

BAB IV

MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU

4.1 PENDAHULUAN

Pada Bab 4 ini akan membahas mengenai Manajemen Biaya dan Waktu yang mencakup Rencana Anggaran Biaya (RAB). Rencana Anggaran Biaya ini dimulai dari perhitungan volume pekerjaan, yang dilanjutkan dengan pembuatan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan Bill of Quantity (BOQ).

Pada Rencana Anggaran Biaya ini juga dilakukan dengan bantuan microsoft project untuk membantu dalam pembuatan penjadwalan, menetapkan sumberdaya, pengelolaan anggaran dan menganalisa beban kerja.

4.2 MASALAH

Terdapat beberapa masalah yang muncul dalam manajemen biaya dan waktu, seperti sempat terjadi kesalahan jumlah anggaran pada rencana anggaran biaya yang telah dibuat dan ditemukan beberapa kesalahan pada perhitungan volume yang dihitung membuat rencana anggaran biaya sedikit mengalami kekeliruan.

4.3 KAJIAN ALTERNATIF

Pada pengecoran pondasi dikarenakan memiliki volume yang besar yakni 331,048 m³ maka pengecoran pondasi dibagi menjadi tiga segmen pengecoran menjadi 110,3495 m³ per segmen. Hal ini dilakukan dikarenakan volume yang besar mempengaruhi durasi dan sumberdaya yang diperlukan, maka pembagian segmen dilakukan agar pekerjaan lebih efektif.

4.4 RENCANA ANGGARAN BIAYA

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk bahan, alat, upah, dan biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek tersebut. Pada proyek ini pembuatan rencana anggaran biaya diawali dengan perhitungan volume yang dikalikan dengan harga satuan pekerjaan yang diperoleh dari perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Setelah ditemukan harga total dari perkalian volume dengan analisis harga satuan pekerjaan maka selanjutnya RAB akan di rekap kedalam Bill of Quantity (BOQ).

4.4.1 Hitungan Volume Pekerjaan dan Harga

Pada hitungan volume dan pekerjaan ini diuraikan pekerjaan yang akan dilakukan beserta volume yang dibutuhkan dan harga yang diperoleh dari hasil perkalian volume pekerjaan dan harga satuan.

Untuk menghitung anggaran suatu pekerjaan dibutuhkan penghitungan volume pekerjaann. Volume pekerjaan pada setiap pekerjaan memiliki volume yang berbeda. Seperti pada tabel 4.1. Uraian perhitungan volume serta perolehan harga akan dilampirkan pada lampiran halaman L.028. Harga satuan diperoleh dari perhitungan Analisis Harga Satuan. Analisi Harga Satuan Pekerjaan merupakan perhitungan biaya kebutuhan tenaga kerja, bahan, serta peralatan untuk satuan satu jenis pekerjaan yang dibutuhkan. Analisis Harga Satuan Pekerjaan juga dibutuhkan untuk harga perkiraan sendiri dari harga satuan yang ditetapkan untuk dikali dengan seluruh volume pekerjaan yang telah di peroleh dari perhitungan. Analisis harga satuan dapat dilihat pada lampiran halaman L.056.

Tabel 4.1 Perhitungan Volume dan Harga

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	HARGA TOTAL
I	PEKERJAAN PERSEIAPAN				
	1. Pengukuran Lahan	ls	1744	Rp611	Rp1.064.974
	2. Uji Sondir				
	CPT	ttk	3	Rp1.000.000	Rp3.000.000
	SPT	ttk	4	Rp9.000.000	Rp36.000.000
	3. Pemasangan Bowplank	m	172	Rp174.3000	Rp29.979.557
	4. Pemasangan Pagar	m	190	Rp367.943	Rp69.909.075
	5. Kantor Sementara	m ²	16	Rp1.034.425	Rp16.550.800
	6. Gudang Material dan Alat	m ²	12	Rp1.154.600	Rp13.855.200
II	PEKERJAAN TANAH				
	1. Galian Bangunan	m ³	3509,8	Rp102.253	Rp358.888.983
	2. Galian Pondasi	m ³	770,8	Rp102.253	Rp61.659.375
	3. Urugan Kembali Pondasi	m ³	770,8	Rp102.503	Rp77.347.778
III	DINDING PENAHAN TANAH				
	Galian DPT	m ³	452,35	Rp150.604	Rp.68.125.719

	Precast DPT	m ³	70	Rp22.367.500	Rp.1.565.725.000
IV	PONDASI				
	Pembesian Pondasi	m	1273,81	Rp. 282.184	Rp. 359.448.804
	Bekesting Pondasi	m ²	371,18	Rp. 49.358	Rp. 18.320.702
	Pengecoran Pondasi	m ³	770,8	Rp. 1.110.670	Rp. 856.104.436
V	PEKERJAAN ATAP				
	1. Reng ¾	m ²	0,019	Rp20.000	Rp404.161
	2. Usuk 5/7 x 400	m ²	0,011	Rp44.000	Rp514.773
	3. Genteng Kramik	Bh	15	Rp8.000	Rp127.629.600
	4. Baja Profil WF 200	m ²	0,0216	Rp4.184.000	Rp96.232.719
	5. Gording C 200x75x20x3,6x600	m ²	0,2012	Rp770.800	Rp164.951.686
	6. Baut ø5/8"	Bh	162	Rp49.900	Rp808.380
	7. Las Fillet	m ²	0,056	Rp110.000	Rp1.980.000
	8. Plat Hitam 8mm	m ²	0,5	Rp3.198.000	Rp31.980.000
VI	PEKERJAAN TANGGA				
	1. Beton Ready Mix	m ³	9,924	Rp890.000	Rp8.832.360
	2. Tulangan D8	m	475	Rp48.000	Rp22.800.000
	3. Tulangan D13	m	810	Rp109.000	Rp7.357.860
VII	PEKERJAAN KOLOM				
	1. Beton Ready Mix	m ³	165,96	Rp890.000	Rp147.704.400
	2. Baja Profil WF 300x300x10x15	m	663,84	Rp20.327.000	Rp1.124.489.640
	3. Tulangan D10	m	3272	Rp71.980	Rp19.626.547
VIII	PEKERJAAN SUMUR				
	1. Pengeboran Sumur	m	30	Rp216.867	Rp.6.506.000
	2. Ground Water Tank 1000L	bh	1	Rp3.500.000	Rp3.500.000
	3. Tanki Tekan	bh	1	Rp200.000	Rp200.000
	4. Pompa Air	bh	1	Rp980.000	Rp980.000
IX	PEKERJAAN ELEKTRIKAL DAN PLUMBING				
	1. Pekerjaan Plumbing	m	20	Rp230.000	Rp4.600.000
	2. Pekerjaan Elektrikal	m	50	Rp260.000	Rp13.000.000
X	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA				
	1. Pemasangan Pintu	bh	8	Rp1.600.000	Rp12.800.000
	2. Pemasangan Jendela	bh	40	Rp1.025.000	Rp41.000.000
	3. Pemasangan Kusen Bouvenlight	bh	40	Rp410.000	Rp16.400.000

XI	PEKERJAAN PELAT LANTAI				
	1. Beton Ready Mix	m ³	500,5	Rp890.000	Rp445.445.000
	2. Tulangan D13	m	36750,06	Rp14.042	Rp516.032.093
XII	PEKERJAAN BALOK				
	1. Beton Ready Mix	m ³	95,5	Rp890.000	Rp84.995.000
	2. Tulangan D18	m	1126	Rp5.158	Rp5.818.600
	3. Tulangan D10	m	5180	Rp8.008	Rp41.515.200
	4. Tulangan D13	m	301	Rp14.042	Rp4.381.000
	5. Tulangan D16	m	1406	Rp21.333	Rp.30.208.000
XIII	PEKERJAAN KACA				
	1. Kaca Tempered	m ²	76	Rp460.000	Rp34.960.000
	2. Kaca Patri	m	76	Rp2.000.000	Rp34.960.000
	3. Karet List	m	50	Rp2.500	Rp125.000
	4. Sealant	m	50	Rp5.500	Rp275.000
XIV	PEKERJAAN KERAMIK				
	1. Keramik Polos 40x40	dus	2977	Rp65.000	Rp203.180.250
	2. Semen	kg	28350	Rp1.250	Rp35.437.500
	3. Pasir Pasang	m ³	127,575	215.000	Rp27.438.625
	4. Semen Warna	kg	1701	Rp14.000	Rp23.814.000
XV	PEKERJAAN DINDING				
	1. Pemasangan Dinding Eksterior	m ²	1200	Rp 195.287	Rp234.344.700
	2. Plesteran Dinding Eksterior Lt 1 & Lt 2	m ²	2400	Rp 29.946	Rp71.870.400
	3. Pengecatan seluruh dinding	m ²	3432.1	Rp 29.961	Rp102.827.014
	4. Pemasangan Dinding Interior	m ²	381.1	Rp 222.203	Rp84.659.398
	5. Plesteran dinding interior	m ²	762.1	Rp 28.221	Rp21.504.416
	6. Plesteran Dinding basement dalam	m ²	465	Rp 28.221	Rp13.122.765
	7. Plesteran Dinding basement luar	m ²	186	Rp 29.946	Rp5.569.956

4.4.2 Bill Of Quantity

Bill of Quantity (BOQ) merupakan penjumlahan pada masing-masing biaya yang dibutuhkan komponen bangunan yang akan membentuk suatu rencana

anggaran biaya. Setelah mengkalikan volume dan harga satuan dan menemukan harga total pada setiap uraian pekerjaan maka harga total pekerjaan akan direkap kedalam rekapitulasi Bill of Quantity (BOQ) seperti pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Bill of Quantity

NO	URAIAN PEKERJAAN	HARGA TOTAL
I	Pekerjaan Persiapan	Rp186.702.632
II	Pekerjaan Tanah	Rp567.148.152
III	Dinding Penahan Tanah	Rp1.633.860.719
IV	Pekerjaan Pondasi	Rp500.331.336
V	Pekerjaan Atap	Rp545.486.915
VI	Pekerjaan Tangga	Rp76,949,140
VII	Pekerjaan Kolom	Rp1.577.939.900
VIII	Pekerjaan Sumur	Rp11.186.000
IX	Pekerjaan Elektrikal dan Plumbing	Rp22.280.000
X	Pekerjaan Pintu dan Jendela	Rp80.730.000
XI	Pekerjaan Pelat Lantai	Rp2.040.459.193
XII	Pekerjaan Balok	Rp542,735,014
XIII	Pekerjaan Kaca	Rp223.905.340
XIV	Pekerjaan Keramik	Rp465.873.424
XV	Pekerjaan Dinding	Rp621. 938.072
XVI	Perbaikan tanah	Rp40.000.000
JUMLAH		Rp9.138.636.653
DIBULATKAN		Rp9.138.700.000
Terbilang :		
Sembilan Milyar SeratusTiga Puluh Delapan Juta Tujuh Ratus Ribu Rupiah		

Maka diperoleh Bill of Quantity pada pekerjaan ini memiliki total Rp9.138.700.000 dengan harga per meter persegi untuk luas bangunan 2835 m² yakni sebesar Rp3.245.727.

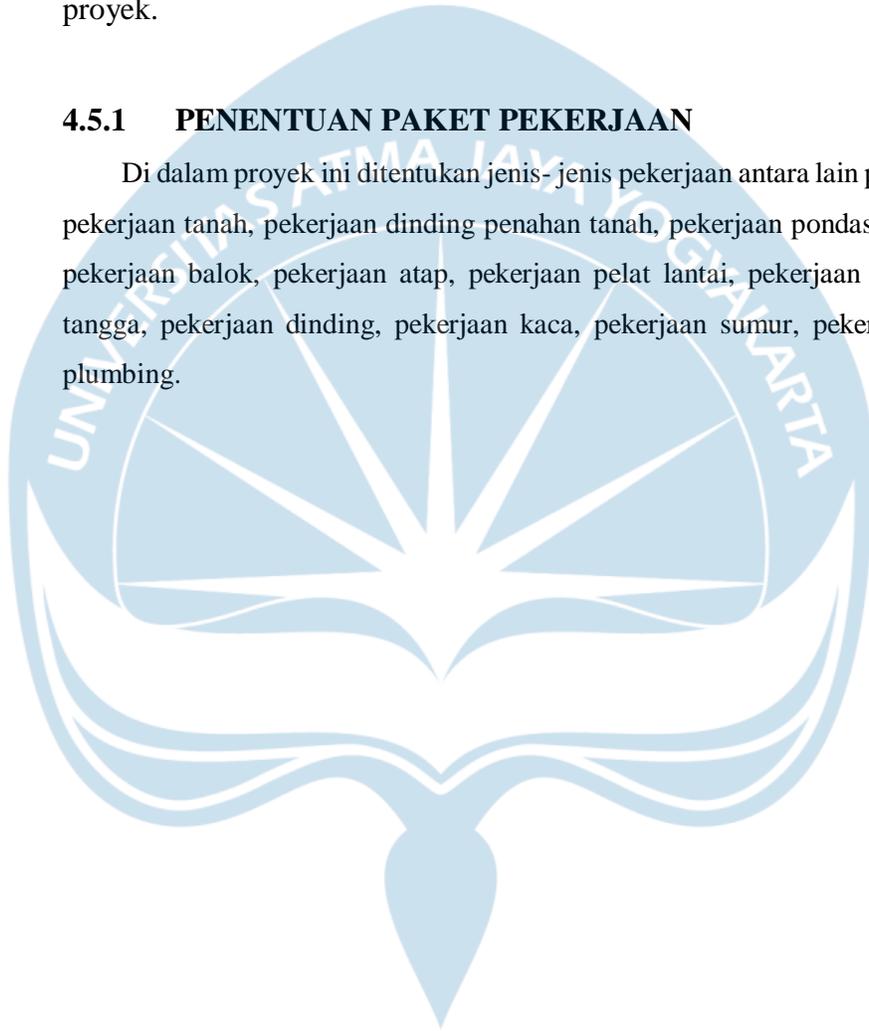
4.5 PENJADWALAN

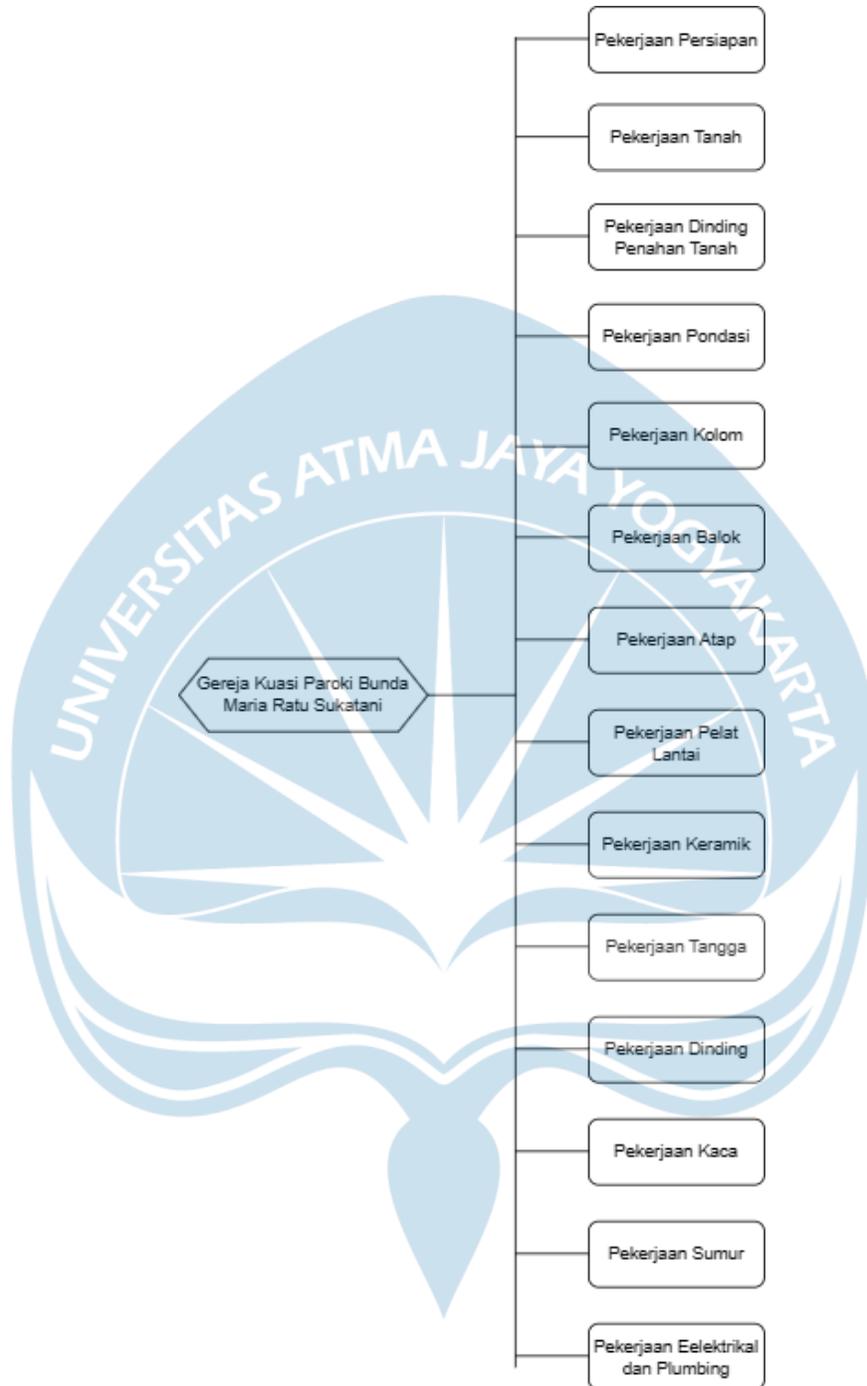
Pada tahapan penjadwalan dimulai dengan menentukan paket pekerjaan yang akan dilakukan, selanjutnya pada tiap paket ditentukan ketergantungan pada tiap

pekerjaan yang akan dilakukan. Kemudian dilakukan perhitungan durasi dan dijadwalkan. Dari penjadwalan akan di peroleh Network Diagram dan Gantt Chart yang kemudian di gabungkan dengan anggaran biaya yang telah di peroleh pada tahapan rencana anggaran biaya pada sub bab 4.2 dan akan menghasilkan kurva s yang menampilkan alur hubungan antar biaya proyek dan penjadwalan proyek.

4.5.1 PENENTUAN PAKET PEKERJAAN

Di dalam proyek ini ditentukan jenis- jenis pekerjaan antara lain pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan dinding penahan tanah, pekerjaan pondasi, pekerjaan kolom, pekerjaan balok, pekerjaan atap, pekerjaan pelat lantai, pekerjaan keramik, pekerjaan tangga, pekerjaan dinding, pekerjaan kaca, pekerjaan sumur, pekerjaan elektrikal dan plumbing.





Gambar 4.1 Paket Pekerjaan

4.5.2 PERHITUNGAN DURASI KEGIATAN

Pada Perhitungan durasi kegiatan ini dilakukan untuk menentukan durasi pekerjaan dan jumlah pekerja yang dibutuhkan. Dalam penentuan durasi pekerjaan dibutuhkan koefisien pekerja yang dikalikan dengan volume pekerjaan yang akan dilakukan. Penentuan durasi, jumlah pekerja, dan biaya ini juga mempengaruhi

efektifitas biaya dan waktu, maka untuk menentukan jumlah pekerja dan durasi juga memerlukan pertimbangan. Perhitungan durasi dapat dilihat pada Tabel 4.3 Durasi dapat diperoleh dengan rumus :

$$f = \text{Hari Selesai} ((\text{volume pekerjaan}) / (1 / \text{koefisien}))$$

Setelah ditemukan nilai f lalu mengitung durasi yang dibutuhkan dengan rumus :

$$h = \text{Jumlah pekerja yang dibutuhkan} (\text{hari selesai} / \text{rencana hari kerja})$$

Perhitungan durasi secara lebih detail dapat dilihat pada lampiran L.086

Tabel 4.3 Perhitungan Durasi

No.	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (Hari)
1	PEKERJAAN PERSIAPAN			
	1.1 Pembuatan Pagar Sementara	190	m	6
	1.2 Pemasangan Bowplank	172	m	2
	1.3 Kantor Sementara	16	m ²	3
	1.4 Gudang Material dan Alat	12	m ²	3
	1.5 SPT dan CPT	3	titik	1
2	PEKERJAAN TANAH			
	2.1 Perbaikan Tanah	2000	m ²	2
	2.2 Galian Bangunan	3509,8	m ³	6
	2.3 Galian Pondasi	770,8	m ³	2
	2.4 Urugan Kembali	647,45	m ³	2
	2.5 Pembuangan tanah	3606,15	m ³	6
3	PEKERJAAN DINDING PENAHAN TANAH			
	3.1 Galian DPT	130,2	m ³	1
4	PEKERJAAN PONDASI			
	4.1 Pembesian Pondasi Telapak	1273,81	m	14
	4.2 Pengecoran Pondasi Telapak Segmen 1	110,349	m ³	3
	4.3 Pengecoran Pondasi Telapak Segmen 2	110,349	m ³	3
	4.4 Pengecoran Pondasi Telapak Segmen 3	110,349	m ³	3
	4.5 Pengecoran Pondasi Telapak Segmen 4	110,349	m ³	3
	4.6 Bekesting Pondasi	371,18	m ²	7
5	PEKERJAAN ATAP			
	5.1 Pemasangan Genteng	1063,58	m ²	14
	5.2 Pemasangan Gording	6393	kg	3
	5.3 Baja Profil WF 200	76860	m	5
6	PEKERJAAN TANGGA			
	6.1 Beton Ready Mix	9,924	m ²	3

	6.2 Pembesian Tangga	810	m ²	14
	6.3 Bekisting Tangga	84,36	m ²	10
7	PEKERJAAN KOLOM			
	7.1 Baja Profil WF 200 Basement	36	m ²	2
	7.2 Baja Profil WF 200 LT 1	184	m ²	4
	7.3 Baja Profil WF 200 LT 2	222	m ²	4
	7.4 Beton Ready Mix Basement	27	m ³	1
	7.5 Beton Ready Mix LT 1	136	m ³	2
	7.6 Beton Ready Mix LT 2	316	m ³	4
	7.7 Pembesian Kolom Basement	252	m	10
	7.8 Pembesian Kolom LT 1	1233	m	20
	7.9 Pembesian Kolom LT 2	2229	m	21
	7.10 Beking Kolom Basement	24	m ²	4
	7.11 Beking Kolom LT 1	40	m ²	6
	7.12 Beking Kolom LT 2	133,88	m ²	12
8	PEKERJAAN SUMUR	30	m	1
9	PEKERJAAN ELEKTRIKAL DAN PLUMBING			
	9.1 Pekerjaan Plumbing	20	m	5
	9.2 Pekerjaan Elektrikal	50	m	5
10	PEKERJAAN PINTU JENDELA			
	10.1 Pintu dan Jendela	8	bh	5
11	PEKERJAAN PELAT LANTAI			
	11.1 Pembetonan Pelat Lantai Basement	176,717	m ³	5
	11.2 Pembesian Pelat Lantai Basement	13269,58	m	29
	11.3 Bekisting Pelat Lantai Basement	883,585	m ²	17
	11.4 Pembetonan Pelat Lantai LT 1	253,3174	m ³	6
	11.5 Pembesian Pelat Lantai LT 1	17849,47	m	23
	11.6 Bekisting Pelat Lantai LT 1	1266,587	m ²	19
	11.7 Pembetonan Pelat Lantai LT 2	70,404	m ³	2
	11.8 Pembesian Pelat Lantai LT 2	5321,25	m	15
	11.9 Bekisting Pelat Lantai LT 2	352,02	m ²	8
12	PEKERJAAN BALOK			
	12.1 Pembetonan Balok Basement	26,1732	m ³	1
	12.2 Pembesian Balok Utama Basement	1695,512	m	21

	12.3 Pembesian Balok Anak Basement	480,5648	m	13
	12.4 Bekisting Balok Basement	281,8156	m ²	14
	12.5 Pembetonan Balok LT 1	53,16153	m ³	1
	12.6 Pembesian Balok Utama LT 1	3668,212	m	38
	12.7 Pembesian Balok Anak LT 1	817,9592	m	15
	12.8 Bekisting Balok LT 1	576,7891	m ²	21
	12.9 Pembetonan Balok LT 2	16,26422	m ³	1
	12.10 Pembesian Balok Utama LT 2	1221,488	m	16
	12.11 Pembesian Balok Anak LT 2	127,7304	m	7
	12.12 Bekisting Balok LT 2	174,6937	m ²	9
13	PEKERJAAN KACA			
	13.1 Kaca Tempered	76	m ²	2
	13.2 Kaca Patri	76	m ²	10
14	PEKERJAAN KERAMIK			
	14.1 Keramik Basement	1035	m ²	19
	14.2 Keramik LT 1	1397,5	m ²	24
	14.3 Keramik LT 2	385,14	m ²	7
15	PEKERJAAN DINDING			
	15.1 Pemasangan Dinding Eksterior Lantai 1	700	m ²	15
	15.2 Pemasangan Dinding Eksterior Lantai 2	500	m ²	11
	15.3 Plesteran Dinding Eksterior Lantai 1	1400	m ²	10
	15.4 Plesteran Dinding Eksterior Lantai 2	1000	m ²	10
	15.5 Pemasangan Dinding Interior Basement	100	m ²	5
	15.6 Pemasangan Dinding Interior Lantai 1	150	m ²	10
	15.7 Pemasangan Dinding Interior Lantai 2	131,0002	m ²	5
	15.8 Plesteran Dinding Interior (Lantai 1&2)	760	m ²	7
	15.9 Plesteran Dinding Basement dalam	465	m ²	6
	15.10 Plesteran Dinding Basement luar	186	m ²	6
	15.11 Pengecatan	651	m ²	4

	dinding basement (Luar dan Dalam)			
	15.12 Pengecatan dinding Lantai 1 (Luar)	1400	m ²	6
	15.13 Pengecatan dinding Lantai 2 (Luar)	1000	m ²	6
	15.14 Pengecatan Dinding interior (Lantai 1 & 2)	762,005	m ²	5
16	Pengukuran Lahan	1,744		1
17	Crane Pemasangan DPT	18396		30

4.5.3 NETWORK DIAGRAM

Network diagram berupa jaringan kerja yang berisi lintasan – lintasan kegiatan dan urutan – urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek. Dengan Network diagram dapat dilihat hubungan antar kerja yang terjadi apakah terjadi keterlambatan atau tidak, dan jika mengalami keterlambatan akan diketahui sebab mengapa kegiatan tersebut mengalami keterlambatan. Kegiatan dan lintasan-lintasan kritis juga dapat diketahui dengan network diagram sehingga dapat diterapkan skala prioritas untuk menangani masalah yang timbul. Network Diagram dapat diperoleh setelah melalui tahapan pembuatan Gantt Chart. Keterkaitan pekerjaan pada Network Diagram dibuat dengan menyatukan setiap kegiatan dan tidak boleh terputus pada setiap pekerjaannya. Jika ada kegiatan yang terputus maka kegiatan tersebut dihubungkan dengan kegiatan atau pekerjaan terakhir. Network diagram akan dilampirkan pada lampiran halaman L.99.

Urutan pekerjaan pada pelaksanaan proyek dibuat berdasarkan ketergantungan tiap pekerjaan. Dalam pelaksanaannya pekerjaan dapat dilakukan setelah pekerjaan sebelumnya selesai, secara bersamaan, maupun diberi jeda. Namun dalam pelaksanaannya tidak jarang menemukan overlapping. Overlapping yang dimaksud yaitu tumpang tindih atau pekerjaan dapat dikerjakan secara bersamaan dengan pekerjaan lain. Overlapping bertujuan untuk efisiensi durasi pekerjaan serta kebutuhan pekerja yang dapat berdampak pada penghematan biaya proyek pembangunan. Namun syarat dari overlapping sendiri yaitu pekerjaan yang melakukan tumpang tindih tidak mengganggu pekerjaan lain.

4.5.4 GANTT CHART

Gantt chart merupakan bagan yang dibuat untuk keperluan monitoring proyek. Pada gantt chart ini mencakup tugas, jadwal, serta batas waktu proyek akan dilaksanakan dan membuat manajemen waktu menjadi lebih efisien. Pada suatu pekerjaan berlaku tumpang tindih dan saling berkaitan atau suatu pekerjaan dapat dikerjakan jika pekerjaan lain sudah selesai. Seperti halnya pekerjaan pembetonan, pekerjaan pembetotan tidak dapat dikerjakan jika pekerjaan pembesian dan bekisting telah selesai dikerjakan. Gantt chart yang didapatkan dengan menggunakan Microsoft Project akan dilampirkan pada lampiran L.100. Untuk menyambungkan keterkaitan tiap pekerjaan dapat dilakukan dengan mengisi bagan predecessor di setiap pekerjaan dengan keterangan Finish To Finish (FF), Finish to Start (FS), Start to Start (SS), dan Start to Finish (SF) dengan mempertimbangkan keterkaitan antar pekerjaan. Critical Path Method (CPM) merupakan salah satu metode perencanaan dengan orientasi pada waktu penjadwalan proyek yang ditentukan secara pasti. Tujuan dari metode ini ialah untuk menentukan lamanya waktu serta jumlah biaya proyek, serta mengetahui kegiatan apa saja yang masuk ke dalam kegiatan kritis. Kegiatan yang merupakan kegiatan kritis dapat diatur sehingga proyek dapat dilakukan lebih tepat dan efisien.

4.5.5 Kurva S

Berikut Kurva S yang telah disesuaikan dengan rencana kerja proyek pembangunan Gerek Kuasi Paroki Ratu Sukatani Depok, Jawa Barat. Kurva S akan menampilkan alur hubungan antar biaya proyek dan penjadwalan proyek. Dalam fungsinya kurva s digunakan untuk mengetahui perkembangan atau kemajuan sebuah proyek, mengukur kemajuan sebagai bahan pertimbangan dan membuat perkiraan arus kas. Untuk membuat kurva s sendiri membutuhkan bobot pekerjaan. Masing-masing pekerjaan memiliki bobot pekerjaan yang dikelompokkan dan diurutkan berdasarkan perencanaan tanggal kerja dimulai hingga perencanaan tanggal kerja berakhir. Biaya yang akan dikeluarkan tergantung oleh besar dan kecilnya bobot pekerjaan itu sendiri. Untuk mencari bobot pekerjaan. Kurva s dapat dilihat pada lampiran L.101

4.5.6 SUMBER DAYA

Network Diagram secara sendiri tidak dapat digunakan untuk menunjukkan berapa banyak sumberdaya dan keberlangsungan kegiatan. Umumnya pada penyusunan network diagram tidak mementingkan berapa banyak sumber daya yang dibutuhkan. Pada network diagram biasanya difokuskan dengan keterkaitan dan pekerjaan penyelesaian dan tahapan sebelumnya bukan pada jumlah sumber daya yang dibutuhkan.

Sumber daya dibagi menjadi dua yaitu sumber daya langsung dan sumber daya tak langsung. Sumber daya langsung merupakan sumber daya yang jumlah pemakaiannya tergantung dengan volume pekerjaan dan tidak bergantung dengan durasi waktu pekerjaan. Sedangkan sumber daya tak langsung adalah sumber daya yang jumlahnya bergantung pada durasi pekerjaan dan tidak bergantung dengan volume suatu pekerjaan. Chart Sumber Daya dapat dilihat pada lampiran halaman L.109

Sumber daya yang dibutuhkan dapat dilihat melalui AHSP beserta dengan koefisiennya yang dapat digunakan untuk mencari nilai upahnya. Resources allocation merupakan penempatan sumber daya yang ada kedalam pekerjaan yang dan sesuai dengan tenaga yang dibutuhkan. Agar dalam pekerjaan tersebut tidak terhambat dan pembagian jadwal kerja dapat berjalan dengan baik diperlukan adanya resource allocation yang baik. Hal ini dapat menjadikan sumber daya yang dibutuhkan menjadi semakin efektif.

Pembagian sumber daya yang ada didalam suatu proyek disebut *Resources levelling*. Resources allocation penting agar pembagian jadwal kerja berjalan dengan baik. Pembagian jadwal yang baik dilakukan agar pekerjaan terlaksana sesuai dengan rencana serta penggunaan sumber daya menjadi lebih efektif. Jika tenaga kerja tidak dilakukan pembagian secara merata maka akan muncul ketidakefektifan dan penggunaan sumber daya berlebih akan sia-sia. *Resources levelling* pada aplikasi ms project tidak dapat dilakukan secara otomatis. *Resources levelling* dapat dilakukan secara manual dengan menggeser sumber daya jika jumlah yang ditampilkan pada resource graph tidak fluktuatif. Sumber daya yang belum di *resource levelling* dapat dilihat pada gambar 4.2-4.5 dan sumber daya yang telah di

resource levelling secara merata dapat dilihat pada gambar 4.6-4.9



Gambar 4.2 Sumber daya Pekerja Sebelum *Resources levelling*



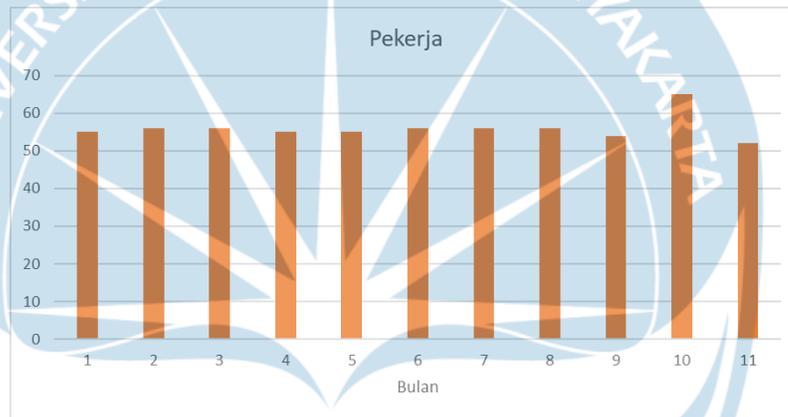
Gambar 4.3 Sumber daya Tukang Kayu Sebelum *Resources levelling*



Gambar 4.4 Sumber daya Kepala Tukang Sebelum *Resources levelling*



Gambar 4.5 Sumber daya Tukang Besi Sebelum *Resources levelling*



Gambar 4.6 Sumber daya Pekerja Sesudah *Resources levelling*



Gambar 4.7 Sumber daya Tukang Kayu Sesudah *Resources levelling*



Gambar 4.8 Sumber daya Kepala Tukang Sesudah *Resources levelling*



Gambar 4.9 Sumber daya Tukang Besi Sesudah *Resources levelling*

DAFTAR PUSTAKA

AHSP Galian Tanah Biasa dengan alat berat (no date) *AHSP Galian Tanah biasa dengan Alat Berat ~*. Available at: <http://teknik-sipilblog.blogspot.com/2018/03/ahsp-galian-tanah-biasa-dengan-alat.html> (Accessed: December 15, 2022).

Analisa Harga Satuan pekerjaan dinding (AHS-SNI 2011) (no date) *software rab rumah alat rab*. Available at: <http://www.softwarerab.com/analisa-harga-satuan-pekerjaan-dinding-ahs-sni-2011.htm> (Accessed: December 15, 2022).

Analisa Harga Satuan pekerjaan dinding (AHS-SNI 2011) (no date) *software rab rumah alat rab*. Available at: <http://www.softwarerab.com/analisa-harga-satuan-pekerjaan-dinding-ahs-sni-2011.htm> (Accessed: December 15, 2022).

Analisa Harga Satuan pekerjaan plesteran (AHS SNI 2011) (no date) *software rab rumah alat rab*. Available at: <http://www.softwarerab.com/analisa-harga-satuan-pekerjaan-plesteran-acian-ahs-sni-2011.htm> (Accessed: December 15, 2022).

Analisa Harga Satuan. Analisa Harga Satuan. Available at: <https://www.hargasatuan.com/memasang-1-m2-plesteran-1-pc-6-pp-tebal-15-mm> (Accessed: December 15, 2022).

ASCE 7-10

Aulia, D. and About The Author Dian Aulia "Apa pun pekerjaan yang kamu geluti (2022) *Analisa Pasangan Batu Bata Merah Untuk pekerjaan dinding, Blog Material Bangunan*. Available at: <https://blogmaterialbangunan.com/analisa-pasangan-bata.html> (Accessed: December 15, 2022).

Badan Pusat Statistik provinsi Jawa Barat. Available at: <https://jabar.bps.go.id/indicator/108/337/1/jumlah-tempat-ibadah.html> (Accessed: December 15, 2022).

Balai Pelaksanaan Jalan nasional Nusa tenggara Barat (no date). Available at: [http://103.211.51.108/file/Permen%2028%20Tahun%202016%20\(Lampiran%20AHS\).pdf](http://103.211.51.108/file/Permen%2028%20Tahun%202016%20(Lampiran%20AHS).pdf) (Accessed: December 14, 2022).

Bimbel COMAD (no date) *Bimbel Comad*. Available at: <http://www.bimbelcomad.com/> (Accessed: December 15, 2022).

Cv. Ainayya Follow (no date) *Pedoman Analisa Harga satuan pekerjaan pengukuran Topografi Dan Pemet..., Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran Topografi dan Pemet...* Available at:

<https://www.slideshare.net/arisrahman/026-14581698> (Accessed: December 15, 2022).

Daftar Berat Besi Beton Sni Yang Harus Anda Ketahui (2021) *Tabel Ukuran Berat Besi Beton SNI untuk Ulir dan Polos*. Available at: <https://www.klopmart.com/article/detail/ukuran-berat-besi-beton-sni> (Accessed: December 15, 2022).

Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah | Balai Jasa Konstruksi Provinsi Jawa Tengah (no date) *Mas Petruk: Informasi Harga Satuan pekerjaan konstruksi provinsi Jawa Tengah, MAS PETRUK / INFORMASI HARGA SATUAN PEKERJAAN KONSTRUKSI PROVINSI JAWA TENGAH*. Available at: <http://maspetruk.dpubinmarcipka.jatengprov.go.id/> (Accessed: December 15, 2022).

Dspace Home (no date) *Dspace Home*. Available at: <https://dspace.uii.ac.id/> (Accessed: December 15, 2022).

Dspace Home (no date) *Dspace Home*. Available at: <https://dspace.uii.ac.id/> (Accessed: December 15, 2022).

Fanella, David A. 2018. *Structural Load Determination: 2018 and 2021 IBC and ASCE/SEI 7-16*. MCGRAW HILL BOOK CO: New York

Galeri Pusat Vulkanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi - ESDM (no date). Available at: <https://vsi.esdm.go.id/gallery/> (Accessed: December 14, 2022).

Jasa Rental Alat berat (2022) *Bharata Solusindo*. Available at: <https://bharatasolusindo.com/> (Accessed: December 15, 2022).

Jual produk Plamir Tembok 1 kg Termurah Dan Terlengkap Desember 2022 (no date) *Bukalapak*. Available at: <https://www.bukalapak.com/products/s/plamir-tembok-1-kg> (Accessed: December 15, 2022).

Kusumah, A. (2014) *Biaya-Tower, Academia.edu*. Available at: https://www.academia.edu/6194915/biaya_tower (Accessed: December 15, 2022).

Lazada.co.id. Available at: <https://www.lazada.co.id/products/jotun-essence-easy-primer-35l-18-l-cat-dasar-alkali-exterior-interior-alkali-cat-dasar-cat-tembok-jotun-cat-dasar-tembok-cat-dasar-tembok-alkali-exterior-cat-dasar-tembok-alkali-jotun-cat-jotun-1kg-cat-tembok-jotun-25kg-ember-besar-cat-jotun-25-kg-il168542724-s1845406737.html> (Accessed: December 15, 2022).

OlehAdmin (no date) *Analisa Harga Satuan plesteran Dan Acian dinding, Rumah Material*. Available at: <https://www.rumahmaterial.com/2015/01/analisa-harga-satuan-plesteran-dan.html> (Accessed: December 15, 2022).

Online mall *blibli.com, Sensasi Belanja Online Shop Ala Mall* (no date) *Blibli.com*. Available at: <https://www.blibli.com/jual/cat-dulux> (Accessed: December 15, 2022).

personKubahMotifBangilan and KubahMotifBangilan (2016) *Tabel Baut Mutu Tinggi HTB, Konstruksi Besi Baja Berat - CV. KubahMotifBangilan*. Available at: <https://www.konstruksibesibaja.com/tabel-baut-mutu-tinggi-htb/> (Accessed: December 15, 2022).

Pratama Baja (2022) *Harga Batu Bata Merah bandung terbaru 2022: Murah & Berkualitas, Pratama Baja*. Available at: <https://pratamabaja.com/harga-batu-bata-merah-bandung/> (Accessed: December 15, 2022).

S. Balamba, S. Monintja, A. N. Sarajar. 2013. Analisis Potensi Likuifaksi di PT. PLN (Persero) UIP Sulmapa PLTU 2 Sulawesi Utara 2 X 25 MW Power Plan. *J. Sipil Statik*, vol. 1, no. 11, pp. 705–717.

Simantu Kementerian Pupr (no date). Available at: <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/af636eaf39cae315538e9bc566cf0d93.pdf> (Accessed: December 14, 2022).

SNI 2847:2019

Survey, J. (2017) . *Analisa Harga Survey Dan Penggambaran Dan Perhitungan hasil survey include Alat*, *Academia.edu*. Available at: https://www.academia.edu/31956629/_Analisa_Harga_Survey_dan_Penggambaran_dan_Perhitungan_Hasil_Survey_include_alat (Accessed: December 15, 2022).

Tabel berat Besi Beton polos (no date) *Besi Permata*. Available at: <https://www.besibeton.net/news/tabel-berat-besi-beton-polos-sni/> (Accessed: December 15, 2022).

Teknik Sipil – Manajemen Konstruksi (no date) *Teknik Sipil Manajemen Konstruksi*. Available at: <http://saifoemk.lecture.ub.ac.id/> (Accessed: December 15, 2022).

Unwira.com (no date) *Home, unwira*. Available at: <https://unwira.ac.id/> (Accessed: December 15, 2022).



