

BAB V

ANALISA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN

5.1 Rencana Pekerjaan

Pada bab ini dibahas analisa anggaran biaya beberapa paket pekerjaan yang dilakukan dengan menggunakan seluruh analisa yang telah dibahas di bab IV. Secara garis besar pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada Proyek Gedung Aula Kuningan terdiri dari beberapa item pekerjaan seperti pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Item Pekerjaan Proyek

No	Jenis pekerjaan	Harga saat proyek berjalan (Rp)
I	Pekerjaan persiapan	Rp. 41.608.000,-
II	Pekerjaan tanah dan pasir	Rp. 170.433.610,-
III	Pekerjaan pasangan dan plesteran	Rp. 234.880.467,-
IV	Pekerjaan beton dan beton bertulang	Rp. 4.598.870.202,-
V	Pekerjaan baja	Rp. 730.945.463,-
VI	Pekerjaan atap	Rp. 159.168.970,-
VII	Pekerjaan lantai	Rp. 369.693.782,-
VIII	Pekerjaan kayu dan plafond	Rp. 524.720.981,-
IX	Pekerjaan penggantung, pengunci & kaca	Rp. 23.774.499,-
X	Pekerjaan cat-catan	Rp. 120.496.624,-
XI	Pekerjaan sanitasi	Rp. 88.161.400,-
XII	Pekerjaan instalasi listrik	Rp. 196.140.127,-
XIII	Pekerjaan saund system ruang seminar	Rp. 22.500.000,-

(sumber: PT.Puri Kartika Mandiri, Rekapitulasi, Jakarta, 2003)

Paket-paket pekerjaan tersebut terdiri dari komponen-komponen pekerjaan yang lebih detail, diantaranya seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 5.2 Komponen Jenis Pekerjaan

No	Jenis pekerjaan	Volume	Satuan
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		
1.	Pembersihan lokasi	7.072,00	m ²
2.	Bongkar menara dan pagar	1,00	ls
3.	Unzet dan bouwplank	1,00	ls
4.	Direksi keet (sewa)	1,00	ls
5.	Los kerja dan bahan	1,00	ls
6.	Pagar pengaman (sewa)	1,00	ls
7.	Papan nama proyek	1,00	ls
II	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR		
1.	Galian tanah pondasi	480,98	m ³
2.	Galian tanah footplat	3.057,85	m ³
3.	Urug pasir bawah pondasi/footplat	50,76	m ³
4.	Urug pasir bawah lantai	253,40	m ³
5.	Urug tanah kembali	2.870,66	m ³
III	PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN		
1.	Pasangan pondasi batu kali 1 : 3 : 10	179,75	m ³
2.	Pasangan bata merah transraam 1 : 2	30,77	m ³
3.	Pasangan bata merah 1 : 5	127,90	m ³
4.	Pasangan trasraam 1 : 2	388,13	m ³
5.	Plesteran beton 1 : 3	1.974,35	m ²
6.	Plesteran 1 : 5	2.131,50	m ²
7.	Sponengan (plesteran sudut)	3.578,09	m ¹
IV	PEKERJAAN BETON & BETON BERTULANG		
1.	Beton lantai kerja 1:3:5	92.04	m ³
2.	Foot plate P	302.94	m ³
3.	Foot plate P1	105.77	m ³
4.	Balok sloof 250/450	133.20	m ³
5.	Balok sloof praktis 150/200	4.65	m ³
6.	Kolom struktur 650/650 K0	16.60	m ³
7.	Kolom struktur 650/650 K	242.87	m ³
8.	Kolom struktur 650/650 K1	272.10	m ³
9.	Kolom struktur 500/500 K2	28.40	m ³
10.	Kolom struktur bulat dia.500 K3	38.79	m ³
11.	Kolom struktur 400/650 K4	7.80	m ³
12.	Kolom praktis	4.57	m ³
13.	Balok induk 250/500 As A+J.2-7	7.25	m ³
14.	Balok induk 250/600 As B+I.2-7	12.18	m ³
15.	Balok induk 250/500 As C+H.2-7	10.15	m ³
16.	Balok induk 250/500 As E+F.2-4,6-7	5.95	m ³
17.	Balok induk 400/1100 As E+J.4-6	10.56	m ³
18.	Balok induk 250/500 As A+J.7"-13	4.25	m ³
19.	Balok induk 250/600 As B+I.7"-13	14.70	m ³
20.	Balok induk 350/500 As C+H.7"-13	12.25	m ³
21.	Balok induk 350/500 As E+I.7"-13	12.25	m ³
22.	Balok induk 250/500 As A+J.12-15	4.25	m ³
23.	Balok induk 350/600 As B + I.12-15	7.14	m ³
24.	Balok induk 350/500 As C + H.12-15	5.95	m ³
25.	Balok induk 350/500 As E + F.14-16	3.50	m ³
26.	Balok induk 400/1100	10.56	m ³
27.	Balok ring as 2 + 15, segmen A-J 350/600	11.76	m ³
28.	Balok ring as 2 + 15, segmen B-I 350/700	13.72	m ³



29.	Balok lantai As 7' = 7", segmen B-I 350/700	6.86	m ³
30.	Balok talang as 3, segmen B-I 300/600	5.04	m ³
31.	Balok ring as 3, segmen B-I 300/500	4.20	m ³
32.	Balok lantai as 3, segmen B-I 350/500	7.84	m ³
33.	Balok lantai as 4 + 5, B-I 350/800	15.68	m ³
34.	Balok lantai as 6, B-I 350/1000	9.80	m ³
35.	Balok lantai as 8, segmen B-I 300/500	7.84	m ³
36.	Balok lantai as 9,10,11, B-I 350/800	23.52	m ³
37.	Balok lantai as 12 B-I 350/800 atas	7.84	m ³
38.	Balok lantai as 12 B-I 350/800 bawah	7.84	m ³
39.	Balok tiang as 13 B 350/600	5.88	m ³
40.	Balok tiang as 13 B-I 350/800 atas	7.84	m ³
41.	Balok tiang as 13 B-I 350/800 bawah	7.80	m ³
42.	Balok tiang as 2,3,4 dst S15, A-B, B 350/700	26.05	m ³
43.	Balok anak B1 250/500	32.63	m ³
44.	Balok anak B2 250/500	9.25	m ³
45.	Balok anak B3 250/500	3.13	m ³
46.	Balok anak B4 150/250	2.25	m ³
47.	Balok anak B5 250/500	87.63	m ³
48.	Balok anak B6 250/500	9.38	m ³
49.	Balok anak B7 250/500	3.50	m ³
50.	Balok anak B8 250/500	7.00	m ³
51.	Balok anak B9 250/500	8.50	m ³
52.	Balok anak BH 200/450	2.16	m ³
53.	Balok anak BH1 200/300	0.60	m ³
54.	Balok anak BH2 200/500	3.40	m ³
55.	Balok anak BP 200/500	1.20	m ³
56.	Balok anak BP1 200/500	1.20	m ³
57.	Balok anak BP2 250/500	2.00	m ³
58.	Plat talang beton	139.10	m ³
59.	Plat sirip beton	5.52	m ³
60.	Balok lengkung beton 150/300	5.71	m ³
61.	Balok konsol landasan kuda-kuda	19.04	m ³
62.	Balok konsol tangga	1.40	m ³
63.	Balok bordes	2.70	m ³
64.	Balok plat lantai I	399.25	m ³
65.	Balok plat lantai operator	18.33	m ³
66.	Beton plat lantai AHU	7.02	m ³
67.	Balok latei 60 x 12	6.78	m ³
68.	Balok latei 12 x 20	1.87	m ³
69.	Plat tangga samping 1	5.27	m ³
70.	Plat tangga samping 2	1.21	m ³
71.	Plat tangga dasar lantai 1	12.53	m ³
72.	Plat tangga lantai I ke lt.operator	14.73	m ³
73.	Plat tangga putar	7.12	m ³
74.	Plat raam depan	8.89	m ³
75.	Plat raam belakang	22.01	m ³
76.	Plat tangga depan	11.01	m ³
V	PEKERJAAN BAJA		
1.	Kuda-kuda baja	47,641.61	kg
2.	Garding C	28,247.04	kg
3.	Sagrod & flekstang	1,926.44	kg
4.	Landesan	17,260.00	kg
5.	Hand reiling tangga pipa hitam dia 2	34.28	m
6.	Trekstang	14.00	bh

7.	Baut angkur dia 20 mm	80.00	bh
8.	Baut angkur dia 19 mm	3,036.00	bh
9.	Baut dia 16 mm	2,644.00	bh
10.	Baut dia 12 mm	5,082.00	bh
VI	PEKERJAAN ATAP		
1.	Atap genteng sekualitas harflex	3,347.73	m ²
2.	Genteng bubungan sekualitas harflex	232.58	m ¹
3.	Talang seng tebal 0,3 mm Bjls 30	45.00	m ¹
VII	PEKERJAAN LANTAI		
1.	Beton landasan 1:3:5 keramik lantai dasar	181.58	m ²
2.	Pasang tegel keramik lantai dasar 30/30	2,725.60	m ²
3.	Pasang tegel keramik 20/20 lantai KM/WC	71.26	m ²
4.	Pasang tegel keramik 20/25 dinding KM/WC	105.6	m ²
5.	Keramik plint 10/30	381.31	m ¹
VIII	PEKERJAAN KAYU DAN PLAFOND		
1.	Kusen pintu dan jendela jati kw.1	5.02	m ³
2.	Kusen pintu dan jendela jati kw.1 busur	1.31	m ²
3.	Gording 5/7 kayu samarinda disatukan profil baja	11.10	m ²
4.	Daun pintu / jendela panil kayu jati KW I	13.60	m ²
5.	Daun pintu / jendela kaca ram kayu jati KW i	56.77	m ²
6.	Daun pintu / jendela panil + kaca kayu jati KW I	9.34	m ²
7.	Dn pintu double t. wood raam kayu Samarinda	2.45	m ²
8.	Dnpintu double twood lapis almfoil ram Samarinda	22.69	m ²
9.	Lisplank kayu Samarinda, 2/15 + 2/25	68.75	m
10.	Papan ruitter 2/15 kayu Samarinda	232.56	m
11.	Plafond accustic tile 60 x 120 tebal 9 mm	1,336.00	m ²
12.	Plafond gymsum 120 x 240 9 mm	293.60	m ²
13.	Ornamen plafond CP 27 D 110	9.00	bh
14.	Lisprofil CE 3A Gypsum	133.35	m ¹
15.	Ornamen sudut plafond 0,8 Gypsum	40.00	ps
16.	Lisprofil C 37 A Dyanasty	148.30	m ¹
17.	Kerangka plafond kruing lt.dasar pada gypsum	552.90	m ²
18.	List kayu KM/WC	43.60	m ¹
IX	PENGGANTUNG, PENGUNCI & KACA		
1.	Slot tanam sekualitas SES	23.00	sel
2.	Engsel pintu nylon	93.00	bh
3.	Engsel jendela nylon	444.00	bh
4.	Grendel pintu sekualitas Arch	14.00	bh
5.	Grendel jendela sekualitas Arch	93.00	bh
6.	Handel	60.00	bh
7.	Kait angin	120.00	bh
8.	Kaca bening 5 mm	74.63	m ²
9.	Kaca bening 12 mm	18.75	m ²
10.	Grendel pintu Shaft	4.00	bh
11.	Springknip	81.00	bh
12.	Engsel khusus	12.00	bh
13.	Handek khusus	12.00	bh
14.	Kosen beton 30/30	24.30	m ¹
15.	Wall Paper	21.87	m ²
X	PEKERJAAN CAT-CATAN		
1.	Cat tembok dalam sekualitas Catylac	4,625.63	m ²
2.	Cat plafond asbes sekualitas Catylac	3,227.19	m ²
3.	Cat kayu sekualitas Emco	356.34	m ²
4.	Cat meni kayu	356.34	m ²
5.	Cat zineromate	4,062.00	m ²

XI	PEKERJAAN SANITASI		
1.	Septictank	4.00	bh
2.	Sumur peresapan	8.00	bh
3.	Closet duduk sekualitas KIA	12.00	bh
4.	Kran air dia 1/2 sekualitas San Ei	14.00	bh
5.	Bak mandi	12.00	bh
6.	Wastafel type standar sekualitas Wavin KIA	4.00	bh
7.	Sumur air bersih	1.00	bh
8.	Pipa air bekas PVC 3" Sekualitas Wavin AW	93.00	m
9.	Pipa air bekas PVC 6" Sekualitas Wavin AW	93.00	m
10.	Pipa air bersih Gips Galvanis dia 2"	49.00	m
11.	Pipa air bersih Gips Galvanis dia 3/4"	45.00	m
12.	Floor drain stanliss sekualitas San EI	12.00	bh
13.	Clear Out Stanliss Sekualitas San EI	4.00	bh
XII	INSTALSI LISTRIK DAN PENANGGKAL PETIR		
1.	Lampu TL 2 x40 Watt	36.00	Hk
2.	Lampu TL 2 x 20 Watt	2.00	Hk
3.	Lampu Down Light 60 watt	199.00	Hk
4.	Lampu barel 60 watt	3.00	Hk
5.	Lampu pijar dinding 40 watt	38.00	Hk
6.	Lampu pijar dinding 25 watt	4.00	Hk
7.	Pasang sliding spot rail 800 mm + fitting	115.00	Hk
8.	Kabel NYNY 4 x 70 mm	21.00	m
9.	Stop kontak 200 va	54.00	bh
10.	Penyambung daya listrik 66 KVA + jaringan	1.00	ls
11.	Penangkal petir	1.00	ls
12.	Pandel MDP	1.00	ls
13.	Pandel SDP	1.00	unit
14.	Pasang Dimer kap. 1500 watt	34.00	unit
15.	Saklar Tunggal	7.00	bh
16.	Saklar ganda	37.00	bh
17.	Grounding System	2.00	unit
XIII	PEKERJAAN SOUND SYSTEM		
	Ruang seminar		
1.	Pasang Speaker + maching trafo	8.00	unit
2.	Pasang amplifier	1.00	unit
3.	Mixer	1.00	unit
4.	Taperecorder	1.00	unit
5.	Pasang Mic	3.00	unit

(sumber: PT.Puri Kartika Mandiri, Rencana Anggaran Biaya, Jakarta, 2003)

Dari komponen tersebut diatas, pada tugas akhir ini dianalisa pekerjaan :

A. Pekerjaan Tanah dan Pasir

1.	Galian tanah pondasi	480,98	m ³
2.	Galian tanah footplat	3.057,85	m ³
3.	Urugan pasir bawah pondasi/footplat	50,76	m ³
4.	Urugan tanah kembali	2.870,66	m ³

B. Pekerjaan Beton dan Beton Bertulang

1. Beton lantai kerja	92,04	m ³
2. Footplat P	302,94	m ³
3. Footplat P1	105,77	m ³
4. Balok sloof 250/450	133,20	m ³
5. Kolom 650/650 K0	16,60	m ³
6. Kolom 650/650 K	242,87	m ³

5.2 Analisa Anggaran Biaya

5.2.1. Pekerjaan Tanah

A. Analisa BOW

A.1 Galian Tanah Pondasi

Pasal A.1 BOW, biaya 1 m³ galian tanah biasa dengan kedalaman tidak lebih besar 1 meter tanah disebar, atau tidak jauh dari 3 meter adalah:

0,75 tukang/tenaga.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 23.212,50
0,025 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 1.083,25
Jumlah total galian tanah pondasi.....		= Rp. 24.295,75

A.2 Galian Tanah Footplat

Pasal A.6 BOW, galian tanah, dalam lebih dari 1 m³, ditambah biaya tiap 1 m³ adalah:

0,15 tukang/tenaga.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 4.642,50
0,0075 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 324,98
jumlah.....		= Rp. 4.967,48

Jumlah total galian tanah footplat =

$$\text{Rp.}24.295,75 + (\text{Rp.}4.967,48 \times 3) = \text{Rp.} 39.198,19$$

A.3 Urugan Pasir Bawah Pondasi/Footplat

Pasal A.12, 1 m³ urug pasir:

$$1,2 \text{ m}^3 \text{ pasir urug} \dots \dots \dots @ \text{Rp.} 70.000,- = \text{Rp.} 84.000,-$$

$$0,3 \text{ tukang/tenaga} \dots \dots \dots @ \text{Rp.} 30.950,- = \text{Rp.} 9.285,-$$

$$0,1 \text{ mandor} \dots \dots \dots @ \text{Rp.} 43.330,- = \text{Rp.} 4.333,-$$

$$\text{Jumlah total urugan pasir bawah pondasi/footplat} \dots \dots \dots = \text{Rp.} 97.618,-$$

A.4 Urugan Tanah Kembali

Pasal A.17.BOW, biaya untuk mengisi kembali bekas-bekas galian untuk pondasi bangunan perumahan atau gedung sederhana diambil dari upah galian tanah yaitu:

$$0,375 \text{ tukang/tenaga} \dots \dots \dots @ \text{Rp.} 30.950,- = \text{Rp.} 11.606,25$$

$$0,0125 \text{ mandor} \dots \dots \dots @ \text{Rp.} 43.330,- = \text{Rp.} 541,63$$

$$\text{Jumlah total urugan tanah} \dots \dots \dots = \text{Rp.} 12.147,88$$

Tabel 5.3 Harga Satuan Pekerjaan Tanah Analisa BOW

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
A.1 Galian tanah pondasi	-	Rp.24.295,75	Rp.24.295,75
A.2 Galian tanah footplat	-	Rp.39.198,19	Rp.39.198,19
A.3 Urugan pasir bawah pondasi/footplat	Rp.84.000,-	Rp.13.618,-	Rp.97.618,-
A.4 Urugan tanah kembali	-	Rp.12.147,88	Rp.12.147,88

Biaya pekerjaan tanah analisa BOW adalah:

$$\text{Galian pondasi} = 480,98 \text{ m}^3 \times \text{Rp.24.295,75} = \text{Rp.11.685.769,84}$$

$$\text{Galian tanah footplat} = 3.057,85 \text{ m}^3 \times \text{Rp.39.198,19} = \text{Rp.119.862.185,29}$$

$$\text{Urugan pasir} = 50,76 \text{ m}^3 \times \text{Rp.97.618,-} = \text{Rp. 4.955.089,68}$$

$$\text{Urugan tanah kembali} = 2.870,66 \text{ m}^3 \times \text{Rp.12.147,88} = \text{Rp.34.872.433,20}$$

B. Analisa Anggaran Biaya Harga Borongan

Berdasarkan daftar harga satuan pekerjaan yang dikeluarkan oleh kontraktor maka diperoleh rincian biaya sebagai berikut:

Tabel 5.4 Harga Satuan Pekerjaan Tanah Analisa Harga Borongan

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
B.1 Galian tanah pondasi	-	Rp.18.540,-	Rp.18.540,-
B.2 Galian tanah footplat	-	Rp.33.170,-	Rp.33.170,-
B.3 Urugan pasir bawah pondasi/footplat	Rp.84.000,-	Rp.7.280,-	Rp.91.280,-
B.4 Urugan tanah kembali	-	Rp.11.260,-	Rp.11.260,-

Biaya pekerjaan analisa borongan adalah:

$$\text{Galian pondasi} = 480,98 \text{ m}^3 \times \text{Rp.18.540,-} = \text{Rp 8.917.369,20}$$

$$\text{Galian tanah footplat} = 3.057,85 \text{ m}^3 \times \text{Rp.33.170,-} = \text{Rp. 101.428.884,50}$$

$$\text{Urugan pasir} = 50,76 \text{ m}^3 \times \text{Rp.91.280,-} = \text{Rp.4.633.372,80}$$

$$\text{Urugan tanah kembali} = 2.870,66 \text{ m}^3 \times \text{Rp.11.260,-} = \text{Rp.32.323.631,60}$$

C. Pengamatan Langsung Di lapangan

C.1 Galian Tanah Pondasi

Dalam satu hari pekerjaan mulai jam 08.00-17.00 dikurangi 1 jam untuk persiapan dan 1 jam untuk istirahat maka jam kerja efektif adalah 7 jam.

Dalam timeschedule pekerjaan galian dilakukan selama 14 hari.

Volume galian tanah pondasi = 480,98 m³, pekerja yang dikerahkan untuk melakukan galian tanah pondasi sebanyak 10-13 orang/hari.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

13 pekerja..... @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah kerja rata-rata = $\frac{(Rp.6.286,- \times 1) + (Rp.3.571,- \times 13)}{14}$ = Rp.3.765,-/jam

Maka perkiraan produktifitas galian tanah pondasi setiap pekerja adalah:

$$\frac{14 \times 7 \times 13}{480,98} = 2,649 \text{ jam / m}^3$$

Biaya 1 m³ galian tanah = Rp. 3.765,- x 2,649 jam / m³ = Rp.9.973,49

Total biaya galian pondasi = 480,98 m³ x Rp. 9.973,49 = Rp.4.797.049,22

C.2 Galian Tanah Footplat

Dalam timeschedule pekerjaan galian dilakukan selama 14 hari, jam kerja efektif tiap hari adalah 7 jam, diperoleh waktu kerja = 14x 7 jam = 98 jam.

Volume galian tanah footplat = 3.057,85 m³, pekerja yang dikerahkan untuk melakukan galian sebanyak 1 team yang terdiri dari : 1 mandor, 1 operator mesin, 1 pembantu operator mesin dan 10-20 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp.44.000,-/hari = @Rp. 6.286,-/jam

1 operator mesin..... @ Rp.44.000,-/hari = @Rp. 6.286,-/jam

1 pembantu operator mesin.....@ Rp.30.000,-/hari = @Rp. 4.286,-/jam

20 pekerja... @ Rp.25.000,-/hari = @Rp. 3.571,-/jam

Upah kerja rata-rata =

$$\frac{(Rp.6.286,-x2) + (Rp.4.286,-x1) + (Rp.3.571,-x20)}{1} = Rp.88.278,-/jam$$

Sewa alat = Rp.202.360,-/jam

Bahan bakar dan perawatan 15 %..... = Rp.43.596,-/jam

Jumlah total = Rp.334.234,-/jam

Maka perkiraan produktifitas galian 1 team kerja adalah:

$$\frac{98x1}{3.057,85} = 0,032 \text{ jam / m}^3$$

Biaya 1 m³ galian = Rp. 334.234,-/jam x 0,032 jam / m³ = Rp.10.695,49

Total biaya galian footplat= 3.057,85m³ x Rp.10.695,49 = Rp.32.705.204,09

C.3 Urugan Pasir Bawah Pondasi/Footplat

Dalam timeschedule pekerjaan urugan dilakukan selama 14 hari, jam kerja efektif tiap hari adalah 7 jam, sehingga waktu kerja = 98 jam.

Volume urugan pasir bawah pondasi/footplat = 50,76 m³, pekerja yang dikerahkan untuk melakukan urugan sebanyak 2-3 orang/hari.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

3 pekerja..... @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

$$\text{Upah kerja rata-rata} = \frac{(\text{Rp.}6.286,- \times 1) + (\text{Rp.}3.571,- \times 3)}{4} = \text{Rp.}4.250,-/\text{jam}$$

Maka perkiraan produktifitas urugan setiap pekerja adalah:

$$\frac{98 \times 3}{50,76} = 5,792 \text{ jam} / \text{m}^3$$

Biaya 1 m³ Urugan pasir =

$$\text{Upah : Rp. } 4.250,- \times 5,792 \text{ jam} / \text{m}^3 = \text{Rp.}24.616,-$$

$$\text{Bahan : Rp. } 84.000,-$$

$$\text{Biaya 1 m}^3 \text{ urugan pasir} = \text{Rp. } 24.616,- + \text{Rp. } 84.000,- = \text{Rp.}108.616,-$$

$$\text{Total biaya urugan pasir} = 50,76 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 108.616,- = \text{Rp.}5.513.348,16$$

C.4 Urugan Tanah Kembali

Dalam timeschedule pekerjaan urugan dilakukan selama 21 hari, jam kerja efektif tiap hari adalah 7 jam, diperoleh waktu kerja = 21 x 7 jam = 147 jam

Volume urugan tanah = 2.870,66 m³, pekerja yang dikerahkan untuk melakukan urugan sebanyak 40-50 orang/hari.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

$$1 \text{ mandor} \dots \dots \dots @ \text{Rp. } 44.000,-/\text{hari} = @ \text{Rp. } 6.286,-/\text{jam}$$

$$50 \text{ pekerja} \dots \dots \dots @ \text{Rp. } 25.000,-/\text{hari} = @ \text{Rp. } 3.571,-/\text{jam}$$

$$\text{Upah kerja rata-rata} = \frac{(\text{Rp.}6.286,- \times 1) + (\text{Rp.}3.571,- \times 50)}{51} = \text{Rp.}3.624,-/\text{jam}$$

Maka perkiraan produktifitas urugan tanah setiap pekerja adalah:

$$\frac{147 \times 50}{2.870,66} = 2,56 \text{ jam} / \text{m}^3$$

$$\text{Biaya 1 m}^3 \text{ urugan tanah} = \text{Rp. } 3.624,- \times 2,56 \text{ jam} / \text{m}^3 = \text{Rp.}9.277,44$$

$$\text{Total biaya urugan tanah} = 2.870,66 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 9.277,44 = \text{Rp.}26.632.375,91$$

Tabel 5.5 Harga Satuan Pekerjaan Tanah Analisa Langsung

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
C.1 Galian tanah pondasi	-	Rp. 9.973,49	Rp. 9.973,49
C.2 Galian tanah footplat	-	Rp. 10.695,49	Rp. 10.695,49
C.3 Urugan pasir bawah pondasi/footplat	Rp. 84.000,-	Rp. 24.616,-	Rp. 108.616,-
C.4 Urugan tanah kembali	-	Rp. 9.277,44	Rp. 9.277,44

Biaya pekerjaan analisa langsung adalah:

$$\text{Galian pondasi} = 480,98 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 9.973,49 = \text{Rp. } 4.797.049,22$$

$$\text{Galian tanah footplat} = 3.057,85 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 10.695,49 = \text{Rp. } 32.705.204,09$$

$$\text{Urugan pasir} = 50,76 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 108.616,- = \text{Rp. } 5.513.348,16$$

$$\text{Urugan tanah kembali} = 2.870,66 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 9.277,44 = \text{Rp. } 26.632.375,91$$

5.2.2. Pekerjaan Beton dan Beton Bertulang

A. Analisa BOW

A.1 Beton Lantai Kerja

Pasal G 44 BOW, biaya 1 m^3 beton dengan campuran 1 : 3 : 5 untuk lantai diatas pasir tebal 6 cm adalah:

Bahan:

$$1 \text{ m}^3 \text{ kerikil} \dots \dots \dots @ \text{Rp. } 100.000,- = \text{Rp. } 100.000,-$$

$$0,5 \text{ m}^3 \text{ pasir} \dots \dots \dots @ \text{Rp. } 100.000,- = \text{Rp. } 50.000,-$$

$$4,24 \text{ sak pc} \dots \dots \dots @ \text{Rp. } 29.000,- = \text{Rp. } 122.960,-$$

$$\text{Jumlah} \dots \dots \dots = \text{Rp. } 272.960,-$$

Upah pekerja:

0,3 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 12.999,-
0,05 kepala tukang batu.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 1.857,-
0,5 tukang batu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 15.475,-
6 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 148.560,-
Jumlah.....		= Rp. 178.891,-

Jadi harga satuan beton lantai kerja:

Bahan.....		= Rp. 272.960,-
Upah pekerja.....		= Rp. 178.892,-
Total.....		= Rp. 451.851,-

Tabel 5.6 Harga Satuan Beton Lantai Kerja Analisa BOW

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.272.960,-	Rp.178.891,-	Rp.451.851,-
Penulangan	-	-	-
Bekisting	-	-	-

A.2 Footplat P

Pasal G.41a BOW, untuk struktur beton bertulang biaya 1 m³ beton dengan campuran 1 pc : 1,5 psr : 2,5 krkl adalah:

Bahan:

0,81 m ³ kerikil.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 81.000,-
0,49 m ³ pasir beton.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 49.000,-
8,14 sak pc.....	@ Rp. 29.000,-	= Rp. 236.060,-
Jumlah.....		= Rp. 366.060,-

Upah pekerja:

0,3 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 12.999,-
0,1 kepala tukang batu.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 3.714,-
1 tukang batu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 30.950,-
6 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 148.560,-
Jumlah.....		= Rp. 196.223,-

Jadi harga satuan beton footplat P:

Bahan.....		= Rp. 366.060,-
Upah pekerja.....		= Rp. 196.223,-
Total.....		= Rp. 562.283,-

Cetakan beton

Pasal F.40 BOW, biaya cetakan / bekisting untuk 1 m³ beton termasuk pemasangan adalah:

Upah pekerja:

0,1 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 4.333,-
0,5 kepala tukang.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 18.570,-
5 tukang kayu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 154.750,-
2 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 49.520,-
4 tukang bongkar.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 99.040,-
Jumlah.....		= Rp. 326.213,-

Bahan:

0,4 m ³ kayu papan kelas IV.....	@ Rp. 1.100.000,-	= Rp. 440.000,-
4 kg paku kayu.....	@ Rp. 7.000,-	= Rp. 28.000,-
Jumlah		= Rp. 468.000,-
Total harga satuan cetakan (bahan + upah).....		= Rp. 794.213,-

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

$$\text{Diameter tulangan footplat} = \text{Ø}22 = 2,984 \text{ kg/m}^1$$

$$\text{Diameter tulangan rangka} = \text{Ø}12 = 0,888 \text{ kg/m}^1$$

$$\text{Diameter tulangan kolom} = \text{Ø}25 = 3,853 \text{ kg/m}^1$$

Jarak antar tulangan 20 cm

$$\text{Panjang tulangan setelah dikurangi selimut beton} = (3,2 \times 3,2)$$

$$3,2 / 0,2 = 16 \text{ batang} \rightarrow (n + 1) \times 2 = (16 + 1) \times 2 = 34 \text{ batang}$$

$$\text{Tulangan pokok} = 34 \times 3,2 \text{ m} \times 2,984 \text{ kg/m}^1 = 324,66 \text{ kg}$$

$$\text{Rangka footplat} = 34 \times 2 \times 4 \times 0,888 \text{ kg/m}^1 = 241,54 \text{ kg}$$

$$\text{Tulangan kolom} = 20 \times 2 \times 3,853 \text{ kg/m}^1 = 154,12 \text{ kg}$$

$$\text{Total tulangan footplat} = (324,66 \text{ kg} + 241,54 \text{ kg} + 154,12 \text{ kg}) \times 68$$

$$= 48.981,76 \text{ kg, jadi berat tulangan dalam } 1 \text{ m}^3 \text{ footplat P adalah:}$$

$$48.981,76 \text{ kg} / 302,94 \text{ m}^3 = 161,69 \text{ kg/m}^3$$

Pasal G.41 Bow, perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

Upah pekerja:

2,25 kepala tukang besi.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 83.565,-
6,75 tukang besi.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 208.912,50
6,75 tenaga tukang besi.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 167.130,-
Jumlah.....		= Rp. 459.607,50

Bahan :

110 kg besi beton	@ Rp. 3.100,-	= Rp. 341.000,-
2 kg kawat beton.....	@ Rp. 7.500,-	= Rp. 15.000,-
Jumlah		= Rp. 356.000,-
Jumlah (bahan dan upah).....		= Rp. 815.607,50
1 m ³ footplat = 161,69 kg = 1,6169 x Rp. 815.607,5 ...		= Rp. 1.318.755,77
Harga 1 m ³ Footplat P adalah:		
Beton.....		= Rp. 562.283,-
Cetakan.....		= Rp. 794.213,-
Besi.....		= Rp. 1.318.755,77
Total.....		= Rp. 2.675.251,77

Tabel 5.7 Harga Satuan Footplat P Analisa BOW

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.366.060,-	Rp.196.223,-	Rp.562.283,-
Bekisting	Rp.468.000,-	Rp.326.213,-	Rp.794.213,-
Penulangan	Rp.575.616,40	Rp.743.139,37	Rp.1.318.755,77
Total	Rp.1.409.676,40	Rp.1.265.575,37	Rp.2.675.251,77

Tabel 5.8 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Footplat P

Pekerjaan footplat P (3,3x3,3) analisa BOW			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
8,14 sak semen	Rp.236.060,-	-	-
0,81 kerikil	Rp.81.000,-	-	-
0,49 pasir	Rp.49.000,-	-	-
178 kg besi	-	Rp.551.362,90	-
3,3 kg kawat	-	Rp.24.253,50	-
0,4 m ³ kayu	-	-	Rp.440.000,-
4 kg paku	-	-	Rp.28.000,-
Jumlah	Rp.366.060,-	Rp.575.616,40	Rp.468.000,-
Total			Rp.1.409.676,40

A.3 Footplat P1

Pasal G.41a BOW, untuk struktur beton bertulang biaya 1 m³ beton dengan campuran 1 pc : 1,5 psr : 2,5 krkl adalah:

Bahan:

0,81 m ³ kerikil.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 81.000,-
0,49 m ³ pasir beton.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 49.000,-
8,14 sak pc.....	@ Rp. 29.000,-	= Rp. 236.060,-
Jumlah.....		= Rp. 366.060,-

Upah pekerja:

0,3 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 12.999,-
0,1 kepala tukang batu.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 3.714,-
1 tukang batu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 30.950,-
6 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 148.560,-
Jumlah.....		= Rp. 196.223,-
Jadi harga satuan beton: bahan + upah pekerja		= Rp.562.283,-

Cetakan beton

Pasal F.40 BOW, biaya cetakan / bekisting untuk 1 m³ beton termasuk pemasangan adalah:

Bahan:

0,4 m ³ kayu papan kelas IV.....	@ Rp. 1.100.000,-	= Rp. 440.000,-
4 kg paku kayu.....	@ Rp. 7.000,-	= Rp. 28.000,-
Jumlah harga satuan bahan.....		= Rp. 468.000,-

Upah pekerja:

0,1 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 4.333,-
0,5 kepala tukang.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 18.570,-
5 tukang kayu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 154.750,-
2 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 49.520,-
4 tukang bongkar.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 99.040,-
Jumlah.....		= Rp. 326.213,-
Total harga satuan cetakan (bahan + upah).....		= Rp. 794.213,-

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

Diameter tulangan footplat = Ø22 = 2,984 kg/m¹

Diameter tulangan rangka = Ø12 = 0,888 kg/m¹

Diameter tulangan kolom = Ø25 = 3,853 kg/m¹

Jarak antar tulangan 20 cm

Panjang tulangan setelah dikurangi selimut beton = (2,7 x 2,7)

2,7 / 0,2 = 13 batang → (n + 1) x 2 = (13 + 1) x 2 = 28 batang

$$\text{Tulangan pokok} = 28 \times 2,7 \text{ m} \times 2,984 \text{ kg/m}^1 = 225,59 \text{ kg}$$

$$\text{Rangka footplat} = 28 \times 2 \times 4 \times 0,888 \text{ kg/m}^1 = 198,91 \text{ kg}$$

$$\text{Tulangan kolom} = 16 \times 2 \times 3,853 \text{ kg/m}^1 = 123,3 \text{ kg}$$

$$\text{Total tulangan footplat} = (225,59 + 198,91 + 123,3) \text{ kg} \times 46 = 25.198,8 \text{ kg}$$

$$\text{Berat tulangan 1 m}^3 \text{ footplat: } 25.198,8 \text{ kg} / 105,77 \text{ m}^3 = 238,24 \text{ kg/m}^3$$

Pasal G.41 Bow, perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

Upah pekerja :

2,25 kepala tukang besi.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 83.565,-
6,75 tukang besi.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 208.912,50
6,75 tenaga tukang besi.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 167.130,-
Jumlah.....		= Rp. 459.607,50

Bahan :

110 kg besi beton	@ Rp. 3.100,-	= Rp. 341.000,-
2 kg kawat beton.....	@ Rp. 7.500,-	= Rp. 15.000,-
Jumlah		= Rp. 356.000,-
Jumlah (bahan dan upah).....		= Rp. 815.607,50

$$1 \text{ m}^3 \text{ footplat} = 238,24 \text{ kg} = 2,3824 \times \text{Rp. } 815.607,5 \text{} = \text{Rp. } 1.943.103,31$$

Harga 1 m³ Footplat P1 adalah:

Beton.....	= Rp. 562.283,-
Cetakan.....	= Rp. 794.213,-
Besi.....	= Rp. 1.943.103,31
Total.....	= Rp. 3.299.599,31

Tabel 5.9 Harga Satuan Footplat P1 Analisa BOW

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.366.060,-	Rp.196.223,-	Rp.562.283,-
Bekisting	Rp.468.000,-	Rp.326.213,-	Rp.794.213,-
Penulangan	Rp.848.134,40	Rp.1.094.968,91	Rp.1.943.103,31
Total	Rp.1.682.194,40	Rp.1.617.404,91	Rp.3.299.599,31

Tabel 5.10 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Footplat P1

Pekerjaan footplat P1 (2,8x2,8) analisa BOW			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
8,14 sak semen	Rp.236.060,-	-	-
0,81 kerikil	Rp.81.000,-	-	-
0,49 pasir	Rp.49.000,-	-	-
262,064 kg besi	-	Rp.812.398,40	-
4,7648 kg kawat	-	Rp.35.736,-	-
0,4 m ³ kayu	-	-	Rp.440.000,-
4 kg paku	-	-	Rp.28.000,-
Jumlah	Rp.366.060,-	Rp.848.134,40	Rp.468.000,-
Total			Rp. 1.682.194,40

A.4 Balok Sloof 250x450

Pasal G.41a BOW, untuk struktur beton bertulang biaya 1 m³ beton dengan campuran 1 pc : 1,5 psr : 2,5 krkl adalah:

Bahan:

0,81 m ³ kerikil.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 81.000,-
0,49 m ³ pasir beton.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 49.000,-
8,14 sak pc.....	@ Rp. 29.000,-	= Rp. 236.060,-
Jumlah.....		= Rp. 366.060,-

Upah pekerja :

0,3 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 12.999,-
0,1 kepala tukang batu.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 3.714,-
1 tukang batu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 30.950,-
6 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 148.560,-
Jumlah.....		= Rp. 196.223,-

Jadi harga satuan beton tanpa tulangan dan tanpa cetakan beton:

Bahan + upah pekerja = Rp. 562.283,-

Cetakan beton

Pasal F.40 BOW, biaya cetakan / bekisting untuk 1 m³ beton termasuk pemasangan adalah:

Bahan:

0,4 m ³ kayu papan kelas IV.....	@ Rp. 1.100.000,-	= Rp. 440.000,-
4 kg paku kayu.....	@ Rp. 7.000,-	= Rp. 28.000,-
Jumlah		= Rp. 468.000,-

Upah pekerja :

0,1 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 4.333,-
0,5 kepala tukang.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 18.570,-
5 tukang kayu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 154.750,-
2 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 49.520,-
4 tukang bongkar.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 99.040,-
Jumlah.....		= Rp. 326.213,-

Total harga satuan cetakan (bahan + upah)..... = Rp. 794.213,-

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut :

Diameter Tulangan pokok = Ø19 = 2,226 kg/m¹

Diameter Tulangan sengkang = Ø12 = 0,888 kg/m¹

Panjang sengkang = ((25+45)x2)-(2x8)+(2,5x2) = 1,29 ≈ 1,3 m¹

Tulangan pokok (12 Ø19) : 12 btg x 480m = 5.760 m¹

Tulangan sengkang (Ø12-100) : 480/0,1 x 1,3 = 6.240 m¹

Berat tul. Pokok: 5.760 m¹ x 2,226 kg/m¹ = 12.821,76 kg

Berat tul. Sengkang: 6.240 m¹ x 0,888 kg/m¹ = 5.541,12 kg

Berat total tulangan..... = 18.362,88 kg

Berat tulangan 1 m sloof : 18.362,88 kg / 133,2 m³ = 137,86 kg/m³

Pasal G.41 Bow, perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

Upah pekerja:

2,25 kepala tukang besi..... @ Rp. 37.140,- = Rp. 83.565,-

6,75 tukang besi..... @ Rp. 30.950,- = Rp. 208.912,50

6,75 tenaga tukang besi..... @ Rp. 24.760,- = Rp. 167.130,-

Jumlah..... = Rp. 459.607,50

Bahan:

110 kg besi beton @ Rp. 3.100,- = Rp. 341.000,-

2 kg kawat beton..... @ Rp. 7.500,- = Rp. 15.000,-

Jumlah = Rp. 356.000,-

Jumlah (bahan dan upah)..... = Rp. 815.607,50

1 m³ sloof = 137,86 kg = 1,3786 x Rp. 815.607,50..... = Rp. 1.124.396,50

Harga 1 m³ sloof adalah:

Beton.....	= Rp. 562.283,-
Cetakan.....	= Rp. 794.213,-
Besi.....	= Rp. 1.124.396,50
Total.....	= Rp. 2.480.892,50

Tabel 5.11 Harga Satuan Sloof Analisa BOW

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.366.060,-	Rp.196.223,-	Rp.562.283,-
Bekisting	Rp.468.000,-	Rp.326.213,-	Rp.794.213,-
Penulangan	Rp.490.781,60	Rp.633.614,90	Rp. 1.124.396,50
Total	Rp.1.324.841,60	Rp.1.156.050,90	Rp.2.480.892,50

Tabel 5.12 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Sloof

Pekerjaan sloof (250x450) analisa BOW			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
8,14 sak semen	Rp.236.060,-	-	-
0,81 kerikil	Rp.81.000,-	-	-
0,49 pasir	Rp.49.000,-	-	-
151,646 kg besi	-	Rp.470.102,60	-
2,7572 kg kawat	-	Rp.20.679,-	-
0,4 m ³ kayu	-	-	Rp.440.000,-
4 kg paku	-	-	Rp.28.000,-
Jumlah	Rp.366.060,-	Rp. 490.781,60	Rp.468.000,-
Total			Rp. 1.324.841,60

A.5 Kolom K0

Pasal G.41 BOW, biaya 1 m³ beton dengan campuran 1 pc : 2 psr : 3 krkl untuk struktur kolom beton adalah:

Bahan :

0,82 m ³ kerikil.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 82.000,-
0,54 m ³ pasir beton.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 54.000,-
6,8 sak pc.....	@ Rp. 29.000,-	= Rp. 197.200,-
Jumlah.....		= Rp. 333.200,-

Upah pekerja:

0,3 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 12.999,-
0,1 kepala tukang batu.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 3.714,-
1 tukang batu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 30.950,-
6 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 148.560,-
Jumlah.....		= Rp. 196.223,-

Jadi harga satuan beton tanpa tulangan dan tanpa cetakan beton:

Bahan + upah pekerja = Rp. 529.423,-

Cetakan beton

Pasal F.40 BOW, biaya cetakan / bekisting untuk 1 m³ beton termasuk pemasangan adalah :

Upah pekerja:

0,1 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 4.333,-
0,5 kepala tukang.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 18.570,-
5 tukang kayu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 154.750,-
2 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 49.520,-
4 tukang bongkar.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 99.040,-
Jumlah.....		= Rp. 326.213,-

Bahan :

0,4 m ³ kayu papan kelas IV.....	@ Rp. 1.100.000,-	= Rp. 440.000,-
4 kg paku kayu.....	@ Rp. 7.000,-	= Rp. 28.000,-
Jumlah		= Rp. 468.000,-
Total harga satuan cetakan (bahan + upah).....		= Rp. 794.213,-

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut :

Diameter Tulangan pokok = Ø25 = 3,853 kg/m ¹	
Diameter Tulangan sengkang = Ø10 = 0,617 kg/m ¹	
Panjang sengkang = $((65+65) \times 2) - (2 \times 8) + (2,5 \times 2) = 2,49 \approx 2,5 \text{ m}^1$	
Tulangan pokok (20 Ø25) : 20 btg x 6 x 6,5 m	= 780 m ¹
Tulangan sengkang (Ø10-200) : (6,5/0,2) x 2,5 x 6	= 487,5 m ¹
Berat tul. Pokok: 780 m ¹ x 3,853 kg/m ¹	= 3.005,34 kg
Berat tul. Sengkang: 487,5 m ¹ x 0,617 kg/m ¹	= 300,79 kg
Berat total tulangan.....	= 3.306,13 kg
Berat tulangan 1 m kolom : 3.306,13 kg / 16,6 m ³	= 199,16 kg/m ³

Pasal G.41 Bow, perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

Upah pekerja :

2,25 kepala tukang besi.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 83.565,-
6,75 tukang besi.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 208.912,50
6,75 tenaga tukang besi.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 167.130,-
Jumlah.....		= Rp. 459.607,50

Bahan :

110 kg besi beton	@ Rp. 3.100,-	= Rp. 341.000,-
2 kg kawat beton.....	@ Rp. 7.500,-	= Rp. 15.000,-
Jumlah		= Rp. 356.000,-
Jumlah (bahan dan upah).....		= Rp. 815.607,50
1 m ³ kolom K0 = 199,16 kg = 1,9916 x Rp. 815.607,5		= Rp. 1.624.363,90

Harga 1 m³ kolom K0 adalah:

Beton.....	= Rp. 529.423,-
Cetakan.....	= Rp. 794.213,-
Besi.....	= Rp. 1.624.363,90
Total.....	= Rp. 2.947.999,90

Tabel 5.13 Harga Satuan Kolom K0 Analisa BOW

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp. 333.200,-	Rp. 196.223,-	Rp. 529.423,-
Bekisting	Rp.468.000,-	Rp.326.213,-	Rp.794.213,-
Penulangan	Rp.709.009,60	Rp.915.354,30	Rp. 1.624.363,90
Total	Rp.1.510.209,60	Rp.1.437.790,30	Rp. 2.947.999,90

Tabel 5.14 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Kolom K0

Pekerjaan kolom K0 (650x650) analisa BOW			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
6,8 sak semen	Rp.197.200,-	-	-
0,82 kerikil	Rp.82.000,-	-	-
0,54 pasir	Rp.54.000,-	-	-
219,076 kg besi	-	Rp.679.135,60	-
3,9832 kg kawat	-	Rp.29.874,-	-
0,4 m ³ kayu	-	-	Rp.440.000,-
4 kg paku	-	-	Rp.28.000,-
Jumlah	Rp.333.200,-	Rp. 709.009,60	Rp.468.000,-
Total			Rp. 1.510.209,60

A.6 Kolom K

Pasal G.41 BOW, biaya 1 m³ beton dengan campuran 1 pc : 2 pir : 3 krkl untuk struktur kolom beton adalah:

Bahan:

0,82 m ³ kerikil.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 82.000,-
0,54 m ³ pasir beton.....	@ Rp. 100.000,-	= Rp. 54.000,-
6,8 sak pc.....	@ Rp. 29.000,-	= Rp. 197.200,-
Jumlah.....		= Rp. 333.200,-

Upah pekerja:

0,3 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 12.999,-
0,1 kepala tukang batu.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 3.714,-
1 tukang batu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 30.950,-
6 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 148.560,-
Jumlah.....		= Rp. 196.223,-

Jadi harga satuan beton tanpa tulangan dan tanpa cetakan beton:

Bahan + upah pekerja = Rp. 529.423,-

Cetakan beton

Pasal F.40 BOW, biaya cetakan / bekisting untuk 1 m³ beton termasuk pemasangan adalah:

bahan :

0,4 m ³ kayu papan kelas IV.....	@ Rp. 1.100.000,-	= Rp. 440.000,-
4 kg paku kayu.....	@ Rp. 7.000,-	= Rp. 28.000,-
Jumlah.....		= Rp. 468.000,-

Upah pekerja :

0,1 mandor.....	@ Rp. 43.330,-	= Rp. 4.333,-
0,5 kepala tukang.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 18.570,-
5 tukang kayu.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 154.750,-
2 pekerja.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 49.520,-
4 tukang bongkar.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 99.040,-
Jumlah.....		= Rp. 326.213,-
Total harga satuan cetakan (bahan + upah).....		= Rp. 794.213,-

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut :

$$\text{Diameter Tulangan pokok} = \text{Ø}25 = 3,853 \text{ kg/m}^1$$

$$\text{Diameter Tulangan sengkang} = \text{Ø}10 = 0,617 \text{ kg/m}^1$$

$$\text{Panjang sengkang} = ((65+65) \times 2) - (2 \times 8) + (2,5 \times 2) = 2,49 \approx 2,5 \text{ m}^1$$

$$\text{Tulangan pokok (16 Ø}25) : 16 \text{ btg} \times 88 \times 6,5 \text{ m} = 9.152 \text{ m}^1$$

$$\text{Tulangan sengkang (Ø}10\text{-}200) : (6,5/0,2) \times 2,5 \times 88 = 7.150 \text{ m}^1$$

$$\text{Berat tul. Pokok: } 9.152 \text{ m}^1 \times 3,853 \text{ kg/m}^1 = 35.262,66 \text{ kg}$$

$$\text{Berat tul. Sengkang: } 7.150 \text{ m}^1 \times 0,617 \text{ kg/m}^1 = 4.411,55 \text{ kg}$$

$$\text{Berat total tulangan.....} = 39.674,21 \text{ kg}$$

$$\text{Berat tulangan 1 m kolom : } 39.674,21 \text{ kg} / 242,87 \text{ m}^3 = 163,36 \text{ kg/m}^3$$

Pasal G.41 Bow, perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

Upah pekerja:

2,25 kepala tukang besi.....	@ Rp. 37.140,-	= Rp. 83.565,-
6,75 tukang besi.....	@ Rp. 30.950,-	= Rp. 208.912,50
6,75 tenaga tukang besi.....	@ Rp. 24.760,-	= Rp. 167.130,-
Jumlah.....		= Rp. 459.607,50

Bahan:

110 kg besi beton	@ Rp. 3.100,-	= Rp. 341.000,-
2 kg kawat beton.....	@ Rp. 7.500,-	= Rp. 15.000,-
Jumlah		= Rp. 356.000,-
Jumlah (bahan dan upah).....		= Rp. 815.607,50
1 m ³ kolom K = 163,36 kg = 1,6336 x Rp. 815.607,50		= Rp. 1.332.376,41
Harga 1 m ³ kolom K adalah:		
Beton.....		= Rp.529.423,-
Cetakan.....		= Rp. 794.213,-
Besi.....		= Rp. 1.332.376,41
Total.....		= Rp. 2.656.012,41

Tabel 5.15 Harga Satuan Kolom K Analisa BOW

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp. 333.200,-	Rp. 196.223,-	Rp. 529.423,-
Bekisting	Rp.468.000,-	Rp.326.213,-	Rp.794.213,-
Penulangan	Rp.581.561,60	Rp.750.814,81	Rp. 1.332.376,41
Total	Rp.1.382.761,60	Rp.1.273.250,81	Rp. 2.656.012,41

Tabel 5.16 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Kolom K

Pekerjaan kolom K (650x650) analisa BOW			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
6,8 sak semen	Rp. 197.200,-	-	-
0,82 kerikil	Rp. 82.000,-	-	-
0,54 pasir	Rp. 54.000,-	-	-
179,686 kg besi	-	Rp. 557.057,60	-
3,2672 kg kawat	-	Rp. 24.504,-	-
0,4 m ³ kayu	-	-	Rp. 440.000,-
4 kg paku	-	-	Rp. 28.000,-
Jumlah	Rp. 333.200,-	Rp. 581.561,60	Rp. 468.000,-
Total			Rp. 1.382.761,60

Biaya pekerjaan analisa BOW adalah:

$$\begin{aligned} \text{Beton lantai kerja} &= 92,04 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}451.851,- = \text{Rp.}41.588.366,04 \\ \text{Footplat P} &= 302,94 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}2.675.251,77 = \text{Rp.} 810.440.771,22 \\ \text{Footplat P1} &= 105,77 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}3.299.599,31 = \text{Rp.}348.998.618,81 \\ \text{Balok Sloof 250/450} &= 133,20 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}2.480.892,50 = \text{Rp.} 330.454.880,93 \\ \text{Kolom 650/650 K0} &= 16,60 \text{ m}^3 \times \text{Rp.} 2.947.999,90 = \text{Rp.} 48.936.798,29 \\ \text{Kolom 650/650 K} &= 242,87 \text{ m}^3 \times \text{Rp.} 2.656.012,41 = \text{Rp.} 645.065.734,50 \end{aligned}$$

B. Analisa Anggaran Biaya Harga Borongan

Berdasarkan daftar harga satuan pekerjaan yang dikeluarkan oleh kontraktor PT. Puri Kartika maka diperoleh rincian biaya sebagai berikut:

Tabel 5.17 Harga Satuan Beton dan Beton Bertulang Analisa Borongan

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
B.1 Beton lantai kerja			
- beton	Rp.265.470,-	Rp. 192.510,-	Rp.457.980,-
B.2 Footplat P			
- beton	Rp.342.610,-	Rp.192.510,-	
- bekesting	Rp.468.000,-	Rp.198.000,-	
- besi	Rp.531.000,-	Rp.229.890,-	
- jumlah	Rp.1.341.610,-	Rp.620.400,-	Rp.1.962.010,-
B.3 Footplat P1			
- beton	Rp.342.610,-	Rp.192.510,-	
- bekesting	Rp.468.000,-	Rp.198.000,-	
- besi	Rp.779.430,-	Rp.334.120,-	
- jumlah	Rp.1.590.040,-	Rp.724.630,-	Rp.2.314.670,-
B.4 Balok sloof			
- beton	Rp.342.610,-	Rp.192.510,-	
- bekesting	Rp.171.000,-	Rp.107.600,-	
- besi	Rp.453.590,-	Rp.229.890,-	
- jumlah	Rp.967.200,-	Rp.530.000,-	Rp.1.497.200,-
B.5 Kolom K0			
- beton	Rp.302.510,-	Rp.192.510,-	
- bekesting	Rp.468.000,-	Rp.198.000,-	
- besi	Rp.652.860,-	Rp.279.510,-	
- jumlah	Rp.1.423.460,-	Rp.670.020,-	Rp.2.093.480,-
B.6 Kolom K			
- beton	Rp.302.510,-	Rp.192.510,-	
- bekesting	Rp.468.000,-	Rp.198.000,-	
- besi	Rp.536.440,-	Rp.232.660,-	
- jumlah	Rp.1.307.040,-	Rp.623.170,-	Rp.1.930.210,-

Biaya pekerjaan analisa borongan adalah:

Beton lantai kerja	= 92,04 m ³ x Rp.457.980,-	= Rp.42.152.479,2
Footplat P	= 302,94 m ³ x Rp.1.962.010,-	= Rp.594.371.309,4
Footplat P1	= 105,77 m ³ x Rp.2.314.670,-	= Rp.244.822.645,9
Balok sloof	= 133,20 m ³ x Rp.1.497.200,-	= Rp.199.427.040,-
Kolom K0	= 16,60 m ³ x Rp.2.093.480,-	= Rp.34.751.768,-
Kolom K	= 242,87 m ³ x Rp.1.930.210,-	= Rp.468.790.102,7

3. Pengamatan Langsung Di lapangan

Beton Lantai Kerja

Dalam timeschedule pekerjaan beton lantai kerja dilakukan 21 hari. Volume beton lantai kerja = 92,04 m³. Pekerja yang dikerahkan adalah 5 team terdiri dari 1 mandor, 5 pengecor, 5 pengaduk, 5 pengisian bahan dan 5 pembawa adukan. Upah para pekerja sama. Biaya 1m³ beton campuran 1 : 3 : 5 diperlukan bahan: 4,42 sak pc : 0,530 m³ psr : 0,884 m³ krkl.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp.44.000,-/hari = Rp.6.286,-/jam

20 tukang..... @ Rp.25.000,-/hari = Rp.3.571,-/jam

Upah kerja rata-rata = $\frac{(Rp.6.286,-x1)+(Rp.3.571,-x20)}{5}$ = Rp.15.541,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah:

$$\frac{21x7x5}{92,04} = 7,986 \text{ jam / m}^3$$

Biaya 1 m³ upah lantai kerja = Rp.15.541 x 7,986 jam / m³ = Rp.124.110,43

Bahan :

0,884 m³ kerikil..... @ Rp. 100.000,- = Rp.88.400,-
 0,530 m³ pasir @ Rp. 100.000,- = Rp. 53.000,-
 4,42 sak pc..... @ Rp. 29.000,- = Rp.128.180,-
 Jumlah..... = Rp.269.580,-

Biaya 1 m³ bahan beton lantai kerja = Rp.269.580,-

Total biaya 1 m³ beton lantai kerja = bahan + upah = Rp.393.690,43

Total biaya lantai kerja = 92,04 m³ x Rp.393.690,43 = Rp.36.235.267,18

Tabel 5.18 Harga Satuan Beton Lantai Kerja Analisa langsung

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.269.580,-	Rp.124.110,43	Rp.393.690,43
Penulangan	-	-	-
Bekisting	-	-	-

C.2 Footplat P

Dalam timeschedule pekerjaan footplat P dilakukan 28 hari. Volume footplat P = 302,94 m³. Pekerja yang dikerahkan adalah 11 team terdiri dari 1 mandor, 11 pengecor, 11 pengaduk, 11 pengisian bahan dan 11 pembawa adukan. Upah pekerja sama. Biaya 1m³ beton campuran 1 : 1,5 : 2,5 diperlukan bahan: 9,69 sak pc : 0,273 m³ psr : 0,414 m³ krkl.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

44 tukang @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah kerja rata-rata = $\frac{(Rp.6.286,-x1) + (Rp.3.571,-x44)}{11}$ = Rp.14.856,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{28 \times 7 \times 11}{302,94} = 7,117 \text{ jam / m}^3$$

$$\text{Biaya 1 m}^3 \text{ upah beton} = \text{Rp. 14.856,-/jam} \times 7,117 \text{ jam / m}^3 = \text{Rp. 105.730,15}$$

Bahan :

$$0,414 \text{ m}^3 \text{ kerikil} \dots\dots\dots @ \text{Rp. 100.000,-} = \text{Rp. 41.400,-}$$

$$0,273 \text{ m}^3 \text{ pasir} \dots\dots\dots @ \text{Rp. 100.000,-} = \text{Rp. 27.300,-}$$

$$9,69 \text{ sak pc} \dots\dots\dots @ \text{Rp. 29.000,-} = \text{Rp. 281.010,-}$$

$$\text{Jumlah} \dots\dots\dots = \text{Rp. 349.710,-}$$

$$\text{Biaya 1 m}^3 \text{ bahan beton footplat P} \dots\dots\dots = \text{Rp. 349.710,-}$$

$$\text{Biaya 1 m}^3 \text{ beton footplat P} = \text{bahan} + \text{upah} = \text{Rp. 455.440,15}$$

$$\text{Total biaya beton} = 302,94 \text{ m}^3 \times \text{Rp. 455.440,15} = \text{Rp. 137.971.039,04}$$

Cetakan beton

Perhitungan kebutuhan cetakan footplat P:

$$\text{Untuk 1 m}^3 \text{ beton} = 1 \text{ m}^3 / (3,3 \times 3,3) \text{ m}^3 = 0,092 \text{ m}^1$$

$$\text{Luas selimut cetakan} = (3,3 \times 0,092 \times 2) \times 2 = 1,2144 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

$$\text{Luas seluruhnya} = 1,2144 \text{ m}^2/\text{m}^3 \times 302,94 \text{ m}^3 = 367,89 \text{ m}^2$$

Kebutuhan cetakan papan 3/20:

$$1,2144 / 0,2 = 6,072 \text{ m}^1 \times 0,2 \text{ m}^1 \times 0,03 \text{ m}^1 = 0,036 \text{ m}^3$$

kebutuhan kayu kaso 5/7:

$$\text{Untuk 0,092 m}^1 \text{ balok diperlukan kayu kaso} = 0,092 \times 20 \text{ m}^1 = 1,84 \text{ m}^1.$$

$$\text{Kubikasi} : 1,84 \text{ m}^1 \times 0,05 \text{ m}^1 \times 0,07 \text{ m}^1 = 0,00644 \text{ m}^3$$

Biaya bahan:

Kayu papan kelas IV.....	0,036 m ³ x Rp. 1.100.000,-	= Rp. 39.600,-
Kayu kaso.....	0,00644 m ³ x Rp. 1.100.000,-	= Rp.7.084,-
paku kayu.....	3 kg /10 m ² x 1,2144 m ² /m ³ x Rp.7.000,-	= Rp.2.550,-
Jumlah.....		= Rp.49.234,-
Biaya 1 m ³ bahan cetakan footplat P		= Rp. 49.234,-

Pekerja yang dikerahkan adalah 3 team terdiri dari 1 mandor, 3 tukang kayu dan 3 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

3 tukang kayu..... @ Rp. 30.000,-/hari = @ Rp. 4.286,-/jam

3 pekerja @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah rata-rata = $\frac{(Rp6.286-x1)+(Rp4.286-x3)+(Rp3.571-x3)}{3}$ = Rp.9.952,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{28x7x3}{302,94} = 1,941 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Biaya 1 m³ upah cetakan = Rp.9.952,-/jam x 1,941 m³/jam = Rp.19.316,83

Total biaya 1 m³ cetakan footplat P = bahan + upah = Rp.68.550,83

Total biaya cetakan = 302,94 m³ x Rp.68.550,83= Rp.20.766.788,44

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

$$\text{Diameter tulangan pondasi} = \text{Ø}22 = 2,984 \text{ kg/m}^1$$

$$\text{Diameter tulangan rangka} = \text{Ø}12 = 0,888 \text{ kg/m}^1$$

$$\text{Diameter tulangan kolom} = \text{Ø}25 = 3,853 \text{ kg/m}^1$$

Jarak antar tulangan 20 cm

$$\text{Panjang tulangan setelah dikurangi selimut beton} = (3,2 \times 3,2)$$

$$3,2 / 0,2 = 16 \text{ batang} \rightarrow (n + 1) \times 2 = (16 + 1) \times 2 = 34 \text{ batang}$$

$$\text{Tulangan pokok} = 34 \times 3,2 \text{ m} \times 2,984 \text{ kg/m}^1 = 324,66 \text{ kg}$$

$$\text{Rangka pondasi} = 34 \times 2 \times 4 \times 0,888 \text{ kg/m}^1 = 241,54 \text{ kg}$$

$$\text{Tulangan kolom} = 20 \times 2 \times 3,853 \text{ kg/m}^1 = 154,12 \text{ kg}$$

$$\text{Total tulangan pondasi} = (324,66 \text{ kg} + 241,54 \text{ kg} + 154,12 \text{ kg}) \times 68$$

$$= 48.981,76 \text{ kg, jadi berat tulangan dalam } 1 \text{ m}^3 \text{ footplat P adalah:}$$

$$48.981,76 \text{ kg} / 302,94 \text{ m}^3 = 161,69 \text{ kg/m}^3$$

Jumlah batang besi:

$$\text{Ø}22 = (3,2 \text{ m}^1 \times 34 \times 68) = 7.398,4 \text{ m}^1 / 3,2 = 2.312 \text{ batang}$$

$$\text{Ø}12 = (4 \text{ m}^1 \times 34 \times 2 \times 68) = 18.496 \text{ m}^1 / 4 = 4.624 \text{ batang}$$

$$\text{Ø}25 = (2 \text{ m}^1 \times 20 \times 68) = 2.720 \text{ m}^1 / 2 = 1.360 \text{ batang}$$

kait dan bengkokan:

$$\text{Ø}12 = 9.248 \text{ kait dan } 4.624 \text{ bengkokan}$$

$$\text{Ø}25 = 1.360 \text{ kait}$$

$$\text{Total kait dan bengkokan} = 15.232 \text{ buah}$$

Pekerja yang dikerahkan: 4 team terdiri dari 1 mandor 4 tukang besi dan 8 pekerja

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

4 tukang besi..... @ Rp. 30.000,-/hari = @ Rp. 4.286,-/jam

8 pekerja @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah rata-rata = $\frac{(Rp6.286 \times 1) + (Rp4.286 \times 4) + (Rp3.571 \times 8)}{4}$ = Rp.13.000,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{28 \times 7 \times 4}{302,94} = 2,588 \text{ jam / m}^3$$

Biaya 1 m³ upah besi = Rp.13.000,-/jam x 2,588 jam / m³ = Rp.33.643,66

Biaya 1 m³ bahan besi Footplat P adalah:

Besi: $48.981,76 \text{ kg} / 302,94 \text{ m}^3 = 161,69 \text{ kg/m}^3 \times \text{Rp.}3.100,- = \text{Rp.}501.239,-$

Kawat: $2\% \times 161,69 \text{ kg/m}^3 \times \text{Rp.}7.500,- = \text{Rp.}24.253,5$

Total biaya besi= (bahan+upah)..... Rp.559.136,16

Biaya total besi beton: $302,94 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}559.136,16 = \text{Rp.} 169.384.708,31$

Harga Footplat P adalah:

Beton..... = Rp.137.971.039,04

Cetakan..... = Rp.20.766.788,44

Besi..... = Rp.169.384.708,31

Total..... =Rp.328.122.535,79

Tabel 5.19 Harga Satuan Footplat P Analisa langsung

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.349.710,-	Rp.105.730,15	Rp.455.440,15
Bekisting	Rp.49.234,-	Rp.19.316,83	Rp.68.550,83
Penulangan	Rp.525.492,5	Rp.33.643,66	Rp.559.136,16
Total	Rp.924.436,5	Rp.158.690,64	Rp.1.083.127,14

Tabel 5.20 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Footplat P

Pekerjaan footplat P (3,3x3,3) analisa langsung			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
9,69 sak semen	Rp. 281.010,-	-	-
0,414 kerikil	Rp. 41.400,-	-	-
0,273 pasir	Rp. 27.300,-	-	-
161,69 kg besi	-	Rp.501.239,-	-
3,234 kg kawat	-	Rp.24.253,5	-
0,4 m ³ kayu	-	-	Rp.46.684,-
0,364 kg paku	-	-	Rp.2.550,-
Jumlah	Rp.349.710,-	Rp.525.492,5	Rp.49.234,-
Total			Rp.924.436,5

C.3 Footplat P1

Dalam timeschedule pekerjaan footplat P1 dilakukan 28 hari. Volume footplat P1 = 105,77 m³. Pekerja yang dikerahkan adalah 4 team terdiri dari 1 mandor, 4 pengecor, 4 pengaduk, 4 pengisian bahan dan 4 pembawa adukan. Upah pekerja sama.. Biaya 1m³ beton dengan campuran 1 : 1,5 : 2,5 diperlukan bahan: 9,69 sak pc : 0,273 m³ psr : 0,414 m³ krkl.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut :

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

16 tukang @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

$$\text{Upah kerja rata-rata} = \frac{(Rp.6.286,-x1) + (Rp.3.571,-x16)}{4} = Rp.15.856,-/jam$$

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah:

$$\frac{28 \times 7 \times 4}{105,77} = 7,412 \text{ jam} / \text{m}^3$$

$$\text{Biaya } 1 \text{ m}^3 \text{ upah beton} = 7,412 \text{ jam} / \text{m}^3 \times \text{Rp.}15.856,-/\text{jam} = \text{Rp.}117.524,67$$

Bahan :

$$0,414 \text{ m}^3 \text{ kerikil} \dots\dots\dots @ \text{Rp. } 100.000,- = \text{Rp. } 41.400,-$$

$$0,273 \text{ m}^3 \text{ pasir} \dots\dots\dots @ \text{Rp. } 100.000,- = \text{Rp. } 27.300,-$$

$$9,69 \text{ sak pc} \dots\dots\dots @ \text{Rp. } 29.000,- = \text{Rp. } 281.010,-$$

$$\text{Jumlah} \dots\dots\dots = \text{Rp. } 349.710,-$$

$$\text{Biaya } 1 \text{ m}^3 \text{ bahan beton footplat P1} = \text{Rp. } 349.710,-$$

$$\text{Biaya } 1 \text{ m}^3 \text{ beton footplat P1} = \text{bahan} + \text{upah} = \text{Rp.}467.234,67$$

$$\text{Total biaya beton} = 105,77 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}467.234,67 = \text{Rp.}49.419.411,05$$

Cetakan beton

Perhitungan kebutuhan cetakan footplat P1:

$$\text{Untuk } 1 \text{ m}^3 \text{ beton} = 1 \text{ m}^3 / (2,8 \times 2,8) \text{ m}^2 = 0,128 \text{ m}^1$$

$$\text{Luas selimut cetakan} = (2,8 \times 0,128 \times 2) \times 2 = 1,4336 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

$$\text{Luas seluruhnya} = 1,4336 \text{ m}^2/\text{m}^3 \times 105,77 \text{ m}^3 = 151,63 \text{ m}^2$$

Kebutuhan cetakan papan 3/20:

$$1,4336 / 0,2 = 7,168 \text{ m}^1 \times 0,2 \text{ m}^1 \times 0,03 \text{ m}^1 = 0,043 \text{ m}^3$$

kebutuhan kayu kaso 5/7:

$$\text{Untuk } 0,092 \text{ m}^1 \text{ balok diperlukan kayu kaso} = 0,128 \times 20 \text{ m}^1 = 2,56 \text{ m}^1.$$

$$\text{Kubikasi} : 2,56 \text{ m}^1 \times 0,05 \text{ m}^1 \times 0,07 \text{ m}^1 = 0,00896 \text{ m}^3$$

Biaya bahan:

Kayu papan kelas IV.....0,043 m³ x Rp. 1.100.000,- = Rp. 47.300,-

Kayu kaso.....0,00896 m³ x Rp. 1.100.000,- = Rp.9.856,-

paku kayu.....3 kg /10 m² x 1,4336 m²/m³ x Rp.7.000,- = Rp.3.010,56

Jumlah.....= Rp.60.166,56

Biaya 1 m³ bahan cetakan footplat P1 = Rp.60.166,56

Pekerja yang dikerahkan adalah 1 team terdiri dari 1 mandor, 1 tukang kayu dan 1 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

1 tukang kayu..... @ Rp. 30.000,-/hari = @ Rp. 4.286,-/jam

1 pekerja @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah rata-rata = $\frac{(Rp6.286-x1)+(Rp4.286-x1)+(Rp3.571-x1)}{1}$ = Rp.14.143,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{28x7x1}{105,77} = 1,853 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Biaya 1 m³ upah cetakan= 1,853 m³/jam x Rp.14.143,-/jam= Rp.26.206,98

Total biaya 1 m³ cetakan footplat P1 = bahan + upah = Rp.86.373,54

Total biaya cetakan = 105,77 m³ x Rp.86.373,54= Rp.9.135.729,33

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut:

Diameter tulangan footplat = Ø22 = 2,984 kg/m¹

Diameter tulangan rangka = Ø12 = 0,888 kg/m¹

Diameter tulangan kolom = $\varnothing 25 = 3,853 \text{ kg/m}^1$

Jarak antar tulangan 20 cm

Panjang tulangan setelah dikurangi selimut beton = $(2,7 \times 2,7)$

$2,7 / 0,2 = 13 \text{ batang} \rightarrow (n + 1) \times 2 = (13 + 1) \times 2 = 28 \text{ batang}$

Tulangan pokok = $28 \times 2,7 \text{ m} \times 2,984 \text{ kg/m}^1 = 225,59 \text{ kg}$

Rangka footplat = $28 \times 2 \times 4 \times 0,888 \text{ kg/m}^1 = 198,91 \text{ kg}$

Tulangan kolom = $16 \times 2 \times 3,853 \text{ kg/m}^1 = 123,3 \text{ kg}$

Total tulangan footplat = $(225,59 + 198,91 + 123,3) \text{ kg} \times 46 = 25.198,8 \text{ kg}$

Berat tulangan 1 m³ footplat: $25.198,8 \text{ kg} / 105,77 \text{ m}^3 = 238,24 \text{ kg/m}^3$

Jumlah batang besi:

$\varnothing 22 = (2,7 \text{ m}^1 \times 28 \times 46) = 3.477,6 \text{ m}^1 / 2,7 = 1.288 \text{ batang}$

$\varnothing 12 = (4 \text{ m}^1 \times 28 \times 2 \times 46) = 10.304 \text{ m}^1 / 4 = 2.576 \text{ batang}$

$\varnothing 25 = (2 \text{ m}^1 \times 20 \times 46) = 1.840 \text{ m}^1 / 2 = 920 \text{ batang}$

kait dan bengkokan:

$\varnothing 12 = 5.152 \text{ kait dan } 2.576 \text{ bengkokan}$

$\varnothing 25 = 920 \text{ kait}$

Total kait dan bengkokan = 8.648 buah

Pekerja yang dikerahkan: 3 team terdiri dari 1 mandor 3 tukang besi dan 6 pekerja

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

3 tukang besi..... @ Rp. 30.000,-/hari = @ Rp. 4.286,-/jam

6 pekerja @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah:

$$\frac{28 \times 7 \times 3}{105,77} = 5,559 \text{ jam / m}^3$$

Biaya 1 m³ upah besi = Rp.13.523,-/jam x 5,559 jam / m³= Rp.75.174,36

Biaya 1 m³ bahan besi Footplat P1 adalah:

Besi: 25.198,8 kg / 105,77 m³ = 238,24 kg/m³ x Rp.3.100,- = Rp.738.544,-

Kawat: 2% x 238,24 kg/m³ x Rp.7.500,- = Rp.35.736,-

Total biaya besi= (bahan+upah)..... Rp.849.454,36

Biaya total besi beton: 105,77 m³ x Rp. 849.454,36= Rp. 89.846.787,66

Harga Footplat P1 adalah:

Beton.....=Rp.49.419.411,05

Cetakan.....=Rp.9.135.729,33

Besi.....=Rp. 89.846.787,66

Total.....=Rp.148.401.928,04

Tabel 5.21 Harga Satuan Footplat P1 Analisa langsung

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.117.524,67	Rp.349.710,-	Rp.467.234,67
Bekisting	Rp.60.166,56	Rp.26.206,98	Rp.86.373,54
Penulangan	Rp.774.280,-	Rp.75.174,36	Rp.849.454,36
Total	Rp.951.971,23	Rp.451.091,34	Rp.1.403.062,57

Tabel 5.22 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Footplat P1

Pekerjaan footplat P1 (2,8x2,8) analisa langsung			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
9,69 sak semen	Rp.281.010,-	-	-
0,414 kerikil	Rp.41.400,-	-	-
0,273 pasir	Rp.27.300,-	-	-
238,24 kg besi	-	Rp.738.544,-	-
4,7648 kg kawat	-	Rp.35.736,-	-
0,05196 m ³ kayu	-	-	Rp.57.156,-
0,43 kg paku	-	-	Rp.3.010,56
Jumlah	Rp.349.710,-	Rp.774.280,-	Rp.60.166,56
Total			Rp.1.184.156,56

C.4 Balok Sloof

Dalam timeschedule pekerjaan sloof dilakukan 28 hari. Volume sloof = 133,2 m³. Pekerja yang dikerahkan adalah 5 team terdiri dari 1 mandor, 5 pengecor, 5 pengaduk, 5 pengisian bahan dan 5 pembawa adukan. Upah pekerja sama.. Biaya 1m³ beton dengan campuran 1 : 1,5 : 2,5 diperlukan bahan: 9,69 sak pc : 0,273 m³ psr : 0,414 m³ krkl.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut :

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam
 20 tukang @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

$$\text{Upah kerja rata-rata} = \frac{(Rp.6.286,-x1) + (Rp.3.571,-x20)}{5} = Rp.15.541,-/jam$$

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah:

$$\frac{28x7x5}{133,2} = 7,357 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Biaya 1 m}^3 \text{ upah beton} = 7,357 \text{ m}^3/\text{jam} \times Rp.15.541,-/\text{jam} = Rp.114.335,14$$

Bahan :

0,414 m³ kerikil..... @ Rp. 100.000,- = Rp. 41.400,-
 0,273 m³ pasir @ Rp. 100.000,- = Rp. 27.300,-
 9,69 sak pc..... @ Rp. 29.000,- = Rp. 281.010,-
 Jumlah..... = Rp.349.710,-

Biaya 1 m³ bahan beton sloof = Rp. 349.710,-

Biaya 1 m³ beton sloof = bahan + upah = Rp.464.045,14

Total biaya beton = 133,2 m³ x Rp.464.045,14 = Rp.61.810.812,65

Cetakan beton

Perhitungan kebutuhan cetakan sloof :

Untuk 1 m³ beton = $1 \text{ m}^3 / (0,25 \times 0,45) \text{ m}^3 = 8,889 \text{ m}^1$

Luas selimut cetakan = $(0,45 \times 8,889 \times 2) + (0,25 \times 8,889 \times 1) = 10,22 \text{ m}^2/\text{m}^3$

Luas seluruhnya = $10,22 \text{ m}^2/\text{m}^3 \times 133,2 \text{ m}^3 = 1.361,3 \text{ m}^2$

Kebutuhan cetakan papan 3/20:

$10,22 / 0,2 = 51,1 \text{ m}^1 \times 0,2 \text{ m}^1 \times 0,03 \text{ m}^1 = 0,307 \text{ m}^3$

kebutuhan kayu kaso 5/7:

Untuk 8,889 m¹ balok diperlukan kayu kaso = $8,889 \times 20 \text{ m}^1 = 177,78 \text{ m}^1$.

Kubikasi : $177,78 \text{ m}^1 \times 0,05 \text{ m}^1 \times 0,07 \text{ m}^1 = 0,622 \text{ m}^3$

Biaya bahan:

Kayu papan kelas IV..... $0,307 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 1.100.000,- = \text{Rp. } 337.700,-$

Kayu kaso..... $0,622 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 1.100.000,- = \text{Rp. } 684.200,-$

paku kayu..... $3 \text{ kg} / 10 \text{ m}^2 \times 10,22 \text{ m}^2/\text{m}^3 \times \text{Rp. } 7.000,- = \text{Rp. } 21.462,-$

Jumlah..... = Rp.1.043.362,-

Pekerja yang dikerahkan adalah 9 team terdiri dari 1 mandor, 9 tukang kayu dan 9 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

9 tukang kayu..... @ Rp. 30.000,-/hari = @ Rp. 4.286,-/jam

9 pekerja @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah rata-rata = $\frac{(Rp6.286 \times 1) + (Rp4.286 \times 9) + (Rp3.571 \times 9)}{9} = Rp. 8.555,-/jam$

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{28 \times 7 \times 9}{133,2} = 13,243 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Biaya 1 m³ upah cetakan = 13,243 m³/jam x Rp. 8.555,-/jam = Rp. 113.293,87

Total biaya 1 m³ cetakan sloof = bahan + upah = Rp. 1.156.655,87

Total biaya cetakan = 133,2 m³ x Rp. 1.156.655,87 = Rp. 154.066.561,9

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut :

Diameter Tulangan pokok = Ø19 = 2,226 kg/m¹

Diameter Tulangan sengkang = Ø12 = 0,888 kg/m¹

Panjang sengkang = $((25+45) \times 2) - (2 \times 8) + (2,5 \times 2) = 1,29 \approx 1,3 \text{ m}^1$

Tulangan pokok (12 Ø19) : 12 btg x 6 m x 42 = 3.024 m¹

Tulangan pokok (12 Ø19) : 12 btg x 5 m x 28 = 1.680 m¹

Tulangan pokok (12 Ø19) : 12 btg x 4 m x 22 = 1.056 m¹

Total tulangan pokok = 5.760 m¹

Tulangan sengkang (Ø12-100) : 480/0,1 x 1,3 = 6.240 m¹

Berat tul. Pokok: $5.760 \text{ m}^1 \times 2,226 \text{ kg/m}^1$	= 12.821,76 kg
Berat tul. Sengkang: $6.240 \text{ m}^1 \times 0,888 \text{ kg/m}^1$	= 5.541,12 kg
Berat total tulangan.....	= 18.362,88 kg
Berat tulangan 1 m sloof : $18.362,88 \text{ kg} / 133,2 \text{ m}^3$	= 137,86 kg/m^3

Jumlah batang besi:

$$\text{Ø19} = 3.024 \text{ m}^1 / 6 = 504 \text{ batang}$$

$$\text{Ø19} = 1.680 \text{ m}^1 / 5 = 336 \text{ batang}$$

$$\text{Ø19} = 1.056 \text{ m}^1 / 4 = 264 \text{ batang}$$

$$\text{Ø12} = 6.240 \text{ m}^1 / 1,3 = 4.800 \text{ batang}$$

$$\text{Total} = 5904 \text{ batang}$$

kait dan bengkokan:

$$\text{Ø19} = 2.208 \text{ kait}$$

$$\text{Ø12} = 36.800 \text{ bengkokan dan } 18.400 \text{ kait}$$

$$\text{Total kait dan bengkokan} = 57.408 \text{ buah}$$

Pekerja yang dikerahkan: 8 team terdiri dari 1 mandor 8 tukang besi dan 16 pekerja

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

$$1 \text{ mandor} \dots \dots \dots @ \text{ Rp. } 44.000,-/\text{hari} = @ \text{ Rp. } 6.286,-/\text{jam}$$

$$8 \text{ tukang besi} \dots \dots \dots @ \text{ Rp. } 30.000,-/\text{hari} = @ \text{ Rp. } 4.286,-/\text{jam}$$

$$16 \text{ pekerja} \dots \dots \dots @ \text{ Rp. } 25.000,-/\text{hari} = @ \text{ Rp. } 3.571,-/\text{jam}$$

$$\text{Upah rata-rata} = \frac{(\text{Rp}6.286 \times 1) + (\text{Rp}4.286 \times 8) + (\text{Rp}3.571 \times 16)}{8} = \text{Rp. } 12.214,-/\text{jam}$$

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{28 \times 7 \times 8}{133,2} = 11,772 \text{ jam / m}^3$$

Biaya 1 m³ upah besi = Rp.12.214,-/jam x 11,772 jam / m³= Rp.143.783,21

Biaya 1 m³ bahan besi sloof adalah:

Besi: = 137,86 kg/m³ x Rp.3.100,- = Rp.427.366,-

Kawat: 2% x 137,86 kg/m³ x Rp.7.500,- = Rp.20.679,-

Total biaya besi= (bahan+upah)..... Rp.591.828,21

Biaya total besi beton: 133,2 m³ x Rp.591.828,21= Rp. 78.831.517,57

Harga sloof adalah:

Beton..... = Rp.61.810.812,65

Cetakan..... = Rp.154.066.561,9

Besi..... = Rp. 78.831.517,57

Total..... =Rp.294.708.892,1

Tabel 5.23 Harga Satuan sloof Analisa langsung

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp. 349.710,-	Rp.114.335,14	Rp.464.045,14
Bekisting	Rp.1.043.362,-	Rp.113.293,87	Rp.1.156.655,87
Penulangan	Rp.448.045,-	Rp.143.783,21	Rp.591.828,21
Total	Rp.1.841.117,-	Rp.371.412,22	Rp.2.212.529,22

Tabel 5.24 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan sloof

Pekerjaan sloof analisa langsung			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
9,69 sak semen	Rp.281.010,-	-	-
0,414 kerikil	Rp.41.400,-	-	-
0,273 pasir	Rp.27.300,-	-	-
137,86 kg besi	-	Rp.427.366,-	-
2,757 kg kawat	-	Rp.20.679,-	-
0,929 m ³ kayu	-	-	Rp.1.021.900,-
3,066 kg paku	-	-	Rp.21.462,-
Jumlah	Rp. 349.710,-	Rp.448.045,-	Rp.1.043.362,-
Total			Rp.1.841.117,-

C.5 Kolom K0

Dalam timeschedule pekerjaan kolom K0 dilakukan 21 hari. Volume kolom K0= 16,6 m³. Pekerja yang dikerahkan adalah 1 team terdiri dari 1 mandor, 1 pengecor, 1 pengaduk, 1 pengisian bahan dan 1 pembawa adukan. Upah para pekerja sama. Biaya 1m³ beton dengan campuran 1 : 2 : 3 diperlukan bahan: 8,12 sak pc : 0,298 m³ psr : 0,409 m³ krkl.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut :

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

4 tukang @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah kerja rata-rata = $\frac{(Rp.6.286,-x1) + (Rp.3.571,-x4)}{1}$ = Rp.20.570,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah:

$$\frac{21x7x1}{16,6} = 8,855 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Biaya 1 m³ upah beton = 8,855 m³/jam x Rp.20.570,-/jam=Rp.182.174,35

Bahan :

0,409 m³ kerikil..... @ Rp. 100.000,- = Rp. 40.900,-
 0,298 m³ pasir @ Rp. 100.000,- = Rp. 29.800,-
 8,12 sak pc..... @ Rp. 29.000,- = Rp. 235.480,-
 Jumlah..... = Rp.306.180,-

Biaya 1 m³ bahan beton kolom K0 = Rp. 306.180,-

Biaya 1 m³ beton kolom K0 = bahan + upah = Rp.488.327,35

Total biaya beton kolom K0= 16,6 m³ x Rp.488.327,35 = Rp.8.106.234,-

Cetakan beton

Perhitungan kebutuhan cetakan kolom K0 :

Untuk 1 m³ beton = 1 m³ / (0,65 x 0,65) m³ = 2,367 m¹

Luas selimut cetakan= (0,65 x 2,367 x 4)= 6,154 m²/m³

Luas seluruhnya = 6,154 m²/m³ x 16,6 m³ = 102,16 m²

Kebutuhan cetakan papan 3/20:

6,154 / 0,2 = 30,77 m¹ x 0,2 m¹ x 0,03 m¹ = 0,185 m³

kebutuhan kayu kaso 5/7:

Untuk 2,367 m¹ balok diperlukan kayu kaso = 2,367 x 20m¹ = 47,34 m¹.

Kubikasi : 47,34 m¹ x 0,05 m¹ x 0,07 m¹ = 0,166 m³

Biaya bahan:

Kayu papan kelas IV..... 0,185 m³ x Rp. 1.100.000,- = Rp. 203.500,-

Kayu kaso..... 0,166 m³ x Rp.1.100.000,- = Rp.182.600,-

paku kayu..... 3 kg /10 m² x 6,154 m²/m³ x Rp.7.000,- = Rp.12.923,4

Jumlah..... = Rp.399.023,4

Pekerja yang dikerahkan adalah 1 team terdiri dari 1 mandor, 1 tukang kayu dan 1 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

1 tukang kayu..... @ Rp. 30.000,-/hari = @ Rp. 4.286,-/jam

1 pekerja @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah rata-rata = $\frac{(Rp6.286-x1)+(Rp4.286-x1)+(Rp3.571-x1)}{1}$ = Rp.14.143,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{21 \times 7 \times 1}{16,6} = 8,855 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Biaya 1 m³ upah cetakan = 8,855 m³/jam x Rp.14.143,-/jam = Rp.125.236,27

Total biaya 1 m³ cetakan kolom K0 = bahan + upah = Rp.524.259,67

Total biaya cetakan = 16,6 m³ x Rp.524.259,67 = Rp.8.702.710,52

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut :

Diameter Tulangan pokok = Ø25 = 3,853 kg/m¹

Diameter Tulangan sengkang = Ø10 = 0,617 kg/m¹

Panjang sengkang = ((65+65)x2)-(2x8)+(2,5x2) = 2,49 ≈ 2,5 m¹

Tulangan pokok (20 Ø25) : 20 btg x 6 x 6,5 m = 780 m¹

Tulangan sengkang (Ø10-200) : (6,5/0,2) x 2,5 x 6 = 487,5 m¹

Berat tul. Pokok: 780 m¹ x 3,853 kg/m¹ = 3.005,34 kg

Berat tul. Sengkang: 487,5 m¹ x 0,617 kg/m¹ = 300,79 kg

Berat total tulangan..... = 3.306,13 kg

Berat tulangan 1 m kolom K0 : 3.306,13 kg / 16,6 m³ = 199,16 kg/m³

Jumlah batang besi:

$$\text{Ø10} = 487,5/2,5 = 195 \text{ batang}$$

$$\text{Ø25} = 780/6,5 = 120 \text{ batang}$$

kait dan bengkokan:

$$\text{Ø10} = 65 \text{ kait dan } 130 \text{ bengkokan}$$

$$\text{Ø25} = 40 \text{ kait dan } 20 \text{ bengkokan}$$

Total kait dan bengkokan = 255 buah

Pekerja yang dikerahkan adalah 1 team terdiri dari 1 mandor, 1 tukang besi dan 2 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

$$1 \text{ mandor} \dots \dots \dots @ \text{ Rp. } 44.000,-/\text{hari} = @ \text{ Rp. } 6.286,-/\text{jam}$$

$$1 \text{ tukang besi} \dots \dots \dots @ \text{ Rp. } 30.000,-/\text{hari} = @ \text{ Rp. } 4.286,-/\text{jam}$$

$$2 \text{ pekerja} \dots \dots \dots @ \text{ Rp. } 25.000,-/\text{hari} = @ \text{ Rp. } 3.571,-/\text{jam}$$

$$\text{Upah rata-rata} = \frac{(\text{Rp}6.286 \times 1) + (\text{Rp}4.286 \times 1) + (\text{Rp}3.571 \times 2)}{1} = \text{Rp. } 17.714,-/\text{jam}$$

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{21 \times 7 \times 1}{16,6} = 8,855 \text{ jam} / \text{m}^3$$

$$\text{Biaya } 1 \text{ m}^3 \text{ upah besi} = \text{Rp. } 17.714,-/\text{jam} \times 8,855 \text{ jam} / \text{m}^3 = \text{Rp. } 156.857,47$$

Biaya 1 m³ bahan besi kolom K0 adalah:

$$\text{Besi:} = 199,16 \text{ kg/m}^3 \times \text{Rp. } 3.100,- = \text{Rp. } 617.396,-$$

$$\text{Kawat: } 2\% \times 199,16 \text{ kg/m}^3 \times \text{Rp. } 7.500,- = \text{Rp. } 29.874,-$$

$$\text{Total biaya besi} = (\text{bahan} + \text{upah}) \dots \dots \dots \text{Rp. } 804.127,47$$

$$\text{Biaya total besi beton: } 16,6 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 804.127,47 = \text{Rp. } 13.348.516,-$$

Harga kolom K0 adalah:

Beton.....	= Rp.8.106.234,-
Cetakan.....	= Rp.8.702.710,52
Besi.....	= Rp. 13.348.516,-
Total.....	=Rp.30.157.460,52

Tabel 5.25 Harga Satuan Kolom K0 Analisa langsung

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.306.180,-	Rp.182.174,35	Rp.488.327,35
Bekisting	Rp.399.023,4	Rp.125.236,27	Rp.524.259,67
Penulangan	Rp.647.270,-	Rp.156.857,47	Rp.804.127,47
Total	Rp.1.352.473,4	Rp.464.268,09	Rp.1.816.741,49

Tabel 5.26 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Kolom K0

Pekerjaan kolom K0 analisa langsung			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
8,12 sak semen	Rp.235.480,-	-	-
0,409 kerikil	Rp.40.900,-	-	-
0,298 pasir	Rp.29.800,-	-	-
199,16 kg besi	-	Rp.617.396,-	-
3,98 kg kawat	-	Rp.29.874,-	-
0,351 m ³ kayu	-	-	Rp.386.100,-
1,846 kg paku	-	-	Rp.12.923,4
Jumlah	Rp.306.180,-	Rp.647.270,-	Rp.399.023,4
Total			Rp.1.352.473,4

C.6 Kolom K

Dalam timeschedule pekerjaan kolom K dilakukan 35 hari. Volume kolom K = 242,87 m³. Pekerja yang dikerahkan adalah 7 team terdiri dari 1 mandor, 7 pengecor, 7 pengaduk, 7 pengisian bahan dan 7 pembawa

adukan. Upah para pekerja sama. Biaya 1m^3 beton campuran 1 : 2 : 3 diperlukan bahan: 8,12 sak pc : $0,298\text{ m}^3$ psr : $0,409\text{ m}^3$ krkl.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut :

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

28 tukang @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

Upah kerja rata-rata = $\frac{(Rp.6.286,-x1) + (Rp.3.571,-x28)}{7}$ = Rp.15.182,-/jam

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah:

$$\frac{35x7x7}{242,87} = 7,061\text{ m}^3/\text{jam}$$

Biaya 1 m^3 upah beton = $7,061\text{ m}^3/\text{jam} \times \text{Rp.}15.182,-/\text{jam}$ = Rp.107.200,-

Bahan :

$0,409\text{ m}^3$ kerikil..... @ Rp. 100.000,- = Rp. 40.900,-

$0,298\text{ m}^3$ pasir @ Rp. 100.000,- = Rp. 29.800,-

8,12 sak pc..... @ Rp. 29.000,- = Rp. 235.480,-

Jumlah..... = Rp.306.180,-

Biaya 1 m^3 bahan beton kolom K = Rp. 306.180,-

Biaya 1 m^3 beton kolom K = bahan + upah = Rp.413.380,-

Total biaya beton kolom K = $242,87\text{ m}^3 \times \text{Rp.}413.380,-$ = Rp.100.397.600,6

Cetakan beton

Perhitungan kebutuhan cetakan kolom K :

Untuk 1 m^3 beton = $1\text{ m}^3 / (0,65 \times 0,65)\text{ m}^2 = 2,367\text{ m}^1$

Luas selimut cetakan = $(0,65 \times 2,367 \times 4) = 6,154\text{ m}^2/\text{m}^3$

Luas seluruhnya = $6,154\text{ m}^2/\text{m}^3 \times 242,87\text{ m}^3 = 1.494,62\text{ m}^2$

Kebutuhan cetakan papan 3/20:

$$6,154 / 0,2 = 30,77 \text{ m}^1 \times 0,2 \text{ m}^1 \times 0,03 \text{ m}^1 = 0,185 \text{ m}^3$$

kebutuhan kayu kaso 5/7:

$$\text{Untuk } 2,367 \text{ m}^1 \text{ balok diperlukan kayu kaso} = 2,367 \times 20 \text{ m}^1 = 47,34 \text{ m}^1.$$

$$\text{Kubikasi : } 47,34 \text{ m}^1 \times 0,05 \text{ m}^1 \times 0,07 \text{ m}^1 = 0,166 \text{ m}^3$$

Biaya bahan:

Kayu papan kelas IV.....	0,185 m ³ x Rp. 1.100.000,-	= Rp. 203.500,-
Kayu kaso.....	0,166 m ³ x Rp.1.100.000,-	= Rp.182.600,-
paku kayu.....	3 kg /10 m ² x 6,154 m ² /m ³ x Rp.7.000,-	= Rp.12.923,4
Jumlah.....		= Rp.399.023,4

Pekerja yang dikerahkan adalah 8 team terdiri dari 1 mandor, 8 tukang kayu dan 8 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor.....	@ Rp. 44.000,-/hari	= @ Rp. 6.286,-/jam
8 tukang kayu.....	@ Rp. 30.000,-/hari	= @ Rp. 4.286,-/jam
8 pekerja	@ Rp. 25.000,-/hari	= @ Rp. 3.571,-/jam

$$\text{Upah rata-rata} = \frac{(Rp6.286 \times 1) + (Rp4.286 \times 8) + (Rp3.571 \times 8)}{8} = \text{Rp.8.643,-/jam}$$

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{35 \times 7 \times 8}{242,87} = 8,07 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Biaya } 1 \text{ m}^3 \text{ upah cetakan} = 8,07 \text{ m}^3/\text{jam} \times \text{Rp.8.643,-/jam} = \text{Rp.69.749,-}$$

$$\text{Total biaya } 1 \text{ m}^3 \text{ cetakan kolom K0} = \text{bahan} + \text{upah} = \text{Rp.468.772,4}$$

$$\text{Total biaya cetakan} = 242,87 \text{ m}^3 \times \text{Rp.468.772,4} = \text{Rp.113.850.752,8}$$

Besi beton

Perhitungan kebutuhan besi sebagai berikut :

Diameter Tulangan pokok = Ø25 = 3,853 kg/m¹

Diameter Tulangan sengkang = Ø10 = 0,617 kg/m¹

Panjang sengkang = $((65+65) \times 2) - (2 \times 8) + (2,5 \times 2) = 2,49 \approx 2,5 \text{ m}^1$

Tulangan pokok (16 Ø25) : 16 btg x 88 x 6,5 m = 9.152 m¹

Tulangan sengkang (Ø10-200) : $(6,5/0,2) \times 2,5 \times 88 = 7.150 \text{ m}^1$

Berat tul. Pokok: 9.152 m¹ x 3,853 kg/m¹ = 35.262,66 kg

Berat tul. Sengkang: 7.150 m¹ x 0,617 kg/m¹ = 4.411,55 kg

Berat total tulangan..... = 39.674,21 kg

Berat tulangan 1 m kolom : 39.674,21 kg / 242,87 m³ = 163,36 kg/m³

Jumlah batang besi:

Ø10 = 7.150 / 2,5 = 2860 batang

Ø25 = 9.152 / 6,5 = 1408 batang

kait dan bengkokan:

Ø10 = 65 kait dan 130 bengkokan

Ø25 = 32 kait dan 16 bengkokan

Total kait dan bengkokan = 243 buah

Pekerja yang dikerahkan adalah 1 team terdiri dari 1 mandor, 1 tukang besi dan 2 pekerja.

Dengan demikian perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

1 mandor..... @ Rp. 44.000,-/hari = @ Rp. 6.286,-/jam

1 tukang besi..... @ Rp. 30.000,-/hari = @ Rp. 4.286,-/jam

2 pekerja @ Rp. 25.000,-/hari = @ Rp. 3.571,-/jam

$$\text{Upah rata-rata} = \frac{(Rp6.286-x1) + (Rp4.286-x1) + (Rp3.571-x2)}{1} = Rp.17.714,-/\text{jam}$$

Maka perkiraan produktifitas 1 team kerja adalah :

$$\frac{35 \times 7 \times 1}{242,87} = 1,01 \text{ jam} / \text{m}^3$$

$$\text{Biaya } 1 \text{ m}^3 \text{ upah besi} = Rp.17.714,-/\text{jam} \times 1,01 \text{ jam} / \text{m}^3 = Rp.17.891,14$$

Biaya 1 m³ bahan besi kolom K adalah:

$$\text{Besi:} = 163,36 \text{ kg/m}^3 \times Rp.3.100,- = Rp.506.416,-$$

$$\text{Kawat: } 2\% \times 163,36 \text{ kg/m}^3 \times Rp.7.500,- = Rp.24.504,-$$

$$\text{Total biaya besi} = (\text{bahan} + \text{upah}) \dots \dots \dots Rp.548.811,14$$

$$\text{Biaya total besi beton: } 242,87 \text{ m}^3 \times Rp.548.811,14 = Rp. 133.289.761,6$$

Harga kolom K adalah:

$$\text{Beton} \dots \dots \dots = Rp.100.397.600,6$$

$$\text{Cetakan} \dots \dots \dots = Rp.113.850.752,8$$

$$\text{Besi} \dots \dots \dots = Rp. 133.289.761,6$$

$$\text{Total} \dots \dots \dots = Rp.347.538.115,-$$

Tabel 5.27 Harga Satuan Kolom K Analisa langsung

Jenis pekerjaan	Bahan	Upah	Total
Pembetonan	Rp.306.180,-	Rp.107.200,-	Rp.413.380,-
Bekisting	Rp.399.023,4	Rp.69.749,-	Rp.468.772,4
Penulangan	Rp.530.920,-	Rp.17.891,14	Rp.548.811,14
Total	Rp.1.236.123,4	Rp.194.840,14	Rp.1.430.963,54

Tabel 5.28 Kebutuhan Material Tiap m³ Pekerjaan Kolom K

Pekerjaan kolom K analisa langsung			
Jumlah bahan	Pembetonan	Penulangan	Bekisting
8,12 sak semen	Rp.235.480,-	-	-
0,409 kerikil	Rp.40.900,-	-	-
0,298 pasir	Rp.29.800,-	-	-
163,36 kg besi	-	Rp.506.416,-	-
3,267 kg kawat	-	Rp.24.504,-	-
0,351 m ³ kayu	-	-	Rp.386.100,-
1,846 kg paku	-	-	Rp.12.923,4
Jumlah	Rp.306.180,-	Rp.647.270,-	Rp.399.023,4
Total			Rp.1.352.473,4

Biaya pekerjaan analisa langsung adalah:

$$\text{Beton lantai kerja} = 92,04 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}393.690,43 = \text{Rp.}36.235.267,18$$

$$\text{Footplat P} = 302,94 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}1.083.127,14 = \text{Rp.}328.122.535,79$$

$$\text{Footplat P1} = 105,77 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}1.403.062,57 = \text{Rp.}148.401.928,04$$

$$\text{Balok sloof} = 133,20 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}2.212.529,22 = \text{Rp.}294.708.892,1$$

$$\text{Kolom K0} = 16,60 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}1.816.714,49 = \text{Rp.}30.157.460,52$$

$$\text{Kolom K} = 242,87 \text{ m}^3 \times \text{Rp.}1.430.963,54 = \text{Rp.}347.538.115,-$$