \times 2,7 \times 1 = 1,08 \text{ m}^2.$

Rangka penguat bekisting (regel) digunakan kayu usuk (5/7) bangkirai yang dipasang pada sisi memanjang dan sisi melebar dengan membagi jarak yang sama.

Jarak yang diambil adalah 0,55 m.

Kayu usuk 5/7

- Untuk rangka sisi memanjang bekisting balok diperlukan kayu usuk sebanyak:
 $2 \times 3 \times 2,7 = 16,2 \text{ m}^1$ panjang.
- Untuk rangka (regel) bagian samping arah melebar (78 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6$ buah (n+1).

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,78 = 1,56 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,78 - (0,07 \times 2)\} = 2,56 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $(1,56 + 2,56) \times 2 = 8,24 \approx 8,3 \text{ m}$.

- Untuk rangka (regel) bagian bawah arah melebar (40 cm) kebutuhan kayu adalah: $2,7 / 0,55 = 5 \approx 6 \text{ buah } (n+1)$.

Dari 6 buah rangka (regel) ini terbagi:

sisi terluar (ujung dan pangkal) membutuhkan panjang kayu: $2 \times 0,4 = 0,8 \text{ m}$

sisi dalam membutuhkan panjang kayu: $4 \times \{0,4 - (0,07 \times 2)\} = 1,04 \approx 1,1 \text{ m}$

Total kebutuhan rangka (regel) sisi samping adalah: $0,8 + 1,1 = 1,9 \text{ m}$.

- Untuk kebutuhan paku diperlukan 1,85 kg

Pada perancah balok, perancah yang digunakan adalah *Scaffolding* dengan perhitungan sebagai berikut:

Untuk keperluan pengaku dan alas bekisting adalah:

Kayu usuk 5/7

- Untuk pengaku sisi samping bekisting, tiap jarak 55 cm (sesuai dengan regel) dipasang siku (kayu usuk) 5/7 dengan panjang $1,128 \approx 0,88 \text{ m}$ tiap buah, kebutuhan total: $6 \times 2 \times 0,88 = 10,6 \text{ m}$

Kayu gording 6/12

- Untuk landasan bekisting digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah lebar balok (melintang arah memanjang) dengan panjang 1,5 m.

Tiap 1 set *Scaffolding* terpasang terdapat 3 batang kayu gording sehingga tiap 2 set terpasang (sesuai modul balok = 2,7 m) adalah: 5 batang (n-1).

Total kebutuhan kayu gording: $5 \times 1,5 = 7,5 \text{ m}$.

- Untuk landasan kayu gording (6/12) diatas arah melebar, digunakan kayu gording (6/12) yang dipasang searah panjang balok yaitu 2,7 m, dipasang diatas *U head*.

Total kebutuhan kayu gording: $2 \times 2,7 = 5,4 \text{ m}$.

Scaffolding

- Untuk kebutuhan *Scaffolding* ukuran yang digunakan yaitu panjang 1,219 m, lebar 1,219 m. Tinggi elevasi plat lantai adalah 4 m, sehingga tinggi *Main*

frame yang digunakan untuk balok adalah 1,700 m dan 1,524 m. Tiap 2,7 m¹ panjang kebutuhan *Scaffolding* yang diperlukan adalah:

- 6 buah *Main frame*
- 8 buah *Cross brace*
- 6 buah *Joint pin*
- 6 buah *U head*
- 6 buah *Jack base*

Karena pada modul pembekistingan dihitung tiap 2,7 m¹ panjang balok, maka total kebutuhan bahan untuk mencapai balok 1 m³: $2,78/2,7 = 1,02 \approx 1,1$ kali modul bekisting 2,7 m.

Total kebutuhan bahan yang diperlukan balok dengan ukuran 40/90 adalah:

- Untuk kebutuhan multiplek samping dan bawah (bekisting): $(4,212+1,08) \times 1,1 = 5,8212 \text{ m}^2$
- Untuk rangka bekisting (regel) dan kebutuhan siku untuk kayu usuk(5/7): $(16,2+8,3+1,9+10,6) \times 1,1 = 40,7 \text{ m}^1$.
- Untuk kayu gording sebagai landasan/gelagar acuan dari bekisting adalah: $(7,5+5,4) \times 1,1 = 14,19 \text{ m}^1$.
- Untuk kebutuhan paku diperlukan $1,85 \times 1,1 = 2,035 \approx 2 \text{ kg}$
- Untuk kebutuhan *Scaffolding* tiap 1 m³ untuk balok ukuran 40/90 adalah:
 - 6 buah *Main frame*
 - 8 buah *Cross brace*
 - 6 buah *Joint pin*
 - 6 buah *U head*
 - 6 buah *Jack base*

b. Produktivitas pekerja

Berdasarkan produktivitas pengamatan di lapangan, pekerjaan bekisting balok ukuran 40/90 sepanjang 2,7 m adalah sebagai berikut:

- Untuk produktivitas dan pemasangan papan samping dan bawah bekisting adalah: tiap 1 tukang kayu dapat mencapai produktivitas 12 m².
Luasan bekisting dalam 1 m³ balok: $(0,78+0,78+0,4) \times 2,78 = 5,4488 \text{ m}^2$.
Produktivitas bekisting balok: $5,4488/12 = 0,4541$ tukang kayu.

- Untuk pembuatan siku bekisting produktivitas tiap 1 tukang dapat menyelesaikan 16 buah siku.

Tiap 2,78 m panjang balok membutuhkan: $(2,78/0,55) \times 2 = 10,1 \approx 11$ buah.

Produktivitas tukang kayu mengerjakan siku tiap 1 m³ balok: $11/16 = 0,6875$ tukang kayu.

- Untuk pemasangan *Scaffolding* dan gelagar produktivitas 1 tukang *Scaffolding* dalam 1 hari dapat memasang 22 buah *Main frame*.

Banyaknya *Main frame* dalam panjang balok 2,78 m dengan modul 2,7 m adalah: $2,78/2,7 = 1,02 \approx 1,1$.

Kebutuhan *Main frame*: $1,1 \times 6 = 6,6 \approx 6$ *Main frame*.

Produktivitas tukang *Scaffolding*: $6/22 = 0,272$ tukang *Scaffolding*.

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting untuk kebutuhan balok 40/90 sebanyak 1 m³ pekerjaan beton adalah:

6,00	bh	<i>Main frame</i>	@Rp. 3.500,00	= Rp. 21.000,00
8,00	bh	<i>Cross brace</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 14.000,00
6,00	bh	<i>Joint pin</i>	@Rp. 900,00	= Rp. 5.400,00
6,00	bh	<i>U head</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 10.500,00
6,00	bh	<i>Jack base</i>	@Rp. 1.750,00	= Rp. 10.500,00
5,8212	m ²	Multiplek.....	@Rp. 20.155,87	= Rp. 117.331,35
40,7	m	Kayu usuk 5/7	@Rp. 6.962,00	= Rp. 283.353,40
14,19	m	Kayu gording.....	@Rp. 14.274,00	= Rp. 202.548,06
2,00	kg	Paku	@Rp. 7.605,00	= Rp. 15.210,00
0,272	org	Tukang <i>Scaffolding</i>	@Rp. 12.500,00	= Rp. 3.400,00
1,141	org	Tukang Kayu.....	@Rp. 15.000,00	= <u>Rp. 17.124,00</u>
Jumlah				= Rp. 700.366,81

5.4.4 Pekerjaan Plat Beton Bertulang Berdasarkan Pengamatan Di Lapangan

Modul area luasan plat pada PP. Muhammadiyah umumnya terbagi menjadi 2 modul luasan, yaitu: plat lantai dengan luasan $(2,7 \times 2) \text{ m}^2$ dan luasan $(5,2 \times 2,7) \text{ m}^2$.

1. Plat lantai menggunakan modul ruangan $2,7 \times 2 \text{ m}$

a. Bahan

Pekerjaan bekisting plat lantai $(2,7 \times 2) \text{ m}^2$; kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk multiplek (bekisting) memerlukan $2,7 \times 2 = 5,4 \text{ m}^2$.
- Untuk gelagar acuan (steger arah horisontal), pada proyek PP. Muhammadiyah menggunakan *Horibeam*, yang mempunyai panjang maksimal 3,6 m dan dipasang dengan jarak 0,6 m sampai dengan 0,8 m. Sehingga plat lantai memerlukan $2/0,6 = 3,33 \approx 4$ buah (n-1).
- Untuk penahan bekisting nya dipasang kayu usuk (melintang diatas *Horibeam*) dengan jarak kira-kira 0,55 m (sesuai dengan regel pada balok). Sehingga kayu usuk yang dibutuhkan adalah: $2,7/0,55 = 4,9 \approx 5$ buah (n-1) dengan panjang usuk masing-masing 2 m¹.
- Kebutuhan paku sebanyak 0,5 kg

Untuk mendapatkan modul pembekistingan pada luasan $(2,7 \times 2) \text{ m}^2$, maka volume yang didapat dari tiap modul adalah: $2,7 \times 2 \times 0,12 = 0,648 \text{ m}^3$.

Jadi tiap 1 m³ plat lantai adalah: $1/0,648 = 1,543$

Jadi kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk multiplek (bekisting) : $5,4 \times 1,543 = 8,33 \text{ m}^2$.
- Untuk *Horibeam* $2 \times 1,543 = 3,086 \approx 4$ buah.
- Untuk kayu usuk $(5/7) 4 \times 1,543 = 6,172 \approx 7$ buah. Sehingga kayu usuk yang diperlukan adalah: $6 \times 2 \text{ m}^1 = 12 \text{ m}^1$.
- Untuk paku $0,5 \times 1,543 = 0,7715 \approx 0,75 \text{ kg}$.

b. Produktivitas pekerja

Pada pemasangan bekisting plat lantai, usuk dan *Horibeam* tiap 1 tukang kayu dan 3 tenaga dapat menyelesaikan 14 m^2 , sehingga tiap 1 m² produktivitasnya adalah:

0,018 tukang kayu dan 0,054 tenaga. Pada luasan umum untuk plat lantai tiap 1 m^3 adalah: $1/0,12 = 8,33 \text{ m}^2$

Jadi produktivitas pekerja yang diperlukan 1 m^3 adalah:

- Untuk tukang kayu $0,018 \times 8,33 = 0,15$
- Untuk tenaga $0,054 \times 8,33 = 0,45$

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting plat lantai sebanyak 1 m^3 adalah:

8,33	m^2	Multiplek.....	@Rp. 20.155,87	= Rp. 167.898,40
3	bh	Horibeam	@Rp. 15.000,00	= Rp. 45.000,00
12	m^1	Kayu usuk	@Rp. 6.962,00	= Rp. 83.544,00
0,75	kg	Paku	@Rp. 7.605,00	= Rp. 5.703,75
0,15	org	Tukang kayu	@Rp. 15.000,00	= Rp. 2.250,00
0,45	org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= Rp. 4.500,00
Jumlah				= Rp. 308.896,15

2. Plat lantai menggunakan modul ruangan $5,4 \times 2,7 \text{ m}$

a. Bahan

Pekerjaan bekisting plat lantai $(5,4 \times 2,7) \text{ m}^2$; kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk multiplek (bekisting) memerlukan $5,4 \times 2,7 = 14,58 \text{ m}^2$.
- Untuk gelagar acuan (perancah arah horisontal), yang pada umumnya memakai usuk, pada proyek PP. Muhammadiyah menggunakan *Horibeam*, yang mempunyai panjang maksimal 3,6 m dan dipasang dengan jarak 0,6 m sampai dengan 0,8 m. Sehingga pada modul area plat lantai memerlukan $5,4/0,6 = 9 \approx 8 (n-1)$ buah, karena pada sisi luar sudah ikut pada perancah balok.
- Untuk penahan bekisting nya dipasang kayu usuk (melintang diatas *Horibeam*) dengan jarak kira-kira 0,55 m (sesuai dengan regel pada balok). Sehingga kayu usuk yang dibutuhkan adalah: $2,7/0,55 = 4,9 \approx 4$ buah $(n-1)$ dengan panjang usuk masing-masing $5,4 \text{ m}^1$.
- Kebutuhan paku sebanyak 1 kg

Untuk mendapatkan modul pembekistingan pada luasan $(5,4 \times 2,7) \text{ m}^2$, maka volume yang didapat dari tiap modul adalah: $5,4 \times 2,7 \times 0,12 = 1,7496 \text{ m}^3$.

Jadi tiap 1 m^3 plat lantai adalah: $1/1,7496 = 0,5716$

Jadi kebutuhan bahan yang diperlukan adalah:

- Untuk multiplek (bekisting) : $14,58 \times 0,5716 = 8,33 \text{ m}^2$.
- Untuk *Horibeam* $8 \times 0,5716 = 4,57 \approx 5$ buah.
- Untuk kayu usuk (5/7) $4 \times 0,5716 = 2,286 \approx 2,5$ buah. Sehingga kayu usuk yang diperlukan adalah: $2,5 \times 5,4 \text{ m}^1 = 13,5 \text{ m}^1$.
- Untuk paku $1 \times 0,5716 = 0,5716 \approx 0,75 \text{ kg}$.

b. Produktivitas pekerja

Pada pemasangan bekisting plat lantai, usuk dan *Horibeam* tiap 1 tukang kayu dan 3 tenaga dapat menyelesaikan 14 m^2 , sehingga tiap 1 m^2 produktivitasnya adalah: 0,018 tukang kayu dan 0,054 tenaga. Pada luasan umum untuk plat lantai tiap 1 m^3 adalah: $1/0,12 = 8,33 \text{ m}^2$

Jadi produktivitas pekerja yang diperlukan 1 m^3 adalah:

- Untuk tukang kayu $0,018 \times 8,33 = 0,15$
- Untuk tenaga $0,054 \times 8,33 = 0,45$

c. Total biaya pekerjaan

Biaya yang diperlukan dalam pengerjaan bekisting plat lantai sebanyak 1 m^3 adalah:

8,33	m^2	Multiplek.....	@Rp. 20.155,87	= Rp. 167.898,40
5	bh	<i>Horibeam</i>	@Rp. 15.000,00	= Rp. 75.000,00
13,5	m^1	Kayu usuk	@Rp. 6.962,00	= Rp. 93.987,00
0,75	kg	Paku	@Rp. 7.605,00	= Rp. 5.703,75
0,15	org	Tukang kayu	@Rp. 15.000,00	= Rp. 2.250,00
0,45	org	Tenaga	@Rp. 10.000,00	= <u>Rp. 4.500,00</u>
Jumlah				= Rp. 349.339,15

5.4.5 Perbandingan Pekerjaan Pembekistingan antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan di Lapangan tiap 1 M3

1. Balok

Tabel 5.14 Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Balok

No	Ukuran balok	Berdasarkan analisa PU (BOW)		Pengamatan di lapangan	
		Bahan	Volume	Bahan	Volume
1.	25/50	kayu bekisting	0,4 m ³	<i>Main frame</i>	18,00 bh
		paku	4 kg	<i>Cross brace</i>	24,00 bh
		kayu dolken	0,7 m ³	<i>Joint pin</i>	18,00 bh
				<i>U head</i>	18,00 bh
				<i>Jack base</i>	18,00 bh
				multiplek	8,181 m ³
				kayu usuk	81,42 m ¹
				kayu gording paku	38,7 m ¹ 3,5 kg
2.	25/60	kayu bekisting	0,3868 m ³	<i>Main frame</i>	16,00 bh
		paku	3,868 kg	<i>Cross brace</i>	20,00 bh
		kayu dolken	0,7 m ³	<i>Joint pin</i>	16,00 bh
				<i>U head</i>	16,00 bh
				<i>Jack base</i>	16,00 bh
				multiplek	8,1675 m ³
				kayu usuk	75,25 m ¹
				kayu gording paku	32,3 m ¹ 2,85 kg
3.	30/60	kayu bekisting	0,33 m ³	<i>Main frame</i>	12,00 bh
		paku	3,3 kg	<i>Cross brace</i>	16,00 bh
		kayu dolken	0,7 m ³	<i>Joint pin</i>	12,00 bh
				<i>U head</i>	12,00 bh
				<i>Jack base</i>	12,00 bh
				multiplek	7,1442 m ³
				kayu usuk	63,21 m ¹
				kayu gording paku	27,09 m ¹ 2,75 kg
4.	30/70	kayu bekisting	0,3238 m ³	<i>Main frame</i>	12,00 bh
		paku	3,238 kg	<i>Cross brace</i>	16,00 bh
		kayu dolken	0,7 m ³	<i>Joint pin</i>	12,00 bh
				<i>U head</i>	12,00 bh
				<i>Jack base</i>	12,00 bh
				multiplek	7,0956 m ³
				kayu usuk	58,14 m ¹
				kayu gording paku	23,22 m ¹ 2,50 kg

5.	35/70	kayu bekisting paku kayu dolken	0,2858	m ³	<i>Main frame</i> <i>Cross brace</i> <i>Joint pin</i> <i>U head</i> <i>Jack base</i> multiplek kayu usuk kayu gording paku	10,00	bh
			2,858	kg		12,00	bh
			0,7	m ³		10,00	bh
						10,00	bh
						10,00	bh
						6,5232	m ³
						52	m ¹
6.	40/90		0,244	m ³	<i>Main frame</i> <i>Cross brace</i> <i>Joint pin</i> <i>U head</i> <i>Jack base</i> multiplek kayu usuk kayu gording paku	6,00	bh
			2,44	kg		8,00	bh
			0,7	m ³		6,00	bh
						6,00	bh
						6,00	bh
						5,8212	m ³
						40,7	m ¹
		14,19	m ¹				
		2,0	kg				

Tabel 5.15 Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Balok

No	Ukuran balok	Berdasarkan analisa PU (BOW)		Pengamatan di lapangan			
		pekerja	produktivitas	pekerja	produktivitas		
1.	25/50	tukang kayu	15,5	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,818	org
		kpl. tk. kayu	1,55	org	tukang kayu	2,4855	org
		tenaga	9,5	org			
		mandor	0,275	org			
2.	25/60	tukang kayu	15,335	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,727	org
		kpl. tk. kayu	1,5335	org	tukang kayu	2,2345	org
		tenaga	9,302	org			
		mandor	0,2717	org			
3.	30/60	tukang kayu	0,33	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,545	org
		kpl. tk. kayu	3,3	org	tukang kayu	1,8963	org
		tenaga	8,498	org			
		mandor	0,2583	org			
4.	30/70	tukang kayu	14,548	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,545	org
		kpl. tk. kayu	1,4548	org	tukang kayu	1,704	org
		tenaga	8,357	org			
		mandor	0,256	org			
5.	35/70	tukang kayu	14,07	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,4545	org
		kpl. tk. kayu	1,407	org	tukang kayu	1,4511	org
		tenaga	7,784	org			
		mandor	0,2464	org			
6.	40/90	tukang kayu	13,556	org	tk. <i>Scaffolding</i>	0,272	org
		kpl. tk. kayu	1,3556	org	tukang kayu	1,141	org
		tenaga	7,166	org			
		mandor	0,2361	org			

Tabel 5.16 Perbandingan Biaya (Upah + Bahan) tiap 1 M3 Balok

No	Ukuran balok	Berdasarkan analisa PU (BOW)	Pengamatan di lapangan
1.	25/50	Rp. 714.137,50	Rp. 1.542.470,01
2.	25/60	Rp. 704.268,70	Rp. 1.375.243,02
3.	30/60	Rp. 663.817,15	Rp. 1.149.718,99
4.	30/70	Rp. 656.817,36	Rp. 1.053.415,95
5.	35/70	Rp. 628.217,38	Rp. 934.580,38
6.	40/90	Rp. 597.454,37	Rp. 700.366,81

2. Plat beton

Tabel 5.17 Perbandingan Kebutuhan Bahan tiap 1 M3 Plat

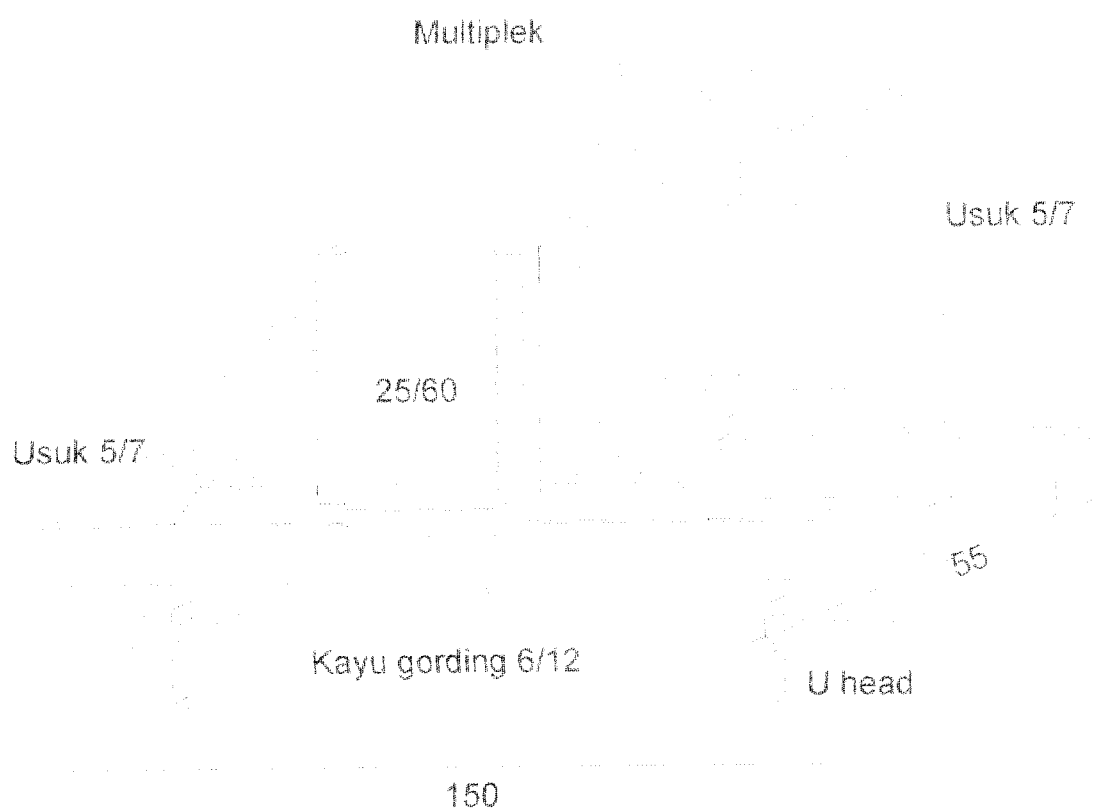
Tebal plat (modul luasan)	Berdasarkan analisa PU (BOW)		Pengamatan di lapangan	
	Bahan	Volume	Bahan	Volume
0,12 m (2,7x2) m ²	kayu bekisting	0,1667 m ³	multiplek	8,33 m ²
	paku	3,333 kg	Horibeam	3 bh
	kayu dolken	0,7 m ³	Kayu usuk	12 m ¹
0,12 m (5,4x2,7) m ²	kayu bekisting	0,1667 m ³	Paku	0,75 kg
	paku	3,333 kg	multiplek	8,33 m ²
	kayu dolken	0,7 m ³	Horibeam	3 bh
			Kayu usuk	13,5 m ¹
			Paku	0,75 kg

Tabel 5.18 Perbandingan Kebutuhan Pekerja tiap 1 M3 Plat

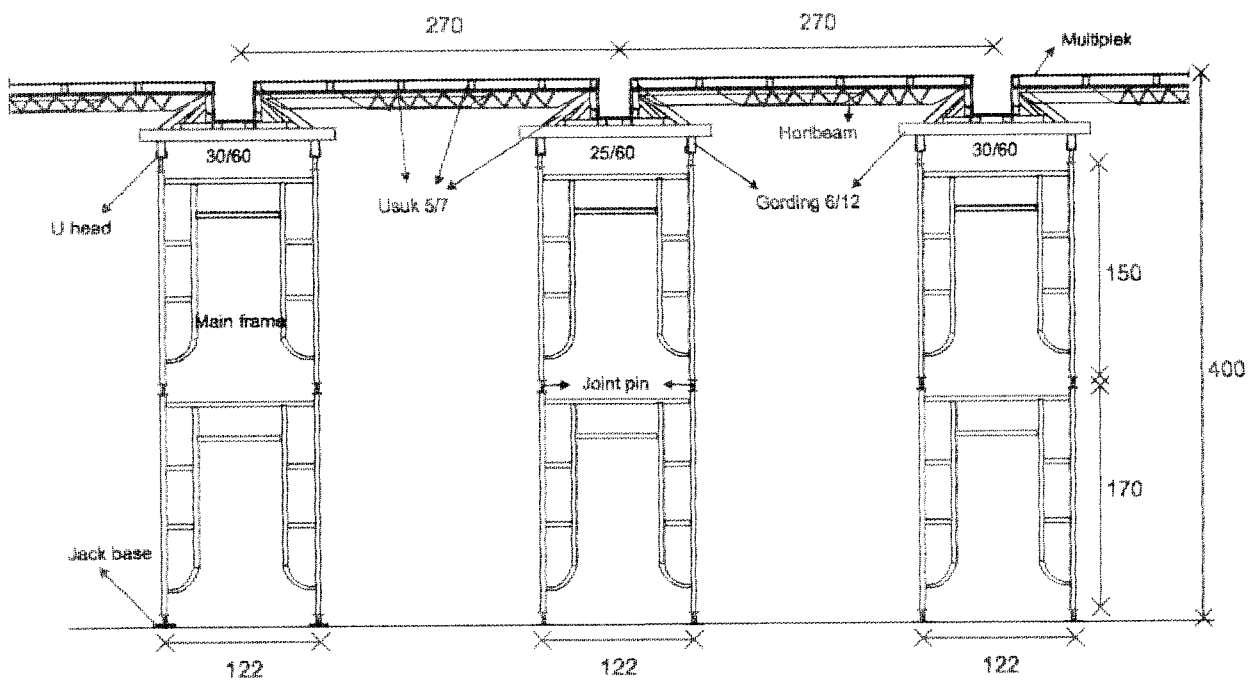
Tebal plat (modul luasan)	Berdasarkan analisa PU (BOW)		Pengamatan di lapangan	
	pekerja	produktivitas	pekerja	produktivitas
0,12 m (2,7x2) m ²	tukang kayu	14,665 org	tukang kayu	0,15 org
	kpl. tk. kayu	1,4665 org	tenaga	0,45 org
	tenaga	8,4998 org		
	mandor	0,2583 org		
0,12 m (5,4x2,7) m ²	tukang kayu	14,665 org	tukang kayu	0,15 org
	kpl. tk. kayu	1,4665 org	tenaga	0,45 org
	tenaga	8,4998 org		
	mandor	0,2583 org		

Tabel 5.19 Perbandingan Biaya (Upah + Bahan) tiap 1 M3 Plat

Tebal plat (modul luasan)	Berdasarkan analisa PU (BOW)	Pengamatan di lapangan
0,12 m (2,7x2) m ²	Rp. 611.904,86	Rp. 308.896,15
0,12 m (5,4x2,7) m ²	Rp. 611.904,86	Rp. 349.339,15



Gambar 5.7
Penampang Bekisting Balok pada Proyek PP Muhammadiyah



Gambar 5.8
Pemasangan Bekisting Plat dan Balok pada Proyek PP Muhammadiyah

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Bekisting dengan Penggunaan Bahan Bekisting Dua Kali Pemakaian

6.1.1 Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini

6.1.1.a Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah Dolken

Pekerjaan bekisting pada balok (untuk ukuran yang sama), sesuai dengan pengamatan di lapangan, setiap 1 modul bekisting balok yang ada, dapat digunakan 2 kali pemakaian. Dalam hal ini maka tinjauan yang ada berdasarkan tiap 1 m³ pekerjaan bekisting balok.

Dengan demikian pada setiap 1m³ pekerjaan bekisting pada analisa PU (BOW), dapat dipergunakan pada setiap 2 m³ pekerjaan bekisting di lapangan. Sehingga analisa PU (BOW) : pelaksanaan = 1 : 2.

Pada pengamatan di lapangan untuk pekerjaan bekisting yang dipasang 2 kali seperti tersebut diatas, terdapat biaya tetap dan biaya tidak tetap (berubah). Dibedakan disini bahwa pekerjaan bekisting balok ditinjau tiap 2 m³. Pekerjaan bekisting balok I adalah bekisting balok 1 m³ sesuai dengan pengamatan di lapangan, sedangkan pekerjaan bekisting balok II adalah bekisting balok yang mengalami pemasangan dengan menggunakan bahan dari bekisting balok I.

Biaya tetap disini adalah biaya yang tidak diperlukan atas bahan dan upah, pada pekerjaan bekisting balok II atau dapat dikatakan biaya yang sudah ada pada pekerjaan bekisting balok I dan tidak perlu lagi dikeluarkan pada balok II.

Termasuk dalam biaya tetap tersebut adalah:

- kayu dolken (perancah)
- papan bekisting
- kayu glugu
- kayu usuk
- paku pada pekerjaan kotak bekisting

- upah pekerja pada pekerjaan kotak bekisting.

Biaya tidak tetap dimaksud adalah: biaya tambahan yang diperlukan atas bahan dan upah pada pekerjaan bekisting yang terjadi hingga 2 kali pemakaian (pada balok II).

Termasuk biaya tidak tetap dimaksud adalah:

- paku pada pekerjaan kayu dolken (perancah)
- biaya pekerjaan pada pemasangan perancah dolken.

Sehingga pada pemasangan bekisting balok di lapangan pemakaiannya sampai 2 kali (balok I dan balok II). Pekerjaan bekisting balok di lapangan dapat dilihat pada tabel 6.1 berikut ini.

Tabel 6.1 Pekerjaan Bekisting Balok Riil di Lapangan

Balok I	Balok II
- sesuai hasil pengamatan dilapangan	- biaya tetap dari balok I - biaya tidak tetap (berubah) dari balok I

Dengan demikian perbandingan biaya antara analisa PU (BOW) dan pelaksanaan di lapangan dapat dilihat pada tabel 6.2 berikut ini.

Tabel 6.2 Perbandingan Biaya Analisa PU (BOW) dan Pelaksanan di Lapangan

Analisa PU (BOW)	Lapangan
2 m ³ volume pekerjaan bekisting balok	balok I 1 m ³ + balok II 1 m ³

Dari segi *Ratio*isiensi penggunaan bahan pada bekisting, ternyata terdapat beberapa bahan yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual. Bahan tersebut antara lain:

- kayu dolken (perancah)
- kayu glugu.

Rata-rata bahan yang dapat digunakan/dimanfaatkan lagi mencapai 70% dari bahan yang terpakai, dan memiliki nilai 60% dari harga beli. Nilai purna jual tersebut:

- 70% volume bahan per m³ x 60% harga jual.

Sehingga dalam 1 m³ bahan ada beberapa bagian dari bahan terpakai yang pada saat pemakaian hanya memerlukan nilai:

- 30% volume bahan per m³ x 40% harga bahan.

Dari hal tersebut diatas total *Ratio* isiensi dari pekerjaan bekisting balok dengan menggunakan perancah dolken dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.3 s/d tabel 6.5 berikut ini.

1. Balok 15/30 (perancah dolken)

Tabel 6.3 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
2,62 m ³	Kayu Dolken = Rp. 751.023,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,239 m ³	kayu Bekisting = Rp. 74.687,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
168,72 m	Kayu glugu = Rp. 337.440,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
31,08 m	kayu usuk = Rp. 216.378,96	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
8,5 kg	Paku = Rp. 64.462,50	5,449 kg Paku = Rp. 41.785,67	
17,6 org	Tk Kayu = Rp. 264.000,00	10,65 org Tkg Kayu = Rp. 159.840,00	
Jumlah	= Rp. 1.707.991,96	Jumlah	= Rp. 201.625,67

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 1.707.991,96 + Rp. 201.625,67 = Rp. 1.909.617,63

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/30 analisa PU (BOW) adalah: 2 x Rp. 914.517,60 = Rp. 1.829.035,2

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.829.035,2 : Rp. 1.909.617,63

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio* = *Cost worth*....(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.829.035,20}{1.909.617,63} = 0,958 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

0,167 m³ kayu bekisting = Rp. 52.187,50

1,834 m³ kayu dolken = Rp. 525.716,10

118,1 m kayu glugu = Rp. 236.208,00

Jumlah = Rp. 805.111,60 x 60% = Rp. 483.066,96

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/30 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.909.617,63 - \text{Rp. } 483.066,96 = \text{Rp. } 1.426.550,67$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.829.035,2 : \text{Rp. } 1.426.550,67$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.829.035,2}{1.426.550,67} = 1,28 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

2. Balok 15/40 (perancah dolken)

Tabel 6.4 Tinjauan Biaya per 2 m^3 Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m^3 Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
2,00	m^3 Kayu Dolken= Rp. 435.708,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,25	m^3 Papan Bekisting =Rp. 78.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
126,69	m Kayu glugu = Rp. 253.380,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
23,34	m Kayu usuk 5/7= Rp. 162.493,08	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
6,25	kg Paku = Rp. 47.531,25	3,29	kg Paku = Rp. 25.020,45
13,169	org Tukang Kayu= Rp. 197.535,00	8,001	org Tkg Kayu = Rp. 120.015,00
Jumlah	= Rp. 1.312.239,33	Jumlah	Rp. 145.035,45

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 1.312.239,33 + Rp. 145.035,45 = Rp. 1.457.274,78

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/40 analisa PU (BOW) adalah:

$$2 \times \text{Rp. } 889.372,49 = \text{Rp. } 1.778.744,98$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.778.744,98 : \text{Rp. } 1.457.274,78$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.778.744,98}{1.457.274,78} = 1,22 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

0,175 m³ kayu bekisting = Rp. 54.687,50

1,4 m³ kayu dolken = Rp. 304.995,60

88,68 m kayu glugu = Rp. 177.366,00

Jumlah = Rp. 492.049,10 x 60% = Rp. 295.229,46

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah: Rp. 1.457.274,78 - Rp. 295.229,46 = Rp. 1.162.045,32

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.778.744,98 : Rp. 1.162.045,32

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio - Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.778.744,98}{1.162.045,32} = 1,53 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

3. Balok 25/40 (perancah dolken)

Tabel 6.5 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
1,18 m ³ Kayu Dolken	= Rp. 338.247,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,15 m ³ Papan Bekisting	= Rp. 46.875,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
76 m Kayu glugu	= Rp. 152.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
14 m Kayu usuk 5/7	= Rp. 97.468,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
3,75 kg Paku	= Rp. 28.518,75	1.725 kg Paku	= Rp. 13.118,63
7,9 org Tukang Kayu	= Rp. 118.500,00	4,8 org Tkg Kayu	= Rp. 75.000,00
Jumlah	= Rp. 781.608,75	Jumlah	= Rp. 85.118,63

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 781.608,75 + Rp. 85.118,63 = Rp. 866.727,38

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/40 analisa PU (BOW) adalah:

$$2 \times \text{Rp. } 729.158,50 = \text{Rp. } 1.458.317,00$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.458.317,00 : \text{Rp. } 866.727,38$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.458.317,00}{866.727,38} = 1,68 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan).

$$0,105 \text{ m}^3 \text{ kayu bekisting} = \text{Rp. } 32.812,50$$

$$0,826 \text{ m}^3 \text{ kayu dolken} = \text{Rp. } 236.772,90$$

$$53,2 \text{ m kayu glugu} = \text{Rp. } 106.400,00$$

$$\text{Jumlah} = \text{Rp. } 375.935,40 \times 60\% = \text{Rp. } 225.561,24$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 866.727,38 - \text{Rp. } 225.561,24 = \text{Rp. } 641.166,14$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.458.317,00 : \text{Rp. } 641.166,14$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.458.317,00}{641.166,14} = 2,27 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

6.1.1.b Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah *Scaffolding*

Prinsip pada bekisting balok dengan menggunakan *Scaffolding* adalah sama seperti balok menggunakan perancah dolken, yang membedakan hanya perancahnya yang menggunakan *Scaffolding*.

Perbedaan yang ada ini mengenai harga sewa *Scaffolding* yang mempunyai jangka waktu sewa selama 1 bulan. Sementara pembongkaran bekisting pada balok berkisar 3 sampai dengan 4 minggu. Sehingga untuk pemasangan bekisting pada balok II, pada biaya tidak tetap terdapat *Scaffolding*.

Pada pekerjaan proyek ini kayu gording yang sebagai gelagar acuan, pada hakekatnya kayu gording tersebut diambilkan dari bahan (material) atap, dengan kata lain kayu gording pada pekerjaan bekisting balok pada proyek ini tidak membutuhkan biaya pembelian.

Termasuk dalam biaya tetap tersebut adalah:

- kayu gording
- kayu bekisting
- kayu glugu
- kayu usuk
- paku pada pekerjaan kotak bekisting
- upah pekerja pada pekerjaan kotak bekisting.

Termasuk biaya tidak tetap dimaksud adalah:

- *Scaffolding*
- biaya pekerjaan pada pemasangan *Scaffolding*
- biaya pekerjaan penyangga bawah bekisting kontak.

Dari segi *Ratioisiensi* penggunaan bahan pada bekisting yang bisa dimanfaatkan atau memiliki nilai purna jual adalah:

- kayu gording
- kayu glugu.

Dari hal tersebut diatas total *Ratioisiensi* dari pekerjaan bekisting balok dengan menggunakan perancah *Scaffolding* dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.6 s/d tabel 6.8 berikut.

1. Balok 15/30 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.6 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
34,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 119.000,00	34,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 119.000,00
44,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 77.000,00	44,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 77.000,00
34,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 30.600,00	34,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 30.600,00
34,00	bh <i>U head</i> = Rp. 59.500,00	34,00	bh <i>U head</i> = Rp. 59.500,00
34,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 59.500,00	34,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 59.500,00
0,239	m ³ Papan Bekisting = Rp. 74.906,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
203,2	m Kayu glugu = Rp. 406.400,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
62,5	m Kayu usuk = Rp. 435.125,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
44,40	m Kayu gording = Rp. 633.765,60	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
4,5	kg Paku = Rp. 34.222,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
1,89	org tk <i>Scaffolding</i> = Rp. 23.625,00	1,89	org tk <i>Scaffolding</i> = Rp. 23.625,00
6,88	org tk Kayu = Rp. 103.200,00	3,55	org Tkg. Kayu = Rp. 53.900,00
Jumlah	= Rp. 2.056.844,10	Jumlah	= Rp. 453.125,00

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 2.056.844,10 + Rp. 453.125,00 = Rp. 2.509.969,10

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/30 analisa PU (BOW) adalah:

2 x Rp. 914.517,60 = Rp. 1.829.035,2

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.829.035,20 : Rp. 2.509.969,10

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio - Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.829.035,20}{2.509.969,10} = 0,729 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% harga kayu gording.

0,167 m³ kayu bekisting = Rp. 52.406,25

142,24 m kayu glugu = Rp. 284.480,00

31,08 m³ kayu gording = Rp. 443.635,92

Jumlah = Rp. 780.522,17 x 60% = Rp. 468.313,30

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/30 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai puna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 2.509.969,10 - \text{Rp. } 468.313,30 = \text{Rp. } 2.041.655,80$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.829.035,2 : \text{Rp. } 2.041.655,80$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.829.035,20}{2.041.655,80} = 0,89 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

2. Balok 15/40 (perancah Scaffolding)

Tabel 6.7 Tinjauan Biaya per 2 m^3 Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m^3 Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
24,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 84.000,00	24,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 84.000,00
32,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 56.000,00	32,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 56.000,00
24,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 21.600,00	24,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 21.600,00
24,00	bh <i>U head</i> = Rp. 42.000,00	24,00	bh <i>U head</i> = Rp. 42.000,00
24,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 42.000,00	24,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 42.000,00
0,250	m^3 Papan Bekisting = Rp. 78.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
153,22	m Kayu glugu = Rp. 306.440,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
47,5	m Kayu usuk 5/7 = Rp. 314.524,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
33,34	m Kayu gording = Rp. 475.895,16	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
3,5	kg Paku = Rp. 26.617,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
1,33	org Tk <i>Scaffolding</i> = Rp. 16.625,00	1,33	org Tkg <i>Scaff</i> = Rp. 16.625,00
5,17	org Tukang Kayu = Rp. 77.550,00	2,66	org Tkg Kayu = Rp. 39.900,00
Jumlah	= Rp. 1.541.251,66	Jumlah	= Rp. 302.125,00

Tanpa nilai puna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah: $\text{Rp. } 1.541.251,66 + \text{Rp. } 302.125,00 = \text{Rp. } 1.843.376,66$

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/40 analisa PU (BOW) adalah:

$$2 \times \text{Rp. } 889.372,49 = \text{Rp. } 1.778.744,98$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.778.744,98 : \text{Rp. } 1.843.376,66$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....*(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.778.744,98}{1.843.376,66} = 0,965 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% harga kayu gording.

$$0,175 \text{ m}^3 \text{ kayu bekisting} = \text{Rp. } 54.687,50$$

$$107,25 \text{ m} \text{ kayu glugu} = \text{Rp. } 214.508,00$$

$$23,34 \text{ m}^3 \text{ kayu gording} = \underline{\text{Rp. } 333.126,61}$$

$$\text{Jumlah} = \text{Rp. } 602.322,11 \times 60\% = \text{Rp. } 361.393,26$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.843.376,66 - \text{Rp. } 361.393,26 = \text{Rp. } 1.481.983,39$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.778.744,98 : \text{Rp. } 1.481.983,39$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....*(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.778.744,98}{1.481.983,39} = 1,2 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

3. Balok 25/40 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.8 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
16,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 56.000,00	16,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 56.000,00
20,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 35.000,00	20,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 35.000,00
16,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 14.400,00	16,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 14.400,00
16,00	bh <i>U head</i> = Rp. 28.000,00	16,00	bh <i>U head</i> = Rp. 28.000,00
16,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 28.000,00	16,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 28.000,00
0,150	m ³ Bekisting..... = Rp. 46.875,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
92,20	m Kayu glugu = Rp. 184.400,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
28,75	m Kayu usuk = Rp. 200.157,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
20,00	m Kayu gording = Rp. 285.480,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
2,00	kg Paku = Rp. 15.210,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,89	org tk <i>Scaffolding</i> = Rp. 11.125,00	0,89	org Tkg. <i>Scaff</i> = Rp. 11.125,00
3,1	org tk Kayu = Rp. 46.500,00	1,60	org Tkg. Kayu = Rp. 24.000,00
Jumlah	= Rp. 951.147,50	Jumlah	= Rp. 196.525,00

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 951.147,50 + Rp. 196.525,00 = Rp. 1.147.672,50

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/40 analisa PU (BOW) adalah:

2 x Rp. 729.158,50 = Rp. 1.458.317,00

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.458.317,00 : Rp. 1.147.672,50

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth*....(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.458.317,00}{1.147.672,50} = 1,27 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% harga kayu gording.

0,105 m³ kayu bekisting = Rp. 32.812,50

64,54 m kayu glugu = Rp. 129.080,00

14,0 m³ kayu gording = Rp. 285.157,50

Jumlah = Rp. 447.050,00 x 60% = Rp. 268.230,00

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.147.672,50 - \text{Rp. } 268.230,00 = \text{Rp. } 879.442,50$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.458.317,00 : \text{Rp. } 879.442,50$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio* = *Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.458.317,00}{879.442,50} = 1,65 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

6.1.1.c Bekisting Plat Lantai dengan Menggunakan Perancah Dolken

Prinsip pekerjaan bekisting plat lantai dengan menggunakan dolken secara garis besar adalah sama seperti pada pekerjaan bekisting balok dengan perancah dolken. Hanya saja pada pekerjaan proyek ini kayu usuk diambil dari komponen atap, seperti halnya kayu gording pada pekerjaan bekisting balok, maka kayu usuk ini tidak membutuhkan biaya pembelian

Seperti halnya pada balok, pembekistingan plat lantai ditinjau per 1 m^3 plat lantai yang dapat dipasang 2 kali dibedakan menjadi biaya tetap dan biaya tidak tetap (berubah).

Termasuk dalam biaya tetap tersebut adalah:

- kayu dolken (perancah)
- multiplek
- papan bekesting
- kayu usuk
- kayu glugu

Termasuk biaya tidak tetap dimaksud adalah:

- paku
- biaya pada pekerjaan bekisting dan pemasangan perancah dolken.

Penggunaan bahan yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual adalah:

- multiplek
- kayu bekisting
- kayu dolken
- kayu glugu

Dari hal tersebut diatas total *Ratio* isiensi dari pekerjaan bekisting plat lantai dengan menggunakan perancah dolken dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.9 dan tabel 6.10 berikut ini.

1. Plat lantai (perancah dolken)

Tabel 6.9 Tinjauan Biaya per 2 m³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Plat lantai pekerjaan pertama		Plat lantai pekerjaan kedua	
0,171 m ³ Kayu bekisting=	Rp. 53.437,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
3,00 lbr Multiplek =	Rp. 180.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,39 m ³ Kayu dolken =	Rp. 111.793,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
10,67 m Kayu usuk =	Rp. 72.284,54	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
21,08 m Kayu glugu =	Rp. 42.166,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
4 kg Paku =	Rp. 30.420,00	4 kg Paku =	Rp. 30.420,00
1,333 org Tukang Kayu =	Rp. 19.995,00	1,333 org Tukang Kayu =	Rp. 19.995,00
Jumlah	= Rp. 510.096,54	Jumlah	= Rp. 50.415,00

Tanpa nilai puna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 510.096,54 + Rp. 50.415,00 = Rp. 560.511,50

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai analisa PU (BOW) adalah:

2 x Rp. 611.904,86 = Rp. 1.222.409,72

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.222.409,72 : Rp. 560.511,50

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth*....(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.222.409,72}{560.511,50} = 2,18 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% bahan kayu usuk.

0,1197 m³ papan bekisting = Rp. 37.406,25

2,00 lbr multiplek = Rp. 120.000,00

0,273 m³ kayu dolken = Rp. 78.255,45

14,756 m kayu glugu = Rp. 29.516,20

Jumlah = Rp. 265.177,90 x 60% = Rp. 159.106,74

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat lantai yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 560.511,50 - Rp. 159.106,74 = Rp. 401.404,76

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.222.809,72 : Rp. 401.404,76

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.222.809,72}{401.404,76} = 3,04 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

2. Plat Teras, atap dan jemuran (perancah Dolken)

Tabel 6.10 Tinjauan Biaya per 2 m³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Plat lantai pekerjaan pertama		Plat lantai pekerjaan kedua	
0,21 m ³ Kayu bekisting	=Rp. 62.625,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
3,50 lbr Multiplek	=Rp. 210.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,48 m ³ Kayu dolken	=Rp. 137.592,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
12,8 m Kayu usuk	=Rp. 89.113,60	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
25,3 m Kayu glugu	=Rp. 50.600,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
4,6 kg Paku	=Rp. 34.983,00	4,6 kg Paku = Rp. 34.983,00	
1,333 org Tukang Kayu	=Rp. 19.995,00	1,333 org Tukang Kayu = Rp. 19.995,00	
Jumlah	= Rp. 607.908,60	Jumlah	= Rp. 54.978,00

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 607.908,60 + Rp. 54.978,00 = Rp. 662.886,60

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai analisa PU (BOW) adalah:

$$2 \times \text{Rp. } 651.637,5 = \text{Rp. } 1.303.275,00$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.303.275,00 : \text{Rp. } 662.866,60$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.303.275,00}{662.866,60} = 1,96 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan) + 100% bahan kayu usuk.

$$0,147 \text{ m}^3 \text{ papan bekisting} = \text{Rp. } 45.937,50$$

$$2,50 \text{ lbr multiplek} = \text{Rp. } 150.000,00$$

$$0,336 \text{ m}^3 \text{ kayu dolken} = \text{Rp. } 96.314,40$$

$$17,71 \text{ m kayu glugu} = \underline{\text{Rp. } 35.420,00}$$

$$\text{Jumlah} = \text{Rp. } 327.671,90 \times 60\% = \text{Rp. } 196.603,14$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat lantai yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 662.866,60 - \text{Rp. } 196.603,14 = \text{Rp. } 466.263,20$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.303.275,00 : \text{Rp. } 466.263,20$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.303.275,00}{466.263,20} = 2,79 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

6.1.1.d Bekisting Plat Lantai, Atap dan Jemuran Dengan Menggunakan Perancah *Scaffolding*

Pada plat dengan menggunakan perancah *Scaffolding* bekisting plat pada umumnya dilepas pada umur 1,5 sampai dengan 2 minggu. Dengan waktu sewa *Scaffolding* yang berjangka waktu 1 bulan, maka pemasangan *Scaffolding* dapat dilakukan 2 kali.

Biaya tetap dan tidak tetap pada plat lantai, atap dan jemuran menggunakan perancah *Scaffolding*:

Termasuk dalam biaya tetap tersebut adalah:

- *Scaffolding*
- multiplek
- kayu bekisting
- kayu usuk
- kayu gording.

Termasuk biaya tidak tetap dimaksud adalah:

- paku
- biaya pada pekerjaan bekisting dan pemasangan perancah *Scaffolding*.

Penggunaan bahan yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual adalah:

- multiplek
- kayu bekisting
- kayu gording

Dari hal tersebut diatas total *Ratio*isiensi dari pekerjaan bekisting plat lantai dengan menggunakan perancah *Scaffolding* dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.11 dan tabel 6.12 berikut ini.

1. Plat lantai (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.11 Tinjauan Biaya per 2 m³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Plat lantai pekerjaan pertama		Plat lantai pekerjaan kedua	
6,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 21.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
8,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 14.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
6,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 5.400,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
6,00	bh <i>U head</i> = Rp. 10.500,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
6,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 10.500,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,171	m ³ Kayu bekisting= Rp. 53.437,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
3,00	lbr multiplek = Rp. 180.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
22,67	m kayu usuk 5/7 = Rp. 157.828,54	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
6,25	m Kayu gording = Rp. 89.212,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
2,5	kg Paku = Rp. 19.012,50	2,5	kg Paku = Rp. 19.012,50
0,333	org Tk <i>Scaffolding</i> = Rp. 4.162,50	0,333	org Tk <i>Scaffolding</i> = Rp. 4.162,50
1,00	org Tukang Kayu = Rp. 15.000,00	1,00	org Tukang Kayu =Rp. 15.000,00
Jumlah	= Rp. 580.053,54	Jumlah	= Rp. 38.175,00

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 580.053,54 + Rp. 38.175,00 = Rp. 618.228,54

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai analisa PU (BOW) adalah:

2 x Rp. 611.904,86 = Rp. 1.223.809,72

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.223.809,72 : Rp. 618.228,54

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.223.809,72}{618.228,54} = 1,98 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% bahan kayu usuk + 100% bahan kayu gording.

0,1197 m³ kayu bekisting = Rp. 37.406,25

4,375 m kayu gording = Rp. 62.448,75

2,00 lbr multiplek = Rp. 120.000,00

Jumlah = Rp. 219.855,00 x 60% = Rp. 131.913,00

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat lantai yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 618.228,54 - \text{Rp. } 131.913,00 = \text{Rp. } 486.315,54$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.223.809,72 : \text{Rp. } 486.315,54$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.223.809,72}{486.315,54} = 2,52 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

2. Plat Teras, atap dan jemuran (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.12 Tinjauan Biaya per 2 m^3 Plat (Pekerjaan Bekisting Plat Teras, Atap dan Jemuran 1 m^3 Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Plat lantai pekerjaan pertama		Plat lantai pekerjaan kedua	
8,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 28.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
10,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 17.500,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
8,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 7.200,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
8,00	bh <i>U head</i> = Rp. 14.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
8,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 14.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,2048	m^3 Kayu bekisting = Rp. 64.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
3,5	lbr multiplek = Rp. 210.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
16	m kayu usuk 5/7 = Rp. 111.392,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
7,5	m Kayu gording = Rp. 107.055,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
3	kg Paku = Rp. 22.815,00	3	kg Paku = Rp. 22.815,00
0,444	org Tk <i>Scaffolding</i> = Rp. 5.550,00	0,444	org tk <i>Scaff</i> = Rp. 5.550,00
1,2	org Tukang Kayu = Rp. 18.000,00	1,2	org Tukang Kayu = Rp. 18.000,00
Jumlah	= Rp. 619.512,00	Jumlah	= Rp. 46.365,00

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 619.512,00 + Rp. 46.365,00 = Rp. 665.877,00

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai analisa PU (BOW) adalah:

$$2 \times \text{Rp. } 651.637,50 = \text{Rp. } 1.303.275,00$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.303.275,00 : \text{Rp. } 665.877,00$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.303.275,00}{665.877,00} = 1,957 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

$$0,14336 \text{ m}^3 \text{ kayu bekisting} = \text{Rp. } 44.800,00$$

$$2,352 \text{ lbr multiplek} = \text{Rp. } 141.120,00$$

$$5,25 \text{ m kayu gording} = \underline{\text{Rp. } 74.938,50}$$

$$\text{Jumlah} = \text{Rp. } 260.858,50 \times 60\% = \text{Rp. } 256.515,10$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat lantai yang diperlukan riil di lapangan adalah:

$$\text{Rp. } 665.877,00 - \text{Rp. } 256.515,10 = \text{Rp. } 509.361,90$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.303.275,00 : \text{Rp. } 509.361,90$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{1.303.275,00}{509.361,90} = 2,56 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

6.1.1.e Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini

Dari tinjauan dan pembahasan pekerjaan bekesting balok dan plat pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini diatas, volume pekerjaan bekesting yang mengalami dua kali pemasangan dan volume pekerjaan bekisting sesuai dengan analisa PU (BOW) dapat dijelaskan pada tabel 6.13 berikut ini.

Tabel 6.13 adalah perbandingan total biaya pekerjaan bekesting yang terjadi dilapangan dengan yang terdapat pada analisa PU (BOW).

Tabel 6.13 Perbandingan Total Biaya Pekerjaan Bekisting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan

Keterangan	Volume	Biaya	Total
1. Perancah dolken			
- Balok ukuran 15/30	2,731 m ³	Rp. 1.909.617,63	Rp. 5.215.165,75
- Balok ukuran 15/40	2,294 m ³	Rp. 1.457.274,78	Rp. 3.342.988,35
- Balok ukuran 25/40	22,07 m ³	Rp. 866.727,38	Rp. 19.128.637,28
- Plat lantai	27,93 m ³	Rp. 560.511,50	Rp. 15.655.086,20
- Plat Atap & Jemuran	6,045 m ³	Rp. 662.866,60	Rp. 4.070.280,59
2. Perancah <i>Scaffolding</i>			
- Balok ukuran 15/30	1,355 m ³	Rp. 2.509.969,10	Rp. 3.401.008,13
- Balok ukuran 15/40	1,920 m ³	Rp. 1.843.376,66	Rp. 3.539.283,19
- Balok ukuran 25/40	11,84 m ³	Rp. 1.147.672,50	Rp. 13.588.442,40
- Plat lantai	11,78 m ³	Rp. 618.228,54	Rp. 7.282.732,20
- Plat teras	9,850 m ³	Rp. 665.877,00	Rp. 6.558.888,45
- Plat atap dan jemuran	6,045 m ³	Rp. 665.877,00	Rp. 4.025.226,47
Total biaya pengamatan riil di lapangan (Nilai purna jual tidak diperhitungkan)			Rp. 85.807.739,01
1. Perancah dolken			
- Balok ukuran 15/30	2,731 m ³	Rp. 1.426.550,67	Rp. 3.895.909,88
- Balok ukuran 15/40	2,294 m ³	Rp. 1.162.045,32	Rp. 2.665.731,96
- Balok ukuran 25/40	22,07 m ³	Rp. 641.166,14	Rp. 14.150.536,71
- Plat lantai	27,93 m ³	Rp. 401.404,76	Rp. 11.211.234,95
- Plat Atap & Jemuran	6,045 m ³	Rp. 466.263,20	Rp. 2.811.561,05
2. Perancah <i>Scaffolding</i>			
- Balok ukuran 15/30	1,355 m ³	Rp. 2.041.655,79	Rp. 2.766.433,59
- Balok ukuran 15/40	1,920 m ³	Rp. 1.481.983,30	Rp. 2.889.867,43
- Balok ukuran 25/40	11,84 m ³	Rp. 897.442,50	Rp. 10.625.719,20
- Plat lantai	11,78 m ³	Rp. 486.315,54	Rp. 5.728.797,07
- Plat teras	9,850 m ³	Rp. 509.361,90	Rp. 5.017.214,72
- Plat atap dan jemuran	6,045 m ³	Rp. 509.361,90	Rp. 2.796.279,54
Total biaya pengamatan riil di lapangan (Nilai purna jual diperhitungkan)			Rp. 64.566.286,10
- Balok ukuran 15/30	8,185 m ³	Rp. 914.517,64	Rp. 7.486.241,401
- Balok ukuran 15/40	9,714 m ³	Rp. 889.372,49	Rp. 8.639.364,368
- Balok ukuran 25/40	67,82 m ³	Rp. 729.158,50	Rp. 49.451.529,47
- Plat lantai	79,428 m ³	Rp. 611.904,86	Rp. 48.602.379,22
- Plat teras	19,7 m ³	Rp. 651.637,50	Rp. 12.837.258,75
- Plat atap dan jemuran	24,196 m ³	Rp. 651.637,50	Rp. 15.767.020,95
Total biaya berdasarkan analisa perencanaan			Rp. 142.783.794,20

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 142.783.794,20 : Rp. 85.807.739,01

Maka, jika dilihat secara total volume pekerjaan bekisting yang terjadi dilapangan dengan analisa PU (BOW), berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...*(3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{142.783.794,20}{85.807.739,01} = 1,66 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 142.783.794,20 - \text{Rp. } 85.807.739,01 = \underline{\text{Rp. } 56.976.055,19}$$

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual diperhitungkan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 142.783.794,20 : \text{Rp. } 64.566.286,10$$

Maka, jika dilihat secara total volume pekerjaan bekisting yang terjadi dilapangan dengan analisa PU (BOW), berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...*(3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{142.783.794,20}{64.566.286,10} = 2,21 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 142.783.794,20 - \text{Rp. } 64.566.286,10 = \underline{\text{Rp. } 78.217.508,10}$$

Tabel 6.14 Nilai Penghematan Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini

No	Keterangan	Tanpa Nilai Purna Jual	Dengan Nilai Purna Jual
1.	Balok 15/30 (dolken)	0,96	1,28
2.	Balok 15/40 (dolken)	1,22	1,53
3.	Balok 25/40 (dolken)	1,68	2,27
4.	Balok 15/30 (<i>scaffolding</i>)	0,73	0,89
5.	Balok 15/40 (<i>scaffolding</i>)	0,97	1,20
6.	Balok 25/40 (<i>scaffolding</i>)	1,27	1,66
7.	Plat lantai (dolken)	2,18	3,04
8.	Plat atap+jemuran (dolken)	1,96	2,79
9.	Plat lantai (<i>scaffolding</i>)	1,98	2,52
10.	Plat teras atap+jemuran (<i>scaffolding</i>)	1,96	2,56
11.	Total volume pekerjaan bekisting	1,66	2,48

6.1.2 Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek PP Muhammadiyah

6.1.2.a Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah *Scaffolding*

Pekerjaan bekisting pada balok dengan menggunakan perancah *Scaffolding* pada proyek PP Muhammadiyah mempunyai prinsip yang sama dengan pekerjaan pembekistingan pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini.

Pekerjaan pemasangan bekisting balok II dalam hal upah mengalami penambahan 10%, dikarenakan kenaikan 1 lantai.

Untuk pemasangan bekisting pada balok II, biaya tetap dan biaya tidak tetap (berubah) adalah sebagai berikut:

Termasuk dalam biaya tetap adalah:

- multiplek
- kayu usuk
- kayu gording
- paku pada pekerjaan kotak bekisting
- upah pekerja pada pekerjaan kotak bekisting.

Termasuk biaya tidak tetap:

- *Scaffolding*
- biaya pekerjaan penyangga bawah bekisting kontak
- biaya pekerjaan pemasangan *Scaffolding*.

Dari segi *Ratioisiensi* penggunaan bahan pada bekisting, yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual adalah:

- multiplek
- kayu usuk
- kayu gording.

Dari hal tersebut diatas total *Ratioisiensi* dari pekerjaan bekisting balok dengan menggunakan perancah *Scaffolding* dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.15 s/d tabel 6.20 berikut ini.

1. Balok 25/50 (perancah Scaffolding)

Tabel 6.15 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama			Balok pekerjaan kedua		
18,00	bh	Main frame = Rp. 63.000,00	18,00	bh	Main frame = Rp. 63.000,00
24,00	bh	Cross brace = Rp. 42.000,00	24,00	bh	Cross brace = Rp. 42.000,00
18,00	bh	Joint pin = Rp. 16.200,00	36,00	bh	Joint pin = Rp. 16.200,00
18,00	bh	U head = Rp. 31.500,00	24,00	bh	U head = Rp. 31.500,00
18,00	bh	Jack base = Rp. 31.500,00	24,00	bh	Jack base = Rp. 31.500,00
8,181	m ²	Multiplek = Rp. 164.895,17	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
81,212	m	Kayu usuk = Rp. 566.846,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
38,7	m	K. gording = Rp. 552.403,80	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
3,5	kg	Paku = Rp. 26.617,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
0,818	org	Tk. Scaff = Rp. 10.225,00	10%+0,818	org	Tk. Scaff = Rp. 11.247,50
2,4855	org	Tk Kayu = Rp. 37.282,50	10%+1,8125	org	Tk Kayu = Rp. 29.906,25
Jumlah		= Rp. 1.542.470,01	Jumlah		= Rp. 225.353,75

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 1.542.470,01 + Rp. 225.353,75 = Rp. 1.767.823,76

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/50 analisa PU (BOW) adalah:

2 x Rp. 714.137,50 = Rp. 1.428.275,00

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/50 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.428.275,00 : Rp. 1.767.823,76

Berdasarkan nilai penghematan, $Ratio = Cost\ worth... (3.7.1)$ maka:

$$Ratio = \frac{1.428.275,00}{1.767.823,76} = 0,81 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

5,7267 m² multiplek = Rp. 115.426,62

56,85 m kayu usuk = Rp. 396.792,20

27,09 m kayu gording = Rp. 386.682,66

Jumlah = Rp. 898.901,48 x 60% = Rp. 539.340,89

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/50 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.767.823,76 - \text{Rp. } 539.340,89 = \text{Rp. } 1.228.482,87$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/50 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.428.275,00 : \text{Rp. } 1.228.482,87$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.428.275,00}{1.228.482,87} = 1,16 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

2. Balok 25/60 (perancah Scaffolding)

Tabel 6.16 Tinjauan Biaya per 2 m^3 Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m^3 Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama			Balok pekerjaan kedua		
16,00	bh	Main frame = Rp. 56.000,00	16,00	bh	Main frame = Rp. 56.000,00
20,00	bh	Cross brace = Rp. 35.000,00	20,00	bh	Cross brace = Rp. 35.000,00
16,00	bh	Joint pin = Rp. 14.400,00	16,00	bh	Joint pin = Rp. 14.400,00
16,00	bh	U head = Rp. 28.000,00	16,00	bh	U head = Rp. 28.000,00
16,00	bh	Jack base = Rp. 28.000,00	16,00	bh	Jack base = Rp. 28.000,00
8,1675	m^2	Multiplek = Rp. 164.623,07	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
75,25	m	Kayu usuk = Rp. 523.890,50	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
32,3	m	K. gording = Rp. 461.050,20	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
2,85	kg	Paku = Rp. 21.674,25	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
0,727	org	Tk. Scaff = Rp. 9.087,50	1,1x0,727	org	Tk. Scaff = Rp. 9.996,25
2,2345	org	Tk. Kayu = Rp. 33.517,50	1,1x1,5625	org	Tk Kayu = Rp. 25.781,25
Jumlah		= Rp 1.375.243,02	Jumlah		= Rp. 197.177,50

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah: $\text{Rp. } 1.375.243,02 + \text{Rp. } 197.177,50 = \text{Rp. } 1.572.420,52$

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/60 analisa PU (BOW) adalah:

$$2 \times \text{Rp. } 704.268,70 = \text{Rp. } 1.408.537,40$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.408.537,40 : \text{Rp. } 1.572.420,52$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.408.537,40}{1.572.420,52} = 0,89 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

5,717	m ²	multiplek	= Rp.	115.236,15
52,68	m	kayu usuk	= Rp.	366.723,35
22,61	m	kayu gording	= Rp.	322.735,14
Jumlah			= Rp.	804.694,64 x 60% = Rp. 482.816,78

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/60 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.572.420,52 - \text{Rp. } 482.816,78 = \text{Rp. } 1.089.603,74$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.408.537,40 : \text{Rp. } 1.089.603,74$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.408.537,40}{1.089.603,74} = 1,29 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

3. Balok 30/60 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.17 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
12,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 42.000,00	12,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 42.000,00
16,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 28.000,00	16,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 28.000,00
12,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 10.800,00	12,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 10.400,00
12,00	bh <i>U head</i> = Rp. 21.000,00	12,00	bh <i>U head</i> = Rp. 21.000,00
12,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 21.000,00	12,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 21.000,00
7,1442	m ² Multiplek = Rp. 143.997,56	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
63,21	m Kayu usuk = Rp. 440.068,02	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
27,09	m K. gording = Rp. 386.682,66	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
2,75	kg Paku = Rp. 19.963,13	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,545	org Tk. <i>Scaff</i> = Rp. 6.812,50	1,1x0,545	org Tk. <i>Scaff</i> = Rp. 7.493,75
1,8963	org Tk. Kayu = Rp. 28.444,50	1,1x1,3125	org Tk Kayu = Rp. 21.656,25
Jumlah	= Rp. 1.149.718,99	Jumlah	= Rp. 151.550,00

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 1.149.718,99 + Rp. 151.550,00 = Rp. 1.301.268,99

Biaya pekerjaan bekisting balok 30/60 analisa PU (BOW) adalah:

$2 \times \text{Rp. } 663.817,15 = \text{Rp. } 1.327.634,30$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.327.634,30 : Rp. 1.301.268,99

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.327.634,30}{1.301.268,99} = 1.02 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan).

5,01 m^2 multiplek = Rp. 100.980,91

44,25 m kayu usuk = Rp. 308.047,61

18,963 m kayu gording = Rp. 270.677,86

Jumlah = Rp. 679.706,38 x 60% = Rp. 407.823,83

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 30/60 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 1.301.268,99 - Rp. 407.823,83 = Rp. 893.445,16

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.327.634,30 : Rp. 893.445,16

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.327.634,30}{893.445,16} = 1,49 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

4. Balok 30/70 (perancah Scaffolding)

Tabel 6.18 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
12,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 42.000,00	12,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 42.000,00
16,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 28.000,00	16,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 28.000,00
12,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 10.800,00	12,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 10.400,00
12,00	bh <i>U head</i> = Rp. 21.000,00	12,00	bh <i>U head</i> = Rp. 21.000,00
12,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 21.000,00	12,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 21.000,00
7,0956	m ² Multiplek = Rp. 143.017,99	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
58,14	m Kayu usuk = Rp. 404.770,68	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
23,22	m K. gording = Rp. 331.442,28	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
2,5	kg Paku = Rp. 19.164,60	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,545	org Tk. <i>Scaff</i> = Rp. 6.812,50	1,1x0,545	org Tk. <i>Scaff</i> = Rp. 7.493,75
1,704	org Tk. Kayu = Rp. 25.560,00	1,1x1,125	org Tk Kayu = Rp. 18.562,50
Jumlah	= Rp. 1.053.415,95	Jumlah	= Rp. 148.456,25

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 1.053.415,95 + Rp. 148.456,25 = Rp. 1.201.872,20

Biaya pekerjaan bekisting balok 30/70 analisa PU (BOW) adalah:

2 x Rp. 656.817,36 = Rp. 1.233.643,72

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.233.643,72 : Rp. 1.201.872,20

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.233.643,72}{1.201.872,20} = 1,03 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

4,9692 m² multiplek = Rp. 100.112,60

40,7 m kayu usuk = Rp. 283.339,48

16,254 m kayu gording = Rp. 232.009,60

Jumlah = Rp. 615.461,67 x 60% = Rp. 369.277,01

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 30/70 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai puna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.201.872,20 - \text{Rp. } 369.277,01 = \text{Rp. } 832.595,19$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.233.643,72 : \text{Rp. } 832.595,19$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio* = *Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.233.643,72}{832.595,19} = 1,48 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

5. Balok 35/70 (perancah Scaffolding)

Tabel 6.19 Tinjauan Biaya per 2 m^3 Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m^3 Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
10,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 35.000,00	10,00	bh <i>Main frame</i> = Rp. 35.000,00
12,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 21.000,00	12,00	bh <i>Cross brace</i> = Rp. 21.000,00
10,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 9.000,00	10,00	bh <i>Joint pin</i> = Rp. 9.000,00
10,00	bh <i>U head</i> = Rp. 17.500,00	10,00	bh <i>U head</i> = Rp. 17.500,00
10,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 17.500,00	10,00	bh <i>Jack base</i> = Rp. 17.500,00
6,5232	m^2 Multiplek = Rp. 131.480,77	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
52	m Kayu usuk = Rp. 362.024,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
20,64	m K. gording = Rp. 294.615,36	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
2,32	kg Paku = Rp. 17.643,60	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,4554	org Tk. <i>Scaff</i> = Rp. 5.681,25	1,1x0,4554	org Tk. <i>Scaff</i> = Rp. 6.249,10
1,4511	org Tk. Kayu = Rp. 21.766,50	1,1x0,9375	org Tk Kayu = Rp. 15.468,75
Jumlah	= Rp. 934.580,38	Jumlah	= Rp. 121.717,85

Tanpa nilai puna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 934.580,38 + Rp. 121.468,85 = Rp. 1.056.049,23

Biaya pekerjaan bekisting balok 35/70 analisa PU (BOW) adalah:

$$2 \times \text{Rp. } 628.217,38 = \text{Rp. } 1.256.434,76$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 35/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.256.434,76 : \text{Rp. } 1.056.049,23$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio* = *Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.256.434,76}{1.056.049,23} = 1,19 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

$$4,5662 \text{ m}^2 \text{ multiplek} = \text{Rp. } 92.036,54$$

$$36,4 \text{ m kayu usuk} = \text{Rp. } 253.416,80$$

$$14,448 \text{ m kayu gording} = \underline{\text{Rp. } 206.230,75}$$

$$\text{Jumlah} = \text{Rp. } 551.684,10 \times 60\% = \text{Rp. } 331.010,45$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 35/70 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.056.049,23 - \text{Rp. } 331.010,45 = \text{Rp. } 725.038,78$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 35/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.256.434,76 : \text{Rp. } 725.038,78$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. – Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.256.434,76}{725.038,78} = 1,73 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

6. Balok 40/90 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.20 Tinjauan Biaya per 2 m³ Balok (Pekerjaan Bekisting Balok 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama			Balok pekerjaan kedua		
6,00	bh	Main frame = Rp. 21.000,00	6,00	bh	Main frame = Rp. 21.000,00
8,00	bh	Cross brace = Rp. 14.000,00	8,00	bh	Cross brace = Rp. 14.000,00
6,00	bh	Joint pin = Rp. 5.400,00	6,00	bh	Joint pin = Rp. 5.400,00
6,00	bh	U head = Rp. 10.500,00	6,00	bh	U head = Rp. 10.500,00
6,00	bh	Jack base = Rp. 10.500,00	6,00	bh	Jack base = Rp. 10.500,00
5,8212	m ²	Multiplek = Rp. 117.331,35	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
40,70	m	Kayu usuk = Rp. 283.353,40	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
14,19	m	K. gording = Rp. 202.548,06	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
2,035	kg	Paku = Rp. 15.475,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
0,272	org	Tk. Scaff. = Rp. 3.400,00	1,1x0,272	org	Tk. Scaff. = Rp. 3.740,00
1,141	org	Tk. Kayu = Rp. 17.124,00	1,1x0,6875	org	Tk Kayu = Rp. 11.343,75
Jumlah		= Rp. 700.366,81	Jumlah		= Rp. 76.483,75

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 700.366,81 + Rp. 76.483,75 = Rp. 776.850,56

Biaya pekerjaan bekisting balok 40/90 analisa PU (BOW) adalah:

2 x Rp. 597.454,37 = Rp. 1.194.908,74

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 40/90 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.194.908,74 : Rp. 776.850,56

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. - Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.194.908,74}{776.850,56} = 1,54 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

4,075 m² multiplek = Rp. 82.131,95

28,49 m kayu usuk = Rp. 198.347,38

9,933 m kayu gording = Rp. 141.783,64

Jumlah = Rp. 422.262,97 x 60% = Rp. 253.357,78

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 40/90 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai puna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 776.850,56 - \text{Rp. } 253.357,78 = \text{Rp. } 523.492,78$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 40/90 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.194.908,74 : \text{Rp. } 523.492,78$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.194.908,74}{523.492,78} = 2,28 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

6.1.2.b Bekisting Plat Lantai

Untuk gelagar acuan (perancah arah horizontal) pada proyek PP Muhammadiyah menggunakan *Horibeam*.

Pada plat dengan menggunakan perancah *Scaffolding* bekisting plat pada umumnya dilepas pada umur 1,5 sampai dengan 2 minggu. Pada pemakaian *Horibeam* waktu melepas bekisting plat sama dengan menggunakan perancah *Scaffolding*. Dengan waktu sewa *Horibeam* yang berjangka waktu 1 bulan, maka pemakaian *Horibeam* bisa dilakukan 2 kali.

Pekerjaan pemasangan bekisting plat lantai II dalam hal upah mengalami pertambahan 10%, dikarenakan kenaikan 1 lantai.

Biaya tetap dan tidak tetap pada plat lantai menggunakan *Horibeam* sebagai berikut:

Termasuk dalam biaya tetap tersebut adalah:

- *Horibeam*
- multiplek
- Kayu usuk

Termasuk biaya tidak tetap dimaksud adalah:

- biaya pada pekerjaan bekisting dan pemasangan *Horibeam*
- paku

Penggunaan bahan yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual adalah:

- multiplek
- kayu usuk

Dari hal tersebut diatas total *Ratio*isiensi dari pekerjaan bekisting plat lantai dengan menggunakan *Horibeam* dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.21 dan tabel 6.22 berikut ini.

1. Plat lantai dengan modul ruangan (2,7x2) m²

Tabel 6.21 Tinjauan Biaya per 2 m³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama			Balok pekerjaan kedua		
8,33	m ²	Multiplek = Rp. 167.898,40	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
3	bh	<i>Horibeam</i> = Rp. 45.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
12	m ¹	Kayu usuk = Rp. 83.544,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)		
0,75	kg	Paku = Rp. 5.703,75	0,75	kg	Paku = Rp. 5.703,75
0,15	org	Tk kayu = Rp. 2.250,00	1,1x0,15	org	Tk. kayu= Rp. 2.475,00
0,45	org	Tenaga = Rp. 4.500,00	1,1x0,45	org	Tenaga = Rp. 4.950,00
Jumlah		= Rp. 308.896,15	Jumlah		= Rp. 13.132,75

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 308.896,15 + Rp. 13.132,75 = Rp. 322.028,90

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai 1 m³ analisa PU (BOW) adalah:
2 x Rp. 611.904,86 = Rp. 1.223.809,72

Perbandingan pekerjaan bekisting plat antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.223.809,72 : Rp. 322.028,90

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{1.223.809,72}{322.028,90} = 3,8 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

$$\begin{aligned} 5,831 \text{ m}^2 \text{ multiplek} &= \text{Rp. } 117.528,88 \\ 8,4 \text{ m}^1 \text{ kayu usuk} &= \text{Rp. } 58.480,80 \\ &= \text{Rp. } 176.009,68 \times 60\% = \text{Rp. } 105.605,80 \end{aligned}$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat yang diperlukan riil di lapangan adalah, jika nilai purna jual diperhitungkan:

$$\text{Rp. } 322.028,90 - \text{Rp. } 105.605,80 = \text{Rp. } 216.423,10$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai 1 m³ antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

$$\text{Rp. } 1.223.809,72 : \text{Rp. } 216.423,10$$

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.223.809,72}{216.423,10} = 5,65 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

2. Plat lantai dengan modul ruangan (5,4x2,7) m²

Tabel 6.22 Tinjauan Biaya per 2 m³ Plat (Pekerjaan Bekisting Plat 1 m³ Sebanyak 2 kali) di Lapangan

Balok pekerjaan pertama		Balok pekerjaan kedua	
8,33	m ² Multiplek = Rp. 167.898,40	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
5	bh <i>Horibeam</i> = Rp. 75.000,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
13,5	m ¹ Kayu usuk = Rp. 93.987,00	Tetap (tidak ada perubahan bahan dan biaya)	
0,75	kg Paku = Rp. 5.703,75	0,75	kg Paku = Rp. 5.703,75
0,15	org Tk kayu = Rp. 2.250,00	1,1x0,15	org Tk. kayu= Rp. 2.475,00
0,45	org Tenaga = Rp. 4.500,00	1,1x0,45	org Tenaga = Rp. 4.950,00
Jumlah	= Rp. 349.339,15	Jumlah	= Rp. 13.132,75

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan 2 m³ (1 m³ bekisting 2 kali pemakaian) adalah: Rp. 349.339,15 + Rp. 13.132,75 = Rp. 362.471,90

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai 1 m³ analisa PU (BOW) adalah:
2 x Rp. 611.904,86 = Rp. 1.223.809,72

Perbandingan pekerjaan bekisting plat antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.223.809,72 : Rp. 362.471,90

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.223.809,72}{362.471,90} = 3,38 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan).

5,831 m^2 multiplek = Rp. 117.528,88

9,45 m^1 kayu usuk = Rp. 65.790,90

= Rp. 183.319,78 x 60% = Rp. 109.991,87

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat yang diperlukan riil di lapangan adalah, jika nilai purna jual diperhitungkan:

Rp. 362.471,90 - Rp. 109.991,87 = Rp. 252.480,03

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai 1 m^3 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 1.223.809,72 : Rp. 252.480,03

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.223.809,72}{252.480,03} = 4,85 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

6.1.2.c Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada Proyek PP Muhammadiyah

Dalam pekerjaan pembekistingan balok dan plat pada proyek PP Muhammadiyah, untuk perancahnya memakai *Scaffolding*. Dari bahasan diatas tinjauan biaya didasarkan per 2 m³, maka volume yang ada dilapangan dibagi dua, selanjutnya dikalikan biaya yang diperoleh per 2 m³ riil di lapangan.

Untuk lebih jelasnya dilihat pada tabel 6.23 berikut ini:

Tabel 6.23 Perbandingan Total Biaya pekerjaan Bekisting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan

Keterangan	Volume	Biaya	Total
- Balok ukuran 25/50	25,60 m ³ : 2	Rp. 1.767.823,76	Rp. 22.628.144,13
- Balok ukuran 25/60	40,83 m ³ : 2	Rp. 1.572.420,52	Rp. 32.100.964,92
- Balok ukuran 30/60	48,24 m ³ : 2	Rp. 1.301.268,99	Rp. 31.386.608,04
- Balok ukuran 30/70	5,92 m ³ : 2	Rp. 1.201.872,20	Rp. 3.557.541,71
- Balok ukuran 35/70	9,70 m ³ : 2	Rp. 1.056.049,23	Rp. 5.121.838,77
- Balok ukuran 40/90	15,55 m ³ : 2	Rp. 776.850,56	Rp. 6.040.013,10
- Plat lantai 5,4x2,7 m	100,72 m ³ : 2	Rp. 362.471,90	Rp. 18.254.084,88
- Plat lantai 2,7x2,0 m	43,2 m ³ : 2	Rp. 322.028,90	Rp. 6.955.824,24
Total biaya pengamatan riil di lapangan (nilai purna jual tidak diperhitungkan)			Rp. 126.045.019,80
- Balok ukuran 25/50	25,60 m ³ : 2	Rp. 1.228.482,87	Rp. 15.724.580,74
- Balok ukuran 25/60	40,83 m ³ : 2	Rp. 1.089.603,74	Rp. 22.244.260,35
- Balok ukuran 30/60	48,24 m ³ : 2	Rp. 893.445,16	Rp. 21.549.897,26
- Balok ukuran 30/70	5,92 m ³ : 2	Rp. 832.595,19	Rp. 2.464.481,76
- Balok ukuran 35/70	9,70 m ³ : 2	Rp. 725.038,78	Rp. 3.516.438,08
- Balok ukuran 40/90	15,55 m ³ : 2	Rp. 523.492,78	Rp. 4.070.156,37
- Plat lantai 5,4x2,7 m	100,72 m ³ : 2	Rp. 252.480,03	Rp. 12.714.894,31
- Plat lantai 2,7x2,0 m	43,2 m ³ : 2	Rp. 216.423,10	Rp. 4.674.738,96
Total biaya pengamatan riil di lapangan (nilai purna jual diperhitungkan)			Rp. 86.959.447,83
- Balok ukuran 25/50	25,60 m ³ : 2	Rp. 1.428.275,00	Rp. 18.281.920,00
- Balok ukuran 25/60	40,83 m ³ : 2	Rp. 1.408.537,40	Rp. 28.755.291,02
- Balok ukuran 30/60	48,24 m ³ : 2	Rp. 1.327.634,30	Rp. 32.022.539,32
- Balok ukuran 30/70	5,92 m ³ : 2	Rp. 1.233.643,72	Rp. 3.651.585,41
- Balok ukuran 35/70	9,70 m ³ : 2	Rp. 1.256.434,76	Rp. 6.093.708,58
- Balok ukuran 40/90	15,55 m ³ : 2	Rp. 1.194.908,74	Rp. 9.290.415,45
- Plat lantai	143,92 m ³ : 2	Rp. 1.223.908,74	Rp. 88.072.472,95
Total biaya berdasarkan analisa PU (BOW)			Rp.186.167.932,70

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek PP Muhammadiyah antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 186.167.932,70 : Rp. 132.961.718,60

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. Cost worth...*(3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{186.167.932,70}{126.045.019,80} = 1,48 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan adalah:

Rp. 186.167.932,70 - Rp. 132.961.718,60 = Rp. 53.206.214,10

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek PP Muhammadiyah antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual diperhitungkan dalam 2 m^3 (1 m^3 bekisting 2 kali pemakaian) adalah:

Rp. 186.167.932,70 : Rp. 132.961.718,60

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...*(3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{186.167.932,70}{86.959.447,83} = 2,14 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 186.167.932,70 - Rp. 86.959.447,83 = Rp. 99.207.184,87

Tabel 6.24 Nilai Penghematan Pada Proyek PP Muhammadiyah

No	Keterangan	Tanpa Nilai Purna Jual	Dengan Nilai Purna Jual
1.	Balok 25/50 (<i>scaffolding</i>)	0,81	1,16
2.	Balok 25/60 (<i>scaffolding</i>)	0,89	1,29
3.	Balok 30/60 (<i>scaffolding</i>)	1,02	1,49
4.	Balok 30/70 (<i>scaffolding</i>)	1,03	1,48
5.	Balok 35/70 (<i>scaffolding</i>)	1,19	1,32
6.	Balok 40/90 (<i>scaffolding</i>)	1,54	1,73
7.	Plat lantai 2,7x2 m (<i>scaffolding</i>)	3,80	5,65
8.	Plat lantai 2,7x5,4 m (<i>scaffolding</i>)	3,38	4,85
9.	Total volume pekerjaan bekisting	1,48	2,14

6.2 Pembahasan Bekisting dengan Penggunaan Bahan Bekisting Satu Kali Pemakaian

6.2.1 Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini

6.2.1.a Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah Dolken

Biaya yang diperlukan pada pekerjaan bekisting pada balok (untuk ukuran yang sama), sesuai dengan pengamatan di lapangan, dibandingkan dengan biaya yang diperlukan pada analisa BOW tiap 1 m^3 .

Dari segi *Ratio* efisiensi penggunaan bahan pada bekisting, ternyata terdapat beberapa bahan yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual. Bahan tersebut antara lain:

- kayu dolken (perancah)
- kayu bekisting
- kayu glugu

Pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini, penggunaan bahan usuk pada pekerjaan bekisting, digunakan sebagai rangka atap dan plafond, sehingga sebenarnya sudah terjadi penghematan bahan untuk keperluan tersebut.

Rata-rata bahan yang dapat digunakan/dimanfaatkan lagi mencapai 70% dari bahan yang terpakai, dan memiliki nilai 60% dari harga beli. Nilai purna jual tersebut:

- 70% volume bahan per m^3 x 60% harga jual.

Sehingga dalam 1 m^3 bahan ada beberapa bagian dari bahan terpakai yang pada saat pemakaian hanya memerlukan nilai:

- 30% volume bahan per m^3 x 40% harga bahan.

Dari hal tersebut diatas total *Ratio* efisiensi dari pekerjaan bekisting balok dengan menggunakan perancah dolken dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.25 s/d tabel 6.27 berikut ini.

1. Balok 15/30 (perancah dolken)

Tabel 6.25 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 15/30 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan				
2,62	m ³	Kayu Dolken	= Rp.	751.023,00
0.239	m ³	kayu Bekisting	= Rp.	74.687,50
168,72	m	Kayu glugu	= Rp.	337.440,00
31,08	m	kayu usuk	= Rp.	216.378,96
8,5	kg	Paku	= Rp.	64.462,50
17,6	org	Tk Kayu	= Rp.	264.000,00
Jumlah				= Rp. 1.707.991,96

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp.1.707.991,96

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/30 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 914.517,60

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW) dan lapangan adalah: Rp. 914.517,60 : Rp. 1.707.991,96

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{914.517,60}{1.707.991,96} = 0,53 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

0,167 m³ kayu bekisting = Rp. 52.187,50

1,834 m³ kayu dolken = Rp. 525.716,10

118,1 m kayu glugu = Rp. 236.208,00

Jumlah = Rp. 814.111,60x 60% = Rp. 488.466,96

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/30 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 1.707.991,96 - Rp. 488.466,96 = Rp. 1.219.525,00

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 914.517,60 : Rp. 1.219.525,00

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{914.517,60}{1.219.525,00} = 0,74 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

2. Balok 15/40 (perancah dolken)

Tabel 6.26 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 15/40 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan			
2,00	m ³	Kayu Dolken	= Rp. 435.708,00
0,25	m ³	Papan Bekisting	= Rp. 78.000,00
126,69	m	Kayu glugu	= Rp. 253.380,00
23,34	m	Kayu usuk 5/7	= Rp. 162.493,08
6,25	kg	Paku	= Rp. 47.531,25
13,169	org	Tukang Kayu	= Rp. 197.535,00
Jumlah			= Rp. 1.312.239,33

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 1.312.239,33

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/40 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 889.372,49

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 889.372,49 : Rp. 1.312.239,33

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth*....(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{889.372,49}{1.312.239,33} = 0,67 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

0,175 m³ kayu bekisting = Rp. 54.687,50

1,4 m³ kayu dolken = Rp. 304.995,60

88,68 m kayu glugu = Rp. 177.366,00

Jumlah = Rp. 477.049,00 x 60% = Rp. 286.229,46

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah: Rp. 1.312.239,33 - Rp. 286.229,46 = Rp. 1.026.009,87

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 889.372,49 : Rp. 1.026.009,87

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. - Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{889.372,49}{1.026.009,87} = 0,86 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

3. Balok 25/40 (perancah dolken)

Tabel 6.27 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m^3 Balok 25/40 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m^3 Balok di Lapangan			
1,18	m^3	Kayu Dolken	= Rp. 338.247,00
0,15	m^3	Papan Bekisting	= Rp. 46.875,00
76	m	Kayu glugu	= Rp. 152.000,00
14	m	Kayu usuk 5/7	= Rp. 97.468,00
3,75	kg	Paku	= Rp. 28.518,75
7,9	org	Tukang Kayu	= Rp. 118.500,00
Jumlah			= Rp. 781.608,75

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m^3 adalah: Rp. 781.608,75

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/40 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 729.158,50

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 729.158,50 : Rp. 781.608,75

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{729.158,50}{781.608,75} = 0,93 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan).

0,105 m^3 kayu bekisting = Rp. 32.812,50

0,826 m^3 kayu dolken = Rp. 236.772,90

53,2 m kayu glugu = Rp. 106.400,00

Jumlah = Rp. 375.985,40 x 60% = Rp. 225.591,24

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah: Rp. 781.608,75 - Rp. 225.591,24 = Rp. 556.017,51

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 729.158,50 : Rp. 556.017,51

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth*....(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{729.158,50}{556.017,51} = 1,311 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

6.2.1.b Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah *Scaffolding*

Prinsip pada bekisting balok dengan menggunakan *Scaffolding* adalah sama seperti balok menggunakan perancah dolken, yang membedakan hanya perancahnya yang menggunakan *Scaffolding*.

Dari segi *Ratio*isiensi penggunaan bahan pada bekisting yang bisa dimanfaatkan atau memiliki nilai purna jual adalah:

- kayu gording
- kayu bekisting
- kayu glugu

Pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini, penggunaan bahan usuk pada pekerjaan bekesting, digunakan sebagai rangka atap dan plafond, sehingga sebenarnya sudah terjadi penghematan bahan untuk keperluan tersebut.

Dari hal tersebut diatas total *Ratio*isiensi dari pekerjaan bekisting balok dengan menggunakan perancah *Scaffolding* dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.28 s/d tabel 6.30 berikut.

1. Balok 15/30 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.28 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 15/30 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan			
34,00	bh	<i>Main frame</i>	= Rp. 119.000,00
44,00	bh	<i>Cross brace</i>	= Rp. 77.000,00
34,00	bh	<i>Joint pin</i>	= Rp. 30.600,00
34,00	bh	<i>U head</i>	= Rp. 59.500,00
34,00	bh	<i>Jack base</i>	= Rp. 59.500,00
0.239	m ³	Papan Bekisting	= Rp. 74.906,00
203.2	m	Kayu glugu	= Rp. 406.400,00
62,5	m	Kayu usuk	= Rp. 435.125,00
44,40	m	Kayu gording	= Rp. 633.765,60
4,5	kg	Paku	= Rp. 34.222,50
1,89	org	tk <i>Scaffolding</i>	= Rp. 23.625,00
6,88	org	tk Kayu	= Rp. 103.200,00
Jumlah			= Rp. 2.056.844,10

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 2.056.844,10

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/30 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 914.517,60

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW)

dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 914.517,60 : Rp. 2.056.844,10

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{914.517,60}{2.056.844,10} = 0,44 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% harga kayu gording.

0,167 m³ kayu bekisting = Rp. 52.406,25

142,24 m kayu glugu = Rp. 284.480,00

31.08 m³ kayu gording = Rp. 443.635,92

Jumlah = Rp. 780.522,17 x 60% = Rp. 468.313,30

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/30 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 2.056.844,10 - Rp. 468.313,30 = Rp. 1.588.530,80

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/30 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 914.517,60: Rp. 1.588.530,80

Berdasarkan nilai penghematan, $Ratio = Cost\ worth\dots(3.7.1)$ maka:

$$Ratio = \frac{914.517,60}{1.588.530,80} = 0,57 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

2. Balok 15/40 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.29 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m^3 Balok 15/40 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m^3 Balok di Lapangan			
24,00	bh	Main frame	= Rp. 84.000,00
32,00	bh	Cross brace	= Rp. 56.000,00
24,00	bh	Joint pin	= Rp. 21.600,00
24,00	bh	U head	= Rp. 42.000,00
24,00	bh	Jack base	= Rp. 42.000,00
0.250	m ³	Papan Bekisting	= Rp. 78.000,00
153,22	m	Kayu glugu	= Rp. 306.440,00
47,5	m	Kayu usuk 5/7	= Rp. 314.524,00
33,34	m	Kayu gording	= Rp. 475.895,16
3,5	kg	Paku	= Rp. 26.617,50
1,33	org	Tk Scaffolding	= Rp. 16.625,00
5,17	org	Tukang Kayu	= Rp. 77.550,00
Jumlah			= Rp. 1.541.251,66

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m^3 adalah: Rp.1.541.251,66

Biaya pekerjaan bekisting balok 15/40 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 889.372,49

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 889.372,49 : Rp. 1.541.251,66

Berdasarkan nilai penghematan, $Ratio = Cost\ worth\dots(3.7.1)$ maka:

$$Ratio = \frac{889.372,49}{1.541.251,66} = 0,57 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan) + 100% harga kayu gording.

0,175 m^3 kayu bekisting = Rp. 54.687,50

107,25 m	kayu glugu	= Rp. 214.508,00
23,34 m ³	kayu gording	= Rp. 333.126,61
Jumlah		= Rp. 602.322,11 x 60% = Rp. 361.393,26

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 15/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.541.251,66 - \text{Rp. } 361.393,26 = \text{Rp. } 1.179.858,39$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 15/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 889.372,49 : Rp. 1.179.858,39

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{889.372,49}{1.179.858,39} = 0,75 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

3. Balok 25/40 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.30 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 25/40 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan		
16,00	bh <i>Main frame</i>	= Rp. 56.000,00
20,00	bh <i>Cross brace</i>	= Rp. 35.000,00
16,00	bh <i>Joint pin</i>	= Rp. 14.400,00
16,00	bh <i>U head</i>	= Rp. 28.000,00
16,00	bh <i>Jack base</i>	= Rp. 28.000,00
0.150	m ³ Bekisting	= Rp. 46.875,00
92,20	m Kayu glugu	= Rp. 184.400,00
28,75	m Kayu usuk	= Rp. 200.157,50
20,00	m Kayu gording	= Rp. 285.480,00
2,00	kg Paku	= Rp. 15.210,00
0,89	org tk <i>Scaffolding</i>	= Rp. 11.125,00
3,1	org tk Kayu	= Rp. 46.500,00
Jumlah		= Rp. 951.147,50

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 951.147,50

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/40 analisa PU (BOW) adalah:

$$\text{Rp. } 729.158,50$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 729.158,50 : Rp. 951.147,50

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{729.158,50}{951.147,50} = 0,76 > 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% harga kayu gording.

0,105 m³ kayu bekisting = Rp. 32.812,50

64,54 m kayu glugu = Rp. 129.080,00

14,0 m³ kayu gording = Rp. 285.157,50

Jumlah = Rp. 447.050,00 x 60% = Rp. 268.230,00

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/40 yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 951.147,50 - Rp. 268.230,00 = Rp. 682.917,50

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/40 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 729.158,50 : Rp. 682.917,50

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{729.158,50}{682.917,50} = 1,06 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

6.2.1.c Bekisting Plat Lantai dengan Menggunakan Perancah Dolken

Prinsip pekerjaan bekisting plat lantai dengan menggunakan dolken secara garis besar adalah sama seperti pada pekerjaan bekisting balok dengan perancah dolken. Hanya saja pada pekerjaan proyek ini kayu usuk diambil dari komponen atap, seperti halnya kayu gording pada pekerjaan bekisting balok, maka kayu usuk ini tidak membutuhkan biaya pembelian.

Penggunaan bahan yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual adalah:

- multiplek
- kayu bekisting
- kayu dolken
- kayu glugu

Dari hal tersebut diatas total *Ratio* isiensi dari pekerjaan bekisting plat lantai dengan menggunakan perancah dolken dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.31 dan tabel 6.32 berikut ini.

1. Plat lantai (perancah dolken)

Tabel 6.31 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Plat lantai di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Plat lantai di Lapangan			
0,171 m ³	Kayu bekisting	= Rp.	53.437,50
3,00 lbr	Multiplek	= Rp.	180.000,00
0,39 m ³	Kayu dolken	= Rp.	111.793,50
10,67 m	Kayu usuk	= Rp.	72.284,54
21,08 m	Kayu glugu	= Rp.	42.166,00
4 kg	Paku	= Rp.	30.420,00
1,333 org	Tukang Kayu	= Rp.	19.995,00
Jumlah			= Rp. 510.096,54

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 510.096,54

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 611.904,86

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 510.096,54

Berdasarkan nilai penghematan, $Ratio = Cost\ worth\dots(3.7.1)$ maka:

$$Ratio = \frac{611.904,86}{510.096,54} = 1,19 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% bahan kayu usuk.

0,1197 m³ papan bekisting = Rp. 37.406,25

2,00 lbr multiplek = Rp. 120.000,00

0,273 m³ kayu dolken = Rp. 78.255,45

14,756 m kayu glugu = Rp. 29.516,20

Jumlah = Rp. 265.117,90 x 60% = Rp. 159.106,74

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat lantai yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 510.096,54 - Rp. 159.106,74 = Rp. 350.989,80

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 350.989,80

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{611.904,86}{350.989,80} = 1,74 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

2. Plat Teras, atap dan jemuran (perancah Dolken)

Tabel 6.32 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Plat lantai di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Plat teras di Lapangan			
0,21	m ³	Kayu bekisting	= Rp. 62.625,00
3,50	lbr	Multiplek	= Rp. 210.000,00
0,48	m ³	Kayu dolken	= Rp. 137.592,00
12,8	m	Kayu usuk	= Rp. 89.113,60
25,3	m	Kayu glugu	= Rp. 50.600,00
4,6	kg	Paku	= Rp. 34.983,00
1,333	org	Tukang Kayu	= Rp. 19.995,00
Jumlah			= Rp. 607.908,60

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 607.908,60

Biaya pekerjaan bekisting plat teras analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 651.637,50

Perbandingan pekerjaan bekisting plat teras antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 651.637,50 : Rp. 607.908,60

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{651.637,50}{607.908,60} = 1,07 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan) + 100% bahan kayu usuk.

0,147 m³ papan bekisting = Rp. 45.937,50

2,50 lbr multiplek = Rp. 150.000,00

0,336 m³ kayu dolken = Rp. 96.314,40

1. Plat lantai (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.33 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Plat lantai di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Plat lantai di Lapangan			
6,00	bh	<i>Main frame</i>	= Rp. 21.000,00
8,00	bh	<i>Cross brace</i>	= Rp. 14.000,00
6,00	bh	<i>Joint pin</i>	= Rp. 5.400,00
6,00	bh	<i>U head</i>	= Rp. 10.500,00
6,00	bh	<i>Jack base</i>	= Rp. 10.500,00
0,171	m ³	Kayu bekisting	= Rp. 53.437,50
3,00	lbr	multiplek	= Rp. 180.000,00
22,67	m	kayu usuk 5/7	= Rp. 157.828,54
6,25	m	Kayu gording	= Rp. 89.212,50
2,5	kg	Paku	= Rp. 19.012,50
0,333	org	Tk <i>Scaffolding</i>	= Rp. 4.162,50
1,00	org	Tukang Kayu	= Rp. 15.000,00
Jumlah			= Rp. 580.053,54

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 580.053,54

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 611.904,86

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 580.053,54

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. – Cost worth....* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{611.904,86}{580.053,54} = 1,05 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan)

0,1197 m³ kayu bekisting = Rp. 37.406,25

4,375 m kayu gording = Rp. 62.448,75

2,00 lbr multiplek = Rp. 120.000,00

Jumlah = Rp. 219.855,00 x 60% = Rp. 131.913,00

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat lantai yang diperlukan riil di lapangan, jika bahan yang memiliki nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 580.053,54 - Rp. 131.913,00 = Rp. 448.140,54

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 448.140,54

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{611.904,86}{448.140,54} = 1,36 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

2. Plat Teras, atap dan jemuran (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.34 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m^3 Plat Teras, Atap dan Jemuran di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m^3 Plat Teras di Lapangan			
8,00	bh	Main frame	= Rp. 28.000,00
10,00	bh	Cross brace	= Rp. 17.500,00
8,00	bh	Joint pin	= Rp. 7.200,00
8,00	bh	U head	= Rp. 14.000,00
8,00	bh	Jack base	= Rp. 14.000,00
0,2048	m^3	Kayu bekisting	= Rp. 64.000,00
3,5	lbr	multiplek	= Rp. 210.000,00
16	m	kayu usuk 5/7	= Rp. 111.392,00
7,5	m	Kayu gording	= Rp. 107.055,00
3	kg	Paku	= Rp. 22.815,00
0,444	org	Tk <i>Scaffolding</i>	= Rp. 5.550,00
1,2	org	Tukang Kayu	= Rp. 18.000,00
Jumlah			= Rp. 619.512,00

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m^3 adalah: Rp. 619.512,00

Biaya pekerjaan bekisting plat teras analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 651.637,50

Perbandingan pekerjaan bekisting plat teras antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 651.637,50 : Rp. 619.512,00

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{651.637,50}{619.512,00} = 1,05 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan).

0,14336 m ³ kayu bekisting	= Rp.	44.800,00
2,352 lbr multiplek	= Rp.	141.120,00
5,25 m kayu gording	= Rp.	<u>74.938,50</u>
Jumlah	= Rp.	260.858,50 x 60% = Rp. 156.515,10

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat teras yang diperlukan riil di lapangan adalah:

$$\text{Rp. } 619.512,00 - \text{Rp. } 156.515,10 = \text{Rp. } 462.996,90$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat teras antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 651.637,50 : Rp. 462.996,90

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{1.303.275,00}{462.996,90} = 1,4 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

6.2.1.e Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada Proyek Hotel

Yustina Sri Andarini

Perbandingan total biaya pekerjaan bekisting antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan riil dilapangan pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini dapat dilihat pada tabel 6.35 berikut ini:

Tabel 6.35 Perbandingan Total Biaya Pekerjaan Bekesting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan

Keterangan	Volume	Biaya	Total
1. Perancah dolken			
- Balok ukuran 15/30	5,47 m ³	Rp. 1.707.991,96	Rp. 9.342.716,02
- Balok ukuran 15/40	5,87 m ³	Rp. 1.312.239,33	Rp. 7.702.844,86
- Balok ukuran 25/40	44,14 m ³	Rp. 781.608,75	Rp. 34.500.210,23
- Plat lantai	55,8 m ³	Rp. 510.096,54	Rp. 28.463.386,93
- Plat atap dan jemuran	12,09 m ³	Rp. 607.908,60	Rp. 7.349.641,97
2. Perancah <i>Scaffolding</i>			
- Balok ukuran 15/30	2,7 m ³	Rp. 2.056.844,10	Rp. 5.553.479,07
- Balok ukuran 15/40	3,84 m ³	Rp. 1.541.251,66	Rp. 5.918.406,37
- Balok ukuran 25/40	23,68 m ³	Rp. 951.147,50	Rp. 22.523.172,80
- Plat lantai	23,56 m ³	Rp. 580.053,54	Rp. 13.666.061,40
- Plat teras	19,7 m ³	Rp. 619.512,00	Rp. 12.204.384,40
- Plat atap dan jemuran	12,09 m ³	Rp. 619.512,00	<u>Rp. 7.489.900,01</u>
Total biaya pengamatan riil di lapangan (Nilai puna jual tidak diperhitungkan)			Rp.154.714.179,10

1. Perancah dolken			
- Balok ukuran 15/30	5,47 m ³	Rp. 1.219.525,00	Rp. 6.670.801,75
- Balok ukuran 15/40	5,87 m ³	Rp. 1.026.009,87	Rp. 6.022.677,94
- Balok ukuran 25/40	44,14 m ³	Rp. 556.017,51	Rp. 24.542.612,89
- Plat lantai	55,8 m ³	Rp. 350.989,80	Rp. 19.585.230,84
- Plat atap dan jemuran	12,09 m ³	Rp. 411.305,46	Rp. 4.972.683,01
2. Perancah Scaffolding			
- Balok ukuran 15/30	2,7 m ³	Rp. 1.588.530,80	Rp. 4.289.033,13
- Balok ukuran 15/40	3,84 m ³	Rp. 1.179.858,40	Rp. 4.530.656,22
- Balok ukuran 25/40	23,68 m ³	Rp. 682.917,50	Rp. 16.171.486,40
- Plat lantai	23,56 m ³	Rp. 448.140,54	Rp. 10.558.191,12
- Plat teras	19,7 m ³	Rp. 462.996,90	Rp. 8.829.350,88
- Plat atap dan jemuran	12,09 m ³	Rp. 462.996,90	Rp. 5.597.632,52
Total biaya pengamatan riil di lapangan (Nilai purna jual diperhitungkan)			Rp.111.770.356,70
- Balok ukuran 15/30	8,185 m ³	Rp. 914.517,64	Rp. 7.486.241,401
- Balok ukuran 15/40	9,714 m ³	Rp. 889.372,49	Rp. 8.639.364,368
- Balok ukuran 25/40	67,82 m ³	Rp. 729.158,50	Rp. 49.451.529,47
- Plat lantai	79,428 m ³	Rp. 611.904,86	Rp. 48.602.379,22
- Plat teras	19,7 m ³	Rp. 651.637,50	Rp. 12.837.258,75
- Plat atap dan jemuran	24,196 m ³	Rp. 651.637,50	Rp. 15.767.020,95
Total biaya berdasarkan analisa perencanaan			Rp.142.783.794,20

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan dalam 1 m³ adalah:

$$\text{Rp. } 142.783.794,20 : \text{Rp. } 154.714.179,10$$

Maka, jika dilihat secara total volume pekerjaan bekesting yang terjadi dilapangan dengan analisa PU (BOW), berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. – *Cost/worth...* (3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{142.783.794,20}{154.714.179,10} = 0,92 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 142.783.794,20 - \text{Rp. } 154.714.179,10 = - \text{Rp. } 11.930.384,90$$

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual diperhitungkan dalam 1 m³ adalah:

Rp. 142.783.794,20 : Rp. 111.770.356,70

Maka, jika dilihat secara total volume pekerjaan bekisting yang terjadi dilapangan dengan analisa PU (BOW), berdasarkan nilai penghematan, *Ratio* = *Cost worth*....(3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{142.783.794,20}{111.770.356,70} = 1,27 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 142.783.794,20 - \text{Rp. } 111.770.356,70 = \underline{\underline{\text{Rp } 31.013.437,50}}$$

Tabel 6.36 Nilai Penghematan Pada Proyek Hotel Yustina Sri Andarini

No	Keterangan	Tanpa Nilai Purna Jual	Dengan Nilai Purna Jual
1.	Balok 15/30 (dolken)	0,53	0,74
2.	Balok 15/40 (dolken)	0,67	0,86
3.	Balok 25/40 (dolken)	0,93	1,31
4.	Balok 15/30 (<i>scaffolding</i>)	0,44	0,57
5.	Balok 15/40 (<i>scaffolding</i>)	0,57	0,75
6.	Balok 25/40 (<i>scaffolding</i>)	0,76	1,06
7.	Plat lantai (dolken)	1,19	1,74
8.	Plat atap (dolken)	1,07	1,58
9.	Plat lantai (<i>scaffolding</i>)	1,05	1,36
10.	Plat teras (<i>scaffolding</i>)	1,05	1,40
11.	Plat atap+jemuran (<i>scaffolding</i>)	1,05	1,40
12.	Total volume pekerjaan bekisting	0,92	1,27

6.2.2 Pekerjaan Bekisting Beton Pada Proyek PP Muhammadiyah

6.2.2.a Bekisting Balok dengan Menggunakan Perancah *Scaffolding*

Pekerjaan bekisting pada balok dengan menggunakan perancah *Scaffolding* pada proyek PP Muhammadiyah mempunyai prinsip yang sama dengan pekerjaan pembekistingan pada proyek Hotel Yustina Sri Andarini.

Dari segi *Ratio*isiensi penggunaan bahan pada bekisting, yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual adalah:

- multiplek
- kayu usuk
- kayu gording.

Dari hal tersebut diatas total *Ratio*isiensi dari pekerjaan bekisting balok dengan menggunakan perancah *Scaffolding* dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.37 s/d tabel 6.42 berikut ini.

1. Balok 25/50 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.37 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 25/50 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan			
18,00	bh	<i>Main frame</i>	= Rp. 63.000,00
24,00	bh	<i>Cross brace</i>	= Rp. 42.000,00
18,00	bh	<i>Joint pin</i>	= Rp. 16.200,00
18,00	bh	<i>U head</i>	= Rp. 31.500,00
18,00	bh	<i>Jack base</i>	= Rp. 31.500,00
8,181	m ²	Multiplek	= Rp. 164.895,17
81,212	m	Kayu usuk	= Rp. 566.846,00
38,7	m	K. gording	= Rp. 552.403,80
3,5	kg	Paku	= Rp. 26.617,50
0,818	org	Tk. <i>Scaff</i>	= Rp. 10.225,00
2,4855	org	Tk Kayu	= Rp. 37.282,50
Jumlah			= Rp. 1.542.470,01

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 1.542.470,01

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/50 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 714.137,50

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/50 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 714.137,50 : Rp. 1.542.470,01

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{714.137,50}{1.542.470,01} = 0,46 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

5,7267 m ² multiplek	= Rp. 115.426,62
56,85 m kayu usuk	= Rp. 396.792,20
27,09 m kayu gording	= Rp. 386.682,66
Jumlah	= Rp. 898.901,48 x 60% = Rp. 539.340,89

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/50 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$Rp. 1.542.470,01 - Rp. 539.340,89 = Rp. 1.003.129,12$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/50 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 714.137,50 : Rp. 1.003.129,12

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{714.137,50}{1.003.129,12} = 0,71 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

2. Balok 25/60 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.38 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 25/60 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan		
16,00	bh <i>Main frame</i>	= Rp. 56.000,00
20,00	bh <i>Cross brace</i>	= Rp. 35.000,00
16,00	bh <i>Joint pin</i>	= Rp. 14.400,00
16,00	bh <i>U head</i>	= Rp. 28.000,00
16,00	bh <i>Jack base</i>	= Rp. 28.000,00
8,1675	m ² Multiplek	= Rp. 164.623,07
75,25	m Kayu usuk	= Rp. 523.890,50
32,3	m K. gording	= Rp. 461.050,20
2,85	kg Paku	= Rp. 21.674,25
0,727	org Tk. <i>Scaff</i>	= Rp. 9.087,50
2,2345	org Tk. Kayu	= Rp. 33.517,50
Jumlah		= Rp. 1.375.243,02

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 1.375.243,02

Biaya pekerjaan bekisting balok 25/60 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 704.268,70

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 704.268,70 : Rp. 1.375.243,02

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{704.268,70}{1.375.243,02} = 0,51 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

5,717 m² multiplek = Rp. 115.236,15

52,68 m kayu usuk = Rp. 366.723,35

22,61 m kayu gording = Rp. 322.735,14

Jumlah = Rp. 804.694,64 x 60% = Rp. 482.816,78

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 25/60 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 1.375.243,02 - Rp. 482.816,78 = Rp. 892.426,24

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 25/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 704.268,70 : Rp. 892.426,24

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{704.268,70}{892.426,24} = 0,78 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

3. Balok 30/60 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.39 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 30/60 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan			
12,00	bh	<i>Main frame</i>	= Rp. 42.000,00
16,00	bh	<i>Cross brace</i>	= Rp. 28.000,00
12,00	bh	<i>Joint pin</i>	= Rp. 10.800,00
12,00	bh	<i>U head</i>	= Rp. 21.000,00
12,00	bh	<i>Jack base</i>	= Rp. 21.000,00
7,1442	m ²	Multiplek	= Rp. 143.997,56
63,21	m	Kayu usuk	= Rp. 440.068,02
27,09	m	K. gording	= Rp. 386.682,66
2,75	kg	Paku	= Rp. 19.963,13
0,545	org	Tk. <i>Scaff</i>	= Rp. 6.812,50
1,8963	org	Tk. Kayu	= Rp. 28.444,50
Jumlah			= Rp. 1.149.718,99

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 1.149.718,99

Biaya pekerjaan bekisting balok 30/60 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 663.817,15

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 663.817,15 : Rp. 1.149.718,99

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth*....(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{663.817,15}{1.149.718,99} = 0,57 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

5,01 m² multiplek = Rp. 100.980,91

44,25 m kayu usuk = Rp. 308.047,61

18,963 m kayu gording = Rp. 270.677,86

Jumlah = Rp. 679.706,38 x 60% = Rp. 407.823,83

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 30/60 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 1.149.718,99 - Rp. 407.823,83 = Rp. 741.895,16

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/60 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 663.817,15 : Rp. 741.895,16

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{663.817,15}{741.895,16} = 0,89 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

4. Balok 30/70 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.40 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m^3 Balok 30/70 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m^3 Balok di Lapangan			
12,00	bh	<i>Main frame</i>	= Rp. 42.000,00
16,00	bh	<i>Cross brace</i>	= Rp. 28.000,00
12,00	bh	<i>Joint pin</i>	= Rp. 10.800,00
12,00	bh	<i>U head</i>	= Rp. 21.000,00
12,00	bh	<i>Jack base</i>	= Rp. 21.000,00
7,0956	m^2	Multiplek	= Rp. 143.017,99
58,14	m	Kayu usuk	= Rp. 404.770,68
23,22	m	K. gording	= Rp. 331.442,28
2,5	kg	Paku	= Rp. 19.164,60
0,545	org	Tk. <i>Scaff</i>	= Rp. 6.812,50
1,704	org	Tk. Kayu	= Rp. 25.560,00
Jumlah			= Rp. 1.053.415,95

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m^3 adalah: Rp. 1.053.415,95

Biaya pekerjaan bekisting balok 30/70 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 656.817,36

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 656.817,36 : Rp. 1.053.415,95

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{656.817,36}{1.053.415,95} = 0,62 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m^3 x 60% harga bahan).

4,9692 m^2 multiplek = Rp. 100.112,60

40,7	m	kayu usuk	= Rp. 283.339,48
16,254	m	kayu gording	= <u>Rp. 232.009,60</u>
Jumlah			= Rp. 615.461,67 x 60% = Rp. 369.277,01

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 30/70 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai puna jual diperhitungkan adalah:

$$\text{Rp. } 1.053.415,95 - \text{Rp. } 369.277,01 = \text{Rp. } 684.318,94$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 30/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 656.817,36 : Rp. 832.595,19

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$\text{Ratio} = \frac{656.817,36}{832.595,19} = 0,96 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

5. Balok 35/70 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.41 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m^3 Balok 35/70 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m^3 Balok di Lapangan			
10,00	bh	Main frame	= Rp. 35.000,00
12,00	bh	Cross brace	= Rp. 21.000,00
10,00	bh	Joint pin	= Rp. 9.000,00
10,00	bh	U head	= Rp. 17.500,00
10,00	bh	Jack base	= Rp. 17.500,00
6,5232	m^2	Multiplek	= Rp. 131.480,77
52	m	Kayu usuk	= Rp. 362.024,00
20,64	m	K. gording	= Rp. 294.615,36
2,32	kg	Paku	= Rp. 17.643,60
0,4554	org	Tk. Scaff	= Rp. 5.681,25
1,4511	org	Tk. Kayu	= Rp. 21.766,50
Jumlah			= Rp. 934.580,38

Tanpa nilai puna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m^3 adalah: Rp. 934.580,38

Biaya pekerjaan bekisting balok 35/70 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 628.217,38

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 35/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m^3 adalah: Rp. 628.217,38 : Rp. 934.580,38

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. = *Cost worth...* (3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{628.217,38}{934.580,38} = 0,67 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

4,5662 m ² multiplek	= Rp.	92.036,54
36,4 m kayu usuk	= Rp.	253.416,80
14,448 m kayu gording	= Rp.	<u>206.230,75</u>
Jumlah	= Rp.	551.684,10 x 60% = Rp. 331.010,45

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 35/70 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

$$Rp. 934.580,38 - Rp. 331.010,45 = Rp. 603.569,93$$

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 35/70 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 628.217,38 : Rp. 603.569,93

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth...*(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{628.217,38}{628.217,38} = 1,04 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

6. Balok 40/90 (perancah *Scaffolding*)

Tabel 6.42 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Balok 40/90 di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Balok di Lapangan		
6,00	bh <i>Main frame</i>	= Rp. 21.000,00
8,00	bh <i>Cross brace</i>	= Rp. 14.000,00
6,00	bh <i>Joint pin</i>	= Rp. 5.400,00
6,00	bh <i>U head</i>	= Rp. 10.500,00
6,00	bh <i>Jack base</i>	= Rp. 10.500,00
5,8212	m ² Multiplek	= Rp. 117.331,35
40,70	m Kayu usuk	= Rp. 283.353,40
14,19	m K. gording	= Rp. 202.548,06
2,035	kg Paku	= Rp. 15.475,00
0,272	org Tk. <i>Scaff.</i>	= Rp. 3.400,00
1,141	org Tk. Kayu	= Rp. 17.124,00
Jumlah		= Rp. 700.366,81

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 700.366,81

Biaya pekerjaan bekisting balok 40/90 analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 597.454,37

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 40/90 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 597.454,37 : Rp. 700.366,81

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{597.454,37}{700.366,81} = 0,85 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

4,075 m² multiplek = Rp. 82.131,95

28,49 m kayu usuk = Rp. 198.347,38

9,933 m kayu gording = Rp. 141.783,64

Jumlah = Rp. 422.262,97 x 60% = Rp. 253.357,78

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan balok 40/90 yang diperlukan riil di lapangan, jika nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 700.366,81 - Rp. 253.357,78 = Rp. 447.009,03

Perbandingan pekerjaan bekisting balok 40/90 antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 597.454,37 : Rp. 447.009,03

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$Ratio = \frac{597.454,37}{447.009,03} = 1,36 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

6.2.2.b Bekisting Plat Lantai

Untuk gelagar acuan (perancah arah horizontal) pada proyek PP Muhammadiyah menggunakan *Horibeam*.

Penggunaan bahan yang dapat dimanfaatkan atau mempunyai nilai purna jual adalah:

- multiplek
- kayu usuk

Dari hal tersebut diatas total *Ratio*isiensi dari pekerjaan bekisting plat lantai dengan menggunakan *Horibeam* dapat diuraikan dan dilihat pada tabel 6.43 dan tabel 6.44 berikut ini.

1. Plat lantai dengan modul ruangan (2,7x2) m²

Tabel 6.43 Tinjauan Biaya per 1 m³ Plat lantai di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Plat lantai di Lapangan			
8,33	m ²	Multiplek	= Rp. 167.898,40
3	bh	<i>Horibeam</i>	= Rp. 45.000,00
12	m ¹	Kayu usuk	= Rp. 83.544,00
0,75	kg	Paku	= Rp. 5.703,75
0,15	org	Tk kayu	= Rp. 2.250,00
0,45	org	Tenaga	= Rp. 4.500,00
Jumlah			= Rp. 308.896,15

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 308.896,15

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai 1 m³ analisa PU (BOW) adalah:

Rp. 611.904,86

Perbandingan pekerjaan bekisting plat antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 308.896,15

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio*. – *Cost worth*....(3.7.1) maka:

$$Ratio = \frac{611.904,86}{308.896,15} = 1,98 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

$$\begin{aligned} 5,831 \text{ m}^2 \text{ multiplek} &= \text{Rp. } 117.528,88 \\ 8,4 \text{ m}^1 \text{ kayu usuk} &= \text{Rp. } \underline{58.480,80} \\ &= \text{Rp. } 176.009,68 \times 60\% = \text{Rp. } 105.605,80 \end{aligned}$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat yang diperlukan riil di lapangan adalah, jika nilai purna jual diperhitungkan:

$$\text{Rp. } 308.896,15 - \text{Rp. } 105.605,80 = \text{Rp. } 203.290,35$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai 1 m³ antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 203.290,35

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. - Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{611.904,86}{203.290,35} = 3,01 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

2. Plat lantai dengan modul ruangan (5,4x2,7) m²

Tabel 6.44 Tinjauan Biaya Bekisting per 1 m³ Plat Lantai di Lapangan

Pekerjaan Bekisting per 1 m ³ Plat lantai di Lapangan			
8,33	m ²	Multiplek	= Rp. 167.898,40
5	bh	Horibeam	= Rp. 75.000,00
13,5	m ¹	Kayu usuk	= Rp. 93.987,00
0,75	kg	Paku	= Rp. 5.703,75
0,15	org	Tk kayu	= Rp. 2.250,00
0,45	org	Tenaga	= Rp. 4.500,00
Jumlah			= Rp. 349.339,15

Tanpa nilai purna jual

Biaya yang diperlukan untuk mengerjakan 1 m³ adalah: Rp. 349.339,15

Biaya pekerjaan bekisting plat lantai 1 m³ analisa PU (BOW) adalah:

$$\text{Rp. } 611.904,86$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 349.339,15

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. - Cost worth....(3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{611.904,86}{349.339,15} = 1,75 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Nilai purna jual diperhitungkan

Bahan yang memiliki nilai purna jual = (70% volume bahan per m³ x 60% harga bahan).

$$5,831 \text{ m}^2 \text{ multiplek} = \text{Rp. } 117.528,88$$

$$9,45 \text{ m}^1 \text{ kayu usuk} = \text{Rp. } \underline{65.790,90}$$

$$= \text{Rp. } 183.319,78 \times 60\% = \text{Rp. } 109.991,87$$

Sehingga biaya pekerjaan pembekistingan plat yang diperlukan riil di lapangan adalah, jika nilai purna jual diperhitungkan:

$$\text{Rp. } 349.339,15 - \text{Rp. } 109.991,87 = \text{Rp. } 239.347,28$$

Perbandingan pekerjaan bekisting plat lantai 1 m³ antara analisa PU (BOW) dan lapangan dalam 1 m³ adalah: Rp. 611.904,86 : Rp. 239.347,28

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio. = Cost worth.... (3.7.1)* maka:

$$\text{Ratio} = \frac{611.904,86}{239.347,28} = 2,55 > 2 \text{ (penghematan yang terjadi besar)}$$

6.2.3.c Biaya Total Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Pada Proyek PP Muhammadiyah

Perbandingan total biaya pekerjaan bekisting antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan riil dilapangan pada proyek PP Muhammadiyah dapat dilihat pada tabel 6.45 berikut ini:

Tabel 6.45 Perbandingan Total Biaya pekerjaan Bekisting antara Analisa PU (BOW) dengan Pengamatan Riil di Lapangan

Keterangan	Volume	Biaya	Total
- Balok ukuran 25/50	25,60 m ³	Rp. 1.542.470,01	Rp. 39.487.232,26
- Balok ukuran 25/60	40,83 m ³	Rp. 1.375.243,02	Rp. 56.151.172,51
- Balok ukuran 30/60	48,24 m ³	Rp. 1.149.718,99	Rp. 55.462.444,08
- Balok ukuran 30/70	5,92 m ³	Rp. 1.053.415,95	Rp. 6.236.222,42
- Balok ukuran 35/70	9,70 m ³	Rp. 934.580,38	Rp. 9.065.429,69
- Balok ukuran 40/90	15,55 m ³	Rp. 700.366,81	Rp. 10.890.703,90
- Plat lantai 5,4x2,7 m	100,72 m ³	Rp. 349.339,15	Rp. 35.185.439,19
- Plat lantai 2,7x2,0 m	43,2 m ³	Rp. 308.896,15	Rp. 13.344.313,68
Total biaya pengamatan riil di lapangan (nilai puna jual tidak diperhitungkan)			Rp. 255.822.957,70
- Balok ukuran 25/50	25,60 m ³	Rp. 1.003.120,12	Rp. 25.679.875,07
- Balok ukuran 25/60	40,83 m ³	Rp. 892.426,24	Rp. 36.437.763,38
- Balok ukuran 30/60	48,24 m ³	Rp. 741.895,60	Rp. 35.789.043,74
- Balok ukuran 30/70	5,92 m ³	Rp. 684.138,94	Rp. 4.050.102,53
- Balok ukuran 35/70	9,70 m ³	Rp. 603.569,93	Rp. 5.854.628,32
- Balok ukuran 40/90	15,55 m ³	Rp. 447.009,03	Rp. 6.928.639,97
- Plat lantai 5,4x2,7 m	100,72 m ³	Rp. 239.347,28	Rp. 24.107.058,04
- Plat lantai 2,7x2,0 m	43,2 m ³	Rp. 203.290,35	Rp. 8.728.143,12
Total biaya pengamatan riil di lapangan (nilai puna jual diperhitungkan)			Rp. 147.629.254,2
- Balok ukuran 25/50	25,60 m ³	Rp. 714.137,00	Rp. 18.281.920,00
- Balok ukuran 25/60	40,83 m ³	Rp. 704.268,70	Rp. 28.755.291,02
- Balok ukuran 30/60	48,24 m ³	Rp. 663.817,15	Rp. 32.022.539,32
- Balok ukuran 30/70	5,92 m ³	Rp. 616.821,86	Rp. 3.651.585,41
- Balok ukuran 35/70	9,70 m ³	Rp. 628.217,38	Rp. 6.093.708,58
- Balok ukuran 40/90	15,55 m ³	Rp. 597.454,37	Rp. 9.290.415,45
- Plat lantai	143,92 m ³	Rp. 611.954,37	Rp. 88.072.472,95
Total biaya berdasarkan analisa PU (BOW)			Rp. 186.167.932,70

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek PP Muhammadiyah antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan dalam 1 m³ adalah:

Rp. 186.167.932,70 : Rp. 225.822.957,70

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth....* (3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{186.167.932,70}{225.822.957,70} = 0,82 < 1 \text{ (terjadi pemborosan)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual tidak diperhitungkan adalah:

Rp. 186.167.932,70 - Rp. 225.822.957,70 = Rp. -39.655.025,00

Perbandingan total biaya pekerjaan pembekisting balok dan plat pada proyek PP Muhammadiyah antara analisa PU (BOW) dan lapangan nilai purna jual diperhitungkan dalam 1 m³ adalah:

Rp. 186.167.932,70 : Rp. 147.629.254,20

Berdasarkan nilai penghematan, *Ratio = Cost worth....* (3.7.1) didapat:

$$\text{Ratio} = \frac{186.167.932,70}{147.629.254,20} = 1,2 > 1 \text{ (penghematan yang terjadi kecil)}$$

Selisih biaya antara analisa PU (BOW) dengan pengamatan di lapangan nilai purna jual diperhitungkan adalah:

Rp. 186.167.932,70 - Rp. 147.629.254,20 = Rp. 38.538.678,50

Tabel 6.46 Nilai Penghematan Pada Proyek PP Muhammadiyah

No	Keterangan	Tanpa Nilai Purna Jual	Dengan Nilai Purna Jual
1.	Balok 25/50 (<i>scaffolding</i>)	0,46	0,71
2.	Balok 25/60 (<i>scaffolding</i>)	0,51	0,78
3.	Balok 30/60 (<i>scaffolding</i>)	0,57	0,89
4.	Balok 30/70 (<i>scaffolding</i>)	0,62	0,96
5.	Balok 35/70 (<i>scaffolding</i>)	0,67	1,04
6.	Balok 40/90 (<i>scaffolding</i>)	0,85	1,36
7.	Plat lantai 2,7x2 m (<i>scaffolding</i>)	1,98	3,01
8.	Plat lantai 2,7x5,4 m (<i>scaffolding</i>)	1,75	2,55
9.	Total volume pekerjaan bekisting	0,82	1,20

6.3 Pembahasan dari Kedua Proyek

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, yaitu pada pekerjaan bekisting Hotel Yustina Sri Andarini dan PP Muhammadiyah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Semakin besar satuan luasan dalam membentuk volume 1 m³ beton, maka semakin tinggi nilai keuntungan yang didapatkan dari selisih analisa PU (BOW) dengan pelaksanaan di lapangan.
2. Dalam penentuan pembuatan model bekisting (terutama pada balok) dan pemilihan jenis bahan/material yang digunakan sangat berpengaruh pada keuntungan yang didapat serta efisiensi penggunaan bahan tersebut dalam artian bahwa bahan tersebut dapat dijual kembali atau dipergunakan untuk pekerjaan lain.
3. Pada pekerjaan perancah dengan menggunakan dolken akan lebih murah (dari segi biaya), tetapi dari segi kemudahan pengerjaan perancah *Scaffolding* lebih praktis.
4. Seperti pada pembahasan sebelumnya kelompok pekerja pada pekerjaan bekisting khususnya pada pekerjaan bekisting balok, demi mencapai efisiensi hasil pekerjaan yang dicapai, pada kedua proyek yang diamati tidak digunakan tenaga, karena prinsip pada pembuatan bekisting balok prosentase dari penggunaan tenaga sangat kecil. Tenaga hanya digunakan untuk mengangkat bahan sehingga dengan pertimbangan tersebut, pekerjaan pembekistingan hanya membutuhkan tukang kayu dan tukang *scaffolding*.
5. Pada pekerjaan bekisting, pembuatan model dan bahan/material yang digunakan berpengaruh pada tingkat kesulitan pada pengerjaannya, sehingga berpengaruh pada produktifitas dari pekerja, disamping *skill* yang dimiliki oleh pekerja berkenaan dengan lamanya waktu dalam menyelesaikannya.
6. Dari segi penggunaan bahan/material pada pekerjaan bekisting balok, pada proyek Hotel biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari pada penggunaan bahan/material pada proyek PP Muhammadiyah. Sedangkan penggunaan

bahan/material pada pekerjaan bekisting plat, pada proyek PP Muhammadiyah biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari pada penggunaan bahan/material pada proyek Hotel.

7. Dari pembahasan terlihat, semakin besar luasan bekisting yang membentuk volume per satu meter kubik beton, maka biaya yang diperlukan semakin sedikit.
8. Dari segi produktifitas pekerjaan, hasil pekerjaan yang didapat pada proyek PP Muhammadiyah lebih tinggi dibandingkan produktifitas yang didapat pada proyek Hotel.
9. Dari segi lamanya waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan satu satuan volume dari pekerjaan bekisting balok dan plat, pada proyek PP Muhammadiyah produktifitasnya lebih tinggi, sehingga waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dibandingkan dengan proyek Hotel.
10. Total penghematan terhadap hasil yang dicapai pada pekerjaan beton yang didapat, maka pada proyek PP Muhammadiyah lebih tinggi dibandingkan pada proyek Hotel. Hal ini dikarenakan, hasil akhir dari pekerjaan beton setelah bekisting dibongkar, hanya sedikit sekali terdapat pekerjaan *rework* (pekerjaan perbaikan terhadap tampilan luar/permukaan beton).
11. Jika dilihat dari penghematan berdasarkan biaya pekerjaan bekisting, maka pada proyek Hotel pekerjaan bekisting yang didapat lebih tinggi (murah) dibandingkan dengan proyek PP Muhammadiyah. Tetapi jika dilihat dari hasil akhir pekerjaan beton yang didapat, maka biaya yang dikeluarkan pada proyek Hotel lebih tinggi dikarenakan adanya penambahan biaya pada pekerjaan *rework*.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari pengamatan pekerjaan bekisting di lapangan (Proyek Hotel Yustina Sri Andarini dan Proyek PP Muhammadiyah), maka dapat disimpulkan, pada tabel berikut ini:

1. Untuk Proyek Hotel Yustina Sri Andarini:

- a. Penggunaan bahan bekisting **satu kali pakai**:
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual tidak diperhitungkan** adalah **-Rp. 11.930.384,90** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **0,92** dengan demikian terjadi pemborosan pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual tidak diperhitungkan.
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual diperhitungkan** adalah **Rp. 31.013.437,50** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **1,27** dengan demikian kecil terjadi penghematan pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual diperhitungkan.
- b. Penggunaan bahan bekisting **dua kali pakai**:
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual tidak diperhitungkan** adalah **Rp. 56.976.055,19** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **1,66** dengan demikian kecil terjadi penghematan pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual tidak diperhitungkan.
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual diperhitungkan** adalah **Rp. 78.217.508,10** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **2,21** dengan demikian besar terjadi penghematan pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual diperhitungkan.

Untuk Proyek PP Muhammadiyah:

- t. Penggunaan bahan bekisting **satu kali pakai**:
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual tidak diperhitungkan** adalah - **Rp. 39.655.025,00** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **0,82** dengan demikian terjadi pemborosan pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual tidak diperhitungkan.
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual diperhitungkan** adalah **Rp. 38.538.678,50** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **1,20** dengan demikian kecil terjadi penghematan pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual diperhitungkan.
- b. Penggunaan bahan bekisting **dua kali pakai**:
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual tidak diperhitungkan** adalah **Rp. 53.206.214,10** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **1,48** dengan demikian kecil terjadi penghematan pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual tidak diperhitungkan.
 - Selisih total biaya pekerjaan bekisting balok dan plat antara analisa BOW dan lapangan dengan **nilai purna jual diperhitungkan** adalah **Rp. 99.207.184,87** dengan nilai rasio penghematan yang didapat = **2,14** dengan demikian besar penghematan terjadi pada pelaksanaan di lapangan jika nilai purna jual diperhitungkan.

7.2 Saran

Dari hasil pembahasan dan pengamatan di lapangan terdapat beberapa hal yang dapat disarankan dalam pekerjaan pembekistingan balok dan plat, antara lain:

1. Pemilihan bahan/material untuk pekerjaan bekisting sedapat mungkin menggunakan bahan yang dapat dipakai ulang atau dimanfaatkan lagi misalkan: multiplek dan kayu usuk sebagai rangka.
2. Pada saat pelaksanaan pekerjaan bekisting serta pembongkaran harus benar-benar teliti dan hati-hati, sehingga bekisting tersebut mempunyai kerusakan yang minim dan dapat dipergunakan lagi.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya mengenai pekerjaan bekisting ini perlu diteliti sejauh mana dampak dari efisiensi pekerjaan bekisting terhadap pekerjaan beton itu sendiri (besar kecilnya pekerjaan *rework* yang ditimbulkan dari efisiensi tersebut) serta perlu dikaji variasi dari model bekisting balok/plat dan perancahnya untuk mendapatkan bentuk dan model yang paling efisien.

DAFTAR PUSTAKA

-----, Buku Petunjuk Scaffolding, Unit Peralatan

-----, Pembinaan & Pelatihan Anggota GAPENSI Jawa Timur, Kursus Manajemen Konstruksi Kualifikasi C, LEMBAGA BINLAT BPD GAPENSI JAWA TIMUR, Surabaya

-----, Rencana Bekisting Plat dan Perhitungan Bahan, Diktat Kuliah Metode Konstruksi

Bachtiar Ibrahim, 1996, Rencana dan Estimate Real Of Cost, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta

Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 2000, Daftar Analisa Pekerjaan Di Bidang Kecipta Karya Untuk Pembangunan Gedung Negara, Sub Dinas Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Propinsi DIY, Yogyakarta

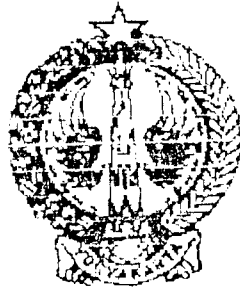
Saefudin, Drs., Djameluddin, Drs., 1999, Konstruksi Beton Bertulang, Penerbit ANGKASA, Bandung

F. Wigbout Ing, 1992, Buku pedoman Bekisting , Penerbit ERLANGGA, Jakarta

R. Sagel Ing, P. Kole Ing, Gideon H. Kusuma, Ir. M.Eng, 1993, Pedoman Pengerjaan Beton, Penerbit ERLANGGA, Jakarta

Tadjuddin BM Aris, Ir. MS, Diktat Kuliah Rekayasa Nilai

LAMPIRAN



**DINAS PEKERJAAN UMUM
PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**DAFTAR ANALISA PEKERJAAN
DI BIDANG KECIPTA KARYAAN
UNTUK
PEMBANGUNAN GEDUNG NEGARA**

**SUB DINAS CIPTA KARYA
DINAS PEKERJAAN UMUM PROPINSI DIY**

DAFTAR ANALISA PEKERJAAN BIDANG KECIPTA KARYAAN

PEKERJAAN PERSIAPAN

1 M ²	Membersihkan Lapangan			
0,0500	org	Tukang	a. Rp.	=Rp.
0,0500	org	Kepala Tukang	a. Rp.	=Rp.
0,0500	org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.
0,0050	org	Mandor	a. Rp.	=Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

1 M'	Pasang dan Ukur Bouwplank			
0,0075	M3	Kayu Kruing 50 x 70 cm	a. Rp.	=Rp.
0,0200	Kg	Paku	a. Rp.	=Rp.
0,0500	org	Tukang	a. Rp.	=Rp.
0,0050	org	Kepala Tukang	a. Rp.	=Rp.
0,0500	org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.
0,0050	org	Mandor	a. Rp.	=Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

PEKERJAAN TANAH

1 M3.	Galian Tanah sedalam 1 m			
0,750	org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.
0,025	org	Mandor	a. Rp.	=Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

1 M3	Urugan Tanah Kembali			
0,192	org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.
0,019	org	Mandor	a. Rp.	=Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

1 M3	Urugan Pasir			
1,200	m3	Pasir urug	a. Rp.	=Rp.
0,250	org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.
0,025	org	Mandor	a. Rp.	=Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN

1 M3	Pasang Batu Kosong tebal 20 Cm			
1,200	M3	Batu Belah	a. Rp.	=Rp.
0,390	org	Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.
0,039	org	Kepala Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.
0,781	org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.
0,078	org	Mandor	a. Rp.	=Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

1 M3	Pasang Fondasi Batu Belah 1 Pc : 2 Ps			
1,200	M3	Batu Belah	a. Rp.	=Rp.
213,000	Kg	PC	a. Rp.	=Rp.
0,340	M3	Pasir Pasang	a. Rp.	=Rp.
1,200	org	Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.
0,120	org	Kepala Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.
3,600	org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.
0,180	org	Mandor	a. Rp.	=Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

	1 M3	Pasang Fondasi Batu Belah	1 Pc : 3 Ps		
	1,200 M3	Batu Belah		a. Rp.	=Rp.
	162,300 Kg	PC		a. Rp.	=Rp.
	0,410 M3	Pasir Pasang		a. Rp.	=Rp.
	1,200 org	Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,120 org	Kepala Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	3,600 org	Pekerja		a. Rp.	=Rp.
	0,180 org	Mandor		a. Rp.	=Rp.
				Jumlah	=Rp.
				Dibulatkan	=Rp.
4	1 M3	Pasang Fondasi Batu Belah	1 Pc : 8 Ps		
	1,200 M3	Batu Belah		a. Rp.	=Rp.
	75,000 Kg	PC		a. Rp.	=Rp.
	0,470 M3	Pasir Pasang		a. Rp.	=Rp.
	1,200 org	Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,120 org	Kepala Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	3,600 org	Pekerja		a. Rp.	=Rp.
	0,180 org	Mandor		a. Rp.	=Rp.
				Jumlah	=Rp.
				Dibulatkan	=Rp.
5	1 M3	Pasang Batu Belah Camp.	1 Pc : 3 Kp : 10 Ps		
	1,200 M3	Batu Belah		a. Rp.	=Rp.
	61,500 Kg	PC		a. Rp.	=Rp.
	0,410 M3	Pasir Pasang		a. Rp.	=Rp.
	0,120 M3	Kapur		a. Rp.	=Rp.
	1,200 org	Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,120 org	Kepala Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	3,600 org	Pekerja		a. Rp.	=Rp.
	0,180 org	Mandor		a. Rp.	=Rp.
				Jumlah	=Rp.
				Dibulatkan	=Rp.
6	1 M ²	Pasang Bata Merah 1/2 bt. Camp.	1 Pc : 2 Ps		
	80,000 Bh	Batu Bata		a. Rp.	=Rp.
	26,000 Kg	PC		a. Rp.	=Rp.
	0,042 M3	Pasir Pasang		a. Rp.	=Rp.
	0,160 org	Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,016 org	Kepala Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,480 org	Pekerja		a. Rp.	=Rp.
	0,048 org	Mandor		a. Rp.	=Rp.
				Jumlah	=Rp.
				Dibulatkan	=Rp.
7	1 M ²	Pasang Bata Merah 1/2 bt. Camp.	1 Pc : 3 Ps		
	80,000 Bh	Batu Bata		a. Rp.	=Rp.
	20,000 Kg	PC		a. Rp.	=Rp.
	0,047 M3	Pasir Pasang		a. Rp.	=Rp.
	0,160 org	Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,016 org	Kepala Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,480 org	Pekerja		a. Rp.	=Rp.
	0,048 org	Mandor		a. Rp.	=Rp.
				Jumlah	=Rp.
				Dibulatkan	=Rp.
8	1 M ²	Pasang Bata Merah 1/2 bt. Camp.	1 Pc : 4 Ps		
	80,000 Bh	Batu Bata		a. Rp.	=Rp.
	16,000 Kg	PC		a. Rp.	=Rp.
	0,051 M3	Pasir Pasang		a. Rp.	=Rp.
	0,160 org	Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,016 org	Kepala Tukang Batu		a. Rp.	=Rp.
	0,480 org	Pekerja		a. Rp.	=Rp.
	0,048 org	Mandor		a. Rp.	=Rp.
				Jumlah	=Rp.
				Dibulatkan	=Rp.

9	1 M ²	Pasang Bata Merah 1/2 bt. Camp.		1 Pc : 8 Ps		
		80,000 Bh	Batu Bata	a. Rp.	=Rp.	
		7,200 Kg	PC	a. Rp.	=Rp.	
		0,057 M ³	Pasir Pasang	a. Rp.	=Rp.	
		0,160 org	Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,016 org	Kepala Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,480 org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.	
		0,048 org	Mandor	a. Rp.	=Rp.	
					Jumlah	=Rp.
					Dibulatkan	=Rp.
10	1 M ²	Pasang Bata Merah 1/2 bt. Camp.		1 Pc : 3 Kp : 10 Ps		
		80,000 Bh	Batu Bata	a. Rp.	=Rp.	
		5,800 Kg	PC	a. Rp.	=Rp.	
		0,014 M ³	Pasir Pasang	a. Rp.	=Rp.	
		0,046 M ³	Kapur	a. Rp.	=Rp.	
		0,160 org	Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,016 org	Kepala Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,480 org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.	
		0,048 org	Mandor	a. Rp.	=Rp.	
					Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.		
11	1 M ²	Pasang Dinding Hollow Block (HB 20) Camp.		1 Pc : 5 Ps		
		13,000 Bh	Bata Hollow Block	a. Rp.	=Rp.	
		6,800 Kg	PC	a. Rp.	=Rp.	
		0,030 M ³	Pasir Pasang	a. Rp.	=Rp.	
		0,600 Kg	Besi Beton	a. Rp.	=Rp.	
		0,160 org	Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,016 org	Kepala Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,480 org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.	
		0,048 org	Mandor	a. Rp.	=Rp.	
					Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.		
12	1 M ²	Pasang Bata Conblock (CB 20) Camp.		1 Pc : 5 Ps		
		13,000 Bh	Bata Conblock	a. Rp.	=Rp.	
		6,800 Kg	PC	a. Rp.	=Rp.	
		0,030 M ³	Pasir Pasang	a. Rp.	=Rp.	
		0,600 Kg	Besi Beton	a. Rp.	=Rp.	
		0,160 org	Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,016 org	Kepala Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,480 org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.	
		0,048 org	Mandor	a. Rp.	=Rp.	
					Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.		
13	1 M ²	Pasang Dinding Rooster/Karawang Uk. 12 x 11 x 24, Camp.		1 PC : 5 Ps		
		36,000 Bh	Rooster / Karawang	a. Rp.	=Rp.	
		8,000 Kg	PC	a. Rp.	=Rp.	
		0,025 M ³	Pasir Pasang	a. Rp.	=Rp.	
		0,160 org	Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,016 org	Kepala Tukang Batu	a. Rp.	=Rp.	
		0,480 org	Pekerja	a. Rp.	=Rp.	
		0,048 org	Mandor	a. Rp.	=Rp.	
					Jumlah	=Rp.
					Dibulatkan	=Rp.
14	1 M ²	Plesteran 1 Pc : 2 Ps, tebal 15 mm				
		8,520 Kg	PC	Rp.	Rp.	
		0,017 m ³	Pasir Pasang	Rp.	Rp.	
		0,200 org	Tukang Batu	Rp.	Rp.	
		0,020 org	Kepala Tukang Batu	Rp.	Rp.	
		0,400 org	Pekerja	Rp.	Rp.	
		0,020 org	Mandor	Rp.	Rp.	
					Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.		

1 M ²	Plesteran 1 Pc : 4 Ps, tebal 15 mm			
	5,200 Kg	PC	Rp.	Rp.
	0,020 m ³	Pasir Pasang	Rp.	Rp.
	0,200 org	Tukang Batu	Rp.	Rp.
	0,020 org	Kepala Tukang Batu	Rp.	Rp.
	0,400 org	Pekerja	Rp.	Rp.
	0,020 org	Mandor	Rp.	Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

1 M ²	Plesteran 1 Pc : 1/2 Kp : 4 Ps, tebal 15 mm			
	5,760 Kg	PC	Rp.	Rp.
	0,013 m ³	Pasir Pasang	Rp.	Rp.
	0,003 m ³	Kapur	Rp.	Rp.
	0,200 org	Tukang Batu	Rp.	Rp.
	0,020 org	Kepala Tukang Batu	Rp.	Rp.
	0,400 org	Pekerja	Rp.	Rp.
	0,020 org	Mandor	Rp.	Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

1 M ²	Plesteran 1 Pc : 3 Kp : 10 Ps, tebal 15 mm			
	1,840 Kg	PC	Rp.	Rp.
	0,019 m ³	Pasir Pasang	Rp.	Rp.
	0,005 m ³	Kapur	Rp.	Rp.
	0,200 org	Tukang Batu	Rp.	Rp.
	0,020 org	Kepala Tukang Batu	Rp.	Rp.
	0,400 org	Pekerja	Rp.	Rp.
	0,020 org	Mandor	Rp.	Rp.
			Jumlah	=Rp.
			Dibulatkan	=Rp.

3	1 M ²	Adukan Voog (Siar) Camp. : 1 Pc : 2 Ps			
		4,320 Kg	PC	Rp.	Rp.
		0,015 m ³	Pasir Pasang	Rp.	Rp.
		0,070 org	Tukang Batu	Rp.	Rp.
		0,007 org	Kepala Tukang Batu	Rp.	Rp.
		0,080 org	Pekerja	Rp.	Rp.
		0,008 org	Mandor	Rp.	Rp.
			Jumlah	=Rp.	
			Dibulatkan	=Rp.	

EKERJAAN KAYU

1	1 M ³	Kusen Pintu / Jendela, Kayu Jati			
		1,100 m ³	Kayu Jati	Rp.	Rp.
		3,000 Kg	Paku	Rp.	Rp.
		56,000 Bh	Angkur	Rp.	Rp.
		31,000 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.
		3,100 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.
		9,300 org	Pekerja	Rp.	Rp.
		0,450 org	Mandor	Rp.	Rp.
			Jumlah	Rp.	
			Dibulatkan	Rp.	

2	1 M ³	Kusen Pintu / Jendela, Kayu bukan Jati			
		1,100 m ³	Kayu Bengkirai	Rp.	Rp.
		3,000 Kg	Paku	Rp.	Rp.
		56,000 Bh	Angkur	Rp.	Rp.
		31,000 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.
		3,100 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.
		9,300 org	Pekerja	Rp.	Rp.
		0,450 org	Mandor	Rp.	Rp.
			Jumlah	=Rp.	
			Dibulatkan	=Rp.	

3	1 M2	Pinjendela Panil Kayu					
		0,044 m3	Kayu Jati	Rp.	Rp.		
		0,100 Kg	Lem	Rp.	Rp.		
		2,700 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		0,270 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		1,350 org	Pekerja	Rp.	Rp.		
		0,017 org	Mandor	Rp.	Rp.		
				Jumlah	= Rp.		
				Dibulatkan	= Rp.		
		4	F.2 Mengerjakan Pintu/Jendela Kaca Ram Jati	0,019 m3 Kayu Jati		Rp.	Rp.
3,000 org	Tukang Kayu			Rp.	Rp.		
0,300 org	Kepala Tukang Kayu			Rp.	Rp.		
1,000 org	Pekerja			Rp.	Rp.		
0,100 org	Mandor			Rp.	Rp.		
				Jumlah	= Rp.		
				Dibulatkan	= Rp.		
3	1 M3			Kuda - kuda bentang 6 - 9 M bahan bukan Kayu Jati			
				1,100 m3	Kayu Bengkirai	Rp.	Rp.
				3,000 Kg	Paku	Rp.	Rp.
		15,000 kg	Besi Strip / Baut	Rp.	Rp.		
		20,000 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		2,000 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		6,700 org	Pekerja	Rp.	Rp.		
		0,340 org	Mandor	Rp.	Rp.		
				Jumlah	Rp.		
				Dibulatkan	Rp.		
6	1 M3	Gording bahan bukan Kayu Jati					
		1,100 m3	Kayu Bengkirai	Rp.	Rp.		
		2,200 Kg	Paku	Rp.	Rp.		
		5,800 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		0,580 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		1,940 org	Pekerja	Rp.	Rp.		
		0,097 org	Mandor	Rp.	Rp.		
				Jumlah	Rp.		
				Dibulatkan	Rp.		
		7	1 M2	Rangka Atap Kaso-kaso 50 x 70 dan Reng 20 x 30 u/ Genteng Keramik			
Bahan bukan Kayu Jati							
0,010 m3	Kayu Bengkirai			Rp.	Rp.		
5,000 m!	Reng			Rp.	Rp.		
0,150 Kg	Paku			Rp.	Rp.		
0,100 org	Tukang Kayu			Rp.	Rp.		
0,010 org	Kepala Tukang Kayu			Rp.	Rp.		
0,100 org	Pekerja			Rp.	Rp.		
0,005 org	Mandor			Rp.	Rp.		
				Jumlah	Rp.		
		Dibulatkan	Rp.				
8	1 M2	Rangka Atap Kaso-kaso 50 x 70 dan Reng 20 x 30 u/ Genteng Beton					
		Bahan bukan Kayu Jati		Jarak 0,40 m As			
		0,012 m3	Kayu Bengkirai	Rp.	Rp.		
		4,000 m!	Reng	Rp.	Rp.		
		0,250 Kg	Paku	Rp.	Rp.		
		0,100 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		0,010 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		0,100 org	Pekerja	Rp.	Rp.		
		0,005 org	Mandor	Rp.	Rp.		
				Jumlah	Rp.		
		Dibulatkan	Rp.				
9	1 M'	Listplank 30 x 200 bahan Kayu Jati					
		0,007 m3	Kayu Jati	Rp.	Rp.		
		0,050 Kg	Paku	Rp.	Rp.		
		0,200 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		0,020 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.		
		0,100 org	Pekerja	Rp.	Rp.		
		0,005 org	Mandor	Rp.	Rp.		
				Jumlah	Rp.		
				Dibulatkan	Rp.		

KERJAAN PENUTUP ATAP DAN PLAFOND

1	1 M ²	Penutup atap Genteng Kodok/Mentong/Vlaam			
	25,000 Bh	Genteng	Rp.		Rp.
	0,075 org	Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,008 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,150 org	Pekerja	Rp.		Rp.
	0,008 org	Mandor	Rp.		Rp.
				Jumlah	Rp.
				Dibulatkan	Rp.
2	1 M ²	Penutup Atap Genteng Beton			
	10,000 Bh	Genteng	Rp.		Rp.
	0,030 Kg	Paku	Rp.		Rp.
	0,075 org	Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,008 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,150 org	Pekerja	Rp.		Rp.
	0,008 org	Mandor	Rp.		Rp.
				Jumlah	Rp.
				Dibulatkan	Rp.
3	1 M ²	Rangka Langit-langit Eternit 1000 x 1000 bahan bukan Kayu Jati			
	0,011 m ³	Kayu Bengkirai	Rp.		Rp.
	1,100 lb	Eternit	Rp.		Rp.
	3,000 ml	Plepet	Rp.		Rp.
	0,180 Kg	Paku usuk	Rp.		Rp.
	0,010 Kg	Paku Eternit	Rp.		Rp.
	0,560 org	Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,056 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,375 org	Pekerja	Rp.		Rp.
	0,034 org	Mandor	Rp.		Rp.
				Jumlah	Rp.
				Dibulatkan	Rp.
4	1 M'	Bubungan pada Genteng Kodok/Paris			
	5,000 Bh	Wuwungan Genteng	Rp.		Rp.
	10,800 Kg	PC	Rp.		Rp.
	0,032 Kg	Pasir	Rp.		Rp.
2	0,200 org	Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,020 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.		Rp.
	0,400 org	Pekerja	Rp.		Rp.
	0,002 org	Mandor	Rp.		Rp.
				Jumlah	Rp.
				Dibulatkan	Rp.
5	1 M'	Bubungan pada Genteng Beton			
	3,500 Bh	Wuwungan Genteng Beton	Rp.		Rp.
	10,800 Kg	PC	Rp.		Rp.
	0,032 m ³	Pasir	Rp.		Rp.
	1,000 Kg	PC Warna	Rp.		Rp.
3	0,200 org	Tukang Batu	Rp.		Rp.
	0,020 org	Kepala Tukang Batu	Rp.		Rp.
	0,400 org	Pekerja	Rp.		Rp.
	0,002 org	Mandor	Rp.		Rp.
				Jumlah	Rp.
				Dibulatkan	Rp.

PEKERJAAN LANTAI

E 1 G.69a	1 M ²	Lantai Tegel Abu-abu Camp. 1 Kp : 2 Ps			
	25,000 BH	Tegel Abu-abu	Rp.		Rp.
	0,016 m ³	Kapur	Rp.		Rp.
	0,032 m ³	Pasir	Rp.		Rp.
	1,000 Kg	PC	Rp.		Rp.
	0,250 org	Tukang Batu	Rp.		Rp.
	0,025 org	Kepala Tukang Batu	Rp.		Rp.
	0,500 org	Pekerja	Rp.		Rp.
	0,025 org	Mandor	Rp.		Rp.
				Jumlah	Rp.
				Dibulatkan	Rp.

2 An. H.	B.	F.1	Pekerjaan Stutwerk Uk. 1 m3 balok bebas tinggi sampai 4 m			
			0,700 m3	Kayu Begesting	Rp.	Rp.
			10,500 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.
			1,050 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.
			3,500 org	Pekerja	Rp.	Rp.
			0,175 org	Mandor	Rp.	Rp.
					Jumlah	Rp.
					Dibulatkan	Rp.

3 An. H	C.	10 M ²	Cetakan Beton tiap 1 m ² , 1 m3 Beton Bertulang untuk balok bebas dan kolom setinggi 3 m			
			0,400 m3	Papan Begesting	Rp.	Rp.
			4,000 Kg	Paku	Rp.	Rp.
			5,000 org	Tukang Kayu	Rp.	Rp.
			0,500 org	Kepala Tukang Kayu	Rp.	Rp.
			2,000 org	Pekerja	Rp.	Rp.
			4,000 org	Pekerja Bongkaran	Rp.	Rp.
			0,100 org	Mandor	Rp.	Rp.
					Jumlah	Rp.
					Untuk 1 m ² Pekerjaan Cetakan Beton	Rp.
					Dibulatkan	Rp.

D.	Untuk Sloof, Ring Balk, Kolom Jepit, menggunakan 1/2 x C.			
	Upah	1 x C.	Rp.	Rp.
	Bahan	1 x C.	Rp.	Rp.
			Jumlah	Rp.
			Dibulatkan	Rp.

E.	10 M ²	Cetakan beton tiap 1 m3 beton bertulang u/ Plat daag, Lantai dan Luifel			
		0,200 m3	Papan Begesting	Rp.	Rp.
		4,000 Kg	Paku	Rp.	Rp.
			Upah Pekerja C.	Rp.	Rp.
			Jumlah	Rp.	
			Dibulatkan	Rp.	

Refer	F.	Besi Beton 100 Kg (netto) mengerjakan Besi Beton			
		110,000 Kg	Besi Beton (10% hilang)	Rp.	Rp.
		2,000 Kg	Bendrat	Rp.	Rp.
1		6,750 org	Tukang Besi	Rp.	Rp.
		2,250 org	Kepala Tukang Besi	Rp.	Rp.
2		6,750 org	Pekerja	Rp.	Rp.
			Jumlah	Rp.	
			Dibulatkan	Rp.	

4 Harga mengerjakan Besi Beton dari 75 Kg s/d 250 Kg

100 Kg Mengerjakan Besi Beton	100% x F	Rp.	Rp.
75 Kg Mengerjakan Besi Beton	75% x F	Rp.	Rp.
90 Kg Mengerjakan Besi Beton	90% x F	Rp.	Rp.
125 Kg Mengerjakan Besi Beton	125% x F	Rp.	Rp.
150 Kg Mengerjakan Besi Beton	150% x F	Rp.	Rp.
175 Kg Mengerjakan Besi Beton	175% x F	Rp.	Rp.
200 Kg Mengerjakan Besi Beton	200% x F	Rp.	Rp.
225 Kg Mengerjakan Besi Beton	225% x F	Rp.	Rp.
250 Kg Mengerjakan Besi Beton	250% x F	Rp.	Rp.

PEKERJAAN TALANG

1 An. H.15	10 M'	Talang Rumah Samping lebar 600 mm			
		3,500 Lbr	Seng BJLS 30	Rp.	Rp.
		0,009 Ej	Papan Bengkirai	Rp.	Rp.
		250,000 Ej	Paku Sumbat	Rp.	Rp.
		6,000 org	Tukang Talang	Rp.	Rp.
		0,600 org	Kepala Tukang Talang	Rp.	Rp.
		3,500 org	Pekerja	Rp.	Rp.
		0,175 org	Mandor	Rp.	Rp.
			Jumlah	Rp.	
			Untuk 1 m' talang	Rp.	
			Dibulatkan	Rp.	

DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN BANGUNAN DAN UPAH TENAGA KERJA

PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

ODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA Kotamadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kln.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
BAHAN BANGUNAN BUKAN LOGAM							
BAHAN PEREKAT HIDROLIS							
Semen Portland Type 1							
100000	1. Nusantara 40 Kg	zak	16,965	16,965	16,965	17,258	16,965
1101000	2. Gresik 40 Kg	zak	16,965	-	-	-	16,965
1101001	3. Tiga roda	Kg	-	-	-	-	-
1101009	Semen Portland putih	zak	36,855	35,100	38,025	37,440	37,440
1101011	Kapur pasang	m3	52,650	43,875	43,875	58,500	57,330
1101012	Semen Merah	Kg	-	-	-	29,250	-
BAHAN PEREKAT ORGANIK							
1102000	Lem kayu putih merk fox	kg	-	-	-	-	-
1102001	Lem plastic Acrylic	kg	-	-	-	-	-
1102002	Lem plastik Vynil	kg	-	-	-	-	-
1102003	Lem melamin merk fox	kg	-	-	-	-	-
1102004	Semen merah	m3	-	-	-	-	-
BAHAN PELARUT							
11 04000	Spiritus	ltr	-	-	-	-	-
11 04002	Alkohol	ltr	-	-	-	-	-
11 04003	Minyak solar	ltr	644	644	644	644	644
1104006	Terpentin	ltr	4,095	3,042	3,101	3,276	3,393
1104007	Minyak cat	ltr	3,218	2,925	2,925	2,925	3,218
1104008	Thiner	ltr	11,700	5,850	10,530	6,435	6,728
BAHAN KIMIA PEMBANTU UNTUK BETON							
1105000	Bahan jenis B (kuat ikat cepat)	kg	-	-	-	-	-
1105001	Bahan jenis E (kuat ikat lambat)	kg	-	-	-	-	-
AGREGAT							
1106000	Agregat halus/pasir (uk.butir 5 mm)	m3	19,013	20,475	29,250	28,080	-
1106001	Agregat kasar/krikil (btr.19-20 mm)	m3	-	-	-	-	-
1106003	Agregat kasar/krikil (btr.4 1/2-19 mm)	m3	-	-	-	-	-
1106004	Batu pecah 2/3	m3	45,045	23,400	26,910	45,630	43,875
1106005	Batu pecah 5/7	m3	30,420	21,060	21,060	32,760	35,100
1106006	Sirtu A-lewat ayakan 2 1/2 inci	m3	-	-	-	-	-
1106007	Sirtu klas B-lewat ayakan 1 inci	m3	-	-	-	-	-
1106008	Pasir urug	m3	20,475	20,475	20,475	20,475	20,475
1106016	Pasir pasang	m3	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400
1106017	Pasir beton	m3	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250
BETON DAN BARANG DARI SEMEN							
1107000	Bata Beton berlubang (40x20x20)	bh	-	-	-	-	-
1107001	Bata Beton berlubang (40x20x15)	bh	-	-	-	-	-
1107009	Genteng beton besar	bh	-	-	-	-	-
1107017	Genteng beton kecil	bh	-	-	-	-	-
1107019	Pipa beton tanpa tulangan diameter 20 cm	bh	8,483	8,483	5,265	8,775	5,850
1107021	Pipa beton tanpa tulangan diameter 30 cm	bh	9,945	9,945	8,775	9,945	8,775
1107022	Pipa beton tanpa tulangan diameter 60 cm	bh	11,115	10,530	10,530	10,530	9,945



KODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA Kotamadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kin.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
1107030	Pipa beton tanpa tulangan diameter 80 cm	bh	13,748	14,040	14,040	14,040	12,870
1107133	Pipa beton tanpa tulangan 1/2-diameter 20 cm	bh	4,095	4,095	2,925	4,095	3,510
107164	Pipa beton tanpa tulangan 1/2-diameter 30 cm	m2	5,265	5,265	52,650	5,265	4,680
1107167	Ubin semen kelabu rata 20/20	m2	9,360	9,360	11,700	9,360	10,530
1107261	Roster	m2	567	585	878	702	702
1107394	Ubin teraso 30/30	m2	-	-	-	-	-
	Conblock						
1107407	Bata halaman paving blok Segi Empat	m2	10,530	10,530	11,700	9,653	12,578
1107409	Bata halaman paving blok Segi Enam	m2	9,945	10,823	14,625	9,653	12,285
	ASBES						
1107496	Asbes semen datar (240x80x0.33)	lbr	30,075	30,075	30,075	30,075	30,075
1107497	Asbes semen datar (210x80x0.33)	lbr	26,582	26,582	26,582	26,582	26,582
108000	Asbes semen datar (180x80x0.33)	lbr	22,569	22,569	22,569	22,569	22,569
1108001	Asbes semen gelomb kcl (300x105x0.4)	lbr	60,015	60,015	60,015	60,015	60,015
1108003	Asbes semen gelomb kcl (270x105x0.4)	lbr	54,048	54,048	54,048	54,048	54,048
1108011	Asbes semen gelomb kcl (240x105x0.4)	lbr	48,058	48,058	48,058	48,058	48,058
1108013	Asbes semen gelomb kcl (210x105x0.4)	lbr	42,026	42,026	42,026	42,026	42,026
1108025	Asbes semen gelomb kcl (180x105x0.4)	lbr	36,048	36,048	36,048	36,048	36,048
1108024	Asbes semen gelomb bsr (150x110x0.4)	lbr	30,215	30,215	30,215	30,215	30,215
1108029	Asbes semen gelomb bsr (300x110x0.5)	lbr	69,913	69,913	69,913	69,913	69,913
1109000	Asbes semen gelomb bsr (250x110x0.5)	lbr	58,126	58,126	58,126	58,126	58,126
1109001	Asbes semen gelomb bsr (225x110x0.5)	lbr	52,241	52,024	52,024	52,024	52,024
1109003	Asbes semen gelomb bsr (220x110x0.5)	lbr	48,075	48,075	48,075	48,075	48,075
1109004	Asbes semen gelomb bsr (180x110x0.5)	lbr	44,507	44,507	44,507	44,507	44,507
1009016	Asbes.semen gelomb bsr (150x110x0.5)	bh	35,422	35,422	35,422	35,422	35,422
1109021	Genteng nok asbes semen gelombang kecil	bh	15,912	15,912	15,912	15,912	15,912
1109026	Genteng nok asbes semen gelombang besar	bh	7,377	7,377	7,377	7,377	7,377
	BATU ALAM						
1109037	Batu kali utuh bulat	m3	23,400	23,400	19,890	-	15,210
1109052	Batu kali beah	m3	19,305	26,325	22,815	-	17,550
1109063	Batu pondasi putih	m3	17,960	21,645	16,380	19,598	15,210
1109074	Batu hias tempel	m2	-	-	-	-	-
1109075	Ubin marmer (40x40x2)	m2	-	-	-	-	-
1109076	Ubin marmer (40x50x2)	m2	-	-	-	-	-
1109077	Ubin marmer (15x30x2)	m2	-	-	-	-	-
	BAHAN KERAMIK						
1109078	Bata merah pejal (62x90x190)	bh	88	88	99	94	94
1109085	Bata merah pejal (55x110x230)	bh	94	94	105	-	-
1109094	Bata merah kerawang	bh	-	-	-	-	-
1109101	Genteng keramik lengkung cekung/vlaams	bh	176	146	234	164	164
1109105	Genteng keramik lengkung rata	bh	310	234	263	211	293
1109107	Genteng keramik rata/kodok	bh	410	410	293	-	-
1109108	Pipa tanah liat diameter 10 cm	bh	2,925	2,925	2,925	-	2,340
1109109	Pipa tanah liat leher angsa	bh	2,925	2,925	2,925	-	2,340
1109110	Ubin keramik tak berglasir 20/20	m2	-	-	-	-	-
1109112	Ubin keramik berglasir 10/20	m2	-	-	-	-	-
1112000	Ubin keramik berglasir 20/20	m2	-	-	-	-	-
1112001	Ubin keramik berglasir 30/30	m2	-	-	-	-	-
1112003	Ubin porselein 10/10	m2	-	-	-	-	-
1112008	Ubin porselein 15/15	m2	-	-	-	-	-
1112001	Mozaik keramik berglasir	or	-	-	-	-	-
1112003	Isolator keramik bentuk rol	on	-	-	-	-	-
1112008	Isolator keramik bentuk T-1	bh	-	-	-	-	-
1112013	Isolator keramik bentuk cungkup	bh	-	-	-	-	-
1112015	Genteng keramik berglasir/vlaams	bh	-	-	-	-	-



CODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA Kotamadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kln.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
112021	Genteng monier	bh	-	-	-	-	-
112013	Nok genteng vlaams	bh	702	702	878	-	878
112015	Nok genteng kodok	bh	1,112	1,170	878	-	-
112021	Nok genteng kodok /berglasir	bh	-	-	-	-	-
KAYU DAN BARANG DARI KAYU BENGKIRAI							
112065	Lis & jalusi kayu kelas I ukuran 1/3	M ²	597	702	673	597	614
112067	Lis & jalusi kayu kelas I ukuran 1/5	M ²	995	1,170	1,123	995	1,024
112069	Lis & jalusi kayu kelas I ukuran 2/4	M ²	1,591	1,872	1,802	1,591	1,638
BALAU							
1112075	Lis & jalusi kayu kelas I ukuran 1/3	M ²	597	702	661	597	614
1112076	Lis & jalusi kayu kelas I ukuran 1/5	M ²	995	1,170	1,112	995	1,024
1112079	Lis & jalusi kayu kelas I ukuran 1/5	M ²	995	1,170	1,112	995	1,024
1112065	Lis & jalusi kayu kelas I ukuran 2/4	M ²	1,591	1,872	1,755	1,591	1,638
KAMPER							
1112067	Lis & jalusi kayu kelas II ukuran 1/3	M ²	772	878	842	790	737
1112069	Lis & jalusi kayu kelas II ukuran 1/5	M ²	129	1,463	1,404	1,316	1,229
1112075	Lis & jalusi kayu kelas II ukuran 2/4	M ²	2,059	2,340	2,246	2,106	1,966
KRUING							
1112076	Lis & jalusi kayu kelas II ukuran 1/3	M ²	351	497	263	351	410
1112079	Lis & jalusi kayu kelas II ukuran 1/5	M ²	585	819	497	585	644
112085	Lis & jalusi kayu kelas II ukuran 2/4	M ²	936	1,316	796	936	1,030
BENGKIRAI							
12087	Papan kayu kelas I ukuran 2/15	M ²	7,020	7,020	7,985	5,967	6,143
12088	Papan kayu kelas I ukuran 2/20	M ²	9,360	9,360	10,647	7,956	983
12094	Papan kayu kelas I ukuran 2/25	M ²	11,700	11,700	13,309	9,945	12,285
12095	Papan kayu kelas I ukuran 3/18	M ²	12,636	12,636	14,373	10,764	13,268
1112098	Papan kayu kelas I ukuran 3/20	M ²	14,040	14,040	132,971	11,934	14,742
1112085	Papan kayu kelas I ukuran 3/30	M ²	21,060	21,060	23,956	17,901	22,113
BALAU							
1112087	Papan kayu kelas I ukuran 2/15	M ²	7,020	7,020	8,336	5,967	6,143
1112088	Papan kayu kelas I ukuran 2/20	M ²	9,360	9,360	11,115	7,956	9,823
1112094	Papan kayu kelas I ukuran 2/25	M ²	11,700	11,700	13,894	9,945	12,285
1112095	Papan kayu kelas I ukuran 3/18	M ²	12,636	12,636	15,005	10,764	13,268
1112098	Papan kayu kelas I ukuran 3/20	M ²	14,040	14,040	16,673	11,934	14,742
112158	Papan kayu kelas I ukuran 3/30	M ²	21,060	21,060	25,009	17,901	22,113
KAMPER							
1112164	Papan kayu kelas II ukuran 2/15	M ²	8,775	8,775	9,477	7,898	7,722
1112176	Papan kayu kelas II ukuran 2/20	M ²	11,700	11,700	12,636	10,530	10,296
1112158	Papan kayu kelas II ukuran 2/25	M ²	14,625	14,625	15,795	13,163	12,870
1112164	Papan kayu kelas II ukuran 3/18	M ²	15,795	15,795	16,965	14,216	13,806
1112176	Papan kayu kelas II ukuran 3/20	M ²	17,550	17,550	18,954	15,795	15,444
1112179	Papan kayu kelas II ukuran 3/30	M ²	26,325	26,325	28,431	23,693	23,166
KRUING							
1112185	Papan kayu kelas II ukuran 2/15	M ²	4,212	4,914	3,510	3,510	6,669
1112191	Papan kayu kelas II ukuran 2/20	M ²	5,616	6,552	4,680	4,680	8,292
1112195	Papan kayu kelas II ukuran 2/25	M ²	7,020	8,190	5,850	5,850	11,115
1112179	Papan kayu kelas II ukuran 3/18	M ²	7,582	8,834	6,318	6,318	12,004
1112185	Papan kayu kelas II ukuran 3/20	M ²	8,424	9,828	7,020	7,020	13,338
	Papan kayu kelas II ukuran 3/30	M ²	12,636	14,742	10,530	10,530	20,007
BENGKIRAI							



JURNAL HARGA SATUAN BAHAN BANGUNAN, KONSTRUKSI & INTERIOR

KODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA Kotamadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kln.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
1112191	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 2/3	M'	1,193	1,229	1,346	1,123	1,229
1112195	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 3/4	M'	2,387	2,457	2,691	2,246	2,457
1112266	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 4/6	M'	4,774	4,914	5,382	4,505	4,914
1112267	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 5/7	M'	6,962	7,166	7,839	6,552	7,166
BALAU							
1112268	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 2/3	M'	1,193	1,229	1,287	1,123	1,229
1112274	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 3/4	M'	2,387	2,457	2,633	2,246	2,457
1112275	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 4/6	M'	4,774	4,914	5,265	4,505	4,914
1112266	Bingkai reng & kaso kayu kelas I 5/7	M'	6,962	7,166	7,605	6,552	7,166
KAMPER							
1112267	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 2/3	M'	1,544	1,638	1,638	1,404	1,334
1112268	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 3/4	M'	3,089	3,276	3,276	2,808	2,668
1112274	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 4/6	M'	6,178	4,388	5,558	5,616	5,335
1112275	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 5/7	M'	9,009	9,623	9,823	8,190	7,781
KRUING							
1112285	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 2/3	M'	702	819	585	556	772
1112286	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 3/4	M'	1,404	1,697	1,287	1,112	1,544
1112287	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 4/6	M'	2,808	3,335	2,457	2,223	3,089
1112293	Bingkai reng & kaso kayu kelas II 5/7	M'	4,095	5,119	3,510	3,276	4,505
BENGGIRAI							
1112294	Balok kayu kelas I ukuran 6/8	M'	9,547	7,166	12,051	2,980	9,828
1112285	Balok kayu kelas I ukuran 6/10	M'	11,934	12,285	13,455	11,232	12,285
1112286	Balok kayu kelas I ukuran 6/12	M'	14,274	14,976	16,205	13,455	14,040
1112287	Balok kayu kelas I ukuran 8/10	M'	15,912	16,380	18,018	14,976	16,380
1112293	Balok kayu kelas I ukuran 8/12	M'	19,094	19,656	21,528	17,960	19,656
BALAU							
1112294	Balok kayu kelas I ukuran 6/8	M'	9,547	9,828	10,530	8,980	8,951
1112340	Balok kayu kelas I ukuran 6/10	M'	11,934	12,285	13,163	11,232	11,232
1112342	Balok kayu kelas I ukuran 6/12	M'	14,274	14,976	15,795	13,455	13,478
1112347	Balok kayu kelas I ukuran 8/10	M'	15,912	16,380	17,550	14,976	14,976
1112349	Balok kayu kelas I ukuran 8/12	M'	19,094	19,656	21,060	17,960	17,960
KAMPER							
1112353	Balok kayu kelas II ukuran 6/8	M'	12,355	13,163	13,455	11,232	11,794
1112355	Balok kayu kelas II ukuran 6/10	M'	15,444	16,497	16,848	14,040	14,742
1112357	Balok kayu kelas II ukuran 6/12	M'	18,533	19,773	20,124	15,848	17,690
1112363	Balok kayu kelas II ukuran 8/10	M'	20,592	21,996	22,464	18,720	19,656
1112364	Balok kayu kelas II ukuran 8/12	M'	24,710	26,325	26,957	22,464	23,587
	Balok kayu 8 x 12 x 400	btg	129,700	128,700	128,700	128,700	128,700
MERANTI							
	Balok kayu 8 x 12 x 400	btg	46,800	46,800	46,800	46,800	46,800
KRUING							
1112366	Balok kayu kelas II ukuran 6/8	M'	5,616	6,728	4,797	4,505	6,178
1112373	Balok kayu kelas II ukuran 6/10	M'	7,020	8,424	5,967	5,616	7,722
1112380	Balok kayu kelas II ukuran 6/12	M'	8,424	10,062	7,254	6,728	9,266
1112381	Balok kayu kelas II ukuran 8/10	M'	9,360	11,232	7,956	7,488	10,296
1112383	Balok kayu kelas II ukuran 8/12	M'	11,232	13,455	9,594	8,980	12,355
JATI							
1112389	Lis & jalsi kayu jati ukuran 1/3	M'	1,287	1,404	995	1,053	1,755
1112393	Lis & jalsi kayu jati ukuran 1/5	M'	1,755	2,340	1,755	1,755	2,925
1112396	Lis & jalsi kayu jati ukuran 2/4	M'	3,510	3,744	2,691	2,308	4,680



KODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA KotaMadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kln.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
112397	Lis & jalar: kayu jati ukuran 2/6	M'	8,424	5,616	4,095	4,212	7,020
112398	Papan kayu jati ukuran 2/15	M'	21,060	14,040	12,235	10,530	24,570
112399	Papan kayu jati ukuran 2/20	M'	28,080	18,720	16,380	14,040	32,760
112404	Papan kayu jati ukuran 2/25	M'	35,100	23,400	20,475	17,550	40,950
112405	Papan kayu jati ukuran 3/18	M'	37,908	25,272	22,230	18,954	44,226
112414	Papan kayu jati ukuran 3/20	M'	42,120	28,080	24,570	21,060	49,140
112415	Papan kayu jati ukuran 3/25	M'	52,650	35,100	30,713	26,325	62,595
112419	Bingkai kayu jati ukuran 2/3	M'	1,638	2,106	2,048	1,901	3,510
112423	Bingkai kayu jati ukuran 3/4	M'	2,925	4,212	4,037	3,803	7,020
112587	Bingkai kayu jati ukuran 3/6	M'	3,276	6,318	6,084	5,675	10,530
112588	Bingkai kayu jati ukuran 3/10	M'	21,060	10,530	10,062	9,477	17,550
112589	Bingkai kayu jati ukuran 4/6	M'	16,848	8,424	8,073	7,576	14,040
112590	Bingkai kayu jati ukuran 5/7	M'	21,060	12,285	11,817	11,057	20,475
112591	Balok kayu jati ukuran 6/8	M'	36,504	16,848	16,146	15,152	28,080
112592	Balok kayu jati ukuran 6/10	M'	45,630	21,060	20,183	18,954	35,100
113000	Balok kayu jati ukuran 6/12	M'	49,140	25,272	24,219	22,757	42,120
113003	Balok kayu jati ukuran 6/15	M'	93,600	93,600	93,600	93,600	93,600
113029	Balok kayu jati ukuran 8/10	M'	74,880	28,080	26,910	25,272	46,800
113030	Balok kayu jati ukuran 8/12	M'	88,920	33,696	32,292	30,303	56,160
KAYU LAPIS							
113031	Kayu lapis mutiara AA 3 lps (91.5x213.5x0.4)	lbr	32,760	29,250	35,100	32,760	32,760
114000	Kayu lapis mutiara AA 3 lps (122x224x0.4)	lbr	35,100	37,440	40,950	35,100	35,100
114001	Kayu lapis mutiara AA 5 lps (122x244x1.2)	lbr	-	-	-	-	-
114001	Kayu lapis mutiara AA 7 lps (122x244x1.8)	lbr	-	-	-	-	-
114002	Asbes semen/Eternit polos (100x100)	lbr	7,722	7,020	7,605	7,722	7,722
114002	Akustic soft board (40x60)	lbr	-	-	-	-	-
114004	Akustic soft board (30x60)	lbr	-	-	-	-	-
114005	Meลามin wood 4'x8'	lbr	-	-	-	-	-
114008	Taak wood 120 x 240 cm	lbr	-	-	-	-	-
114010	Formika 4'x8'	lbr	-	-	-	-	-
114012	Kayu dolken/begasting	m3	286,650	292,500	245,700	339,300	292,500
BAHAN PENGAWET DAN BITUMEN							
114013	Ter kayu	ltr	2,925	2,925	3,510	3,510	2,925
114014	Residu	ltr	-	-	-	-	-
114016	Solar	ltr	644	644	644	644	644
114017	Fin coat	ltr	-	-	-	-	-
CAT DAN BAHAN PELAPIS							
114022	Cat besi Patna	kg	-	-	-	-	-
114024	Cat besi Embo	kg	5,324	8,190	5,909	5,441	5,616
114026	Cat kayu Patna	kg	-	-	-	-	-
114027	Cat kayu Embo	kg	5,324	8,190	5,909	5,441	5,616
114034	Cat tembok/cat emulsi: dasar minyak	kg	-	-	-	-	-
114035	Cat tembok/cat polivinil asetat	kg	-	-	-	-	-
114036	Cat tembok/cat kilap/cat acrylic	kg	-	-	-	-	-
114040	ICI-Catlag	kg	-	-	-	-	-
114041	Decolith	kg	7,254	7,254	7,371	7,020	7,020
114043	Meni kayu	kg	8,951	6,435	8,190	9,477	7,605
114045	Pamir kayu	ltr	10,121	7,020	8,190	8,892	7,605
114049	Dempul Kayu	kg	8,775	5,265	8,307	11,115	5,850
114050	Cat dasar meni besi tipe A (cepat kering)	kg	-	-	-	-	-
114051	Cat dasar meni besi tipe B (lambat kering)	kg	-	-	-	-	-
114052	Terpentin	ltr	-	-	-	-	-
114053	Pamir tembok/pamir tembok acrylic	kg	-	-	-	-	-
114054	Silak putih batangan	kg	-	-	-	-	-
114055	Silak putih serbuk	kg	-	-	-	-	-
115000	Oker kuning	kg	-	-	-	-	-



JURNAL HARGA SATUAN BAHAN BANGUNAN, KONSTRUKSI & INTERIOR

KODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA Kotamadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kln.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
1115008	Oker hitam	kg	-	-	-	-	-
1115038	Teak Oil	ltr	-	-	-	-	-
1115039	Oker pewarna pelitur	kg	-	-	-	-	-
1115037	Kuas roll	bn	-	-	-	-	-
1105074	Kuas ukuran besar 3.5"	bh	-	-	-	-	-
1115077	Kuas ukuran sedang 2.5"	bh	-	-	-	-	-
1116060	Kuas ukuran kecil 1"	bh	-	-	-	-	-
1116029	Ampelas kayu	lbr	-	-	-	-	-
1116030	Ampelas besi	lbr	-	-	-	-	-
1116031	Wood filler	kg	-	-	-	-	-
BAHAN KACA							
1116032	Genteng kaca lengkung cekung 3 mm	bn	2,925	1,755	2,633	1,755	2,340
1116055	Genteng kaca lengkung cekung 5 mm	bn	-	2,340	3,803	-	3,042
1116056	Genteng kaca lengkung rata 3 mm	bh	4,095	2,925	2,633	2,340	2,925
1116057	Genteng kaca lengkung rata 5 mm	bh	5,850	3,510	4,095	-	3,218
1116058	Genteng kaca rata 3 mm	bh	2,340	-	2,633	-	-
1116136	Genteng kaca rata 5 mm	bn	3,218	-	4,095	-	-
1116166	Kaca lembaran/bening 3mm	m2	23,400	26,325	26,325	29,250	20,475
1116167	Kaca lembaran/bening 5 mm	m2	29,250	32,175	32,175	40,950	29,250
1116000	Kaca rayban 3 mm	m2	29,250	40,950	32,175	35,100	-
1116001	Kaca rayban 5 mm	m2	35,100	52,650	43,875	46,800	38,025
1116002	Kaca cermin	m2	-	-	-	-	-
BAHAN PLASTIK							
1116003	Ppa PVC S 8 tbl 1.0 mm diameter 1"	btg	14,625	14,625	15,912	14,918	14,625
1116172	Ppa PVC S 8 tbl 1.2 mm diameter 1.25"	btg	22,230	22,230	23,868	22,464	22,230
1116174	Ppa PVC S 8 tbl 1.5 mm diameter 1.50"	btg	25,155	25,155	26,910	25,389	25,155
1116120	Ppa PVC S 8 tbl 1.9 mm diameter 2.00"	btg	32,175	32,175	34,164	32,994	32,175
1116132	Ppa PVC S 10 tbl 1.0 mm diameter 2.50"	btg	47,970	47,970	51,188	48,146	47,970
1116220	Ppa PVC S 10 tbl 1.2 mm diameter 3.00"	btg	64,350	64,350	70,785	66,105	64,350
1116221	Ppa PVC S 10 tbl 1.6 mm diameter 4.00"	btg	108,810	108,810	116,474	109,688	108,810
1117000	Ppa PVC S 10 tbl 1.9 mm diameter 5.00"	btg	175,500	175,500	189,423	178,308	175,500
1117005	Ppa PVC S 10 tbl 1.9 mm diameter 6.00"	btg	245,700	245,700	266,175	250,380	245,700
1117006	Atap plastik gelombang PVC	lbr	8,190	8,775	9,653	9,345	9,360
1117009	Tusuk kontak 2 kutub tanpa pembumian/arde	bn	-	-	-	-	-
1117010	Tusuk kontak 2 kutub dengan pembumian/arde	bn	-	-	-	-	-
1117011	Kotak kontak 2 kutub tanpa pembumian (t mbul)	bn	-	-	-	-	-
1117012	Kotak kontak 2 kutub dengan pembumian (t mbul)	bn	-	-	-	-	-
1117011	Kotak kontak 2 kutub tanpa pembumian (tanam)	bn	-	-	-	-	-
120000	Kotak kontak 2 kutub dengan pembumian (tanam)	bn	-	-	-	-	-
1201000	Ktk hubungan bagi dengan selungkup isolasi						
1201016	1 fasa 250 V/6 A (timbul)	bn	-	-	-	-	-
1201017	Ktk hubungan bagi dgn selungkup isolasi						
1201018	1 fasa 250 V/10 A (timbul)	bn	-	-	-	-	-
1201020	Ktk hubungan bagi dgn selungkup isolasi						
1201022	1 fasa 250 V/6 A (tanam)	bn	-	-	-	-	-
1202023	Ktk hubungan bagi dgn selungkup isolasi	bn	-	-	-	-	-
1201031	1 fasa 250 V/10 A (tanam)	bn	-	-	-	-	-
1201032	Fitting duduk	bn	-	-	-	-	-
1201033	Fitting dapat dipindahkan	bn	-	-	-	-	-
BAHAN TUMBUHAN KAYU							
1201034	Bambu betung	btg	-	-	-	-	-
1201036	Bambu wulung	btg	-	-	-	-	-
1201037	Bambu apus	btg	-	-	-	-	-
1202000	Bambu tali	btg	-	-	-	-	-
1202001	Bilik/gedek bambu kulit	m2	-	-	-	-	-
1204000	Bilik/gedek bambu daging (aten-aten)	m2	-	-	-	-	-



ODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA Kotamadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kln.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
1204001	Ijuk	kg	-	-	-	-	-
	BAHAN BANGUNAN LOGAM BESI/BAJA						
	BAJA TULANGAN/BESI BETON						
1204030	Besi beton polos diameter 6 mm pig 9 m	btg	-	-	-	-	-
1203125	Besi beton polos diameter 8 mm pig 9 m	btg	-	-	-	-	-
1205100	Besi beton polos diameter 10 mm pig 9 m	btg	-	-	-	-	-
1205101	Besi beton polos diameter 12 mm pig 9 m	btg	-	-	-	-	-
1205107	Besi beton polos diameter 14 mm pig 9 m	btg	-	-	-	-	-
1205110	Besi beton polos diameter 16 mm pig 9 m	btg	-	-	-	-	-
1205119	Besi beton polos diameter 6 mm pig 12 m	btg	6,669	6,669	6,669	6,669	6,669
1205122	Besi beton polos diameter 8 mm pig 12 m	btg	10,647	10,647	10,647	10,647	10,647
1205123	Besi beton polos diameter 10 mm pig 12 m	btg	18,252	18,252	18,252	18,252	18,252
1205127	Besi beton polos diameter 12 mm pig 12 m	btg	27,671	27,671	27,671	27,671	27,671
1206000	Besi beton polos diameter 14 mm pig 12 m	btg	49,023	-	55,575	-	-
1206001	Besi beton polos diameter 16 mm pig 12 m	btg	50,310	50,310	50,310	-	-
206002	Besi beton polos diameter 18.4 mm pig 12 m	btg	96,993	-	-	-	-
206003	Besi beton Ulir diameter 19 mm pig 12 m	btg	74,880	-	-	-	-
206004	Besi beton Ulir diameter 22 mm pig 12 m	btg	99,275	-	-	-	-
206005	Besi beton Ulir diameter 25 mm pig 12 m	btg	175,500	-	-	-	-
	KAWAT						
1206060	Kawat pengikat untuk tumpang beton/bindrat	kg	9,125	7,605	8,190	9,068	8,483
	BAJA PROFIL						
206056	Baja profil-H 80	btg	-	-	-	-	-
206051	Baja profil-H 100	btg	-	-	-	-	-
206040	Baja profil kanal U-40	btg	-	-	-	-	-
206028	Baja profil kanal U-60	btg	-	-	-	-	-
206020	Baja siku 40 x 3 x 40	btg	-	-	-	-	-
206206	Baja siku 50 x 4 x 50	btg	-	-	-	-	-
206194	Baja siku 60 x 5 x 60	btg	-	-	-	-	-
	SENG-BJLS						
206174	Seng-BJLS 0,20 x 55	lbr	9,360	9,360	9,360	9,360	9,360
206152	Seng-BJLS 0,20 x 90	lbr	13,455	13,455	13,455	13,455	13,455
	Seng-BJLS 0,30 x 55	lbr	12,285	12,285	12,285	-	12,285
	Seng-BJLS 0,30 x 90	lbr	20,475	20,475	20,475	20,475	20,475
	SENG GELOMBANG						
	BJLS 0,20 x 180	lbr	21,060	21,060	21,060	21,060	21,060
	BJLS 0,20 x 240	lbr	28,080	28,080	28,080	28,080	28,080
	BJLS 0,30 x 180	lbr	33,930	33,930	33,930	33,930	33,930
	BJLS 0,30 x 240	lbr	45,279	45,279	45,279	45,279	45,279
	ALAT PENGUNCI DAN PENUTUP						
206332	Engsel kupu-kupu tp EK/1 (P38,L27 mm)	bh	-	-	-	-	-
206282	Engsel kupu-kupu tp Eh/1 (P80,L50 mm)	bh	-	-	-	-	-
206270	Engsel kupu-kupu tp Eh/1 (P80,L50 mm)	bh	-	-	-	-	-
301000	Grendel sorong tengah jantan P65,L26	bh	-	-	-	-	-
301073	betina 16 x 26 mm	bh	-	-	-	-	-
301074	Grendel sorong tengah jantan P385,L56	bh	-	-	-	-	-
301075	Rolling Door	bh	187,200	-	-	-	-
301168	Kunci pintu rumah baik	bh	204,750	146,250	99,450	134,550	175,500
301169	Kunci pintu rumah sedang	bh	48,848	87,750	52,650	68,445	93,600
	Kunci pintu sederhana	bh	-	52,650	29,250	29,250	29,250
	BENDA KECIL, PAKU, SEKERUP, MUR, BAUT						
	Mur dan baut kepala segi 6 normal M 12	bh	-	-	-	-	-



KODE	JENIS BAHAN BANGUNAN	SAT	YOGYAKARTA KotaMadia Yogyakarta	BANTUL Kab. Bantul	WATES Kab. Kln.Progo	WONOSARI Kab. Gn.Kidul	BERAN Kab. Sleman
1450000	Mur dan baut kepala segi 6 normal M 16	bn	-	-	-	-	-
1450003	Mur dan baut kepala segi 6 normal M 20	bn	-	-	-	-	-
1450002	Mur dan baut kepala segi 6 normal M 22	bn	-	-	-	-	-
1450008	Mur dan baut kepala segi 6 normal M 24	bn	-	-	-	-	-
1450009	Paku ukuran - 125 x 5,1 mm (gording)	Kg	7,605	7,605	8,190	7,605	7,898
1450010	Paku ukuran - 100 x 4,2 mm (usuk)	Kg	7,605	7,605	8,190	7,605	7,839
1450011	Paku ukuran - 80 x 3,3 mm (plafond)	Kg	7,605	8,190	9,360	7,605	8,190
1450012	Paku ukuran - 55 x 3,1 mm (reng)	Kg	8,190	8,190	8,775	8,190	8,190
1450013	Paku ukuran - 40 x 2,1 mm (plepet)	Kg	9,945	8,775	9,360	9,360	8,775
1450016	Paku ukuran - 20 x 1,5 mm (eternit)	Kg	10,238	8,775	9,945	9,945	10,296
1450018	Sekrup kayu air grs kpl rata 70 x 6,2 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450019	Sekrup kayu air grs kpl rata 63 x 5,1 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450020	Sekrup kayu air grs kpl rata 50 x 5,1 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450010	Sekrup kayu air grs kpl rata 40 x 5,1 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450011	Sekrup kayu kepala bulat 63 x 5,1 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450012	Sekrup kayu kepala bulat 50 x 4,1 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450013	Sekrup kayu kepala bulat 32 x 3,5 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450016	Sekrup kayu kepala bulat 25 x 3,1 mm	Gross	-	-	-	-	-
1450018	Sekrup kayu kepala oval uk. 3/4"	Gross	-	-	-	-	-
1450019	Sekrup kayu kepala oval uk. 1/2"	Gross	-	-	-	-	-
1450020	Sekrup kayu kepala oval uk. 1 1/2"	Gross	-	-	-	-	-
1450010	Sekrup kayu kepala oval uk. 2"	Gross	-	-	-	-	-
1450011	Paku kait	B	-	-	-	-	-
TEMBAGA DAN PIPA TEMBAGA							
1450012	Kabel tanah NYG 2 X 1,5 mm	M'	-	-	-	-	-
1450013	Kabel NYFGby & NYRGby 2 x 2,5 mm	M'	-	-	-	-	-
1450016	Kabel NYFGby & NYRGby 2 x 4 mm	M'	-	-	-	-	-
1450013	Kabel NYFGby & NYRGby 2 x 1,5 mm	M'	-	-	-	-	-
1450019	Kabel NYFGby & NYRGby 2 x 2,5 mm	M'	-	-	-	-	-
1450020	PERALATAN SANITER						
1450010	Bak mandi teraso uk 50 x 50 x 50 cm	bn	40,950	146,250	52,650	146,250	38,025
1450011	Bak mandi teraso uk 60 x 60 x 60 cm	bn	46,800	187,200	64,350	187,200	46,800
1450012	Bak mandi teraso uk 90 x 80 x 80 cm	bn	48,263	234,000	76,050	234,000	58,500
1450013	Kioset jongkok porselin standart type CE 6	bn	-	-	-	-	-
1450016	Kioset jongkok porselin standart type CE 8	bn	-	-	-	-	-
1450018	Kioset jongkok standart	bn	49,725	76,050	49,725	76,050	49,725
1450019	Aspal	bn	1,872	1,901	1,960	1,989	1,872
1450020	Sewa beton Molen	bn	-	58,500	-	35,100	-
1450010	Sewa Stom Wales	bn	70,200	70,200	117,000	46,800	146,250
1450011	kayu bakar	bn	46,800	46,800	29,250	29,250	52,650
UPAH KERJA							
	Pekerja/Tenaga	hari	7,475	7,150	8,450	8,450	7,600
	Tenaga gali tanah/pondasi	hari	8,775	6,500	8,775	8,450	7,800
	Tukang batu	hari	10,400	11,050	13,000	11,050	10,400
	Tukang kayu	hari	11,050	11,700	13,650	12,350	11,050
	Tukang cat	hari	10,725	11,050	13,650	11,700	8,450
	Tukang politur	hari	11,700	11,700	14,300	11,050	9,750
	Tukang besi	hari	10,725	11,050	13,000	11,050	8,450
	Tukang listrik	hari	10,725	12,350	13,000	11,050	9,750
	Tukang pipa ledeng	hari	10,725	11,700	13,650	12,350	10,400
	Kepala tukang batu	hari	12,025	12,350	14,300	12,350	11,700
	Kepala tukang kayu	hari	13,650	13,000	15,600	13,650	11,700
	Kepala tukang cat	hari	12,350	12,350	13,650	12,350	11,700
	Kepala tukang besi	hari	12,025	12,350	14,300	12,350	11,700
	Mandor	hari	13,975	14,300	14,300	13,650	11,700
	Masinis	hari	32,500	16,250	26,000	16,250	32,500

DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN

PROYEK : HOTEL ANDARINI
 PEKERJAAN : PASANGAN PONDASI DAN BETON
 LOKASI : JALAN NITIKAN, BANTUL, DIY

Nomor.	Jenis-Jenis Bahan	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Batu pondasi	m ³	23.400,00
2	Pasir	m ³	19.000,00
3	Sement P.C.	kg	425,00
4	Kayu tahanan	m ³	286.650,00
5	Papan bekesting	m ³	312.500,00
6	Paku	kg	7.605,00
7	Kerikil/sp	m ³	45.000,00
8	Besi beton	kg	3.000,00
9	Kawat berdlat	kg	6.500,00

DAFTAR HARGA SATUAN UPAH PEKERJA

PROYEK : HOTEL ANDARINI
 PEKERJAAN : PASANGAN PONDASI DAN BETON
 LOKASI : JALAN NITIKAN, BANTUL, DIY

Nomor.	Macam-Macam Pekerja	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Pekerja	1 Hari	10.000,00
2	Tukang Batu	1 Hari	12.500,00
3	Kepala Tukang Batu	1 Hari	15.000,00
4	Tukang Kayu (untuk pekerjaan bekesting)	1 Hari	15.000,00
5	Kepala Tukang Kayu	1 Hari	17.500,00
6	Tukang Besi	1 Hari	11.500,00
7	Kepala Tukang Besi	1 Hari	13.000,00
8	Mandor	1 Hari	12.500,00

ANALISA PEKERJAAN

YEK : HOTEL AND RINI

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN HOTEL (PEK. PASANGAN PONDASI & PEK. BETON)

LOKASI : JALAN NITIMAN, BANTUL, DIY

PEKERJAAN PASANGAN

1 m3 Pekerjaan Pasangan Pondasi Batu Kali 1Pc : 6Ps

1,200	m3	Batu pondasi	a.Rp.	23.400,00	Rp.	28.080,00
128,570	kg	Sement PC.	a.Rp.	425,00	Rp.	54.642,25
0,414	m3	Pasir	a.Rp.	19.000,00	Rp.	7.866,00
1,200	org	Tukang batu	a.Rp.	12.500,00	Rp.	15.000,00
0,120	org	Kep. tukang batu	a.Rp.	15.000,00	Rp.	1.800,00
3,600	org	Pekerja	a.Rp.	10.000,00	Rp.	36.000,00
0,180	org	Mandor	a.Rp.	12.500,00	Rp.	2.250,00
						Jumlah
						Rp.
						145.638,25
						Dibulatkan
						Rp.
						145.638,00
514,000	m3	Vol. Total	a.Rp.	145.638,00	Rp.	74.857.932,00
TOTAL PEKERJAAN PASANGAN						Rp.
						74.857.932,00

2 PEKERJAAN BETON

A 10 m2 Cetakan beton

0,400	m3	Papan Begesting	a.Rp.	312.500,00	Rp.	125.000,00
4,000	kg	Paku	a.Rp.	7.605,00	Rp.	30.420,00
5,000	org	Tukang kayu	a.Rp.	15.000,00	Rp.	75.000,00
0,500	org	Kep. tukang kayu	a.Rp.	17.500,00	Rp.	8.750,00
2,000	org	Pekerja	a.Rp.	10.000,00	Rp.	20.000,00
0,100	org	Mandor	a.Rp.	12.500,00	Rp.	1.250,00
4,000	org	Pekerja (Longkar)	a.Rp.	10.000,00	Rp.	40.000,00
						Jumlah
						Rp.
						300.420,00
						Rp.
						30.042,00
Jadi 10 m2 cetakan = 1/10 x						Rp.
						300.420,00

B 1 m3 Campuran Beton 1Pc : 2Ps : 3Krl Tiap 1m3 Beton

0,820	m3	Kilikil	a.Rp.	45.000,00	Rp.	36.900,00
340,000	kg	Sement Pc	a.Rp.	425,00	Rp.	144.500,00
0,540	m3	Pasir	a.Rp.	19.000,00	Rp.	10.260,00
1,000	org	Tukang batu	a.Rp.	12.500,00	Rp.	12.500,00
0,100	org	Kep. tukang batu	a.Rp.	15.000,00	Rp.	1.500,00
6,000	org	Pekerja	a.Rp.	10.000,00	Rp.	60.000,00
0,300	org	Mandor	a.Rp.	12.500,00	Rp.	3.750,00
						Jumlah
						Rp.
						269.410,00

C 100 Kg Besi Beton tulangan

110,000	kg	Besi beton	a.Rp.	3.000,00	Rp.	330.000,00
2,000	kg	wat bendrat	a.Rp.	6.500,00	Rp.	13.000,00
6,750	org	Tukang besi	a.Rp.	11.500,00	Rp.	77.625,00
2,250	org	Kep. tukang besi	a.Rp.	13.000,00	Rp.	29.250,00
6,750	org	Pekerja	a.Rp.	10.000,00	Rp.	67.500,00
						Jumlah
						Rp.
						517.375,00
						Rp.
						5.173,75
Jadi 100 Kg Besi = 1/100 x						Rp.
						517.375,00

D 1 m3 Pekerjaan Struktur untuk balok & plat

0,700	m3	Kayu tahun	a.Rp.	286.650,00	Rp.	200.655,00
10,500	org	Tukang kayu	a.Rp.	15.000,00	Rp.	157.500,00
1,050	org	Kep. tukang kayu	a.Rp.	17.500,00	Rp.	18.375,00
3,500	org	Pekerja	a.Rp.	10.000,00	Rp.	35.000,00
0,175	org	Mandor	a.Rp.	12.500,00	Rp.	2.187,50
						Jumlah
						Rp.
						413.717,50

10 m2 Pekerjaan cetakan beton untuk plat lantai dan luifel

0,200	m3	Papan Begesting	a.Rp.	312.500,00	Rp.	62.500,00			
4,000	kg	Paku	a.Rp.	7.605,00	Rp.	30.420,00			
5,000	org	Tukang kayu	a.Rp.	15.000,00	Rp.	75.000,00			
0,500	org	Komp. tukang kayu	a.Rp.	17.500,00	Rp.	8.750,00			
2,000	org	Pekerja	a.Rp.	10.000,00	Rp.	20.000,00			
4,000	org	Pekerja (bongkar)	a.Rp.	10.000,00	Rp.	40.000,00			
0,100	org	Mandor	a.Rp.	12.500,00	Rp.	1.250,00			
						Jumlah	Rp.	237.920,00	
Jadi 1 m2 cetakan = 1/10 x						Rp.	237.920,00	Rp.	23.792,00

ITEM PEKERJAAN BETON STRUKTUR YANG DILAKSANAKAN

1 m3 Balok Sloof 15 / 20

150,330	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	777.769,84		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
13,600	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	408.571,20		
						Jumlah	Rp.	1.455.751,04
						Dibulatkan	Rp.	1.455.751,00
13,185	m3	Vol. Total sloof	a.Rp.	1.455.751,00	Rp.	19.194.076,94		

I 1 m3 Balok Sloof 15 / 20

113,480	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	587.117,15		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
13,600	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	408.571,20		
						Jumlah	Rp.	1.265.098,35
						Dibulatkan	Rp.	1.265.098,00
1,920	m3	Vol. Total sloof	a.Rp.	1.265.098,00	Rp.	2.428.988,16		

I 1 m3 Balok Sloof 1 / 15

150,576	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	779.042,58		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
13,600	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	408.571,20		
						Jumlah	Rp.	1.457.023,78
						Dibulatkan	Rp.	1.457.023,00
3,913	m3	Vol. Total sloof	a.Rp.	1.457.023,00	Rp.	5.701.185,30		

√ 1 m3 Foot plate (F1) 1.2 X 1.2 X 0.2

165,60	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	856.773,00		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
8,400	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	252.352,80		
						Jumlah	Rp.	1.378.535,80
						Dibulatkan	Rp.	1.378.535,00
11,520	m3	Vol. Total F1	a.Rp.	1.378.535,00	Rp.	15.880.723,20		

V 1 m3 Foot plate (F2) 1.5 x 1.2 x 0.2

187,25	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	968.784,69		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
7,760	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	233.125,92		
						Jumlah	Rp.	1.471.320,61
						Dibulatkan	Rp.	1.471.320,00
2,160	m3	Vol. Total F2	a.Rp.	1.471.320,00	Rp.	3.178.051,20		

I 1 m3 Kolom (K1) - Kolom berbentuk T-

176,19	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	911.568,19		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
15,784	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	474.167,91		
						Jumlah	Rp.	1.655.146,09
						Dibulatkan	Rp.	1.655.146,00

11,271 m3 Vol. Total K1 a.Rp. 1.655.146,00 Rp. 18.655.150,57

II 1 m3 Kolom (K2) - Kolom berbentuk persegi empat -

202,10	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	1.045.614,88		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
13,970	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	419.686,74		
						Jumlah	Rp.	1.734.711,62
						Dibulatkan	Rp.	1.734.711,00

9,384 m3 Vol. Total K2 a.Rp. 1.734.711,00 Rp. 16.278.528,02

III 1 m3 Kolom (K3) - Kolom berbentuk persegi empat -

155,00	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	801.931,25		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
13,970	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	419.686,74		
						Jumlah	Rp.	1.491.027,99
						Dibulatkan	Rp.	1.491.027,00

9,384 m3 Vol. Total K3 a.Rp. 1.491.027,00 Rp. 13.991.797,37

IV 1 m3 Kolom (K4) - Kolom berbentuk bulat -

193,62	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	1.001.746,65		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
16,020	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	481.272,84		
						Jumlah	Rp.	1.752.429,49
						Dibulatkan	Rp.	1.752.429,00

3,815 m3 Vol. Total K4 a.Rp. 1.752.429,00 Rp. 6.685.691,88

V 1 m3 Kolom (K5) - Kolom berbentuk bujur sangkar -

187,07	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	967.836,34		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
13,300	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	399.558,60		
						Jumlah	Rp.	1.636.804,94
						Dibulatkan	Rp.	1.636.804,00

3,815 m3 Vol. Total K5 a.Rp. 1.636.804,00 Rp. 6.244.570,94

VI 1 m3 Balok 25/40

192,42	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	995.517,45		
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00		
1,000	m3	Strut werk	a.Rp.	413.717,50	Rp.	413.717,50		
10,500	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	315.441,00		
						Jumlah	Rp.	1.994.085,95
						Dibulatkan	Rp.	1.994.085,00

67,820 m3 Vol. Total Balok 25/40 a.Rp. 1.994.085,00 Rp. 135.238.844,70

249,24	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	1.289.489,93	
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00	
1,000	m3	Stut werk	a.Rp.	413.717,50	Rp.	413.717,50	
15,833	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	475.654,00	
						Jumlah	Rp. 2.448.272,41
						Dibulatkan	Rp. 2.448.272,00
9,714	m3	Vol. Total Balok 15/40	a.Rp.	2.448.272,00	Rp.	23.782.514,00	
m3 Balok 15/30							
267,71	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	1.385.085,31	
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00	
1,000	m3	Stut werk	a.Rp.	413.717,50	Rp.	413.717,50	914.517,64
16,670	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	500.800,14	
						Jumlah	Rp. 2.569.012,95
						Dibulatkan	Rp. 2.569.012,00
8,186	m3	Vol. Total Balok 15/30	a.Rp.	2.569.012,00	Rp.	21.028.647,73	
m3 Plat lantai							
139,33	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	720.333,24	
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00	
1,000	m3	Stut werk	a.Rp.	413.717,50	Rp.	413.717,50	611.904,86
8,330	m2	Cetakan beton	a.Rp.	23.792,00	Rp.	198.187,36	
						Jumlah	Rp. 1.602.148,10
						Dibulatkan	Rp. 1.602.148,00
79,428	m3	Vol. Total plat lantai	a.Rp.	1.602.148,00	Rp.	127.255.411,34	
m3 Plat teras							
71,93	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	372.147,84	
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00	
1,000	m3	Stut werk	a.Rp.	413.717,50	Rp.	413.717,50	651.637,50
10,000	m2	Cetakan beton	a.Rp.	23.792,00	Rp.	237.920,00	
						Jumlah	Rp. 1.293.195,34
						Dibulatkan	Rp. 1.293.195,00
26,100	m3	Vol. Total plat teras	a.Rp.	1.293.195,00	Rp.	33.752.380,00	
m3 Plat atap & jemuran							
89,91	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	465.171,89	
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00	
1,000	m3	Stut werk	a.Rp.	413.717,50	Rp.	413.717,50	651.637,50
10,000	m2	Cetakan beton	a.Rp.	23.792,00	Rp.	237.920,00	
						Jumlah	Rp. 1.386.219,36
						Dibulatkan	Rp. 1.386.219,00
24,196	m3	Vol. Total plat atap	a.Rp.	1.386.219,00	Rp.	33.540.954,92	
i m3 Plat tangga							
115,85	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	599.378,94	
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00	
1,000	m3	Stut werk	a.Rp.	413.717,50	Rp.	413.717,50	
17,140	m2	Cetakan beton	a.Rp.	23.792,00	Rp.	407.794,88	
						Jumlah	Rp. 1.690.301,32
						Dibulatkan	Rp. 1.690.301,00
5,138	m3	Vol. Total plat tangga	a.Rp.	1.690.301,00	Rp.	8.684.766,54	

3 Kolom praktis

144,90	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	749.676,38
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00
18,000	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	540.756,00
						Jumlah
						Rp.
						1.559.842,38
						Dibulatkan
						Rp.
						1.559.842,00
25,500	m3	Vol. Total kol. praktis	a.Rp.	1.559.842,00	Rp.	39.775.971,00

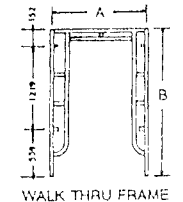
m3 Ring balk (12/15)

234,32	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	1.212.287,23
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00
22,200	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	666.932,40
						Jumlah
						Rp.
						2.148.629,63
						Dibulatkan
						Rp.
						2.148.629,00
5,390	m3	Vol. Total ring balk	a.Rp.	2.148.629,00	Rp.	11.581.110,31

m3 Kolom asesoris (20/20)

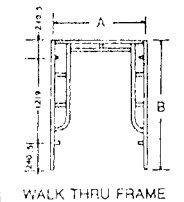
114,59	kg	Besi beton	a.Rp.	5.173,75	Rp.	592.860,01
1,000	m3	Camp. Beton	a.Rp.	269.410,00	Rp.	269.410,00
20,000	m2	Cetakan beton	a.Rp.	30.042,00	Rp.	600.840,00
						Jumlah
						Rp.
						1.463.110,01
						Dibulatkan
						Rp.
						1.463.110,00
5,200	m3	Vol. Total kolom	a.Rp.	1.463.110,00	Rp.	7.608.172,00

TOTAL PEKERJAAN PASANGAN & BETON Rp. **625.345.470,32**



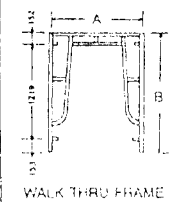
WALK THRU FRAME

Code	A	B	Wt.kg
A-1219	1,219	1,930	215



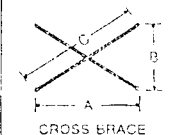
WALK THRU FRAME

Code	A	B	Wt.kg
A-1217D	1,219	1,700	165



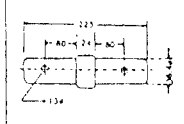
WALK THRU FRAME

Code	A	B	Wt.kg
A-1215	1,219	1,524	175



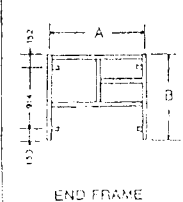
CROSS BRACE

Code	A	B	C	Wt.kg
X-1912	1,229	219	139	4.2
X-1912	1,524	1,219	1,962	3.7
X-1212	1,219	1,219	1,724	3.3
X-1909	1,829	914	2,045	4.6
X-1509	1,524	914	1,777	3.4
X-1209	1,219	914	1,524	2.8
X-1656	1,829	914	2,045	3.7
X-1506	1,524	914	1,642	3.2
X-1206	1,219	914	1,362	2.9
X-0906	914	914	1,093	2.2



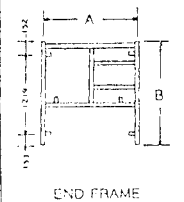
(COUPLING PIN)
(CONNECTOR)

Code	A	Wt.kg
A-20	No Hole	0.6
A-20A	One Hole	0.6
A-20B	Two Holes	0.6



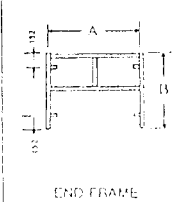
END FRAME

Code	A	B	Wt.kg
A-1212L	1,219	1,219	15



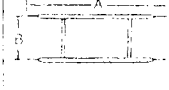
END FRAME

Code	A	B	Wt.kg
A-1215L	1,219	1,524	17



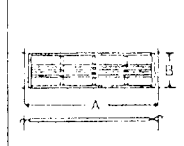
END FRAME

Code	A	B	Wt.kg
A-1209L	1,219	914	11



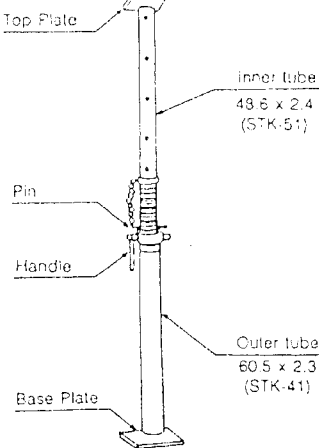
HORIZONTAL FRAME

Code	A	B	Wt.kg
A-1812	1,829	1,629	12
A-1809	1,524	745	11.5
A-1806	1,829	453	10

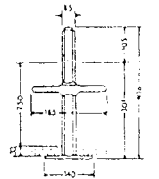


CAT WALK

Code	A	B	Wt.kg
TK-6C	1,829	500	15
TK-6CH	1,829	500	16

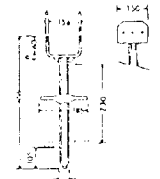


Top Plate
inner tube
48.6 x 2.4 (STK-51)
Pin
Handle
Outer tube
60.5 x 2.3 (STK-41)
Base Plate



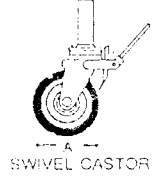
ADJUSTABLE BASE

Code	Wt.kg
AJ-40	4.2



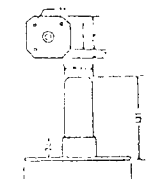
ADJUSTABLE U-HEAD

Code	Wt.kg
AJ-40H	5



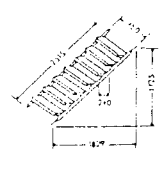
SWIVEL CASTOR

Code	A	Wt.kg
WH-5	130	3.7
WH-6	150	4.2
WH-8	250	6.2



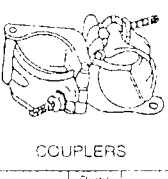
BASE PLATE

Code	Wt.kg
A-15	*



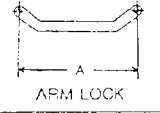
STAIR

Code	A	B	Wt.kg
K-9175	450	1,725	26
X-12195	450	1,955	28



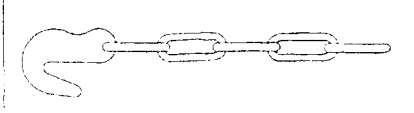
COUPLERS

Size (mm)	Right Angle	Swivel	Wt.kg
42.7 x 42.7	C-1	C-3	0.7
42.7 x 48.6	E-1	E-3	
48.6 x 48.6	B-1	B-3	

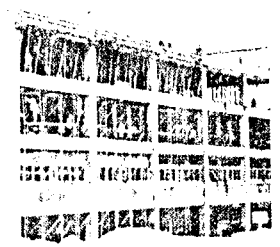
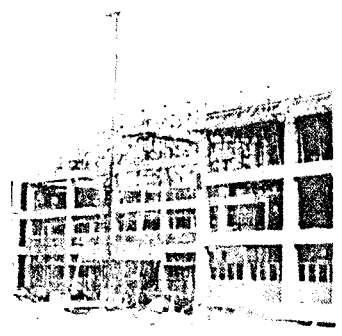
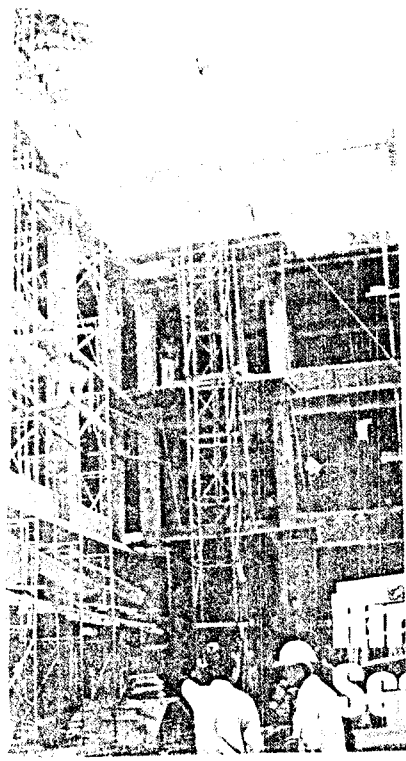


ARM LOCK

Code	A	Wt.kg
AL-820	826	0.8
AL-739	737	0.7
AL-509	507	0.5
AL-441	441	0.45
AL-333	330	0.3
L-5	501	0.5
AL-419	17	0.4



品番	寸法(mm)	重量(kg)
AC50	5,000	3.5
AC40	4,000	2.8
AC30	3,000	2.1
AC20	2,000	1.4



PT. BINAGUNA CITRASEJATI

Kantor : Jl. Cempaka 74, Ngringin, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta 55283

Phone : (62-274) 888389 Fax : (62-274) 888390

Workshop : Jl. Desa Gorongan, Condong Catur, Yogyakarta, Phone : (62-274) 516403

PRICE LIST

No.	Nama Barang	Type	Harga Kondisi Baru		Harga Kondisi Bekas		Harga Sewa per Bulan	
1	Walk Thru Frame	A - 1219	Rp	/ Pes	Rp	60.500,00 / Pes	Rp	3.500,00 / Pes
2	Walk Thru Frame	A - 1217 B	Rp	/ Pes	Rp	55.000,00 / Pes	Rp	3.500,00 / Pes
3	Walk Thru Frame	A - 1215	Rp	/ Pes	Rp	49.500,00 / Pes	Rp	3.500,00 / Pes
4	Door Type Frame	A - 917 A	Rp	/ Pes	Rp	46.750,00 / Pes	Rp	3.500,00 / Pes
5	End Frame	A - 1209 L	Rp	/ Pes	Rp	38.500,00 / Pes	Rp	3.500,00 / Pes
6	End Frame	A - 12049	Rp	/ Pes	Rp	35.750,00 / Pes	Rp	3.500,00 / Pes
7	Horizontal Frame	A - 1812	Rp	/ Pes	Rp	66.000,00 / Pes	Rp	3.500,00 / Pes
8	Cat Walk	TK 6 C	Rp	/ Pes	Rp	110.000,00 / Pes	Rp	10.000,00 / Pes
9	Tangga/Stair	K - 917 S	Rp	/ Pes	Rp	385.000,00 / Pes	Rp	50.000,00 / Pes
10	Cross Brace	X - 1812	Rp	/ Pes	Rp	22.000,00 / Pes	Rp	1.750,00 / Pes
11	Cross Brace	X - 1809	Rp	/ Pes	Rp	22.000,00 / Pes	Rp	1.750,00 / Pes
12	Joint Pin	A - 20	Rp	/ Pes	Rp	4.950,00 / Pes	Rp	900,00 / Pes
13	Jack Base	AJ - 60	Rp	/ Pes	Rp	22.000,00 / Pes	Rp	1.750,00 / Pes
14	Jack Base	AJ - 40	Rp	/ Pes	Rp	19.250,00 / Pes	Rp	1.750,00 / Pes
15	U - Head Jack	AJ - 60H	Rp	/ Pes	Rp	22.000,00 / Pes	Rp	1.750,00 / Pes
16	U - Head Jack	AJ - 40H	Rp	/ Pes	Rp	19.250,00 / Pes	Rp	1.750,00 / Pes
17	Pipe Support	TS - 90	Rp	/ Pes	Rp	61.600,00 / Pes	Rp	3.850,00 / Pes
18	Clamp	1,5" x 1,5"	Rp	/ Pes	Rp	22.000,00 / Pes	Rp	2.500,00 / Pes
19	Galvanize Pipe	6m	Rp	/ Pes	Rp	198.000,00 / Pes	Rp	15.000,00 / Pes
20	Coupling Pin	B - 20	Rp	/ Pes	Rp	13.200,00 / Pes	Rp	1.500,00 / Pes
21	Roda 6"/4"		Rp	/ Set	Rp	550.000,00 / Set	Rp	40.000,00 / Set
22	Material Lift	2 Ton, T=24m	Rp	/ Unit	Rp	38.500.000,00 / Pes	Rp	2.500.000,00 / Pes
23	Horibeam		Rp	/ Pes	Rp	93.500,00 / Pes	Rp	15.000,00 / Pes
24	Bar Cutter & Bar Bender	32m	Rp	/ Pes	Rp	33.000.000,00 / Unit	Rp	2.000.000,00 / Unit

Keterangan (syarat-syarat penyewaan) :

- 1 Barang kami kirim ke lokasi proyek.
- 2 Selisih barang yang dikirim dan dikembalikan adalah tanggung jawab penyewa sesuai harga jual bekas.
- 3 Apabila ada barang yang rusak (tidak layak dipakai) akibat kelalaian penyewa adalah tanggung jawab penyewa.
- 4 Pembayaran dilakukan sesuai kesepakatan bersama.
- 5 Barang yang dikembalikan harus dalam kondisi tidak terpasang atau sudah diturunkan kebawah dan tersusun sesuai jumlah yang dikembalikan.
- 6 Hal-hal lain dapat diatur dalam kesepakatan bersama.
- 7 Waktu pemesanan paling cepat 2 minggu (kecuali barang tersedia di gudang).
- 8 Minimal peminjaman 1 bulan.
- 9 Harga tersebut dapat berubah sewaktu-waktu.

Bengkel Sriwijaya Teknik

Jl. Desa Gorongan, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta

Phone : (62-274) 516403

Yogyakarta, 21 Agustus 2000

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS.	BID. STUDI
1	HANDOYO SAFTO N.	93 310 190	MANKON
2	LUSENA SANSIBARTA	93 310 048	MANKON

JUDUL TUGAS AKHIR :

ANALISIS PEMANANGAN DAN PEMAKLAMAN BAHAN BAKAR BERBENTUK PADAT DI PLANTASIA DENGAN MEMPERHATIKAN ASPEK EKONOMI DAN LINGKUNGAN

**PERIODE II : DESEMBER 2000
TAHUN : 2000 / 2001**

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Feb.	Maret	April	Mai
1.	Pembukaan	█					
2.	Penyusunan Laporan Pembimbing	█					
3.	Pembuatan Proposal		█				
4.	Survei Lapangan		█	█			
5.	Konsultasi Penyusunan TA			█	█	█	
6.	Sidang Sidang					█	█
7.	Pendahuluan						█

DIBUAT OLEH :
DIBUAT OLEH :

DIPERIKSA OLEH :
DIPERIKSA OLEH :



[Signature]
DIPERIKSA OLEH :
DIPERIKSA OLEH :
DIPERIKSA OLEH :
DIPERIKSA OLEH :

Catatan :

- Sesuai :
- Sidang :
- Pendahuluan :

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS	KID. STUDI
1.	Handoyo Saptono	93 310 190	ISM
2.	Lisena Nausibarta	93 310 048	ISM

JUDUL TUGAS AKHIR

Metode pemasangan alat pemaklutan rakun beracun pada jawa tengah
meningkatkan kesejahteraan dan kesehatan

PERIODE I - SEPTEMBER - FEBRUARI
TAHUN 2007

No.	Kegiatan	2006/2007		BAG. KE			
		Sep.	ORE.	Nov.	D.	Jan.	Feb.
1.	Pendaftaran						
2.	Penentuan Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konsultasi Penyusunan TA						
6.	Sidang-Sidang						
7.	Pendadaran						

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II



ALAMAT:
Jalan
Sidoarjo
Surabaya