

BAB IV

PERENCANAAN PENGENDALIAN PROYEK BANGUNAN GEDUNG DENGAN WBS DAN KURVA-S

4.1 Umum

Dalam pelaksanaan perencanaan pengendalian proyek digunakan data-data dari proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta. Data-data berupa jenis- jenis pekerjaan, durasi pekerjaan, volume pekerjaan masing-masing pekerjaan , anggaran biaya pekerjaan dan *time schedule*.

Diawali dengan memecah atau menjabarkan proyek yang utuh menjadi beberapa bagian proyek yang lebih kecil sampai dengan *level-3*. Pemecahan ini dilakukan berdasarkan lokasi proyek yaitu pada lantai. Kemudian dilakukan penyusunan diagram batang dan kurva pengendalian pada masing-masing *level* WBS yang nantinya akan digunakan sebagai alat perencanaan pengendalian proyek.

Dengan membuat kurva-S tersebut akan mempermudah dalam mengetahui jadwal waktu pelaksanaan kegiatan proyek dan anggaran biaya yang lebih terperinci untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai.

4.2 Tinjauan Proyek

Berikut ini data-data proyek yang akan dipergunakan dalam analisis perencanaan pengendalian proyek dengan WBS, berupa data umum proyek, daftar pekerjaan, dan biaya tiap item pekerjaan (Lihat Lampiran 2).

1. Data Proyek

1.1 Data Umum

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta.
- b. Lokasi : Ds. Paingan, Kec. Condong Catur, Kab. Sleman DIY
- c. Pelaksana : PT KWINTO VIRATUS JAKARTA
- d. Jadwal Proyek : 11 bulan
- e. Biaya Proyek : Rp 4.625.918.586,00

1.2 Data Teknis

- a. Luas bangunan : 10.516,64 m²
- b. Luas masing- masing lantai : Bs = 1.396,8 m² ; Gf = 1.396,8 m² ; Lt I = 1.758,24 m² ; Lt II = 1.382,4 m² ; Lt III = 1.382,4 m² ; Lt IV = 1.600 m² ; Lt atap = 1.600 m²
- c. Tinggi lantai : Bs = 2,4 m ; Gf = 5,0 m ; Lt I = 4,5 m ; Lt II = 4,5m ; Lt III = 5,0 m ; Lt IV = 6,3 m ; Lt Atap = 1,7 m

2. Daftar Pekerjaan

Pekerjaan pada proyek dalam perencanaan pengendalian, dibagi menjadi dua yaitu Pekerjaan Persiapan dan Pekerjaan Inti.

Daftar pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Pekerjaan

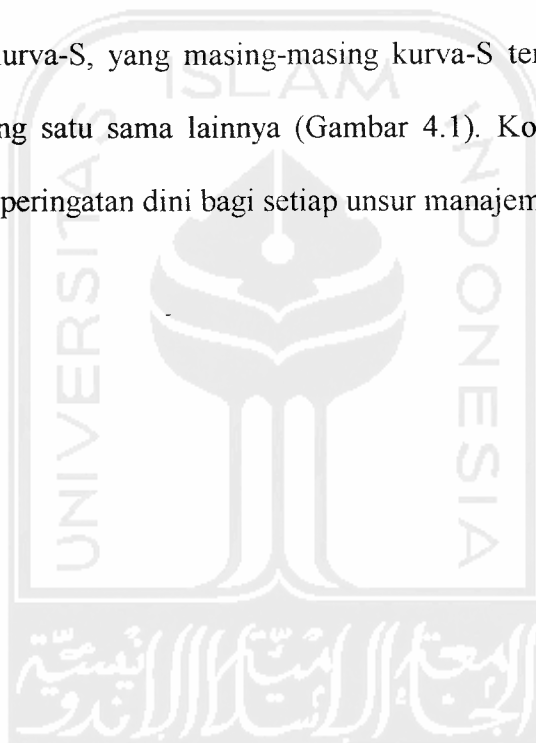
No	JENIS PEKERJAAN	BOBOT(%)	ANGGARAN BIAYA (Rp)
1	2	3	4
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		
	- Pagar,keet,papan nama,pembersihan	0,810	37.480.000
	- Mobilisasi, <i>security</i> , dan air kerja	0,510	23.580.000
II	PEKERJAAN TANAH & PASIR		
	- Galian dan buang galian	1,278	59.131.400
	- Pasir urug	0,152	7.015.230
	- Urug kembali	0,256	11.846.000
III	PEKERJAAN BETON		
	a. <i>Basement</i>		
	- Lantai kerja	0,229	10.591.898
	- Voet plat & sloof	6,019	278.422.485
	- Dinding + kolom + D.R lift	5,002	231.366.205
	- Tangga	0,235	10.866.120
	- Beton praktis	0,043	1.994.400
	b. <i>Ground Floor & stage</i>		
	- voet plat + stage	0,052	2.882.700
	- Balok & plat struktur	7,432	343.805.805
	- Kolom & kolom pipih	2,741	126.815.235
	- Tangga	0,457	21.137.556
	- Pertebalan kolom + beton praktis	0,504	23.300.050
	c. Lantai I		
	- Balok & plat struktur + lisplang	9,880	457.040.994
	- Kolom & kolom pipih	3,170	146.657.945
	- Tangga	0,650	30.515.038
	- Pertebalan kolom & beton praktis	0,357	16.525.370
	d. Lantai II		
	- Balok & plat struktur + lisplang	7,127	329.681.950
	- Kolom + k. pipih + sirip jendela	2,521	116.638.568
	- Tangga	0,425	19.639.719
	- Pertebalan kolom + beton praktis	0,362	16.756.230
	e. Lantai III		
	- Balok + plat struktur	7,024	324.922.148
	- Kolom + k. pipih + sirip jendela	2,792	129.178.339
	- Tangga	0,457	21.137.568
	- Pertebalan kolom + beton Praktis	0,389	18.006.090
	f. Lantai IV		
	- Balok + plat struktur	8,152	377.095.449
	- Kolom + k. pipih + sirip jendela	4,011	185.526.066
	- Pertebalan kolom + beton praktis	0,526	24.315.790

1	2	3	4
	g. Lantai Atap		
	- Balok + plat struktur	3,697	171.040.410
	- Kolom + kolom pipih	0,566	26.296.821
IV	PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN		
	a. Basement		
	- Pemasangan batu kali	0,231	10.703.120
	- Pasangan bata merah	0,050	2.291.200
	- Plesteran bata merah	0,038	1.820.820
	- Plesteran beton	0,468	21.554.080
	- Siar dalam turap	0,006	362.500
	b. Ground floor dan stage		
	- Pasangan batu kali	0,632	29.251.600
	- Rolling & penutup teras	0,226	10.440.000
	- Pasangan bata merah	0,364	17.763.100
	- Plesteran bata merah	0,262	12.123.300
	- Plesteran beton	0,189	8.736.260
	- Siar dalam ps. Batu kali	0,008	391.000
	c. Lantai I		
	- Pasangan bata merah	0,323	14.926.500
	- Plesteran bata merah	0,214	9.911.540
	- Plesteran beton	0,217	10.019.610
	d. Lantai II		
	- Pasangan bata merah	0,313	14.478.900
	- Plesteran bata merah	0,207	9.550.580
	- Plesteran beton	0,165	7.614.020
	e. Lantai III		
	- Pasangan bata merah	0,356	16.446.600
	- Plesteran bata merah	0,239	11.040.300
	- Plesteran beton	0,177	8.206.270
	f. Lantai IV		
	- Pasangan bata merah	0,498	23.026.800
	- Plesteran bata merah	0,364	16.825.840
	- Plesteran beton	0,239	11.063.180
	g. Lantai Atap		
	- Pasangan bata merah	0,109	5.059.500
	- Plesteran bata merah	0,067	4.044.700
	- Plesteran beton	0,053	2.443.000
V	PEKERJAAN RANGKA ATAP	8,072	373.404.500
VI	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	2,888	133.599.250
VII	PEKERJAAN SAL. AIR HUJAN	0,962	45.432.000
VIII	PEKERJAAN CAT	0,622	28.784.750
IX	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR	1,081	50.000.000

1	2	3	4
X	PEKERJAAN LAIN-LAIN		
	- <i>Waterproofing</i>	2,251	104.141.700
	- Tangga besi	0,119	5.500.000
	- <i>Cross ventilation</i>	0,026	1.200.000
	- Pembersihan kembali	0,054	2.500.000
	TOTAL :	100,000	4.625.918.586

4.3 Konsep Penyusunan WBS Proyek

Konsep dari WBS adalah memecah atau menguraikan satu kurva-S proyek menjadi beberapa kurva-S, yang masing-masing kurva-S tersebut saling terkait dan saling tergantung satu sama lainnya (Gambar 4.1). Konsep tersebut dapat dipakai sebagai alat peringatan dini bagi setiap unsur manajemen yang terlibat.



pembangunan hotel yang melibatkan kontraktor pelaksana untuk desain interiornya.

3. *Out-put*

Penjabaran ini berdasarkan pada out-put atau hasil dari proyek yang dilaksanakan. Penjabaran ini dapat dilakukan pada proyek yang tidak hanya menghasilkan bangunan konstruksi saja tetapi juga proyek lain yang mendukung.

4. Elemen atau komponen proyek

Penjabaran ini dilakukan berdasarkan dari elemen bagian-bagian atau komponen yang ada dalam proyek yang sedang dilaksanakan.

Penjabaran pada satu struktur WBS yang sama tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan dasar yang berbeda pada penurunan *level* berikutnya yang lebih rendah, namun dengan syarat pengendalian yang akan dilakukan dapat lebih mudah dan efisien.

3.2.5 Komponen-komponen WBS

Komponen utama penyusun WBS adalah :

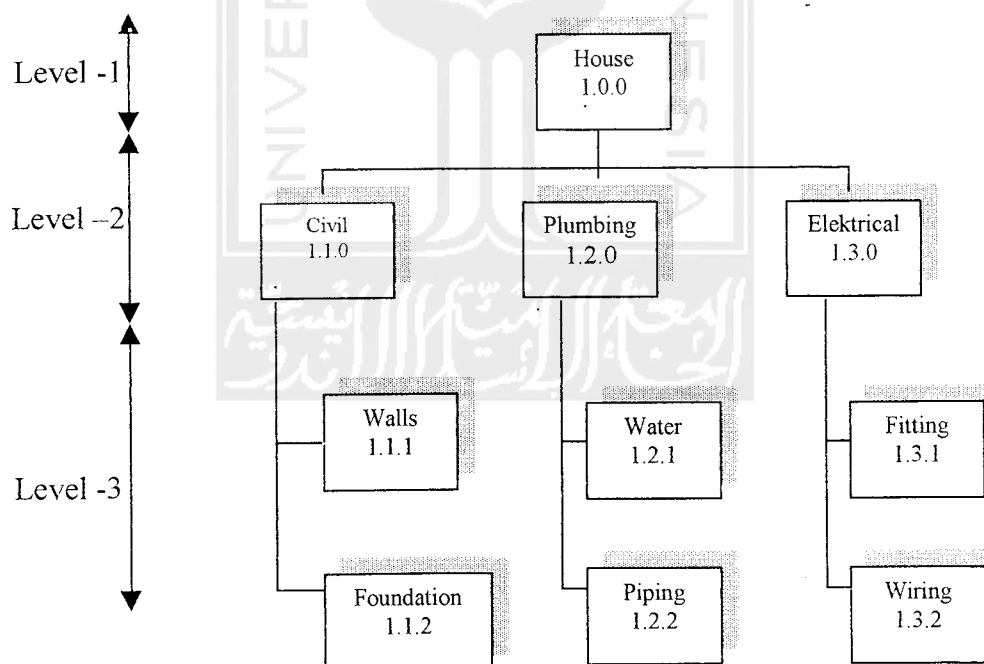
1. Struktur

Susunan WBS secara visual sama dengan bagan struktur organisasi, dimana setiap *level* dijabarkan secara horisontal ke bawah. Bagian-bagian dibawahnya menunjukkan sub-bagian di atasnya demikian seterusnya sampai elemen terendah.

2. Tingkat (*Level*) dan Sistem Kode WBS

Seberapa jauh WBS akan diturunkan akan tergantung dari kompleksitas proyek. Pada umumnya penurunan sampai pada *level* 3 atau 4 adalah sudah cukup. Tetapi tidak menutup kemungkinan penurunan WBS sampai pada tingkat lebih dari 5 jika memang jumlah dan variasi serta sumber daya yang terlibat dalam pelaksanaan proyek cukup banyak.

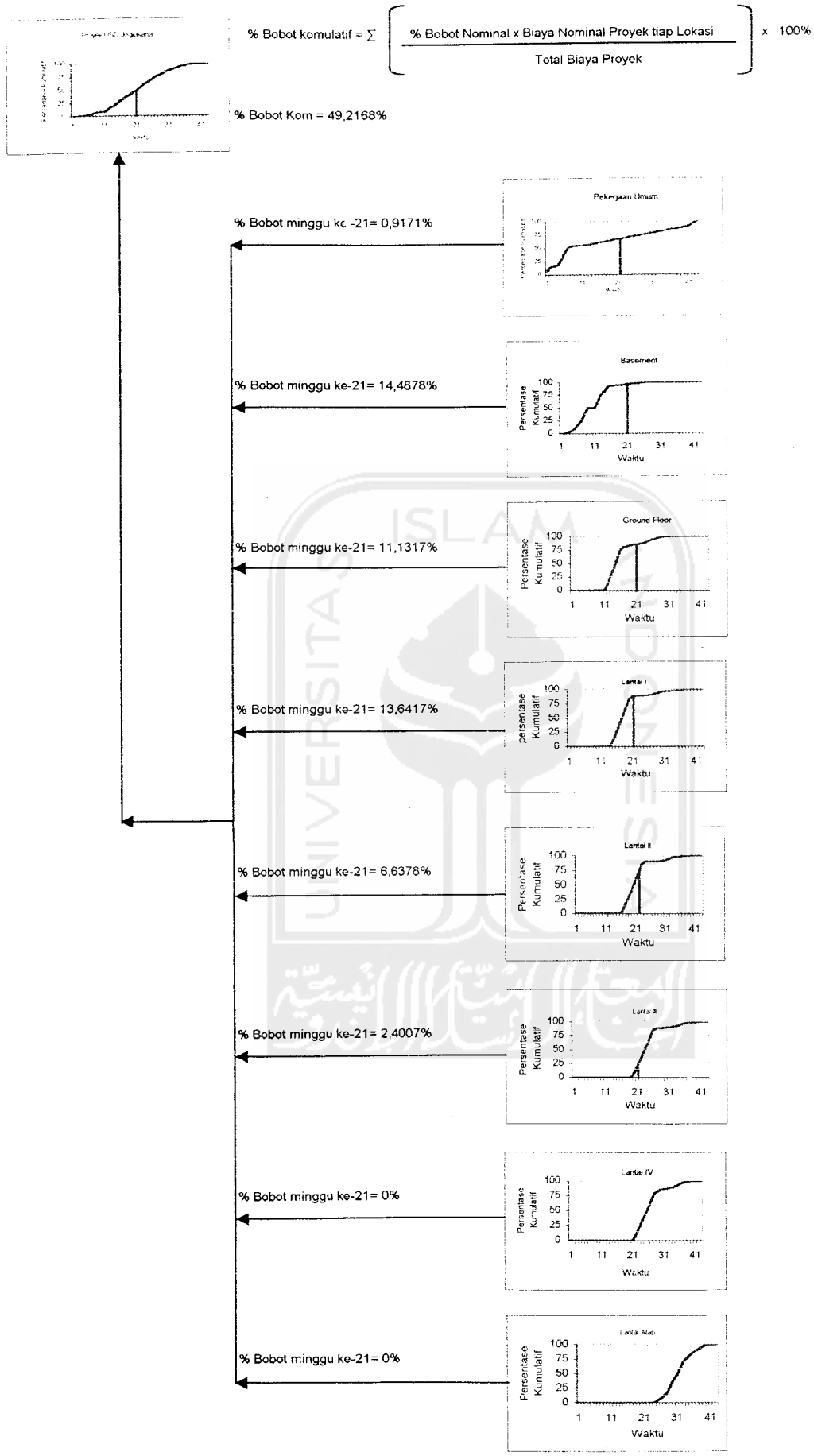
Penomoran atau kode dapat diberikan dengan angka / abjad. Sistem ini sangat penting untuk memudahkan penunjukan tingkat kedudukan WBS, lokasi maupun jenis pelaksanaan kegiatan. Sistem penomoran juga dapat memudahkan pada pelaksanaan penelusuran kegiatan, membantu dalam pengelompokan kegiatan (Contoh, lihat Gb 3.2).



Gb 3.2 Struktur Pemecahan Dan Penomoran WBS
 Pada Proyek Pembangunan Rumah
 (Sumber : Rory Burke, 1995)

4.4

pen
pad
mer
pro:



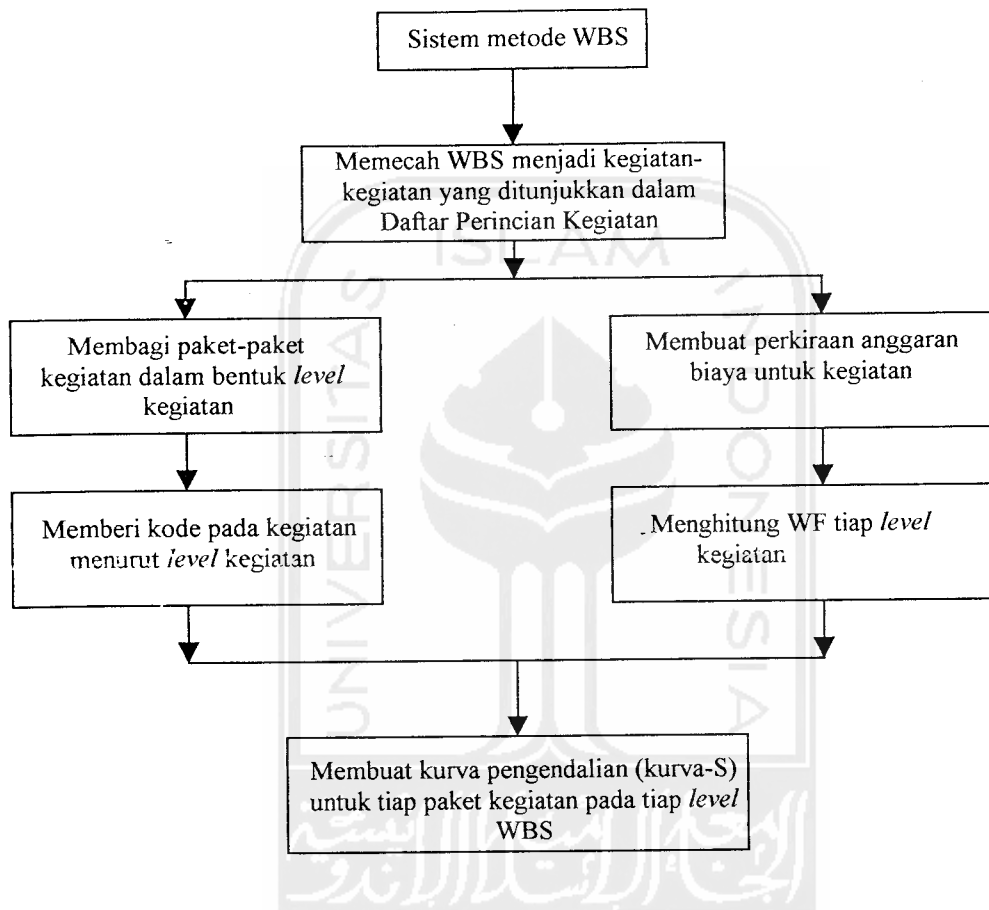
Gambar 4.1 Konsep Penyusunan WBS

4.4 Sistem Penyusunan WBS Proyek

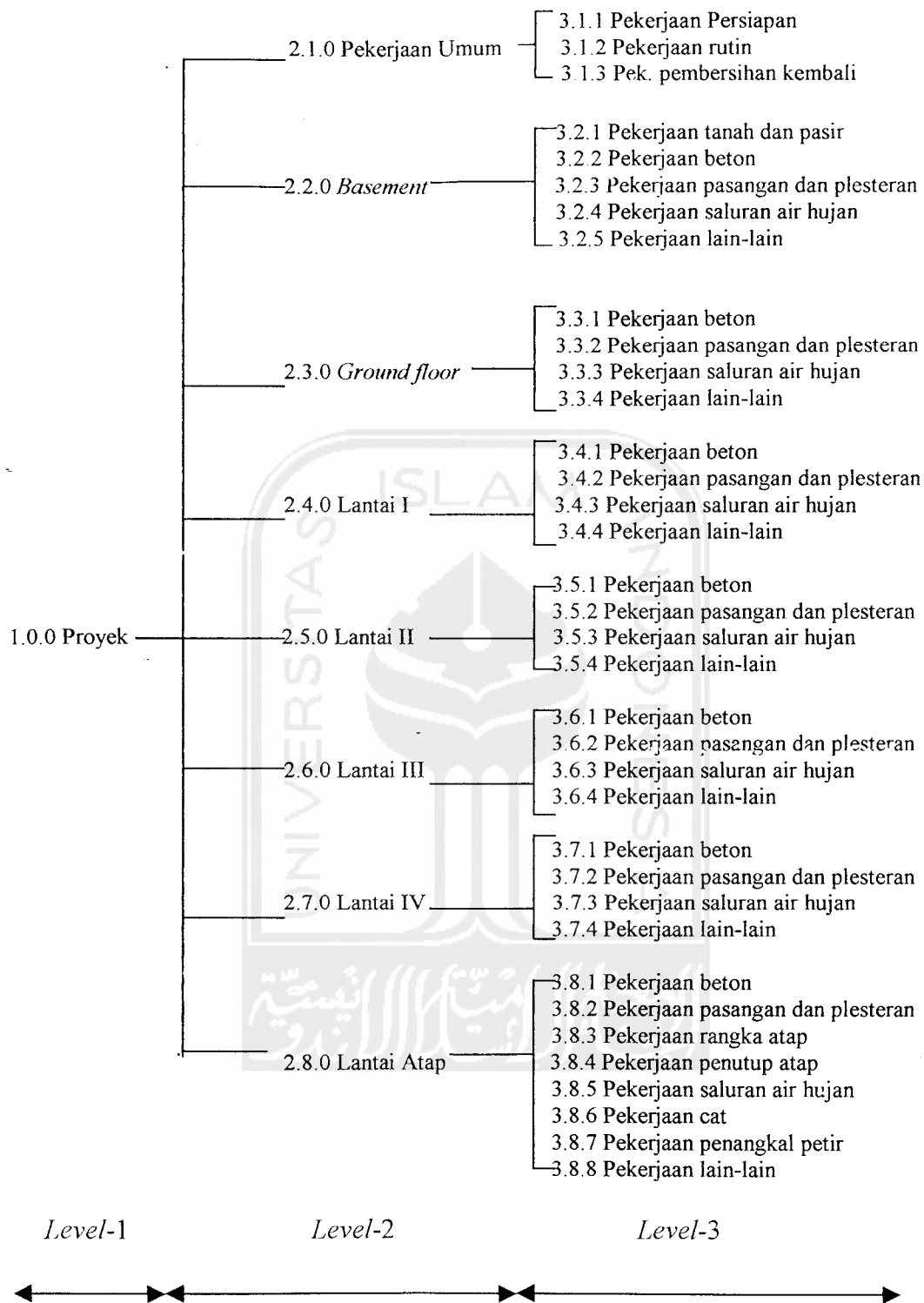
Langkah-langkah dalam menyusun dan merancang perencanaan pengendalian proyek secara sistematis dengan WBS dan kurva-S dapat dilihat pada Gambar 4.2. Langkah pertama dalam menyusun WBS adalah dengan membuat struktur pemecahannya. Pemecahan dilakukan berdasarkan lantai proyek. Langkah-langkah pemecahan WBS proyek adalah sebagai berikut :

1. Menentukan proyek utama yang akan di pecah. Proyek utama disebut sebagai *level-1* yaitu proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta.
2. Menjabarkan proyek utama (*level-1*) menjadi bagian proyek yang disebut sebagai *level-2*. Penjabaran berdasarkan lantai proyek yang menghasilkan bagian proyek yaitu: *Basement*, *Ground Floor*, Lantai I, Lantai II, Lantai III, Lantai IV, Lantai Atap.
3. Menjabarkan kembali bagian proyek (*level-2*) menjadi sub-bagian proyek yaitu kegiatan proyek yang ada pada masing-masing lantai proyek yang disebut sebagai *level-3*.
4. Pemberian nomor atau kode pada masing-masing *level* WBS.

Sistem pemecahan proyek dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.2 Bagan Alir Pembuatan WBS dan Kurva-S



Gambar 4.3 Sistem Pemecahan WBS

4.5 Menghitung Anggaran Biaya Proyek

Dalam tahap ini, analisis biaya proyek dihitung berdasarkan data volume pekerjaan masing-masing lantai dan harga satuan pekerjaan yang diperoleh.

Perhitungan biaya proyek secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya proyek} = \sum (\text{Volume masing-masing pekerjaan} \times \text{Harga satuan masing-masing pekerjaan})$$

Perhitungan anggaran biaya proyek dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dan menyusun data-data proyek yang diperlukan berupa:
 - a. Nomor kegiatan proyek
 - b. Daftar pekerjaan, dengan mendefinisikan jenis pekerjaan
 - c. Volume pekerjaan pada masing-masing kegiatan
 - d. Harga satuan pekerjaan
 - e. Satuan pekerjaan

2. Menghitung jumlah biaya masing-masing kelompok pekerjaan

$$\text{Biaya pekerjaan} = \sum (\text{Volume masing-masing kel. pek.} \times \text{Harga satuan masing-masing kel.pek.})$$

3. Menghitung total biaya pekerjaan masing-masing pekerjaan dengan menjumlahkan seluruh biaya pekerjaan masing-masing kelompok pekerjaan.

4. Menghitung total biaya keseluruhan

$$\text{Biaya proyek} = \sum (\text{Volume masing-masing pek.} \times \text{Harga satuan masing-masing pek.})$$

Daftar anggaran belanja proyek untuk tiap-tiap pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.2.1 – 4.2.8

Tabel 4.2.1 Daftar Anggaran Belanja Pekerjaan Umum

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pembersihan lapangan	1,00	Ls	1.000.000	1.000.000	
2	Papan nama proyek	1,00	Bh	300.000	300.000	
3	Jalan masuk (sudah ada)	-	Ls	-	-	
4	Pagar pengaman	312,00	M	27.500	8.580.000	
5	Direksi keet & ruang rapat	40,00	M	185.000	7.400.000	
6	Uitzet & bouwplank	258,00	m	10.000	2.580.000	
7	Mobilisasi & demobilisasi	1,00	ls	10.000	10.000.000	
8	Test sand cone	4,00	ttk	50.000	200.000	
						30.060.000
II	PEKERJAAN RUTIN					
1	Asuransi & administrasi	1,00	ls	20.000.000	20.000.000	
2	Air & listrik kerja	1,00	ls	3.500.000	3.500.000	
3	Biaya keamanan proyek	1,00	ls	7.500.000	7.500.000	
						31.000.000
III	PEMBERSIHAN KEMBALI	1,00	ls	2.500.000	2.500.000	
						2.500.000
						63.560.000

Tabel 4.2.2 Daftar Anggaran Belanja Basement

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN TANAH & PASIR					
1	Galian tanah basement	3303,7	m ³	9.000	29.733.300	
2	Galian tanah sloof struktur	66,6	m ³	9.000	599.400	
3	Galian tanah pondasi					
	-pondasi umpak&stall batu kali	416,90	m ³	9.000	3.752.100	
	-pondasi voet plat&ruang lift	1.402,4	m ³	9.000	12.621.600	
4	Urug tanah kembali+pemadatan	1.641,0	m ³	6.000	9.846.000	
5	Urug pasir					
	-bawah pondasi beton t=10 cm	68,80	m ³	41.400	2.848.320	
	-bawah sloof beton struktur t=10cm	11,60	m ³	41.400	480.240	
	Bawah pondasi batukali t=10cm	43,95	m ³	41.400	1.819.530	
	-bawah pas.batu merah tidur t=10cm	45,10	m ³	41.400	1.867.140	
6	Buangan sisa galian	35,50	m ³	3.500	12.425.000	
7	Perataan dan pemadatan	1,0	ls	2.000.000	2.000.000	
						77.992.630
II	PEKERJAAN BETON					
1	Beton lantai kerja 1pc:3psr:5krl	56,28	m ³	188.200	10.591.896	
2	Beton voet plat	277,06	m ³	569.750	157.851.935	
3	Beton pondasi plat ruang luncur lift	5,92	m ³	569.750	3.372.920	
4	Beton sloof struktur	150,70	m ³	775.400	116.852.780	
5	Beton kolom struktur	94,90	m ³	1.197.850	113.675.960	
6	Beton tangga utama(dr bas ke GF)	10,16	m ³	1.069.500	10.866.120	
7	Beton kolom dan balok R.lift	-	m ³	-	-	
8	Beton dinding ruang lift tebal 25cm,t=1m	3,75	m ³	840.000	3.150.000	
9	Beton dinding penahan tanah	86,40	m ³	1.294.100	111.810.240	
10	Beton sloof praktis 1pc:2psr:3split	0,20	m ³	1.145.000	229.000	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	0,70	m ³	1.358.000	950.600	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	0,60	m ³	1.358.000	814.800	
13	Besin stek lantai P10-20cm,45cm	910,00		3.000	2.730.000	
						533.241.106
III	PEKERJAAN PAS.& PLESTERAN					
1	Pasnag pondasi staa batu kali 1pc:5psr	28,30	m ³	134.800	3.814.840	
2	Pasang pondasi batu kali 1pc:4psr	11,60	m ³	134.800	1.563.680	
3	Pas.batu kali turap jln masuk bas 1pc:5psr	39,50	m ³	134.800	5.324.600	
4	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	101,70	m ²	21.000	2.135.700	
5	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	6,50	m ²	24.000	156.000	
6	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	203,40	m ²	8.300	1.688.220	
7	Plesteran transraam 1pc:2psr	13,00	m ²	10.200	132.600	
8	Plesteran beton 1pc:3psr	2.947,00	m ²	6.500	19.155.500	
9	Plesteran sudut/sponongan 1pc:3psr	1.978,80	m ²	1.200	2.398.560	
10	Siar dalam(turap jln masuk bas) 1pc:2psr	45,00	m ²	8.500	382.500	
						36.752.200
IV	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Bak kontrol saluran air hujan	19,00	unit	95.000	1.805.000	

1	2	3	4	5	6	7
2	Saluran air hujan tertutup dlm tanah	61,00	m'	37.000	2.257.000	
3	Saluran air hujan					
	-pina PVC 3" wavin AW	77,00	m'	19.500	1.501.500	
	-pipa GIP 3" Medium B	60,00	m'	40.000	2.400.000	
						7.963.500
V	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Waterproofing sika type 107 seal(3kg/m ²)					
	-sisi luar dinding beton bas. (+plest 1:3)	670,00	m ²	58.500	39.195.000	39.195.000
					Total	695.144.435

Tabel 4.2.3 Daftar Anggaran Belanja *Ground Floor*

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton voet plat teras belakang	4,50	m ³	640.600	2.882.700	
2	Beton kolom struktur	97,90	m ³	1.197.850	117.269.515	
3	Beton balok struktur	198,55	m ³	1.189.900	236.254.645	
4	Beton lisplang	-	m ³	-	-	
5	Beton plat lantai ground floor	129,24	m ³	816.000	105.459.840	
6	Beton tangga utama(dr GF ke lt 1)	11,08	m ³	1.279.000	14.171.320	
7	Beton tangga darurat (dr GF ke lt 1)	5,68	m ³	1.226.450	6.966.236	
8	Beton balok&kolom ruang lift	1,54	m ³	1.358.000	2.091.320	
9	Beton sirip vertikal pipih	4,60	m ³	1.141.100	5.249.060	
10	Beton sirip jendela	2,85	m ³	1.507.600	4.296.660	
11	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	13,48	m ³	689.000	9.368,6	
12	Beton sloof praktis 1pc:2psr:3split	1,97	m ³	1.145.000	2.255.650	
13	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	6,70	m ³	1.358.000	9.098.600	
14	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	1,90	m ³	1.358.000	2.580.200	
						517.944.346
II	PEKERJAAN PAS. & PLESTERAN					
1	Pas.pondasi staaI batu kali 1pc:5psr	217,00	m ³	134.800	29.251.600	
2	Pas.rollag stage 1pc:3psr, t=10cm	22,80	m ³	220.000	5.016.000	
3	Pas.bata merah alas lt teras 1pc:4psr, t=5cm	22,60	m ³	240.000	5.424.000	
4	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	749,10	m ²	21.000	15.731.100	
5	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	85,50	m ²	24.000	2.052.000	
6	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	1.139,40	m ²	8.300	9.457.020	
7	Plesteran transraam 1pc:2psr	53,40	m ²	10.200	544.680	
8	Plesteran beton 1pc:3psr	1.015,00	m ²	6.500	6.597.500	
9	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.782,30	m ²	1.200	2.138.760	
10	Plester batu merah tidak diaci 1pc:4psr	326,40	m ²	6.500	2.121.600	
11	Siar dalam (pas.bt kali trap tangga) 1pc:2psr	46,00	m ²	8.500	391.000	
						78.725.260
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3" Wavin AW	160,00	m'	19.500	3.120.000	
	-pipa GIP 3" Medium B	50,00	m'	40.000	2.000.000	
						5.120.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Cross ventilation (roster+kasa)	2,00	unit	120.000	240.000	240.000
					Total	602.029.606

Tabel 4.2.4 Daftar Anggaran Belanja Lantai I

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	112,80	m ³	1.197.850	135.117.480	
2	Beton balok struktur	269,24	m ³	1.189.900	320.368.676	
3	Beton plat lantai I	117,87	m ³	816.000	96.181.920	
4	Beton lisplang	5,68	m ³	1.457.000	8.275.760	
5	Beton plat atap teras depan+belakang	38,68	m ³	832.850	32.214.638	
6	Beton tangga utama (dr lt 1 ke lt 2)	10,35	m ³	1.279.000	13.237.650	
7	Beton tangga darurat (dr lt 1 ke lt 2)	5,22	m ³	1.226.450	6.402.069	
8	Beton tangga lengkung (dr lt 1 ke lt 2)	6,34	m ³	1.715.350	10.875.319	
9	Beton balok&kolom ruang lift	1,42	m ³	1.358.000	1.928.360	
10	Beton sirip vertikal pipih	4,46	m ³	1.141.100	5.089.306	
11	Beton sirip jendela	3,00	m ³	1.507.600	4.522.800	

1	2	3	4	5	6	7
12	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	7,97	m ³	695.000	5.539.150	
13	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	5,96	m ³	1.358.000	8.093.680	
14	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	2,13	m ³	1.358.000	2.892.540	
						650.739.348
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	622,10	m ²	21.000	13.064.100	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	77,60	m ²	24.000	1.862.400	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	917,40	m ²	8.300	7.614.420	
4	Plesteran transraam 1pc:2psr	37,60	m ²	10.200	383.520	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	1.182,90	m ²	6.500	7.688.850	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.942,30	m ²	1.200	2.330.760	
7	Plesteran batu merah tidak diaci 1pc:4psr	294,40	m ²	6.500	1.913.600	
						34.857.650
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3" Wavin AW	144,00	m	19.500	2.808.000	
	-pipa GIP 3" Medium B	45,00	m	40.000	1.800.000	
						4.608.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Waterproofing sika type 107 seal					
	-plat atap teras (+plesteran 1:3)	467,90	m ²	58.500	27.372.150	
2	Cross ventilation	2,00	unit	120.000	240.000	
						27.612.150
					Total	717.817.148

Tabel 4.2.5 Daftar Anggaran Belanja Lantai II

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	88,12	m ³	1.197.850	105.554.542	
2	Beton balok struktur	194,50	m ³	1.189.900	231.435.550	
3	Beton plat lantai 2	120,40	m ³	816.000	98.246.400	
4	Beton lisplang	-	m ³	-	-	
5	Beton tangga utama (dr lt 2 ke lt 3)	10,35	m ³	1.279.000	13.237.650	
6	Beton tangga darurat (dr lt 2 ke lt 3)	5,22	m ³	1.226.450	6.402.069	
7	Beton balok&kolom ruang lift	1,42	m ³	1.358.000	1.928.360	
8	Beton sirip vertikal pipih	4,06	m ³	1.141.100	4.632.866	
9	Beton sirip jendela	3,00	m ³	1.507.600	4.522.800	
10	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	7,97	m ³	695.000	5.539.150	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	5,96	m ³	1.358.000	8.093.680	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	2,30	m ³	1.358.000	3.123.400	
						482.716.467
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	622,10	m ²	21.000	13.064.100	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	77,60	m ²	24.000	1.862.400	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	917,40	m ²	8.300	7.614.420	
4	Plesteran transraam 1pc:2psr	37,60	m ²	10.200	383.520	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	1.182,90	m ²	6.500	7.688.850	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.942,30	m ²	1.200	2.330.760	
7	Plesteran batu merah tidak diaci 1pc:4psr	294,40	m ²	6.500	1.913.600	
						31.652.500
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	144,00	m	19.500	2.808.000	
	-pipa GIP 3"	45,00	m	40.000	1.800.000	
						4.608.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Cross ventilation (roster+kasa)	2,00	unit	120.000	240.000	240.000
					Total	519.216.967

Tabel 4.2.6 Daftar Anggaran Belanja Lantai III

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	97,90	m ³	1.197.850	117.269.515	
2	Beton balok struktur	185,72	m ³	1.189.900	220.988.228	
3	Beton plat lantai 2	127,37	m ³	816.000	103.933.920	

1	2	3	4	5	6	7
4	Beton lisplang	-	m ³	-		
5	Beton tangga utama (dr lt 3 ke lt 4)	11,08	m ³	1.279.000	14.171.320	
6	Beton tangga darurat (dr lt 3 ke lt 4)	5,68	m ³	1.226.450	6.966.236	
7	Beton balok&kolom ruang lift	1,54	m ³	1.358.000	2.091.320	
8	Beton sirip vertikal pipih	4,64	m ³	1.141.100	5.294.704	
9	Beton sirip jendela	3,00	m ³	1.507.600	4.522.800	
10	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	8,85	m ³	695.000	6.150.750	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	6,47	m ³	1.358.000	8.786.260	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	2,26	m ³	1.358.000	3.069.080	
						493.244.133
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	693,00	m ²	21.000	14.553.000	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:2psr	78,90	m ²	24.000	1.893.600	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	1.017,70	m ²	8.300	10.340.520	
4	Plesteran transraam 1pc:2psr	40,20	m ²	10.200	410.040	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	945,50	m ²	6.500	6.145.750	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	1.717,10	m ²	1.200	2.060.520	
7	Plesteran batu merah tidak diaci 1pc:4psr	335,90	m ²	6.500	2.183.350	
						35.693.170
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	160,00	m	19.500	3.120.000	
	-pipa GIP 3"	50,00	m	40.000	2.000.000	
						5.120.000
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Cross ventilation (roster+kasa)	2,00	unit	120.000	240.000	240.000
					Total	534.297.303

Tabel 4.2.7 Daftar Anggaran Belanja Lantai IV

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	105,6	m ³	1.197.850	126.492.960	
2	Beton balok struktur	220,11	m ³	1.189.900	261.909.880	
3	Beton plat lantai 4	141,16	m ³	816.000	115.186.560	
4	Beton balok&kolom ruang lift	1,88	m ³	1.358.000	2.553.040	
5	Beton sirip vertikal pipih 10/80	39,26	m ³	1.141.100	44.799.586	
6	Beton sirip vertikal pipih 30/120	11,98	m ³	975.000	11.680.500	
7	Beton sirip jendela	-	m ³	-	-	
8	Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split	13,63	m ³	695.000	9.472.850	
11	Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split	3,65	m ³	1.358.000	4.956.700	
12	Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split	7,28	m ³	1.358.000	9.886.240	
						586.937.325
II	PEKERJAAN PAS & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	1.022,80	m ²	21.000	21.478.800	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:4psr	64,50	m ²	24.000	1.548.000	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	2.013,20	m ²	8.300	16.709.560	
4	Plesteran transraam 1pc:4psr	1,40	m ²	10.200	116.280	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	1.239,40	m ²	6.500	8.056.100	
6	Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr	2.505,90	m ²	1.200	3.007.080	
						50.915.820
III	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	201,00	m	19.500	3.919.500	
	-pipa GIP 3"	63,00	m	40.000	2.520.000	
						6.439.500
IV	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Tangga besi(dr lt 4 ke R.mesin lift)	1,00	unit	4.000.000	4.000.000	
2	Cross ventilation (roster+kasa)	1,00	unit	120.000	120.000	
						4.120.000
					Total	648.412.645

Tabel 4.2.8 Daftar Anggaran Belanja Lantai Atap

No	Macam pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah(Rp)	Total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN BETON					
1	Beton kolom struktur	18,05	m ³	1.032.200	18.631.210	



1	2	3	4	5	6	7
2	Beton balok struktur	60,48	m ³	1.207.000	72.999.360	
3	Beton balok ring struktur	40,24	m ³	1.134.100	45.636.184	
4	Beton plat lantai atap & atap lift	50,57	m ³	851.000	43.120.170	
5	Beton lisplang-atap	5,56	m ³	1.415.350	7.869.346	
6	Beton kolom & balok atap ruang lift	7,28	m ³	1.465.700	10.670.296	
						197.337.231
II	PEKERJAAN PAS. & PLESTERAN					
1	Pas.batu merah biasa 1pc:4psr	204,70	m ²	21.000	4.298.700	
2	Pas.batu merah transraam 1pc:4psr	31,70	m ²	24.000	760.800	
3	Plesteran dinding biasa 1pc:4psr	409,40	m ²	8.300	3.398.020	
4	Plesteran transraam 1pc:4psr	63,40	m ²	10.200	646.680	
5	Plesteran beton 1pc:3psr	242,00	m ²	6.500	1.573.000	
6	Plesteran sudut/spongan 1pc:3psr	725,00	m	1.200	870.000	
						11.547.200
III	PEKERJAAN RANGKA ATAP					
1	Kuda-kuda baja besi siku + ikatan angin	38.170,0	kg	4.950	188.941.500	
2	Baut kuda-kuda	12.632,0	bh	2.250	28.422.000	
3	Plat simpul & kopel kuda-kudda t=10 mm	12.890,0	kg	4.950	63.805.500	
4	Plat tumpuan (sendi-rol) t=12mm, t=8mm	2.970,00	kg	4.950	14.701.500	
5	Angkur tumpuan kuda-kuda Ø 5/8"	291,00	bh	15.000	4.365.000	
6	Gording nok jurai 2 CNP 150.50.20.3.2	10.480,0	kg	4.600	48.208.000	
7	Ikatan angin horisontal besi beton P16 mm	1.050,00	kg	4.600	4.830.000	
8	Sagrod besi beton	1.160,00	kg	4.600	5.336.000	
9	Water mur diameter 5/8"	24,00	bh	25.000	600.000	
10	Angkur untuk konsul diameter 1/2 "	544,00	bh	10.000	5.440.000	
11	Pipa GIP diameter 4"	780,00	kg	7.500	5.850.000	
12	Dudukan kaso plat strip	2.324,00	bh	1.250	2.905.000	
						373.404.500
IV	PEKERJAAN PENUTUP ATAP					
1	Usuk 5/7 bangkirai dan reng jati 3/4	1.993,00	m ²	43.500	86.695.500	
2	Papan ruter 2/20 kayu jati	163,00	m ²	27.700	4.515.100	
3	Papan lisplang kayu jati 2x2, 5/20	336,00	m ²	85.000	28.560.000	
4	Pemasangan atap genteng keramik (upah)	1.993,00	m ²	3.750	7.473.750	
5	Pemasangan kerpus keramik (spesi&upah)	163,00	m ²	16.300	2.656.900	
6	Perkuatan lisplang kayu bangkirai 5/7	1,72	m ³	2.150,00	3.698.000	
						133.599.250
V	PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN					
1	Papan talang kiel kayu bangkirai	40,00	m	56.000	2.240.000	
2	Talang kiel seng BJLS 50	40,00	m	40.000	1.600.000	
3	Saluran air hujan					
	-pipa PVC 3"	54,00	m	19.500	1.053.000	
	-pipa GIP 3"	17,00	m	40.000	680.000	
	-aksesoris	1,00	ls	2.750	2.750.000	
4	Strainer/roof drain besi cor dia. 3"	50,00	bh	65.000	3.250.000	
						11.573.000
VI	PEKERJAAN CAT					
1	Cat meni kayu papan talang (Patna)	67,20	m ²	2.500	168.000	
2	Cat meni kayu lisplang (Patna)	252,00	m ²	2.500	630.000	
3	Cat kayu untuk lisplang (ICI supergloss)	168,00	m ²	22.500	3.780.000	
4	Cat zinchromate seng talang (Nippon Paint)	64,00	m ²	4.500	288.000	
5	Cat zinchromate rangka baja (Nippon Paint)	67.500,0	kg	350	23.625.000	
6	Cat meni kayu perkuatan lisplang	117,50	m ²	2.500	293.750	
						28.784.750
VII	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR					
1	Elektrostatic system E.F lengkap dengan orderya	1,00	unit	50.000	50.000.000	50.000.000
VIII	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Water proofing sika type 107 seal					
	-plat&luifel beton lantai atap	616,40	m ²	58.500	36.059.400	
	-plat atap ruang lift	25,90	m ²	58.500	1.515.150	
2	Tangga besi(drR.mesin lift ke plat atap)	1,00	unit	1.500.000	1.500.000	
3	Cross ventilation (roster+kasa)	1,00	unit	120.000	120.000	
						39.194.550
					Total	845.440.481

4.5.1 Anggaran Biaya Proyek Berdasarkan Sub-bagian (level – 3)

Perhitungan biaya proyek dimulai dari *level* terendah yaitu *level-3*, yang menghasilkan anggaran biaya kegiatan proyek tiap lantai.

Misalnya pada perhitungan anggaran biaya lantai *Basement*

Anggaran biaya *Basement* = Σ anggaran biaya kegiatan lantai *basement*

$$= \text{anggaran biaya pekerjaan} \left(\begin{array}{l} + \text{ tanah \& pasir} \\ + \text{ beton} \\ + \text{ pasangan \& plesteran} \\ + \text{ saluran air hujan} \\ + \text{ lain-lain} \end{array} \right) \text{basement}$$

$$= \left(\begin{array}{l} + \text{ Rp } 77.992.630,00 \\ + \text{ Rp } 533.241.106,00 \\ + \text{ Rp } 36.752.200,00 \\ + \text{ Rp } 7.963.500,00 \\ + \text{ Rp } 39.195.000,00 \end{array} \right)$$

$$= \text{Rp } 695.144.436,00$$

Prinsip perhitungan tersebut dapat dilakukan pada lantai yang lain. Hasil perhitungan anggaran biaya proyek pada *level-3* dapat dilihat pada tabel 4.3.1 – 4.3.8.

Tabel 4.3.1 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Pekerjaan Umum

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.1.0	Pekerjaan Umum		
3.1.1	Pekerjaan persiapan	30.060.000	
3.1.2	Pekerjaan rutin	31.000.000	
3.1.3	Pekerjaan pembersihan kembali	2.500.000	63.560.000

Tabel 4.3.2 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada *Basement*

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
1	2	3	4
2.2.0	<i>Basement</i>		
3.2.1	Pekerjaan tanah dan pasir	77.992.630	

1	2	3	4
3.2.2	Pekerjaan beton	533.241.106	
3.2.3	Pekerjaan pas.& plesteran	36.752.200	
3.2.4	Pekerjaan saluran air hujan	7.963.500	
3.2.5	Pekerjaan lain-lain	39.195.000	695.144.436

Tabel 4.3.3 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada *Ground Floor*

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.3.0	<i>Ground Floor & Stage</i>		
3.3.1	Pekerjaan beton	517.944.346	
3.3.2	Pekerjaan pemasangan & plesteran	78.725.260	
3.3.3	Pekerjaan saluran air hujan	5.120.000	
3.3.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	602.029.606

Tabel 4.3.4 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai I

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.4.0	Lantai I		
3.4.1	Pekerjaan beton	650.739.348	
3.4.2	Pekerjaan pasangan dan plesteran	34.857.650	
3.4.3	Pekerjaan saluran air hujan	4.608.000	
3.4.4	Pekerjaan lain-lain	27.612.150	717.817.148

Tabel 4.3.5 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai II

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.5.0	Lantai II		
3.5.1	Pekerjaan beton	482.716.467	
3.5.2	Pekerjaan pasangan dan plesteran	31.652.500	
3.5.3	Pekerjaan saluran air hujan	4.608.000	
3.5.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	519.216.967

Tabel 4.3.6 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai III

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.6.0	Lantai III		
3.6.1	Pekerjaan beton	493.244.133	
3.6.2	Pekerjaan pasangan dan plesteran	35.693.170	
3.6.3	Pekerjaan saluran air hujan	5.120.000	
3.6.4	Pekerjaan lain-lain	240.000	534.297.303

Tabel 4.3.7 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai IV

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (RP)	TOTAL BIAYA (RP)
2.7.0	Lantai IV		
3.7.1	Pekerjaan beton	568.937.325	
3.7.2	Pekerjaan pemasangan dan plesteran	50.915.820	
3.7.3	Pekerjaan saluran air hujan	6.439.500	
3.7.4	Pekerjaan lain-lain	4.120.000	648.412.645

Tabel 4.3.8 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai atap

KODE	PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA (RP)	TOTAL BIAYA (RP)
2.8.0	Lantai Atap		
3.8.1	Pekerjaan beton	197.337.231	
3.8.2	Pekerjaan pemasangan dan plesteran	11.547.200	
3.8.3	Pekerjaan rangka atap	373.404.500	
3.8.4	Pekerjaan penutup atap	133.599.250	
3.8.5	Pekerjaan saluran air hujan	11.573.000	
3.8.6	Pekerjaan cat	28.784.750	
3.8.7	Pekerjaan penangkal petir	50.000.000	
3.8.8	Pekerjaan lain-lain	39.194.550	845.440.481

4.5.2 Anggaran Biaya Proyek Pada *Level – 2*

Perhitungan anggaran biaya selanjutnya di lakukan pada *level* yang lebih tinggi yaitu pada *level-2*. Perhitungan anggaran biaya pada *level-2* ini merupakan hasil penjumlahan dari anggaran biaya pada masing-masing lantainya yang diperoleh dari perhitungan anggaran biaya pada *level-3*. Perhitungan total anggaran biaya *level-2* adalah sebagai berikut:

Anggaran biaya *level-2* = \sum anggaran biaya tiap lantai

$$= \text{anggaran biaya} \left(\begin{array}{l} \text{pek.umum} \\ + \text{basement} \\ + \text{ground floor} \\ + \text{lantai I} \\ + \text{lantai II} \\ + \text{lantai III} \\ + \text{lantai IV} \\ + \text{lantai atap} \end{array} \right)$$

$$= \left(\begin{array}{l} \text{Rp } 63.560.000,00 \\ \text{Rp } 695.144.436,00 \\ \text{Rp } 602.029.606,00 \\ \text{Rp } 717.817.148,00 \\ \text{Rp } 519.216.967,00 \\ \text{Rp } 534.297.303,00 \\ \text{Rp } 648.412.645,00 \\ \text{Rp } 845.440.481,00 \end{array} \right)$$

$$= \text{Rp } 4.625.918.586,00$$

Hasil perhitungan anggaran biaya *level-2* dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Daftar anggaran biaya *level-2*

KODE	LOKASI	ANGGARAN BIAYA (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp)
2.1.0	Pekerjaan Umum	63.560.000	
2.2.0	<i>Basement</i>	695.144.436	
2.3.0	<i>Ground floor & stage</i>	602.029.606	
2.4.0	Lantai I	717.817.148	
2.5.0	Lantai II	519.216.967	
2.6.0	Lantai III	534.297.303	
2.7.0	Lantai IV	648.412.645	
2.8.0	Lantai Atap	845.440.481	4.625.918.586

Hasil dari penjumlahan anggaran biaya pada *level-2* merupakan anggaran biaya dari *level-1*, yaitu anggaran biaya proyek utama.

4.6 Pembuatan Diagram Batang Pada Tiap-Tiap *Level* WBS

Pembuatan Diagram batang sebagai perencanaan pengendalian proyek dilakukan pada masing-masing *level* WBS. Hal ini dilakukan agar pengendalian proyek dapat lebih efektif dan terfokus. Pembuatan diagram batang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Inventarisasi jenis kegiatan, yaitu menyusun daftar semua bagian pekerjaan yang dilaksanakan di lapangan.
2. Menyusun urutan masing-masing kegiatan, urutan pelaksanaan kegiatan disusun berdasarkan data *time schedule* proyek yang diperoleh dari kontraktor.
3. Menghitung anggaran biaya proyek. Perhitungan anggaran biaya pada masing-masing *level* telah dilakukan pada sub-bab sebelumnya.
4. Menghitung bobot tiap pekerjaan. Pembobotan pekerjaan dilakukan dengan rumus:

$$\text{Persentase bobot item pekerjaan} = \frac{\text{Biaya item pekerjaan}}{\text{Biaya total pekerjaan}} \times 100 \%$$
5. Menyusun kolom-kolom durasi waktu, durasi yang digunakan pada diagram batang ini dalam satuan minggu. Proyek ini berdurasi 43 minggu.
6. Melakukan perhitungan bobot pada tiap-tiap durasi pekerjaan.
7. Menyusun jumlah pembobotan kumulatifnya.

Hasil pembuatan diagram batang pada masing-masing *level* WBS dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.

4.7 Perencanaan Pengendalian Material Semen

4.7.1 Menghitung Anggaran Belanja Material Semen

Dalam tahap ini, analisis belanja dihitung berdasarkan data volume masing-masing pekerjaan yang menggunakan material semen dan harga satuan semen yang diperoleh.

Perhitungan biaya material semen secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya material semen} = \sum (\text{Vol. masing-masing pek.} \times \text{Jml semen/satuan} \times \text{Harga satuan semen})$$

Perhitungan anggaran biaya material semen dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dan menyusun data-data proyek yang diperlukan berupa:

- a. Nomor kegiatan
- b. Daftar pekerjaan, dengan mendefinisikan jenis pekerjaan
- c. Volume pekerjaan pada masing-masing kegiatan
- d. Satuan pekerjaan
- e. Jumlah semen yang dibutuhkan per satuan pekerjaan
- f. Harga satuan semen (semen 1zak = 50 kg)
- g. Menghitung jumlah biaya masing-masing kelompok pekerjaan

$$\text{Biaya material semen} = \sum (\text{Volume masing-masing kel. pekerjaan} \times \text{Jml semen/satuan} \times \text{Harga satuan semen})$$

- h. Menghitung total biaya semen dengan menjumlahkan seluruh biaya pekerjaan masing-masing kelompok pekerjaan.
- i. Menghitung total biaya semen keseluruhan

$$\text{Total biaya semen} = \sum (\text{Jumlah harga masing-masing pekerjaan})$$

Daftar anggaran belanja semen dapat dilihat pada tabel 4.5.1 – 4.5.7

Tabel 4.5.1 Daftar anggaran biaya semen *Basement*

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml Semen / sat	Jml total semen	Harga sat (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton lantai kerja	56,28	m ³	4,8	270,144	22.500	6.078.240	
2	Beton sloof praktis	0,20	m ³	6,8	1,360	22.500	30.600	
3	Beton kolom praktis	0,70	m ³	6,8	4,760	22.500	107.100	
4	Beton ring / latei praktis	0,60	m ³	6,8	4,080	22.500	91.800	
								6.307.740
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pas. Pondasi staa batu kali	28,30	m ³	3,30	93,39	22.500	2.101.275	
2	Pas. Pondasi batu kali	11,60	m ³	3,30	38,28	22.500	861.300	
3	Pas. batu kali turap jln masuk	39,50	m ³	3,30	130,35	22.500	2.932.875	
4	Pas. batu merah biasa	101,70	m ²	0,26	26,442	22.500	594.945	
5	Pas. batu merah transraam	6,50	m ²	0,40	2,6	22.500	58.500	
6	Plesteran dinding biasa	203,40	m ²	0,16	32,544	22.500	732.240	
7	Plesteran transraam	13,06	m ²	0,25	3,26	22.500	73.350	
8	Plesteran beton	2.947,0	m ²	0,10	294,7	22.500	6.630.750	
9	Plesteran sudut	1.998,8	m ²	0,02	39,976	22.500	899.460	
10	Siar dalam	45,00	m ²	0,17	7,65		172.125	
								15.056.820
III	Pekerjaan Lain-lain							
1	Waterproofing	670,00	m ²	0,50	335,00	22.500	7.537.500	
								7.537.500
								28.902.060

Tabel 4.5.2 Daftar anggaran biaya semen *Ground Floor*

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml total semen	Harga sat (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	13,48	m ³	1,63	21,972	22.500	494.370	
2	Beton sloof praktis	1,97	m ³	6,8	13,396	22.500	301.410	
3	Beton kolom praktis	6,70	m ³	6,8	45,560	22.500	1.025.100	
4	Beton ring / latei praktis	1,90	m ³	6,8	12,980	22.500	292.050	
								2.112.930
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pas. Pondasi staa batu kali	217,00	m ³	3,30	716,1	22.500	16.112.250	
2	Pas. rollag stage	22,80	m ³	6,38	145,46	22.500	3.272.940	
3	Pas. bata merah	22,60	m ²	7,25	163,85	22.500	3.686.625	
4	Pas. batu bata merah biasa	749,10	m ²	0,26	194,766	22.500	4.382.235	
5	Pas. batu merah transraam	85,50	m ²	0,40	34,2	22.500	769.500	
6	Plesteran dinding biasa	1.139,4	m ²	0,16	182,304	22.500	4.101.840	
7	Plesteran transraam	53,40	m ²	0,25	13,35	22.500	300.375	
8	Plesteran beton	1.015,0	m ²	0,10	101,5	22.500	2.283.750	
9	Plesteran sudut	1.782,3	m ²	0,02	35,646	22.500	802.032	
10	Plesteran bata merah tidak diaci	326,40	m ²	0,10	32,64	22.500	734.400	
11	Siar dalam	46,00	m ²	0,17	7,82	22.500	175.950	
								36.621.900
								38.734.830

Tabel 4.5.3 Daftar anggaran biaya semen Lantai I

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml Total Semen	Harga Satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Beton pemb. pipa talang	7,97	m ³	1,63	12,991	22.500	292.297	
2	Beton kolom praktis	5,96	m ³	6,8	40,528	22.500	911.880	
3	Beton ring / latei praktis	2,13	m ³	6,8	14,484	22.500	325.890	
								1.530.067
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	622,10	m ²	0,26	161,746	22.500	3.639.285	
2	Pas. batu merah transraam	77,60	m ²	0,40	31,04	22.500	698.400	
3	Plesteran dinding biasa	917,40	m ²	0,16	146,784	22.500	3.302.640	
4	Plesteran transraam	37,60	m ²	0,25	9,4	22.500	211.500	
5	Plesteran beton	1.182,9	m ²	0,10	118,29	22.500	2.661.525	
6	Plesteran sudut / sponengan	1.942,3	m ²	0,02	38,846	22.500	874.035	
7	Plest. batu merah tidak diaci	294,40	m ²	0,10	29,44	22.500	662.400	
								12.049.785
III	Pekerjaan Lain-lain							
1	Waterproofing	467,9	m ²	0,50	233,95	22.500	5.263.875	5.263.875
								18.843.727

Tabel 4.5.4 Daftar anggaran biaya semen Lantai II

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml Total Semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	7,97	m ³	1,63	12,991	22.500	292.297	
2	Beton kolom praktis	5,96	m ³	6,8	40,528	22.500	911.880	
3	Beton ring / latei praktis	2,30	m ³	6,8	15,640	22.500	351.900	
								1.556.077
II	Pekerjaan pas. & plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	599,30	m ²	0,26	155,818	22.500	3.505.905	
2	Pas. batu merah transraam	78,90	m ²	0,40	31,56	22.500	710.100	
3	Plesteran dinding biasa	870,80	m ²	0,16	139,488	22.500	3.138.480	
4	Plesteran transraam	40,20	m ²	0,25	10,05	22.500	226.125	
5	Plesteran beton	871,80	m ²	0,10	87,10	22.500	1.959.750	
6	Plesteran sudut / sponengan	1.627,1	m ²	0,02	32,542	22.500	732.195	
7	Plest. batu merah tidak diaci	297,40	m ²	0,10	29,74	22.500	669.150	
								10.941.705
								12.497.782

Tabel 4.5.5 Daftar anggaran biaya semen Lantai III

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml Total semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	8,85	m ³	1,63	14,425	22.500	324.562	
2	Beton kolom praktis	6,47	m ³	6,8	43,996	22.500	989.910	
3	Beton ring / latei praktis	2,26	m ³	6,8	15,368	22.500	345.780	
								1.660.252
II	Pekerjaan pas. & plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	693,00	m ²	0,26	180,18	22.500	4.054.050	
2	Pas. Batu merah transraam	78,90	m ²	0,40	31,56	22.500	710.100	
3	Plesteran dinding biasa	1.017,7	m ²	0,16	162,832	22.500	3.663.720	
4	Plesteran transraam	40,20	m ²	0,25	10,05	22.500	226.125	
5	Plesteran beton	945,50	m ²	0,10	94,55	22.500	2.127.375	
6	Plesteran sudut / sponengan	1.717,1	m ²	0,02	34,342	22.500	772.695	
7	Plesteran batu merah tdk diaci	335,90	m ²	0,10	33,59	22.500	755.775	
								12.309.840
								13.970.092

Tabel 4.5.6 Daftar anggaran biaya semen Lantai IV

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml total semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan beton							
1	Beton pemb. pipa talang	13,63	m ³	1,63	22,217	22.500	499.882	
2	Beton kolom praktis	3,65	m ³	6,8	24,820	22.500	558.450	
3	Beton ring / latei praktis	7,28	m ³	6,8	49,504	22.500	1.113.840	
								2.172.172
II	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	1.022,8	m ²	0,26	265,928	22.500	5.983.380	
2	Pas. batu merah transraam	64,50	m ²	0,40	25,8	22.500	580.500	
3	Plesteran dinding biasa	2.013,2	m ²	0,16	322,112	22.500	7.247.520	
4	Plesteran transraam	11,40	m ²	0,25	2,85	22.500	64.125	
5	Plesteran beton	1.239,4	m ²	0,10	123,94	22.500	2.788.650	
6	Plesteran sudut / sponengan	2.505,9	m ²	0,02	50,118	22.500	1.127.655	
								17.791.830
								19.964.002

Tabel 4.5.7 Daftar anggaran biaya semen Lantai Atap

No	Jenis Pekerjaan	Vol	Sat	Jml semen / sat	Jml total semen	Harga satuan (Rp)	Jml Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pekerjaan pas.& plesteran							
1	Pasangan batu merah biasa	204,70	m ²	0,26	53,222	22.500	1.197.495	
2	Pas. batu merah transraam	31,70	m ²	0,40	12,68	22.500	285.300	
3	Plesteran dinding biasa	409,40	m ²	0,16	65,504	22.500	1.473.840	
4	Plesteran transraam	63,40	m ²	0,25	15,85	22.500	356.625	
5	Plesteran beton	242,00	m ²	0,10	24,2	22.500	544.500	
6	Plesteran sudut / sponengan	725,00	m ²	0,02	14,5	22.500	326.250	
								4.184.010
II	Pekerjaan lain-lain							
1	Waterproofing							
	- Plat & luifel lantai atap	616,40	m ²	0,50	308,2	22.500	6.934.500	
	- Plat atap ruang lift	25,90	m ²	0,50	12,95	22.500	291.375	
								7.225.875
								11.409.885

4.8 Pembuatan Diagram Batang Pada Pengendalian Material Semen

Pembuatan Diagram batang sebagai perencanaan pengendalian material semen dilakukan pada masing-masing lantai. Hal ini dilakukan agar pengendalian biaya dapat lebih efektif dan terfokus. Pembuatan diagram batang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Inventarisasi jenis kegiatan, yaitu menyusun daftar semua bagian pekerjaan yang dilaksanakan di lapangan.

2. Menyusun urutan masing-masing kegiatan, urutan pelaksanaan kegiatan disusun berdasarkan data *time scheaule* proyek yang diperoleh dari kontraktor.
3. Menghitung anggaran biaya semen. Perhitungan anggaran biaya pada masing-masing lantai telah dilakukan pada sub-bab sebelumnya.
4. Menghitung bobot tiap pekerjaan. Pembobotan pekerjaan dilakukan dengan rumus:

$$\text{Persentase bobot item pekerjaan} = \frac{\text{Biaya item pekerjaan}}{\text{Biaya total pekerjaan}} \times 100 \%$$

5. Menyusun kolom-kolom durasi waktu, durasi yang digunakan pada diagram batang ini dalam satuan minggu. Proyek ini berdurasi 43 minggu.
6. Melakukan perhitungan bobot pada tiap-tiap durasi pekerjaan.
7. Menyusun jumlah pembobotan kumulatifnya.

Hasil pembuatan diagram batang untuk pengendalian material semen pada masing-masing lantai dapat dilihat pada Lampiran 7-10.