

BAB IV

DATA DAN ANALISIS

4.1 Data

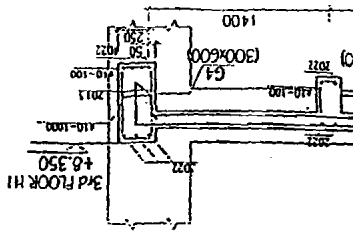
Penelitian ini menggunakan data-data gambar, harga, dan waktu pelaksanaan sebagai berikut :

1. Data gambar lokasi Proyek
2. Data harga atau upah pekerja
3. Harga material
4. Harga sewa alat-alat yang digunakan
5. Waktu pelaksanaan pekerjaan

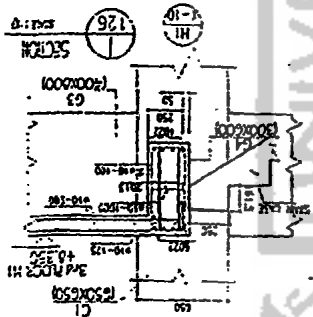
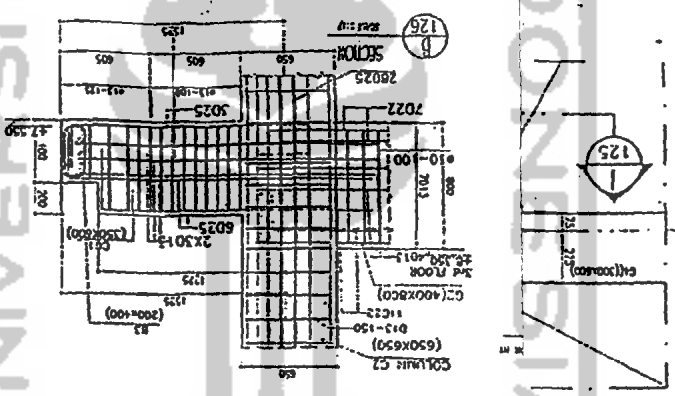
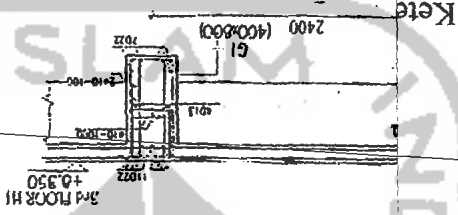
Untuk lebih jelasnya maka data-data gambar, harga, dan waktu pelaksanaan dapat dibaca pada uraian dibawah ini

4.1.1 Data Gambar Gedung Proyek Kampus UGM Paket C

Data gambar yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi gambar denah pelat lantai secara keseluruhan untuk satu lantai. (lihat Gambar 4.1)

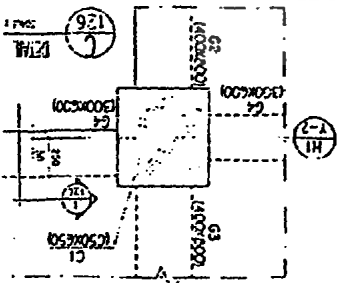


SECTION 1
SCALE 1:15

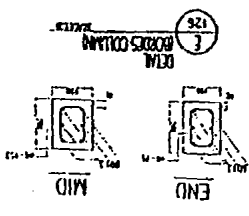


SECTION 2
SCALE 1:15

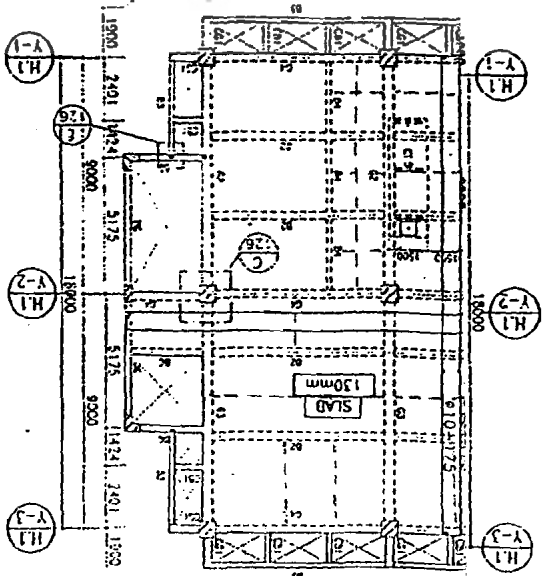
LAY OUT OF ORDER
BEAM & SLAB 3rd FLOOR



SECTION 3
SCALE 1:15



DETAIL COLUMN
SCALE 1:15



SECTION 4
SCALE 1:15

4.1.2 Data Harga Upah Pekerja

Pengertian upah disini adalah imbalan atas pekerjaan yang telah dilakukan menurut tugas yang diembannya. Dalam penelitian ini penulis memperoleh penjelasan tentang upah tersebut dari hasil wawancara dengan pihak kontraktor (PT Adhi Karya). Daftar harga upah pekerja tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Daftar harga upah pekerja

No	Jenis Upah	Harga/hari (Rp)	Sumber
1	Tukang Besi	18.000,00	PT. Adhi Karya
2	Tukang Batu	17.000,00	PT. Adhi Karya
3	Tukang Kayu	19.000,00	PT. Adhi Karya
4	Pekerja/Tenaga	12.000,00	PT. Adhi Karya
5	Kepala Tukang	20.000,00	PT. Adhi Karya
6	Mandor	21.000,00	PT. Adhi Karya

4.1.3 Harga Material

Dalam penulisan penelitian ini harga material yang digunakan sesuai dengan harga yang berlaku di D.I. Yogyakarta, penulis mengadakan wawancara secara langsung dengan pemasok bahan-bahan material tersebut Untuk lebih mengetahui harga bahan material tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Daftar harga material

No	Jenis Barang	Harga (Rp)	Sumber Harga
1	Besi	3.050/kg	CV. Eka Jaya
2	Kawat Bendrat	5.500/kg	CV. Sumber Rejeki
3	Multipleks 12 mm	90.000/lembar	CV. Sumber Rejeki
4	Kayu Bengkirai 6/12	55.000/batang	CV. Widya Karya
5	Pelat Lantai Pracetak	90.000/m ²	PT. Adhi Karya
6	Paku	5000/kg	CV. Eka Jaya

4.1.4 Harga Alat – Alat

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi :

1 *Scaffolding*

Scaffolding digunakan sebagai struktur penunjang yang sangat penting untuk keberhasilan pekerjaan pelat lantai beton cor di tempat. Penyusunan *scaffolding* dilakukan dengan cara menyambung dan menghubungkan rangkaian batang-batang dengan besi pipa penguat silang, kemudian diklem. Pada bagian kaki dipasang alas/landasan untuk tiang perancah yang disebut *jack base*. Pada bagian atas dipasang *u-head jack* yang berfungsi sebagai tempat kedudukan balok kayu, yang digunakan sebagai landasan pemasangan papan bekisting pelat lantai cor di tempat.

2 *Mobilecrane*

Mobilecrane adalah alat yang digunakan untuk mengangkut pelat lantai pracetak dan disusun pada lantai yang sudah ditentukan.

Untuk lebih jelasnya mengenai harga sewa alat yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Daftar harga sewa alat

No	Jenis Alat	Harga (Rp)	Sumber Harga
1	Scaffolding	32.200/set	PT. Tri Tunggal Sumber Makmur
2	Mobilecrane	2.000.000/hari	Jasa Teknik Konstruksi Sejahtera
3	Mollen	90.000,00/hari	CV. Sumber Rejeki

4.1.5 Waktu Pelaksanaan Pekerjaan

Waktu pelaksanaan pekerjaan pada penulisan Tugas Akhir ini meliputi :

1. Waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai cor di tempat

Pekerjaan cor di tempat, pekerjaan dapat diurutkan sebagai berikut; pemasangan perancah, pembuatan bekisting, pembesian, pengecoran, dan pemeliharaan dan pembongkaran bekisting. Sedangkan untuk waktu pelaksanaan dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai cor di tempat

No	Jenis Pekerjaan	Lama Pelaksanaan (Hari)	Sumber
1	Pekerjaan perancah	2	Analisis
2	Pekerjaan bekisting	5	Analisis
3	Pembesian	4	Analisis
4	Pengecoran	1	Analisis
5	Pembongkaran Bekisting	3	Analisis

2. Waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai pracetak

Sedangkan untuk urutan pekerjaan pelat lantai pracetak adalah sebagai berikut: pemasangan perancah sebagai tumpuan balok anak, pekerjaan bekisting balok anak, pembesian, pengecoran balok anak, pembesian sloof, pemasangan pelat lantai pracetak, pengecoran topping, dan pembongkaran bekisting. Sedangkan untuk waktu pelaksanaan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai pracetak

No	Jenis Pekerjaan	Lama Pelaksanaan (Hari)	Sumber
1	Pekerjaan Perancah	1	Hasil Analisis
2	Pekerjaan Bekisting	1	Hasil Analisis
3	Pembesian	4	Hasil Analisis
4	Pengecoran	0,5	Hasil Analisis
5	Pemasangan Pelat Lantai	3	Wawancara
6	Kolom	6	Wawancara
7	Topping	1	Wawancara
8	Pembongkaran Bekisting	1	Hasil Analisis

4.2 Analisis

4.2.1 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Cor di Tempat

Analisa harga satuan pekerjaan pelat lantai dan balok beton cor di tempat untuk lantai 2

Analisa bahan dan upah kerja

1. Bahan beton dengan mutu beton K 275 dengan menggunakan ready mix

i. Untuk 1m³ beton dengan mutu beton K 275 Rp. 270.000,00

ii. Biaya pompa Rp. 13.000,00

$\Sigma = \text{Rp. } 283.000,00$

2. Bahan besi beton per 1 m³ beton

i. 55,25 Kg besi beton @ Rp. 3.050,00 = Rp. 168.516,00

ii. 2,0 Kg Kawat bendrat @ Rp. 5.500,00 = Rp. 11.000,00

$\Sigma = \text{Rp. } 179.516,00$

Untuk satu lantai bangunan Gedung UGM dengan luas $1166,4\text{m}^2$ jarak sengkang untuk arah memanjang $\emptyset 10-200$ dan pada arah melebar $\emptyset 10-175$ dibutuhkan besi 7 kg/m^2 . Sehingga dengan volume bangunan Gedung UGM untuk satu lantai ($147,836\text{m}^3$).

Sehingga perhitungan tersebut : $(7 \times 1166,4)/147,836 = 55,25\text{ kg/m}^3$

Upah pekerjaan besi beton per 1m^3 beton

- | | | |
|-------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| i. 9,0 tukang besi | @ Rp. 18.000,00 | = Rp. 162.000,00 |
| ii. 3,0 kepala tukang | @ Rp. 20.000,00 | = Rp. 60.000,00 |
| iii. 9,0 pekerja/tenaga | @ Rp. 12.000,00 | = Rp. 108.000,00 |
| | | $\Sigma = \text{Rp. } 330.000,00$ |

Harga satuan pekerjaan besi beton setiap 1m^3 beton

Rp. 179.516,00 + Rp. 270.000,00 = Rp. 509.516,00

3. Bahan bekisting

- | | | |
|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| i. 4,0 kg paku bekisting | @ Rp. 5.000,00 | = Rp. 20.000,00 |
| ii. 3,0 lembar multipleks | | |
| tebal 12 mm | @ Rp. 90.000,00 | = Rp. 270.000,00 |
| iii. 4,62 scaffolding | @ Rp. 32.200,00 | = Rp. 148.764,00 |
| iv. 3,45 balok kayu 6/12 | @ Rp. 55.000,00 | = Rp. 189.750,00 |
| | | $\Sigma = \text{Rp. } 628.514,00$ |

Tinggi bangunan Gedung UGM adalah 4,2 m. Dipakai scaffolding Tipe TSM -01 sebanyak 4 buah, Jack base TSM-16 sebanyak 4 buah dan U head Jack TSM-18 sebanyak 4 buah. Luas bangunan untuk 1 lantai

1166,4m². Luas area scaffolding $1,83 \times 1,20 = 2,16\text{m}^2$. Perhitungan untuk 10m² dibutuhkan $10/2,16 = 4,62$ scaffolding.

Ukuran scaffolding $1,83 \times 1,20$. Pada ukuran lebar dibutuhkan $64,8/1,20 = 54$ buah sepanjang 18m. Sehingga kebutuhan kayu dengan panjang 4m adalah $18/4 \times 54 = 243$ buah.

Pada ukuran panjang dibutuhkan $18/1,83 = 10$ buah sepanjang 64,8m. Sehingga kebutuhan kayu dengan panjang 4m adalah $64,8/4 \times 10 = 160$ buah.

Koefisiennya untuk 10m² adalah $10 \times (160 + 243)/1166,4 = 3,45$

Upah pekerjaan bekisting luas 10m²/1m³

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| i. 5,0 tukang kayu | @ Rp. 19.000,00 = Rp. 90.000,00 |
| ii. 2,0 pekerja/tenaga | @ Rp. 12.000,00 = Rp. 24.000,00 |
| iii. 0,50 kepala tukang | @ Rp. 20.000,00 = Rp. 10.000,00 |
| iv. 0,1 mandor | @ Rp. 21.000,00 = Rp. 2.000,00 |
| v. 4,0 pekerja bongkar & siram beton | @ Rp. 12.000,00 = Rp. 48.000,00 |

$\Sigma = \text{Rp. } 179.000,00$

Harga satuan pekerjaan bekisting luas 10m²

Rp. 628.514,00 + 179.000,00 = Rp. 807.514,00

Harga sewa molen kapasitas 1m³ Rp. 90.000,00/hr. Kebutuhan total besi beton tiap lantai adalah 147,836m³. Satu buah molen dapat mengerjakan 30m³ pada satu hari kerja, sehingga untuk pekerjaan 5 molen adalah 150m³. Koefisien molen untuk tiap m³ adalah 0,03 Rp. 3.000,00

Harga satuan pekerjaan beton dalam 1m^3

$$\text{Rp. } 283.000,00 + \text{Rp. } 509.516,00 + \text{Rp. } 807.514,00 = \text{Rp. } 1.600.030,00$$

Analisa harga satuan pekerjaan pelat lantai dan balok beton konvensional
lantai 3

Analisa bahan dan upah kerja

1. Bahan beton dengan mutu beton K 275 dengan menggunakan ready mix

i. Untuk 1m^3 beton dengan mutu beton K 275 Rp. 270.000,00

ii. Biaya pompa Rp. 13.000,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 283.000,00$$

2. Bahan besi beton per 1m^3 beton

i. 55,25 Kg besi beton @ Rp. 3.050,00 = Rp. 168.516,00

ii. 2,0 Kg Kawat bendrat @ Rp. 5.500,00 = Rp. 11.000,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 179.516,00$$

Upah pekerjaan besi beton per 1m^3 beton

i. 9,9 tukang besi @ Rp. 18.000,00 = Rp. 178.200,00

ii. 3,3 kepala tukang @ Rp. 20.000,00 = Rp. 66.000,00

iii. 9,9 pekerja/tenaga @ Rp. 12.000,00 = Rp. 118.800,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 363.000,00$$

Harga satuan pekerjaan besi beton setiap 1m^3 beton

$$\text{Rp. } 179.516,00 + \text{Rp. } 363.000,00 = \text{Rp. } 542.516,00$$

3. Bahan bekisting

i. 0,8 kg paku bekisting @ Rp. 5.000,00 = Rp. 4000,00

ii. 0,6 lembar multipleks

2. Bahan besi beton per 1 m³ beton

- i. 55,25 Kg besi beton @ Rp. 3.050,00 = Rp. 168.516,00
 ii. 2,0 Kg Kawat bendrat @ Rp. 5.500,00 = Rp. 11.000,00
 $\Sigma = \text{Rp. } 179.516,00$

Upah pekerjaan besi beton per 1m³ beton

- i. 10,8 tukang besi @ Rp. 18.000,00 = Rp. 194.400,00
 ii. 3,6 kepala tukang @ Rp. 20.000,00 = Rp. 72.000,00
 iii. 10,8 pekerja/tenaga @ Rp. 12.000,00 = Rp. 129.600,00
 $\Sigma = \text{Rp. } 396.000,00$

Harga satuan pekerjaan besi beton setiap 1m³ beton

$$\text{Rp. } 179.516,00 + \text{Rp. } 396.000,00 = \text{Rp. } 575.516,00$$

3. Bahan bekisting

- i. 1,6 kg paku bekisting @ Rp. 5.000,00 = Rp. 8000,00
 ii. 1,2 lembar multipleks
 tebal 12 mm @ Rp. 90.000,00 = Rp. 108.000,00
 iii. 1,848 scaffolding @ Rp. 32.200,00 = Rp. 59.505,60
 iv. 1,38 balok kayu 6/12 @ Rp. 55.000,00 = Rp. 75.900,00
 $\Sigma = \text{Rp. } 251.405,60$

Upah pekerjaan bekisting luas 10m²/1m³

- i. 6 tukang kayu @ Rp. 19.000,00 = Rp. 114.000,00
 ii. 2,4 pekerja/tenaga @ Rp. 12.000,00 = Rp. 28.800,00
 iii. 0,6 kepala tukang @ Rp. 20.000,00 = Rp. 12.000,00
 iv. 0,12 mandor @ Rp. 21.000,00 = Rp. 2.400,00

v. 4,8 pekerja bongkar & siram beton @ Rp. 12.000,00 = Rp.57.600,00

$\Sigma = \text{Rp. } 214.800,00$

Harga satuan pekerjaan bekisting luas 10m^2

Rp. 125.702,80 + 214.800,00 = Rp. 460.205,60

Harga satuan pekerjaan beton dalam 1m^3

Rp. 283.000,00 + Rp. 575.516,00 + Rp. 466.205,60 = Rp. 1.318.721,60

Pekerjaan pelat lantai cor di tempat mempunyai anggaran biaya yang dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Harga total pelat cor di tempat

Lantai	Uraian Pekerjaan	Volume (m ³)	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
2	Pelat Lantai	147.836	1.600.030,00	236.542.035,00
3	Pelat Lantai	147.836	1.148.118,80	169.733.290,90
4	Pelat Lantai	147.836	1.318.721,60	194.954.526,40
			Total	601.229.852,30
			PPN 10%	60.122.985,23

4.2.2 Rencana Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Pracetak

Pelat lantai pracetak produksi PT Adhi Karya mempunyai lebar 4m dan panjang 8m. Sedangkan pada proyek gedung kampus UGM Paket C ini pelat lantai yang digunakan tidak tipikal dan ukuran yang digunakan untuk pelat lantai hampir sebagian besar melebihi ukuran lebar standar yang ditentukan sehingga pelat lantai pracetak tersebut harus disambung, sehingga terdapat penambahan balok anak. Pada Tabel 4.7 dapat dilihat harga material pelat lantai pracetak

produksi PT Adhi Karya, sesuai dengan ukuran pelat lantai pada proyek gedung kampus UGM Paket C. Pada Tabel 4.7 terdapat ukuran pelat lantai yang dapat digunakan dan biaya pelat lantai tersebut.

Tabel 4.7 Harga material pelat lantai pracetak

Type	Lebar (m)	Panjang (m)	Jumlah pelat *	Harga Satuan ** (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5.	6 = 4 × 5
1	1,8	3	36	486.000,00	17.496.000
2	2,4	3,6	28	777.600,00	21.772.800
3	1,5	7,2	18	972.000,00	17.496.000
4	1,8	1,2	36	194.400,00	6.998.400
5	1,4	1,6	6	201.600,00	1.209.600
6	1,475	1,2	4	159.300,00	637.200
7	1,6625	1,8	8	269.325,00	2.154.600
8	1,4	1,2	15	151.200,00	2.268.000
9	1,875	2,4	1	405.000,00	405.000
10	2,4	3,325	1	718.200	718.200
11	2,225	3,6	15	720.900,00	10.813.500
12	1,5875	7,2	16	1.028.700,00	16.459.200
13	2,325	1,2	5	251.100,00	1.255.500
14	2,225	2,4	2	480.600,00	961.200
15	1,476	1,6	2	212.544,00	425.088
16	1,65	3,6	2	534.600	534.600
17	2,175	3,6	1	704.700,00	704.700
18	1,4375	2	4	258.750,00	1.035.000
Total					103.344.588

Analisa bahan dan upah kerja untuk pelat lantai pracetak

1. Besi konektor

Jarak sengkang antar besi konektor pada arah melebar \emptyset 10-100 dengan panjang besi konektor adalah 0,1m. Area yang ditempati oleh besi konektor

adalah $651,2 \times 0,6 \times 0,3 = 117,216 \text{ m}^3$. Tiap 1 m^3 luas bidang yang ditempati besi konektor dibutuhkan 33 buah batang besi dengan berat $0,1 \times 33 \times 0,627 = 2,0691 \text{ kg}$. Sehingga kebutuhan besi konektor untuk volume $117,216 \text{ m}^3$ adalah $2,0691 \times 117,216 = 242,053 \text{ kg}$

Lantai 2

Bahan besi konektor per 1 m^3 beton

i. 2,0691 Kg besi beton	@ Rp. 3.050,00 = Rp.	6.310,76
ii. 2,0 Kg Kawat bendrat	@ Rp. 5.500,00 = Rp.	11.000,00
	Σ = Rp.	17.310,76

Upah pekerjaan besi beton per 1 m^3 beton

i. 9,0 tukang besi	@ Rp. 18.000,00 = Rp.	162.000,00
ii. 3,0 kepala tukang	@ Rp. 20.000,00 = Rp.	60.000,00
iii. 9,0 pekerja/tenaga	@ Rp. 12.000,00 = Rp.	108.000,00
	Σ = Rp.	330.000,00

Harga satuan pekerjaan besi konektor setiap 1 m^3 beton untuk lantai 2

Rp. 17.310,76 + Rp. 330.000,00 = Rp. 347.310,76

Lantai 3

Bahan besi konektor per 1 m^3 beton

i. 2,0691 Kg besi beton	@ Rp. 3.050,00 = Rp.	6.310,76
ii. 2,0 Kg Kawat bendrat	@ Rp. 5.500,00 = Rp.	11.000,00
	Σ = Rp.	17.310,76

Upah pekerjaan besi konektor per 1 m^3 beton

i. 9,9 tukang besi	@ Rp. 18.000,00 = Rp.	178.200,00
--------------------	-----------------------	------------



ii. 3,3 kepala tukang	@ Rp. 20.000,00 = Rp. 66.000,00
iii. 9,9 pekerja/tenaga	@ Rp. 12.000,00 = Rp. 118.800,00
	$\Sigma = \text{Rp. } 363.000,00$

Harga satuan pekerjaan besi konektor setiap 1 m^3 beton untuk lantai 3

$$\text{Rp. } 17.310,76 + \text{Rp. } 363.000,00 = \text{Rp. } 380.310,76$$

Lantai 4

Bahan besi konektor per 1 m^3 beton

i. 2,0691 Kg besi beton	@ Rp. 3.050,00 = Rp. 6.310,76
ii. 2,0 Kg Kawat bendrat	@ Rp. 5.500,00 = Rp. 11.000,00
	$\Sigma = \text{Rp. } 17.310,76$

Upah pekerjaan besi konektor per 1 m^3 beton

i. 10,8 tukang besi	@ Rp. 18.000,00 = Rp. 194.400,00
ii. 3,6 kepala tukang	@ Rp. 20.000,00 = Rp. 72.000,00
iii. 10,8 pekerja/tenaga	@ Rp. 12.000,00 = Rp. 129.600,00
	$\Sigma = \text{Rp. } 396.000,00$

Harga satuan pekerjaan besi konektor setiap 1 m^3 beton untuk lantai 4

$$\text{Rp. } 17.310,76 + \text{Rp. } 396.000,00 = \text{Rp. } 413.310,76$$

2. Balok anak

Ukuran balok anak yang dipakai adalah $300 \times 600\text{ mm}$ dengan panjang keseluruhan yang dibutuhkan $316,7\text{ m}$. Sehingga volume balok anak yang dibutuhkan adalah $0,3 \times 0,6 \times 316,70 = 57,01\text{ m}^3$.

Analisa bahan dan upah kerja

Lantai 2

- i. 55,25 Kg besi beton @ Rp. 3.050,00 = Rp. 168.516,00
 ii. 2,0 Kg Kawat bendrat @ Rp. 5.500,00 = Rp. 11.000,00
 $\Sigma = \text{Rp. } 179.516,00$

Upah pekerjaan besi beton per 1m^3 beton

- i. 9,9 tukang besi @ Rp. 18.000,00 = Rp. 178.200,00
 ii. 3,3 kepala tukang @ Rp. 20.000,00 = Rp. 66.000,00
 iii. 9,9 pekerja/tenaga @ Rp. 12.000,00 = Rp. 118.800,00
 $\Sigma = \text{Rp. } 363.000,00$

Harga satuan pekerjaan besi beton setiap 1m^3 beton

$$\text{Rp. } 179.516,00 + \text{Rp. } 363.000,00 = \text{Rp. } 542.516,00$$

Harga satuan pekerjaan balok anak setiap 1m^3 beton untuk lantai 3

$$\text{Rp. } 283.000,00 + \text{Rp. } 542.516,00 = \text{Rp. } 825.516,00$$

Lantai 4

Bahan beton dengan mutu beton K 275 dengan menggunakan ready mix

- i. Untuk 1m^3 beton dengan mutu beton K 275 Rp. 270.000,00

- ii. Biaya pompa Rp. 13.000,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 283.000,00$$

Bahan besi beton per 1m^3 beton

- i. 55,25 Kg besi beton @ Rp. 3.050,00 = Rp. 168.516,00
 ii. 2,0 Kg Kawat bendrat @ Rp. 5.500,00 = Rp. 11.000,00
 $\Sigma = \text{Rp. } 179.516,00$

Upah pekerjaan besi beton per 1m^3 beton

i. 10,8 tukang besi	@ Rp. 18.000,00 = Rp. 194.400,00
ii. 3,6 kepala tukang	@ Rp. 20.000,00 = Rp. 72.000,00
iii. 10,8 pekerja/tenaga	@ Rp. 12.000,00 = Rp. 129.600,00
	$\Sigma = \text{Rp. } 396.000,00$

Harga satuan pekerjaan besi beton setiap 1m^3 beton

$$\text{Rp. } 179.516,00 + \text{Rp. } 396.000,00 = \text{Rp. } 575.516,00$$

Harga satuan pekerjaan balok anak setiap 1m^3 beton untuk lantai 4

$$\text{Rp. } 283.000,00 + \text{Rp. } 575.516,00 = \text{Rp. } 858.516,00$$

3. Bekisting

Ukuran bekisting yang dipakai memiliki lebar 600mm dengan panjang keseluruhan yang dibutuhkan 316,7m. Sehingga luas bekisting yang dibutuhkan adalah $316,7 \times 0,6 = 190,02\text{m}^2$.

Analisa bahan dan upah kerja

Lantai 2

Bahan bekisting

i. 4,0 kg paku bekisting	@ Rp. 5.000,00 = Rp. 20.000,00
ii. 3,0 lembar multipleks	
tebal 12 mm	@ Rp. 90.000,00 = Rp. 270.000,00
iii. 4,62 scaffolding	@ Rp. 32.200,00 = Rp. 148.764,00
iv. 3,45 balok kayu 6/12	@ Rp. 55.000,00 = Rp. 189.750,00
	$\Sigma = \text{Rp. } 628.514,00$

Upah pekerjaan bekisting luas $10\text{m}^2/1\text{m}^3$

i. 5,0 tukang kayu	@ Rp. 19.000,00 = Rp. 95.000,00
ii. 2,0 pekerja/tenaga	@ Rp. 12.000,00 = Rp. 24.000,00
iii. 0,50 kepala tukang	@ Rp. 20.000,00 = Rp. 10.000,00
iv. 0,1 mandor	@ Rp. 21.000,00 = Rp. 2.100,00
v. 4,0 pekerja bongkar & siram beton	@ Rp. 12.000,00 = Rp. 48.000,00
	$\Sigma = \text{Rp. } 174.000,00$

Harga satuan pekerjaan bekisting luas 10m^2

$$\text{Rp. } 628.514,00 + 179.000,00 = \text{Rp. } 807.514,00$$

Lantai 3

Bahan bekisting

i. 0,8 kg paku bekisting	@ Rp. 5.000,00 = Rp. 4000,00
ii. 0,6 lembar multipleks tebal 12 mm	@ Rp. 90.000,00 = Rp. 54.000,00
iii. 0,942 scaffolding	@ Rp. 32.200,00 = Rp. 29.752,80
iv. 0,69 balok kayu 6/12	@ Rp. 55.000,00 = Rp. 37.950,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 125.702,80$$

Upah pekerjaan bekisting luas $10\text{m}^2/1\text{m}^3$

i. 5,5 tukang kayu	@ Rp. 19.000,00 = Rp. 104.500,00
ii. 2,2 pekerja/tenaga	@ Rp. 12.000,00 = Rp. 26.400,00
iii. 0,55 kepala tukang	@ Rp. 20.000,00 = Rp. 11.000,00
iv. 0,11 mandor	@ Rp. 21.000,00 = Rp. 2.200,00
v. 4,4 pekerja bongkar & siram beton	@ Rp. 12.000,00 = Rp. 52.800,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 196.900,00$$

Harga satuan pekerjaan bekisting luas 10m^2

$$\text{Rp. } 125.702,80 + 196.900,00 = \text{Rp. } 322.602,80$$

Lantai 4

Bahan bekisting

i. 1,6 kg paku bekisting @ Rp. 5.000,00 = Rp. 8000,00

ii. 1,2 lembar multipleks
tebal 12 mm @ Rp. 90.000,00 = Rp. 108.000,00

iii. 1,848 scaffolding @ Rp. 32.200,00 = Rp. 59.505,60

iv. 1,38 balok kayu 6/12 @ Rp. 55.000,00 = Rp. 75.900,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 251.405,60$$

Upah pekerjaan bekisting luas $10\text{m}^2/1\text{m}^3$

i. 6 tukang kayu @ Rp. 19.000,00 = Rp. 114.000,00

ii. 2,4 pekerja/tenaga @ Rp. 12.000,00 = Rp. 28.800,00

iii. 0,6 kepala tukang @ Rp. 20.000,00 = Rp. 12.000,00

iv. 0,12 mandor @ Rp. 21.000,00 = Rp. 2.400,00

v. 4,8 pekerja bongkar & siram beton @ Rp. 12.000,00 = Rp. 57.600,00

$$\Sigma = \text{Rp. } 214.800,00$$

Harga satuan pekerjaan bekisting luas 10m^2

$$\text{Rp. } 125.702,80 + 214.800,00 = \text{Rp. } 460.205,60$$

4. Topping

Ukuran luas lantai adalah $1166,4\text{m}^2$. Tebal topping 0,06m, sehingga kebutuhan topping untuk satu lantai adalah $1166,4 \times 0,06 = 68,232\text{m}^3$

Analisa bahan dan upah kerja

Lantai 2

Bahan beton dengan mutu beton K 275 dengan menggunakan ready mix

- | | |
|--|-----------------------------------|
| i. Untuk 1m ³ beton dengan mutu beton K 275 | Rp. 270.000,00 |
| ii. Biaya pompa | Rp. 13.000,00 |
| | $\Sigma = \text{Rp. } 283.000,00$ |

Lantai 3

Bahan beton dengan mutu beton K 275 dengan menggunakan ready mix

- | | |
|--|-----------------------------------|
| i. Untuk 1m ³ beton dengan mutu beton K 275 | Rp. 270.000,00 |
| ii. Biaya pompa | Rp. 13.000,00 |
| | $\Sigma = \text{Rp. } 283.000,00$ |

Lantai 4

Bahan beton dengan mutu beton K 275 dengan menggunakan ready mix

- | | |
|--|-----------------------------------|
| i. Untuk 1m ³ beton dengan mutu beton K 275 | Rp. 270.000,00 |
| ii. Biaya pompa | Rp. 13.000,00 |
| | $\Sigma = \text{Rp. } 283.000,00$ |

Setelah didapatkan harga material pelat lantai pracetak tersebut maka dapat menghitung berapa biaya untuk pekerjaan pelat lantai pracetak pada gedung kampus UGM Paket C seperti terlihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Total biaya pekerjaan beton pracetak

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Perlantai (Rp)		
			Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4
	2	3	4	5	6
1	Pelat Lantai		103.344.588,00	103.344.588,00	103.344.588,00
2	Besi Konektor	242,053 Kg	4.218.982,10	4.605.794,89	4.992.607,69
3	Balok Anak	57,01 m3	45.181.337,16	47.062.667,16	48.943.997,16
4	Bekisting dan Perancah	190,02 m2	15.249.371,03	6.025.587,41	7.717.718,81
5	Topping	68,232 m3	19.309.656,00	19.309.656,00	19.309.656,00
6	Mobilecrane	3 hari	7.520.000,00	7.672.000,00	7.824.000,00
			194.823.933,33	188.020.293,30	192.132.567,50
			Total		574.976.794,10
			PPn 10%		57.497.679,41

4.2.3 Barchart Pelaksanaan Pelat Lantai Cor di Tempat

Perhitungan durasi waktu untuk pelaksanaan pekerjaan pelat lantai cor di tempat.

1. Pekerjaan bekisting.

Kelompok kerja untuk pekerjaan bekisting meliputi

1. 1 mandor
2. 2 pekerja

Jam kerja yang dibutuhkan oleh satu kelompok kerja untuk pekerjaan 10m² adalah 3,24 jam. Dipakai 12 kelompok kerja

Sehingga untuk pekerjaan dengan luas 1296m² diselesaikan dalam waktu

$$(1296 / 120) \times 3,24 = 34,992 \text{ jam} = 34,992 / 8 = 4,374 \approx 5 \text{ hari}$$

2. Pekerjaan pembesian.

Kelompok kerja untuk pekerjaan pembesian meliputi

1. 1 mandor

2. 3 pekerja

Jam kerja yang dibutuhkan oleh satu kelompok kerja untuk pekerjaan pembesian 100 batang besi adalah 7 jam. Dipakai 5 kelompok kerja

Sehingga untuk pekerjaan dengan 2171 batang besi diselesaikan dalam

waktu $(2171 / 500) \times 7 = 30,396$ jam $= 30,396 / 8 = 3,799 \approx 4$ hari

3. Pekerjaan pembongkaran.

Kelompok kerja untuk pekerjaan pembongkaran meliputi

1. 1 mandor

2. 2 pekerja

Jam kerja yang dibutuhkan oleh satu kelompok kerja untuk pekerjaan 10m^2 adalah 3 jam. Dipakai 12 kelompok kerja

Sehingga untuk pekerjaan dengan luas 1296m^2 diselesaikan dalam waktu

$(1296 / 120) \times 3 = 32,4$ jam $= 32,4 / 8 = 4,05 \approx 4$ hari

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.9, 4.10 dan 4.11



Tabel 4.9 Barchart pekerjaan pelat lantai cor di tempat

No	Jenis Pekerjaan	Durasi (Hari)	Hari Ke																																									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38					
	Lantai 2																																											
1	Pemasangan Perancah	2	—																																									
2	Pekerjaan Bekisting	5	—	—	—	—	—																																					
3	Pembesian	4	—	—	—	—																																						
4	Pengecoran	1					—																																					
6	Pemeliharaan	21								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	Pengerjaan Kolom *	6					—	—	—	—	—	—																																
7	Pembongkaran Bekisting	3																																							—			

Catatan * Tidak diperhitungkan baik segi waktu, biaya, dan struktur

Tabel 4.11 Barchart pekerjaan pelat lantai cor di tempat

No	Jenis Pekerjaan	Durasi (Hari)	Hari Ke																																								
			20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57			
	Lantai 4																																										
1	Pemasangan Perancah	2		—																																							
2	Pekerjaan Bekisting	5			—	—	—	—																																			
3	Pembesian	4					—	—	—	—																																	
4	Pengecoran	1											—																														
5	Pemeliharaan	21																																									
6	Pengerjaan Kolom *	6																																									
7	Pembongkaran Bekisting	3																																									—

Catatan * Tidak diperhitungkan baik segi waktu, biaya, dan struktur

4.2.4 Barchart Pelaksanaan Pelat Lantai Pracetak

Perhitungan durasi waktu untuk pelaksanaan pekerjaan pelat lantai pracetak.

1. Pekerjaan bekisting balok anak.

Kelompok kerja untuk pekerjaan bekisting meliputi

1. 1 mandor
2. 2 pekerja

Jam kerja yang dibutuhkan oleh satu kelompok kerja untuk pekerjaan 10m^2 adalah 3,24 jam. Dipakai 4 kelompok kerja

Sehingga untuk pekerjaan dengan luas $166,216\text{m}^2$ diselesaikan dalam waktu $(166,216 / 40) \times 3,24 = 13,463 \text{ jam} = 13,463/8 = 1,68 \approx 2 \text{ hari}$

2. Pekerjaan pembesian.

Kelompok kerja untuk pekerjaan pembesian meliputi

1. 1 mandor
2. 3 pekerja

Jam kerja yang dibutuhkan oleh satu kelompok kerja untuk pekerjaan pembesian 100 batang besi adalah 7 jam. Dipakai 4 kelompok kerja

Sehingga untuk pekerjaan dengan 838 batang besi diselesaikan dalam waktu $(838 / 400) \times 7 = 14,665 \text{ jam} = 14,665/8 = 1,8 \approx 2 \text{ hari}$

3. Pekerjaan pembesian konektor.

Kelompok kerja untuk pekerjaan pembesian meliputi

1. 1 mandor
2. 3 pekerja

Jam kerja yang dibutuhkan oleh satu kelompok kerja untuk pekerjaan pembesian 100 batang besi adalah 7 jam. Dipakai 2 kelompok kerja sehingga untuk pekerjaan dengan 287 batang besi diselesaikan dalam waktu $(287/200) \times 7 = 10,045 \text{ jam} = 10,045/8 = 1,26 \approx 2 \text{ hari}$

4. Pekerjaan pembongkaran.

Kelompok kerja untuk pekerjaan pembongkaran meliputi

1. 1 mandor
2. 2 pekerja

Jam kerja yang dibutuhkan oleh satu kelompok kerja untuk pekerjaan 10m^2 adalah 3 jam. Dipakai 4 kelompok kerja

Sehingga untuk pekerjaan dengan luas $166,216\text{m}^2$ diselesaikan dalam waktu $(166,216/40) \times 3 = 12,466 \text{ jam} = 12,466/8 = 1,558 \approx 2 \text{ hari}$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan 4.13



Dari analisis sebelumnya dapat diketahui perbandingan biaya dan waktu antara pekerjaan pelat lantai cor di tempat dan pekerjaan pelat lantai pracetak pada proyek gedung kampus UGM Paket C tersebut, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Perbandingan pelat lantai cor di tempat dengan pracetak

No	Uraian	Pelat lantai		Keterangan
		Cor di Tempat	Pracetak	
1	Biaya	Rp.601.229.852,30	Rp. 574.976.679,10	Biaya untuk pracetak lebih murah dibandingkan dengan cor di tempat
2	Waktu	55 Hari Kerja	30Hari Kerja	Kebutuhan waktu untuk pracetak lebih singkat dibandingkan cor di tempat

4.3 Pembahasan

Pada pelaksanaan pembangunan proyek gedung Kampus UGM paket C yang dijadikan sebagai bahan studi kasus dalam penulisan tugas akhir ini, dimana penulis mengambil sampel pelat lantai beton cor di tempat dengan pelat lantai beton pracetak. Pada pembahasan ini akan membandingkan :

1. Perbandingan biaya pelat lantai antara metode beton pracetak dengan pelat lantai cor di tempat
2. Perbandingan waktu pelaksanaan kerja
3. Perbandingan kemudahan pelaksanaan

4.3.1 Perbandingan Biaya Pelat Lantai Cor di Tempat dengan Pelat Lantai Pracetak

Pada pelaksanaan pekerjaan pelat lantai pracetak dengan pelat lantai cor di tempat terdapat perbedaan biaya pelaksanaan seperti terlihat pada Tabel 4.11, karena setiap untuk volume pekerjaan di lapangan berbeda sehingga pengeluaran juga berbeda, bahan atau material pada kedua metode sedikit ada perbedaan tetapi banyak atau tidaknya volume yang ada di lapangan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan sehingga terdapat selisih biaya keseluruhan.

Hal yang menyebabkan upah kerja beton pracetak lebih murah karena dari metode cor di tempat karena volume pekerjaan lebih sedikit, karena volume pekerjaan lebih kecil maka dengan sendirinya koefisien atau jumlah tenaga yang dibutuhkan dalam pekerjaan tersebut akan lebih sedikit, dari jumlah yang lebih kecil maka dana yang dikeluarkan oleh kontraktor untuk membayar tenaga kerja akan sedikit lebih ekonomis.

Pada pelaksanaan pelat lantai pracetak bentuk luasan sangat mempengaruhi biaya pekerjaannya sedangkan pada pelat lantai cor di tempat bentuk luasan tidak mempengaruhi biaya pelaksanaan pada proyek kampus UGM ini karena luasan tidak sama maka sangat mempengaruhi biaya pelaksanaan, karena dibutuhkan tambahan balok anak yang berfungsi sebagai penyangga sambungan. Alat – alat yang digunakan untuk kedua metode tersebut mempengaruhi biaya pelaksanaan untuk metode pracetak alat yang digunakan ada alat yang berteknologi terapan maka dari itu sewa alat pracetak lebih mahal dibandingkan dengan metode cor di tempat. Untuk pelaksanaan pelat lantai

pracetak pengembalian investasinya lebih menguntungkan dikarenakan waktu pelaksanaan lebih cepat dibandingkan cor di tempat.

Periode pengembalian, yang dimaksud dengan periode pengembalian atau pay-back periode adalah jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal suatu investasi. Pelat lantai dengan metode pracetak pengembalian lebih menguntungkan dibandingkan dengan metode cor di tempat karena waktu pelaksanaannya lebih cepat sehingga biaya investasinya dapat kembali dengan cepat dan bunga pinjaman dapat ditekan seminimal mungkin.

Untuk lebih jelasnya penyebab perbedaan biaya yang dikelurakan dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Perbandingan pekerjaan yang mempengaruhi biaya

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	
		Pelat lantai cor di tempat	Pelat lantai pracetak
1	Perancah	Banyak	sedikit hanya untuk balok anak
2	Bekisting	Banyak	sedikit hanya untuk balok anak
3	Pembesian	Banyak	sedikit hanya untuk balok anak dan konektor
4	Pengecoran	Banyak	sedikit hanya untuk balok anak dan topping
5	Pemasangan Pelat lantai	tidak ada	Ada
6	Mobilecrane	tidak dipakai	Pakai
7	Mollen	Banyak	sedikit hanya untuk balok anak dan topping

Dari Tabel 4.14 maka dapat dilihat bahwa biaya pelat lantai pracetak lebih murah biaya dibanding dengan metode cor di tempat. (selisih Rp 31.314.428,50)

4.3.2 Perbandingan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan

Perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan untuk proyek pembangunan gedung kampus UGM Paket C dapat dilihat pada Tabel 4.9, Tabel 4.10, Tabel 4.11, Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 untuk pelat lantai pracetak lama pelaksanaan 30 hari kerja, sedangkan untuk pelat lantai cor ditempat 55 hari kerja.

Pada pelaksanaan pekerjaan pelat lantai pracetak meliputi, pemasangan pelat lantai dan pengecoran topping memerlukan waktu yang cukup singkat dibandingkan dengan metode cor ditempat karena pada metode pracetak ini tidak memerlukan bekisting. Bekisting hanya diperlukan pada balok tambahan.

Pada metode cor ditempat waktu pemeliharaan lebih lama dibandingkan dengan waktu pemeliharaan pracetak, karena untuk pelat lantai pracetak pelat beton yang sudah ditempat atau proyek sudah cukup umur dan siap dipasang, dari hal tersebut untuk waktu bongkar bekisting metode cor ditempat harus menunggu beton sudah siap umur, setelah itu bekisting siap untuk dibongkar. Pada metode pracetak half precast sebagai fungsi struktur telah dibuat terlebih dahulu. Hal ini sangat membantu dalam kemudahan pelaksanaan bagi pihak kontraktor. Untuk dapat melihat dengan jelas penyebab adanya perbedaan waktu tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Perbandingan pekerjaan untuk waktu pelaksanaan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	
		Pelat lantai cor di tempat	Pelat lantai pracetak
1	Pemasangan Perancah	lama	sebentar karena hanya untuk balok anak tambahan
2	Bekisting	lama	sebentar karena hanya untuk balok anak tambahan
3	Pembesian	lama	sebentar karena hanya untuk balok anak tambahan dan konektor
4	Pengecoran	lama	sebentar karena hanya untuk balok anak dan topping
5	Pemasangan Pelat Lantai	tidak ada	lama
6	Finishing	menunggu lebih lama dan Banyak perbaikan	lebih cepat perbaikan lebih sedikit

Dengan adanya penghematan waktu ini secara langsung berpengaruh terhadap biaya dan pengembalian investasi. Dari penjelasan diatas ditambah lagi dengan Tabel 4.16 maka waktu pelaksanaan metode pracetak lebih cepat dibandingkan dengan metode cor di tempat (lebih cepat 25 hari kerja)

4.3.3 Perbandingan Kemudahan Pelaksanaan

Kemudahan pelaksanaan suatu metode pekerjaan baik itu metode pelat lantai cor di tempat maupun metode pelat lantai pracetak sangat menentukan tingkat keberhasilan dan keuntungan yang akan diperoleh dari suatu proyek yang sedang dilaksanakan. Kemudahan suatu proyek sedikit banyak dipengaruhi oleh banyak suatu volume yang akan dikerjakan.

Pada pelaksanaan pekerjaan pembesian dan pembetonan untuk metode pelat lantai cor di tempat volume pekerjaannya lebih banyak dibandingkan dengan volume pekerjaan pada pracetak karena pada pracetak kebutuhan akan besi dan campuran

beton hanya sedikit dan digunakan pada tambahan balok anak, sedangkan untuk bekisting pada pracetak tidak perlu menyediakan bekisting, bekisting sudah digantikan pelat lantai pracetak, sehingga memiudahkan pekerjaan lain selain mechanical elektrikal dan finishing.

Pada pekerjaan metode cor di tempat ada sedikit kemudahan dibandingkan dengan metode pracetak yaitu untuk metode cor ditempat tidak tergantung bentuk dari bentuk dan ukuran gedung yang akan dikerjakan. Metode pracetak pengawasan tidak sebanyak atau sekompleks cor di tempat karena pada metode cor di tempat pekerjaan dilapangan lebih banyak, tenaga kerja yang ada dilapangan juga cukup banyak dan kondisi lapangan harus luas. Untuk dapat jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.17

Tabel 4.17 Perbandingan kemudahan pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	
		Pelat lantai cor di tempat	Pelat lantai pracetak
1	Perancah	sulit karena volume di lapangan lebih banyak	mudah karena volume yang dilaksanakan kecil
2	Bekisting	sulit karena volume di lapangan lebih banyak	mudah karena volume yang dilaksanakan kecil
3	Pembesian	sulit karena volume di lapangan lebih banyak	mudah karena volume yang dilaksanakan kecil
4	Pengecoran	sulit karena volume di lapangan lebih banyak	mudah karena volume yang dilaksanakan kecil
5	Pemasangan Pelat lantai	tidak ada	sulit karena dibutuhkan ketelitian pada waktu penyetalanan
6	Finishing	sulit karena banyak perbaikan	mudah karena sedikit perbaikan
7	Luasan	tidak berpengaruh	sangat berpengaruh

Dari keterangan yang ada diatas disertai dengan Tabel 4.17 maka untuk pekerjaan pelat lantai dengan metode pracetak lebih mudah dibandingkan dengan metode pracetak.



جامعة الإسلام في إندونيسيا