

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum Pembahasan

Pada Bab ini dijelaskan tentang hasil penelitian yang dilakukan, dimulai dari pengumpulan data yang dibutuhkan, pengolahan data hingga pembahasan dari analisis. Analisis tersebut berupa penjadwalan proyek dengan menggunakan *Microsoft Project* 2016 untuk mengetahui jalur kritis dan kemudian dilakukan (*crashing*) dengan cara penambahan jam kerja empat jam dan *shift* kerja

4.2 Data Umum Proyek

Data umum Proyek Pembangunan Puskesmas Pace Dinas Kesehatan Kabupaten Nganjuk:

1. Nama Proyek : Pembangunan Puskesmas Pace Dinas Kesehatan Nganjuk
2. Lokasi Proyek : Jalan Lirang No. 2, Bulu, Babadan Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk
3. Konstruksi Bawah : Minipile, Footpalt, Batu Kali
4. Konstruksi Atas : Kolom, Balok, Plat (Beton Bertulang), Struktur Atap Baja
5. Jumlah Lantai : 3 Lantai
6. Nilai Proyek : Rp 6.241.870.000,00
7. Jadwal Proyek : 90 Hari
8. Nama Pemilik Proyek : Dinas Kesehatan Kabupaten Nganjuk
9. Kontraktor Pelaksana : CV. Mitra Media Gemilang
10. Konsultan Pengawas : CV. Persada Consultant

11. Konsultan Perencana : PT. Titian Cahaya Consultan

Tabel 4.1 Rekapitulasi Anggaran Biaya

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JML HARGA (Rp)
1.	2	3
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 32,000,000.00
II	PEKERJAAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA K3	Rp 57,290,500.00
III	PEKERJAAN TANAH DAN GALIAN	Rp 128,806,034.88
IV.	PEKERJAAN STRUKTUR	
IV.1.	PEKERJAAN PONDASI	Rp 813,306,112.95
IV.2.	PEKERJAAN LANTAI 1	Rp 673,062,900.32
IV.3.	PEKERJAAN LANTAI 2	Rp 332,154,175.11
IV.4.	PEKERJAAN ATAP	Rp 267,108,810.42
V.	PEKERJAAN ARSITEKTUR	
V.I.	PEKERJAAN LANTAI I	
V.1.1	BETON NON STRUKTUR	Rp 50,710,768.98
V.1.2.	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN	Rp 326,300,606.76
V.1.3.	PEKERJAAN KUSEN	Rp 168,057,421.26
V.1.4	PEKERJAAN RAILING	Rp 6,426,713.42
V.1.5	PEKERJAAN PENUTUP PLAFOND	Rp 79,745,790.92
V.1.6	PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN DINDING	Rp 296,073,086.96
V.1.7	PEKERJAAN SANITAIR	Rp 36,778,065.18
V.1.8.	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp 27,098,178.48
V.1.9.	PEKERJAAN PAVING	Rp 15,246,838.02
V.2	PEKERJAAN LANTAI 2	
V.2.1.	BETON NON STRUKTUR	Rp 42,663,626.05
V.2.2.	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN	Rp 364,234,008.04
V.2.3.	PEKERJAAN KUSEN	Rp 117,950,263.76
V.1.4.	PEKERJAAN PENUTUP PLAFOND	Rp 88,634,475.53
V.1.5.	PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN DINDING	Rp 222,231,719.82
V.1.6	PEKERJAAN SANITAIR	Rp 33,708,467.60
V.1.7.	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp 47,464,431.27
V.1.8.	PEKERJAAN FASAD	Rp 270,797,823.27
VI.	PEKERJAAN MEKANIKAL,ELEKTRIKAL /PLUMBING	
VI.1	PEKERJAAN LISTRIK	Rp 379,689,108.50
VI.2	PEKERJAAN KABEL TREY	Rp 98,287,666.40
VI.3	PEKERJAAN AIR CONDITIONING (AC)	Rp 213,525,250.00
VI.4	PEKERJAAN FIRE ALARM	Rp 106,957,942.00
VI.5	PEKERJAA CCTV	Rp 115,549,900.50
VI.6	PEKERJAAN TELEPON	Rp 39,102,411.50
VI.7	PEKERJAAN DATA WIFI	Rp 10,147,747.50
VI.8	PEKERJAAN PLUMBING	Rp 161,416,816.14
VI.9	PEKERJAAN ANTI PETIR	Rp 17,300,000.00
VI.10	PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	Rp 34,600,000.00
	TOTAL	Rp 5,674,427,661.54
	PPN 10%	Rp 567,442,766.15
	Jumlah Nilai Fisik	Rp 6,241,870,427.70
	DIBULATKAN	Rp 6,241,870,000.00

(Sumber : Data Proyek)

Tabel 4.2 Daftar Upah Tenaga Kerja

DAFTAR UPAH /ONGKOS KERJA

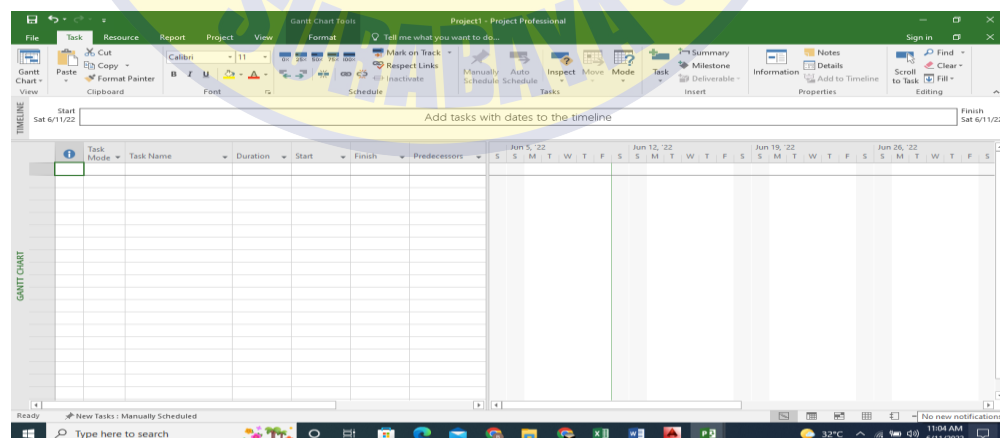
No.	NAMA UPAH	HARGA SATUAN	SATUAN
1	Mandor	Rp 100,000.00	Org/hr
2	Kepala Tukang Batu	Rp 91,000.00	Org/hr
3	Kepala Tukang Kayu	Rp 91,000.00	Org/hr
4	Kepala Tukang Besi	Rp 91,000.00	Org/hr
5	Tukang batu	Rp 88,000.00	Org/hr
6	Tukang kayu	Rp 88,000.00	Org/hr
7	Tukang besi	Rp 88,000.00	Org/hr
8	Tukang cat	Rp 88,000.00	Org/hr
8	Tukang Listrik	Rp 88,000.00	Org/hr
10	Pekerja	Rp 78,000.00	Org/hr

(Sumber : Data Proyek)

4.3 Menentukan Jalur Kritis

Lintasan kritis pada penelitian ini didapatkan dengan menggunakan *software* khusus penjadwalan *Miscrosoft Project* 2016. Beriku langkah menentukan lintasan kritis pada *Miscrosoft Project* 2016.

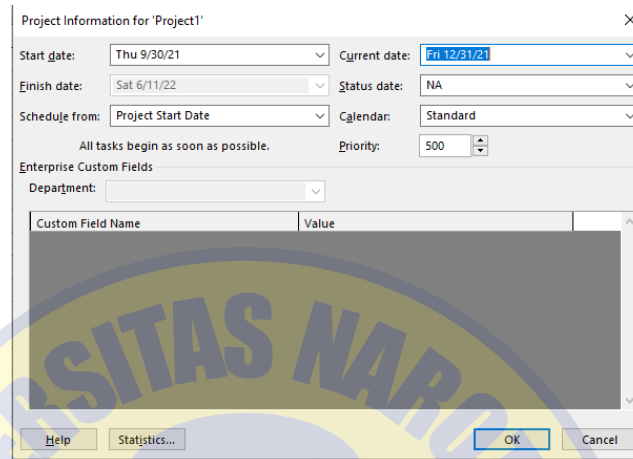
1. Menjalankan *Miscrosoft Project* 2016



Gambar 4.1 Membuka *Miscrosoft Project* 2016
(Sumber : Data Penulis)

2. Menentukan Tanggal dimulainya Proyek

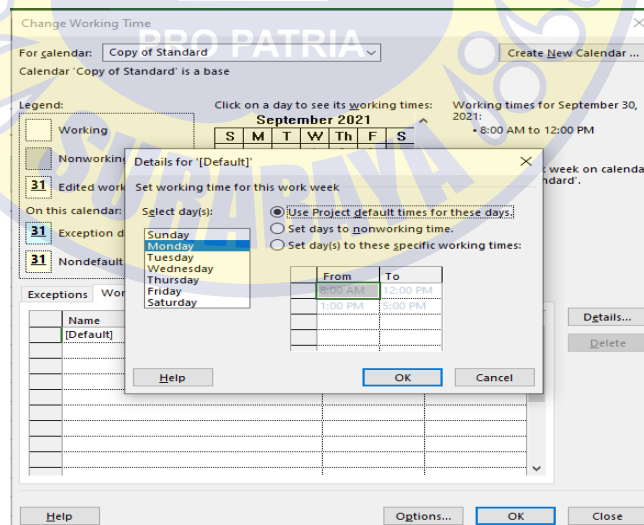
Tab Project – Pilih Project Information



Gambar 4.2 Menentukan Tanggal Mulai Proyek
(Sumber : Data Penulis)

3. Mengatur hari dan jam kerja proyek

Tab Project – Change Working Time – Pilih Work Weeks – Kemudian tentukan jam kerja dan hari libur setiap minggunya



Gambar 4.3 Mengatur Hari dan Jam Proyek
(Sumber : Data Penulis)

Data-data dapat dilihat pada lampiran

[illegible]

Gambar 4.4 Memasukkan data-data Jenis Pekerjaan
(Sumber : Data Penulis)

5. Memasukkan durasi waktu pekerjaan

[illegible]

Gambar 4.5 Memasukkan Durasi Tiap Pekerjaan
(Sumber : Data Penulis)

6. Mengisikan daftar sumber daya pada *resource sheet*

Name	Units	Availability
Pembatas Area (Restricted Area)	1	Not Available
Topi Pelindung (Safety Helmet)	75	Not Available
Pelindung Mata (Goggles; Spectacles)	5	Not Available
Tampeng Muka (Face Shield)	2	Not Available
Pelindung Telinga (Ear Plug; Ear Muff)	2	Not Available
Pelindung Pernafasan Dan Mulut (Masker)	75	Not Available
Sarung Tangan (Safety Gloves)	10	Not Available
Sepatu Keselamatan (Safety Shoes)	5	Not Available
Sepatu Keselamatan (Rubber Safety Shoes and toe cap)	75	Not Available
Penunjang Seluruh Tubuh (Full Body Harness)	2	Not Available

Gambar 4.6 Mengisikan Sumber Daya Pada *Resource Sheet*

(Sumber : Data Penulis)

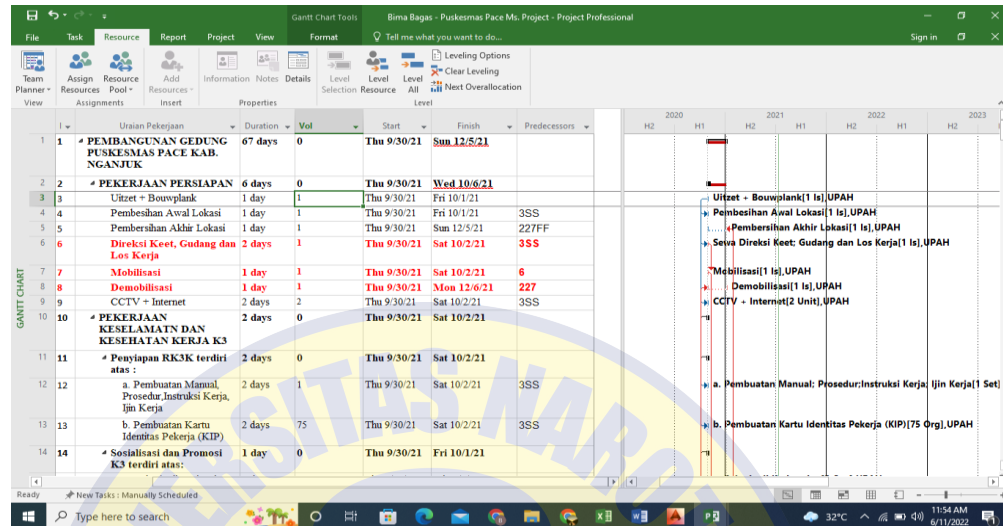
7. Memasukkan hubungan ketergantungan kegiatan kedalam kolom *predecessors*

Task ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
28	d. Pembatas Area (Restricted Area)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	14SS
29	a. Alat Pelindung Diri terdiri atas:	2 days	Thu 9/30/21	Sat 10/2/21	28
30	a. Topi Pelindung (Safety Helmet)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
31	b. Pelindung Mata (Goggles; Spectacles)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
32	c. Tameng Muka (Face Shield)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
33	d. Pelindung Telinga (Ear Plug; Ear Muff)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
34	e. Pelindung Pernafasan Dan Mulut (Masker)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
35	f. Sarung Tangan (Safety Gloves)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
36	g. Sepatu Keselamatan (Safety Shoes)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
37	h. Sepatu Keselamatan (Rubber Safety Shoes and toe cap)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS
38	i. Penunjang Seluruh Tubuh (Full Body Harness)	1 day	Thu 9/30/21	Fri 10/1/21	24SS

Gambar 4.7 Memasukkan hubungan ketergantungan antar pekerjaan

(Sumber : Data Penulis)

8. Menugaskan sumber daya pada *resource name*



Gambar 4.8 Menugaskan sumber daya pada *resource name*

(Sumber : Data Penulis)

9. Lintasan Kritis dapat dilihat dengan cara : *Tab View* – pilih *Table* pada kategori *Data* – Pilih *Schedule*

Dari analisis menggunakan *Microsoft Project 2016* didapatkan pekerjaan struktur yang berada pada jalur kritis sebagai berikut :

Tabel 4.3 Pekerjaan yang berada pada jalur kritis sebagai berikut :

ID	Uraian Pekerjaan	Volume		Duration
1	PEMBANGUNAN GEDUNG PUSKESMAS PACE KAB. NGANJUK			
2	PEKERJAAN PERSIAPAN			
6	Direksi Keet, Gudang dan Los Kerja	1	ls	2 days
7	Mobilisasi	1	ls	1 day
8	Demobilisasi	1	ls	1 day
59	PEKERJAAN TANAH DAN GALIAN			
60	Galian Tanah Keras sedalam 1 m	490.57	m3	3 days
61	Bor Strous Ø 30 T: 2 m	22	m	4 days
63	Urugan Pasir Bawah Pondasi Pile Cap t= 10 cm	8.65	m3	4 days
65	Urugan Tanah Kembali	146.18	m3	2 days
66	Urugan Sirtu T= 45 cm	284.5	m3	3 days
67	PEKERJAAN STRUKTUR			
70	Pemancangan tiang pancang Mini Pile 25 x 25 cm, Hidraulic	1692	m	5 days
71	Cut off pile 25x25 cm	141	poin	2 days
75	Pasang Pondasi Batu kali 1Pc : 4 Ps	183.77	m3	6 days
76	Rabat Lantai Kerja Bawa pondasi tebal 5 cm	20,88	m3	1 day
77	PILE CAP UKURAN 130 x 130 x 130 cm (PC1) MUTU BETON K-2500 (F'C = 21,7 MPa)			
79	Pembesian Ulir D 16	4516.92	kg	7 days
80	Begesting Pondasi	62.1	m2	4 days
89	SLOOF UKURAN 25 X 50 CM (S1) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
90	Beton K-250 ready mix	38.6	m3	1 day
93	Begesting Sloof	308.8	m2	12 days
99	SLOOF UKURAN 20 X 35 CM (S3) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
100	Beton K-250 ready mix	5.4	m3	1 day

(Sumber : Data Penulis)

Tabel 4.4 Lanjutan Lintasan Kritis

ID	Uraian Pekerjaan	Volume		Duration
104	PEKERJAAN LANTAI 1			
106	BETON KOLOM UKURAN 40 X 40 CM (K1) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
108	Pembesian Ulir D 16	3708.86	kg	16 days
110	Begesting Kolom	376	m2	12 days
111	BETON KOLOM UKURAN 30 X 30 CM (K2) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
113	Pembesian Ulir D 16	833.31	kg	15 days
114	Begel Besi Polos $\varnothing$ 10	271.26	kg	15 days
116	BALOK TANGGA UKURAN 20 X 35 CM (BT) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
118	Pembesian Ulir D 13	65.01	kg	8 days
120	Begesting Balok	9.36	m2	5 days
121	PLAT TANGGA TEBAL 12 CM MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
123	Pembesian Ulir D 13	177.43	kg	10 days
125	PLAT BORDES TEBAL 12 CM MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
127	Pembesian Ulir D 13	107.8	kg	9 days
129	TRAP TANGGA MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
131	Pembesian Ulir D 13	275.06	kg	15 days
133	BALOK TANGGA UKURAN 20 X 35 CM (BR) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
135	Pembesian Ulir D 13	555.26	kg	15 days
138	PLAT RAMP TEBAL 12 CM MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
140	Pembesian Ulir D 13	862.06	kg	20 days
141	Begesting Pelat Tangga	63.73	m2	7 days
142	BALOK 30 X 65 CM (B1) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
144	Pembesian Ulir D 16	876.87	kg	17 days
145	Pembesian Ulir D 13	192.96	kg	17 days
146	Begel Besi Polos $\varnothing$ 10	331.47	kg	17 days
147	Begesting Balok	71.26	m2	10 days

(Sumber : Data Penulis)

Tabel 4.5 Lanjutan Lintasan Kritis

ID	Uraian Pekerjaan	Volume		Duration
148	BALOK 25 X 50 CM (B2) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
150	Pembesian Ulir D 16	1767.63	kg	18 days
153	Begesting Balok	200	m2	10 days
154	BALOK 20 X 45 CM (B3) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
156	Pembesian Ulir D 16	3016.57	kg	21 days
158	Begel Besi Polos ø 10	1296.68	kg	21 days
165	BETON PLAT DEG TEBAL 12 CM MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
167	Begel Besi Polos ø 10	6979.56	kg	25 days
168	Begesting Pelat	379.72	m2	10 days
169	PEKERJAAN LANTAI 2			
170	BETON KOLOM UKURAN 40 X 40 CM (K1) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
171	Beton K-250 ready mix	24.53	m3	1 day
172	Pembesian Ulir D 16	2419.44	kg	15 days
175	BALOK 30 X 65 CM (B1) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
176	Beton K-250 ready mix	8.97	m3	1 day
177	Pembesian Ulir D 16	871.19	kg	10 days
181	BALOK 25 X 50 CM (B2) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
182	Beton K-250 ready mix	9.54	m3	1 day
183	Pembesian Ulir D 16	843.49	kg	10 days
184	Pembesian Ulir D 13	159.1	kg	5 days
185	Begel Besi Polos ø 10	406.45	kg	7 days
186	Begesting Balok	89.49	m2	7 days
187	BALOK 20 X 45 CM (B3) MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
189	Pembesian Ulir D 16	1642.57	kg	16 days
193	BALOK 20 X 35 CM (B4) MUTU BETON K-250			
195	Pembesian Ulir D 16	437.96	kg	12 days
196	Begel Besi Polos ø 10	214.42	kg	7 days

(Sumber : Data Penulis)

Tabel 4.6 Lanjutan lintasan kritis

ID	Uraian Pekerjaan	Volume		Duration
198	BETON PLAT DEG TEBAL 12 CM MUTU BETON K-250, F'C=21,7 MPA			
200	Begel Besi Polos $\varnothing$ 10	2897.76	kg	18 days
201	Begesting Pelat	379.72	m ²	11 days
202	PEKERJAAN ATAP			
205	Pembesian Polos $\varnothing$ 12	40.48	kg	5 days
210	Pembesian Polos $\varnothing$ 12	512.24	kg	7 days
212	Begesting Balok	86.55	m ²	7 days
213	Kuda - Kuda WF 250 x 125 x 6 x 9	2592.96	kg	7 days
225	Pas. Penutup Atap Galvalume Spandek Pasir hitam t: 0,40 mm Dengan Peredam	411.68	m ²	3 days
227	Pas. Canopy Rangka Hollow tebal 0.4 mm + Penutup Zimcalume	110.3	m ²	15 days

(Sumber : Data Penulis)

4.4 Perhitungan Biaya Normal (*Normal Cost*)

Normal cost merupakan biaya total dari masing-masing aktivitas pekerjaan, yang terdiri dari *normal cost* bahan dan *normal cost* upah. *Normal cost* didapat dari rencana anggaran biaya yang digunakan.

4.4.1 Menentukan Nilai Koefisien Bahan dan Nilai Koefisien Upah

- Contoh Pekerjaan Pondasi Batu Kali

1. Perhitungan Koefisien Bahan

Dibawah ini adalah hasil Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pondasi Batu Kali

Tabel 4.7 Analisa Harga Satuan Proyek

1 m3 Pasang pondasi batu Kali 1 pc 4 ps				
Bahan : AHSP PU-CK A.2.3.1.3				
1.2 m³	Batu Kali Pecah 15/25	@	175,000.00	210,000.00
163 kg	Semen pc	@	1,250.00	203,750.00
0.52 m³	Pasir pasang	@	155,000.00	80,600.00
Sub Jumlah Bahan				494,350.00
Upah : AHSP PU-CK A.2.3.1.3				
1.5 hr	Pekerja	@	78,000.00	117,000.00
0.75 hr	Tukang batu	@	88,000.00	66,000.00
0.075 hr	Kepala tukang batu	@	91,000.00	6,825.00
0.075 hr	Mandor	@	100,000.00	7,500.00
Sub Jumlah Upah				197,325.00
Jumlah Upah + Bahan				691,675.00
Keuntungan & over head			10%	69,167.50
Jumlah Total				760,842.50

(Sumber : Data Proyek)

Untuk harga material dan upah tenaga kerja didapat dari data rencana anggaran biaya proyek, dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2

Volume pekerjaan : 183.77 m³

a. Biaya Bahan : Rp 494.350,00

(Didapat dari harga bahan dikalikan koef. Pada Analisa Harga Satuan proyek)

b. Biaya Bahan dan Upah : Rp 691.675,00

(Didapat dari penjumlahan biaya bahan dan upah)

c. Nilai Harga Satuan Pekerjaan : Rp 760.842.50

(Didapat dari biaya bahan dan upah dijumlah biaya overhead dan profit)

$$\text{Koefisien Bahan} = \frac{\text{Biaya Bahan}}{\text{Biaya Bahan dan Upah}} = \frac{\text{Rp.494.350,00}}{\text{Rp 691.675,00}} = 0,71$$

Biaya Bahan dan upah merupakan biaya langsung dari anggaran biaya proyek, maka dari contoh perhitungan dapat diketahui bahwa biaya langsung sebesar Rp. 691.675,00 dan harga satuan pekerjaan sebesar Rp. 760.842,50, maka bobot biaya langsung adalah

$$\text{Bobot Biaya Langsung} = \frac{\text{Rp 691.675,00}}{\text{Rp.760.842,50}} \times 100\% = 91 \%$$

Maka bobot biaya tidak langsung = 100% - 91% = 9% dari Rencana Anggaran Biaya

2. Perhitungan Koefisien Upah

Contoh pada analisa pekerjaan pondasi batu kali

Volume Pekerjaan : 183.77 m^3

a. Biaya Upah : Rp 197.325,00

(Didapat dari harga upah dikalikan koef. Pada Analisa harga satuan proyek)

b. Biaya Bahan dan Upah : Rp 691.675,00

(Didapat dari penjumlahan biaya bahan dan upah)

c. Nilai Harga Satuan Pekerjaan : Rp 760.842.50

(Didapat dari biaya bahan dan upah dijumlah biaya *overhead* dan *profit*)

$$\text{Koefisien Upah} = \frac{\text{Biaya Upah}}{\text{Biaya Bahan dan Upah}} = \frac{\text{Rp.197.325,00}}{\text{Rp 691.675,00}} = 0,29$$

4.4.2 Biaya *Normal Cost* Bahan dan Upah

- Contoh Pekerjaan Pondasi Batu Kali

1. Perhitungan *Normal Cost* Bahan

Volume Pekerjaan : 183.77 m^3

Biaya Bahan dan Upah : Rp 691.675,00

Total *normal cost* bahan pada pekerjaan pondasi batu kali

= Koef. Bahan x Biaya Bahan dan Upah x Volume Pekerjaan

= $0,71 \times \text{Rp } 691.675,00 \times 183,77$

= Rp 90.247.471,00

2. Perhitungan *Normal Cost* Upah

Volume Pekerjaan : 183.77 m^3

Biaya Bahan dan Upah : Rp 691.675,00

Total *normal cost* upah pada pekerjaan pondasi batu kali

= Koef. Upah x Biaya Bahan dan Upah x Volume Pekerjaan

= $0,29 \times \text{Rp } 691.675,00 \times 183,77$

= Rp 36.861.643,00

4.5 Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja

Setelah mengetahui pekerjaan-pekerjaan yang berada pada jalur kritis, maka selanjutnya dapat melakukan analisis percepatan pada pekerjaan-pekerjaan yang berada pada jalur kritis tersebut. Sebelum melakukan percepatan, terlebih dahulu harus melakukan analisis jumlah kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan normal dengan berdasarkan nilai koefisien yang ada pada Analisis Harga Satuan proyek dengan menggunakan *microsoft excel 2016*

4.5.1 Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Pondasi Batu Kali

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) pada pekerjaan Sstruktur pondasi batu kali dengan durasi 6 hari

1. Data yang dibutuhkan
 - a. Volume Pekerjaan = $183.77 m^3$
 - b. Koefisien Tenaga Kerja (Diambil dari Analisa Harga Satuan Proyek)
 - Pekerja = 1.5
 - Tukang Batu = 0.75
 - Kepala Tukang Batu = 0.075
 - Mandor = 0.075
 - c. Durasi Pekerjaan = 6 Hari
 - d. Upah (Diambil dari Analisa Harga Satuan Proyek)
 - Pekerja = Rp. 78.000,00
 - Tukang Batu = Rp 88.000,00
 - Kepala Tukang Batu = Rp 91.000,00
 - Mandor = Rp 100.000,00
2. Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja
 - a. Jumlah Pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
= 183.77×1.5
= 275.655 dibulatkan 276 Orang
 - b. Jumlah Tukang Batu yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

- $$= 183.77 \times 0.75$$
- $$= 137.827 \text{ dibulatkan } 138 \text{ Orang}$$
- c. Jumlah Kepala Tukang Batu dibutuhkan = Volume x Koefisien
- $$= 0.075 \times 183.77$$
- $$= 13.782 \text{ dibulatkan } 14 \text{ Orang}$$
- d. Jumlah Mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
- $$= 0.075 \times 183.77$$
- $$= 13.782 \text{ dibulatkan } 14 \text{ Orang}$$
3. Harga Upah Pekerjaan
- a. Jumlah Harga Upah Pekerja = Jumlah Pekerja x Upah
- $$= 276 \times \text{Rp. } 78.000,00$$
- $$= \text{Rp } 21.528.000,00$$
- b. Jumlah Harga Upah Tukang Batu = Jumlah Pekerja x Upah
- $$= 138 \times \text{Rp } 88.000,00$$
- $$= \text{Rp } 12.144.000,00$$
- c. Jumlah Harga Kepala Tukang Batu = Jumlah Pekerja x Upah
- $$= 14 \times \text{Rp } 91.000,00$$
- $$= \text{Rp } 1.274.000,00$$
- d. Jumlah Harga Mandor = Jumlah Pekerja x Upah
- $$= 14 \times \text{Rp } 100.000,00$$
- $$= \text{Rp } 1.400.000,00$$

4.6 Analisis Produktifitas Tenaga Kerja (*Resource*)

4.6.1 Menentukan Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari

Produktivitas tenaga kerja per hari digunakan untuk mencari jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan yang berada pada jalur kritis, sebelum mendapatkan angka produktivitas dibutuhkan nilai koefisien dari tenaga kerja tersebut. Produktivitas tenaga kerja dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Produktifitas Tenaga Kerja} = \frac{1}{\text{Koefisien Tenaga Kera}}$$

1. Produktivitas tenaga kerja per hari pada pekerjaan struktur pondasi batu kali

Koefisien Tenaga Kerja (Diambil dari Analisa Harga Satuan Proyek)

Pekerja = 1.5

Tukang Batu = 0.75

Kepala Tukang Batu = 0.075

Mandor = 0.075

Pekerja = $\frac{1}{1.5} = 0.67 \text{ m}^3/\text{hari}$

Tukang Batu = $\frac{1}{0.75} = 1.33 \text{ m}^3/\text{hari}$

Kepala Tukang Batu = $\frac{1}{0.075} = 13.33 \text{ m}^3/\text{hari}$

Mandor = $\frac{1}{0.075} = 13.33 \text{ m}^3/\text{hari}$

Tabel 4.8 Produktifitas Tenaga Kerja

	Produktifitas Tenaga Kerja			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
Pekerjaan Pondasi Batu Kali (m^3/hari)	0.67	1.33	13.33	13.33

(Sumber : Data Penulis)

4.6.2 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari

Langkah selanjutnya setelah menentukan nilai produktivitas tenaga kerja ialah mencari jumlah tenaga kerja per hari. Jumlah tenaga kerja per hari dicari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kapasitas Kerja} \times \text{Durasi Pekerjaan}}$$

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan struktur pondasi batu kali

Volume = 183.77 m^3

Durasi = 6 Hari

Pekerja = $\frac{183.77}{0.66 \times 6} = 46.40 \text{ Oh}$ dibulatkan 46 Oh

Tukang Batu = $\frac{183.77}{1.33 \times 6} = 23.02 \text{ Oh}$ dibulatkan 23 Oh

$$\text{Kepala Tukang Batu} = \frac{183.77}{13.33 \times 6} = 2.29 \text{ Oh} \text{ dibulatkan } 2 \text{ Oh}$$

$$\text{Mandor} = \frac{183.77}{13.33 \times 6} = 2.29 \text{ Oh} \text{ dibulatkan } 2 \text{ Oh}$$

Tabel 4.9 Rekapitulasi Jumlah Tenaga Kerja Per Hari

	Jumlah Tenaga Kerja			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
Pekerjaan Pondasi Batu Kali (Oh)	46	23	2	2

(Sumber : Data Penulis)

4.6.3 Menghitung Upah Tenaga Kerja Pekerjaan Normal

Untuk menghitung upah per hari tenaga kerja pada pekerjaan normal, maka digunakan jumlah tukang pada pekerjaan normal. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

Harga upah = Jumlah tenaga kerja x Harga satuan tenaga kerja

1. Harga Upah Per Hari Pada Pekerjaan Pondasi Batu Kali

Pekerja = 46 x Rp 78.000,00 = Rp 3.588.000,00

Tukang Batu = 23 x Rp 88.000,00 = Rp 2.024.000,00

Kepala Tukang Batu = 2 x Rp 91.000,00 = Rp 182.000,00

Mandor = 2 x Rp 100.000,00 = Rp 200.000,00

2. Harga Upah Pekerjaan Pondasi Batu Kali 6 Hari

Pekerja = 46 x Rp 78.000,00 x 6 = Rp 21.528.000,00

Tukang Batu = 23 x Rp 88.000,00 x 6 = Rp 12.144.000,00

Kepala Tukang Batu = 2 x Rp 91.000,00 x 6 = Rp 1.092.000,00

Mandor = 2 x Rp 100.000,00 x 6 = Rp 1.200.000,00

Rp 35.964.000,00

Tabel 4.10 Upah Tenaga Kerja Normal

	Upah Tenaga Kerja Normal			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
Pekerjaan Pondasi Batu Kali	Rp 21.528.000	Rp 12.144.000	Rp 1.092.000	Rp. 1.200.000

(Sumber : Data Penulis)

4.7 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek

Pada penelitian ini akan dilakukan proses (*crashing*) dengan menggunakan dua alternatif, yaitu penambahan jam kerja empat jam dan sistem *shift*. Dari kedua hasil yang didapat akan dibandingkan dengan biaya dan durasi proyek pada keadaan normal.

4.7.1 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek Dengan Menambah Empat Jam Kerja

Produktivitas masing-masing tenaga kerja per hari sudah diketahui dari analisis sebelumnya dengan durasi jam kerja normal adalah 8 jam/hari dari pukul 08.00-12.00 kemudian dilanjutkan dari jam 13.00 – 17.00. Sehingga untuk selanjutnya akan dihitung durasi *crashing* menambah jam kerja empat jam/hari dengan mempertimbangkan penurunan produktivitas tenaga kerja pada saat jam lembur.

Tabel 4.11 Koefisien Produktivitas Pada Jam Lembur

Jam Lembur (Jam)	Penurunan Indeks Produktifitas	Penurunan Prestasi Kerja (Per Jam)	Prosentase Penurunan Prestasi Kerja (%)	Koefisien Produktifitas
a	b	c = a*b	d	e = 100%-d
Ke - 1	0,1	0,1	10	0.9
Ke - 2	0,1	0,2	20	0.8
Ke - 3	0,1	0,3	30	0.7
Ke - 4	0,1	0,4	40	0.6

(Sumber: Soeharto, 1997).

1. Menentukan produktivitas tenaga kerja setelah ditambahkan empat jam kerja
Pada proyek digunakan jam kerja per harinya ialah 8 jam/hari. Maka dapat dicari produktivitas per jamnya dengan menggunakan rumus :

$$\text{Produktifitas Per Jam} = \frac{\text{Kapasitas Kerja Per Hari}}{\text{Durasi Jam Kerja Normal}}$$

$$\text{Produktifitas Tenaga Kerja Lembur} = (\text{Kap/Hari} + (\text{Jam Lembur} * \text{Kap Jam} * \text{Koef}))$$

$$\text{Durasi Kerja Normal} = 8 \text{ Jam}$$

$$\begin{array}{r} \text{Durasi Kerja Lembur} = 4 \text{ Jam} \\ \hline 12 \text{ Jam} \end{array} +$$

a. Pekerjaan Struktur Pondasi Batu Kali

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \text{Produktifitas Per Jam} = \frac{0.67}{8} = 0.08 \\ &= \text{Produktifitas 12 Jam} = (0.67 + (4 * 0.08 * 0.6)) \\ &= 0.87 m^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang Batu} &= \text{Produktifitas Per Jam} = \frac{1.33}{8} = 0.17 \\ &= \text{Produktifitas 12 Jam} = (1.33 + (4 * 0.17 * 0.6)) \\ &= 1.73 m^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang Batu} &= \text{Produktifitas Per Jam} = \frac{13.33}{8} = 1.67 \\ &= \text{Produktifitas 12 Jam} = (13.33 + (4 * 1.67 * 0.6)) \\ &= 17.33 m^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Produktifitas Per Jam} = \frac{13.33}{8} = 1.67 \\ &= \text{Produktifitas 12 Jam} = (13.33 + (4 * 1.67 * 0.6)) \\ &= 17.33 m^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Produktifitas Pekerja 12 Jam (Plus Lembur)

	Produktifitas Pekerja 12 Jam			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
Pekerjaan Pondasi Batu Kali	0.87	1.73	17.33	17.33

(Sumber : Data Penulis)

2. Menentukan Durasi Pekerjaan Setelah ditambah Empat Jam

Setelah mendapatkan nilai produktivitas tenaga kerja jam lembur, maka selanjutnya dapat mencari durasi pekerjaan setelah dipercepat. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Durasi Pekerjaan Crashing} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kapasitas Kerja 12 Jam} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}}$$

a. Pekerjaan Struktur Pondasi Batu Kali

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{183.77}{0.858 \times 46,40} = 4.6 \text{ hari} \\ \text{Tukang} &= \frac{183.77}{1.728 \times 23.20} = 4.6 \text{ hari} \\ \text{Kepala Tukang Batu} &= \frac{183.77}{17.328 \times 2.29} = 4.6 \text{ hari} \\ \text{Mandor} &= \frac{183.77}{17.328 \times 2.29} = 4.6 \text{ hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Rekapitulasi Durasi Setelah ditambah Empat Jam

	Rekapitulasi Durasi Setelah ditambah Empat Jam			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
Pekerjaan Pondasi Batu Kali (hari)	4.6	4.6	4.6	4.6

(Sumber : Data Penulis)

3. Menentukan Biaya Tambahan dan Upah Total Tenaga Kerja

Setelah mendapatkan durasi pekerjaan dipercepat, maka dapat dihitung berapa biaya tambahan akibat penambahan jam kerja dengan menggunakan rumus yang berdasarkan ketentuan yang tertulis dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 11 tentang upah jam kerja lembur. Rumus tersebut ialah sebagai berikut :

- Penambahan upah jam lembur ke 1 = $1,5 \times \frac{1}{173} \times \text{upah normal} \times \text{hari kerja sebulan}$
- Penambahan upah jam lembur ke 2 dan seterusnya = $2 \times \frac{1}{173} \times \text{upah normal} \times \text{hari kerja sebulan}$

a. Pekerjaan Struktur Pondasi Batu Kali

1) Upah Normal

Pekerja	= Rp. 78.000,00
Tukang	= Rp. 88.000,00
Kepala Tukang	= Rp. 91.000,00
Mandor	= Rp. 100.000,00

2) Upah Lembur Jam ke 1

Pekerja	= $1,5 \times \frac{1}{173} \times 78.000,00 \times 24 = \text{Rp. 16.231,00}$
Tukang	= $1,5 \times \frac{1}{173} \times 88.000,00 \times 24 = \text{Rp. 18.312,00}$
Kepala Tukang	= $1,5 \times \frac{1}{173} \times 91.000,00 \times 24 = \text{Rp. 18.936,00}$
Mandor	= $1,5 \times \frac{1}{173} \times 100.000,00 \times 24 = \text{Rp. 20.809,00}$

3) Upah Lembur Jam ke 2

Pekerja	= $2 \times \frac{1}{173} \times 78.000,00 \times 24 = \text{Rp. 21.641,00}$
Tukang	= $2 \times \frac{1}{173} \times 88.000,00 \times 24 = \text{Rp. 24.416,00}$
Kepala Tukang	= $2 \times \frac{1}{173} \times 91.000,00 \times 24 = \text{Rp. 25.248,00}$
Mandor	= $2 \times \frac{1}{173} \times 100.000,00 \times 24 = \text{Rp. 27.745,00}$

4) Upah Lembur Jam ke 3

Pekerja	= $2 \times \frac{1}{173} \times 78.000,00 \times 24 = \text{Rp. 21.641,00}$
Tukang	= $2 \times \frac{1}{173} \times 88.000,00 \times 24 = \text{Rp. 24.416,00}$
Kepala Tukang	= $2 \times \frac{1}{173} \times 91.000,00 \times 24 = \text{Rp. 25.248,00}$

$$\text{Mandor} = 2 \times \frac{1}{173} \times 100.000,00 \times 24 = \text{Rp. } 27.745,00$$

5) Upah Lembur Jam ke 4

$$\text{Pekerja} = 2 \times \frac{1}{173} \times 78.000,00 \times 24 = \text{Rp. } 21.641,00$$

$$\text{Tukang} = 2 \times \frac{1}{173} \times 88.000,00 \times 24 = \text{Rp. } 24.416,00$$

$$\text{Kepala Tukang} = 2 \times \frac{1}{173} \times 91.000,00 \times 24 = \text{Rp. } 25.248,00$$

$$\text{Mandor} = 2 \times \frac{1}{173} \times 100.000,00 \times 24 = \text{Rp. } 27.745,00$$

6) Total Cost Per Hari

(Upah Normal + Upah Lembur Jam ke 1 + Upah Lembur Jam ke 2 +
Upah Lembur Jam ke 3 + Upah Lembur Jam ke 4)

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= 78.000 + 16.231 + 21.641 + 21.641 + 21.641 \\ &= \text{Rp. } 159.156,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang} &= 88.000 + 18.312 + 24.416 + 24.416 + 24.416 \\ &= \text{Rp. } 179.560,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang} &= 91.000 + 18.936 + 25.248 + 25.248 + 25.248 \\ &= \text{Rp. } 185.682,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 100.000 + 20.809 + 27.745 + 27.745 + 27.745 \\ &= \text{Rp. } 204.046,00 \end{aligned}$$

7) Total Upah Tenaga Kerja

(Total cost per hari x durasi item pekerjaan x jumlah tenaga kerja)

$$\text{Pekerja} = 159.154 \times 5 \times 46 = \text{Rp } 36.605.895,00$$

$$\text{Tukang} = 179.560 \times 5 \times 23 = \text{Rp } 20.649.479,00$$

$$\text{Kepala Tukang} = 185.680 \times 5 \times 2 = \text{Rp. } 1.856.820,00$$

$$\text{Mandor} = 204.044 \times 5 \times 2 = \text{Rp } 2.040.462,00$$

$$\text{Total upah pekerjaan pondasi batu kali} = \text{Rp. } 61.152.658,00$$

8) Cost Slope

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration}}$$

$$Cost\ Slope\ /\ hari = \frac{61.152.658 - 35.964.000}{6 - 5} = Rp. 25.188.658,00$$

Tabel 4.14 Rekapitulasi Total Upah Tenaga Kerja Dengan Penambahan 4 Jam Lembur

	Upah Total Tenaga Kerja Plus Empat Jam Lembur	<i>Cost Slope</i> Total
Pekerjaan Pondasi Batu Kali	Rp. 61.152.658,00	Rp. 25.188.658,00

(Sumber : Data Penulis)

4.7.2 Analisis Percepatan Durasi Proyek Dengan Sistem Shift

Produktivitas masing-masing tenaga kerja per hari sudah diketahui dari analisis sebelumnya dengan durasi jam kerja normal adalah delapan jam/hari. Dalam penelitian ini koefisien produktivitas tenaga kerja pada sistem *shift* diambil angka 11% dari 11%-17% (Hanna,2008) dan upah tenaga kerja shift malam akan ditambah 15 % dari upah normal.

1. Menentukan percepatan dengan *shift* pada pekerjaan pondasi batu kali

- a. Menentukan Produktifitas Tenaga Kerja *Shift*

$$\text{Produktifitas Tenaga Kerja Shift} = \text{Prod. Tenaga Kerja Normal} + (\text{Prod. Kerja/Hari} - (\text{Prod. Kerja/Hari} * 11\%))$$

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= 0,67 + (0,67 - (0,67 * 11/100)) \\ &= 1,6 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang} &= 1,33 + (1,33 - (1,33 * 11/100)) \\ &= 2,52 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang} &= 13,33 + (13,33 - (13,33 * 11/100)) \\ &= 25,20 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 13,33 + (13,33 - (13,33 * 11/100)) \\ &= 25,20 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Produktifitas Pekerja Shift

	Produktifitas Pekerja Shift			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
Pekerjaan Pondasi Batu Kali (m3/hari)	1.6	2.52	25.20	25.20

(Sumber : Data Penulis)

b. Menentukan Durasi Kerja

$$\text{Durasi Pekerjaan Crashing} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Prod.Tenaga Kerja Shift} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{183,77}{1,6 \times 46} = 3,17 \text{ Hari}$$

$$\text{Tukang} = \frac{183,77}{1,6 \times 23} = 3,17 \text{ Hari}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{183,77}{1,6 \times 2} = 3,17 \text{ Hari}$$

$$\text{Mandor} = \frac{183,77}{1,6 \times 2} = 3,17 \text{ Hari}$$

Tabel 4.16 Rekapitulasi Durasi Setelah Shift

	Rekapitulasi Durasi Setelah dilakaukn Sistem Shift			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
Pekerjaan Pondasi Batu Kali (hari)	3.17	3.17	3.17	3.17

(Sumber : Data Penulis)

c. Menentukan Biaya Tambahan dan Upah Tenaga Kerja

• Upah Shift Pagi

Pekerja = Rp 78.000,00

Tukang = Rp 88.000,00

Kepala Tukang = Rp 91.000,00

Mandor = Rp 100.000,00

• Upah Shift Malam

((15%*Upah Per Hari) + Upah Pekerja Per Hari)

Pekerja = (15%*Rp 78.000,00) + Rp 78.000,00

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 89.700,00 \\
 \text{Tukang} &= (15\% \times \text{Rp } 88.000,00) + \text{Rp } 88.000,00 \\
 &= \text{Rp } 101.200,00 \\
 \text{Kepala Tukang} &= (15\% \times \text{Rp } 91.000,00) + \text{Rp } 91.000,00 \\
 &= \text{Rp } 104.650,00 \\
 \text{Mandor} &= (15\% \times \text{Rp } 100.000,00) + \text{Rp } 100.000,00 \\
 &= \text{Rp } 115.000,00 \\
 \text{d. Total Upah Tenaga Kerja (Shift Pagi + Shift Malam) x Durasi Pekerjaan x} \\
 &\text{Jumlah Tenaga Kerja))} \\
 \text{Pekerja} &= (78.000 + 89.700) \times 3 \times 46 = \text{Rp } 23.142.600,00 \\
 \text{Tukang} &= (88.000 + 101.200) \times 3 \times 23 = \text{Rp } 13.054.800,00 \\
 \text{Kepala Tukang} &= (91.000 + 104.650) \times 3 \times 2 = \text{Rp } 1.173.900,00 \\
 \text{Mandor} &= (100.000 + 115.000) \times 3 \times 2 = \text{Rp } 1.290.000,00 \\
 \text{Total upah pondasi batu kali dengan shift kerja} &= \text{Rp } 38.661.300,00 \\
 \text{e. Cost Slope} &= \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration}} \\
 \text{Cost Slope} &= \frac{38.661.300 - 35.964.000}{6 - 3} \\
 &= \text{Rp. } 899.100,00
 \end{aligned}$$

Tabel 4.17 Rekapitulasi Total Upah Tenaga Kerja Dengan Sistem Shift

	Upah Total Tenaga Kerja Plus Empat Jam Lembur	Cost Slope Total
Pekerjaan Pondasi Batu Kali	Rp. 338.661.300,00	Rp. 899.100,00

(Sumber : Analisa Data Ms. Excel)

4.8 Analisis Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Setelah proses analisis percepatan selesai dan sudah mendapatkan durasi percepatannya, maka selanjutnya akan menghitung total dari biaya proyek pada kondisi

normal dan pada kondisi sesudah percepatan. Biaya proyek tersebut terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Berikut perhitungan biaya total proyek.

4.8.1 Pada Kondisi Normal

Durasi Normal = 90 Hari

Rencana Anggaran Biaya = Rp. 6.241.870.000,00

Biaya tidak langsung disini terdiri dari biaya overhead. Maka selanjutnya akan mencari biaya overhead dan *profit*, biaya *overhead* dan *profit* itu sendiri merupakan biaya yang dikeluarkan secara tidak langsung seperti keuntungan, gaji, biaya listrik, operasional, dan lain-lain. Berdasarkan Perpres 70/2012 tentang keuntungan penyedia jasa adalah 0-15%. Sebelumnya pada perhitungan biaya normal didapat bobot biaya langsung sebesar 91 % dan bobot biaya tidak langsung sebesar 9% (6% *profit* dan 3% *overhead*). Karena profit dan biaya *overhead* merupakan bagian biaya tidak langsung, maka pada penelitian ini diambil nilai *profit* sebesar 6% dari total biaya proyek dan biaya *overhead* 3% dari total biaya proyek. Dari uraian diatas maka dapat dicari nilai *profit* dan biaya *overhead* dengan cara berikut

$$\begin{aligned}
 \text{a. Profit} &= \text{Total Biaya Proyek} \times 6\% \\
 &= \text{Rp. 6.241.870.000,00} \times 6\% \\
 &= \text{Rp. 374.512.200,00} \\
 \text{b. Biaya Overhead} &= \text{Total Biaya Proyek} \times 3\% \\
 &= \text{Rp. 6.241.870.000,00} \times 3\% \\
 &= \text{Rp. 187.256.100,00} \\
 \text{c. Overhead Per Hari} &= \frac{\text{Biaya Overhead}}{\text{Durasi Normal}} \\
 &= \frac{187.256.100}{90} \\
 &= \text{Rp. 2.080.623,00}
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai *profit* dan biaya *overhead*, maka selanjutnya dapat menghitung biaya langsung dan biaya tidak langsung.

$$\text{d. Direct Cost} = \text{Total Biaya Proyek} \times 91\%$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 6.241.870.000,0 \times 91\% \\
 &= \text{Rp. } 5.680.101.700,00 \\
 e. \text{ Indirect Cost} &= \text{Profit} + \text{Biaya Overhead} \\
 &= \text{Rp. } 374.512.200,00 + \text{Rp. } 187.256.100,00 \\
 &= \text{Rp. } 561.768.300,00 \\
 f. \text{ Biaya Total Proyek} &= \text{Direct Cost} + \text{Indirect Cost} \\
 &= \text{Rp. } 5.680.101.700,00 + \text{Rp. } 561.768.300,00 \\
 &= \text{Rp. } 6.241.870.000,00
 \end{aligned}$$

4.8.2 Pada Kondisi Dipercepat

Pekerjaan yang telah dipercepat akan memiliki durasi yang lebih cepat dari pada pekerjaan yang masih pada kondisi normal. Percepatan durasi pada penelitian ini memakai dua alternatif yaitu dengan menambah jam lembur yaitu empat jam lembur dan dengan menerapkan sistem *shift* kerja. Karena proses percepatan, maka upah yang akan dikeluarkan akan lebih banyak dari biaya normal sehingga biaya langsung (*direct cost*) meningkat. Sebaliknya karena durasi setelah percepatan menjadi lebih singkat, maka pengeluaran biaya tidak langsung (*indirect cost*) akan lebih kecil.

Pada perhitungan percepatan sebelumnya didapat biaya tambah (*cost slope*) sebesar Rp. 237.592.536,00 untuk alternatif percepatan dengan penambahan empat jam kerja lembur dan Rp. 24.904.819,00 untuk alternatif *shift* kerja. Kemudian durasi proyek yang didapat setelah dilakukan percepatan ialah 75 hari untuk alternatif percepatan dengan penambahan empat jam lembur selisih 15 hari dari durasi normal dan 58 hari untuk alternatif *shift* kerja selisih 32 hari dari durasi normal.

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

$$\begin{aligned}
 a. \text{ Crashing dengan menambah jam lembur empat jam} \\
 &= \text{Biaya Langsung Normal} + \text{Cost Slope Jam Lembur Empat Jam} \\
 &= \text{Rp. } 5.680.101.700,00 + \text{Rp. } 237.592.536,00 \\
 &= \text{Rp. } 5.917.694.236,00
 \end{aligned}$$

- b. *Crashing* dengan menerapkan sistem *shift*
 - = Biaya Langsung Normal + *Cost Slope* Sistem *Shift*
 - = Rp. 5.680.101.700,00 + Rp. 24.904.819,00
 - = Rp. 5.705.006.519,00

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

- a. *Crashing* dengan menambah jam lembur empat jam
 - = (Durasi *Crashing* x *Overhead* Perhari) + *Provit*
 - = (75 x Rp. 2.080.623,00) + Rp. 374.512.200,00
 - = Rp. 530.558.950,00
- b. *Crashing* dengan sistem *shift*
 - = (Durasi *Crashing* x *Overhead* Perhari) + *Provit*
 - = (58 x Rp. 2.080.623,00) + Rp. 374.512.200,00
 - = Rp. 495.188.353,00

3. Total biaya proyek setelah *crashing*

- a. *Crashing* dengan menambah jam lembur empat jam
 - = Direct Cost + Indirect Cost
 - = Rp. 5.917.694.236,00 + Rp. 530.558.950,00
 - = Rp. 6.448.253.186,00
- b. *Crashing* dengan sistem *shift*
 - = Direct Cost + Indirect Cost
 - = Rp. 5.705.006.519,00 + Rp. 495.188.353,00
 - = Rp. 6.200.194.873,00

4.9 Hasil Analisis Percepatan Proyek

Percepatan proyek pada Pembangunan Puskesmas Pace Kabupaten Nganjuk didapat durasi *crashing* dengan penambahan lembur empat jam yaitu sebesar 75 hari atau 16.67% lebih cepat, sementara untuk *crashing* dengan menggunakan *shift* kerja sebesar 58 hari atau 35.56 hari lebih cepat dari durasi normal yaitu 90 hari.

4.10 Perbandingan Durasi dan Biaya Proyek

Proyek Pembangunan Puskesmas Pace Kabupaten Nganjuk direncanakan selesai dalam waktu 90 hari dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 6.241.870.000,00 dengan melakukan percepatan proyek pada jalur kritis pekerjaan struktur, akan menambah pengeluaran pada biaya langsung (*direct cost*) dan waktu penyelesaian proyek semakin cepat kan berpengaruh pada biaya tidak langsung (*indirect cost*)

Berikut tabel rekapitulasi perbandingan durasi dan biaya antara durasi proyek dalam kondisi normal dan durasi proyek yang sudah dipercepat dengan alternatif penambahan jamkerja empat jam serta menerapkan sistem *shift* kerja.

Tabel 4.18 Rekapitulasi Perbandingan Durasi dan Biaya Proyek

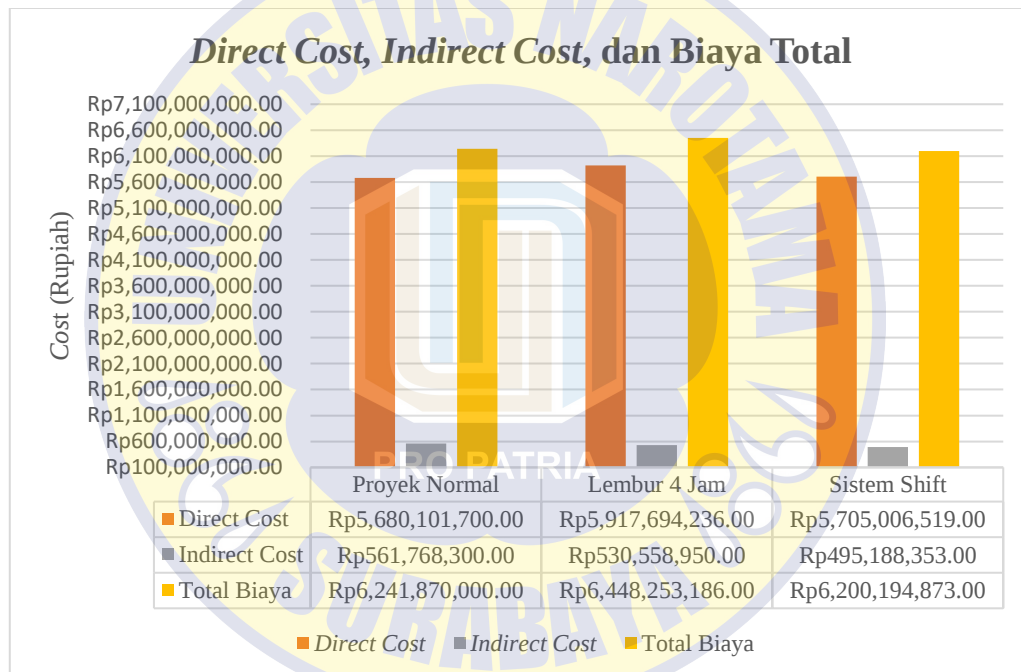
	Durasi (Hari)	<i>Direct Cost</i>	<i>Indirect Cost</i>	Total Biaya
Proyek Kondisi Normal	90	Rp 5.680.101.700	Rp 561.768.300	Rp 6.241.870.000
Crashing Dengan Penambahan Empat Jam Lembur	75	Rp 5.917.694.236	Rp 530.558.950	Rp 6.448.253.186
Crashing Dengan Sistem <i>Shift</i>	58	Rp 5.705.006.519	Rp 495.188.353	Rp 6.200.194.873

(Sumber : Data Penulis)

Dari hasil analisis *crashing program* yang dilakukan dengan melakukan penambahan jam lembur empat jam , ternyata durasi proyek dapat dipercepat menjadi 75 hari atau lebih cepat 16.67% % lebih cepat, sementara untuk *crashing* dengan menggunakan *shift* kerja sebesar 58 hari atau 35.56 hari lebih cepat dari durasi normal yaitu 90 hari. Namun setelah dilakukan percepatan terbukti bahwa biaya langsung (*direct cost*) mengalami kenaikan yang semula Rp. 5.680.101.700,00 menjadi Rp 5.917.694.236,00 untuk *crashing* dengan penambahan jam lembur empat jam, dan Rp

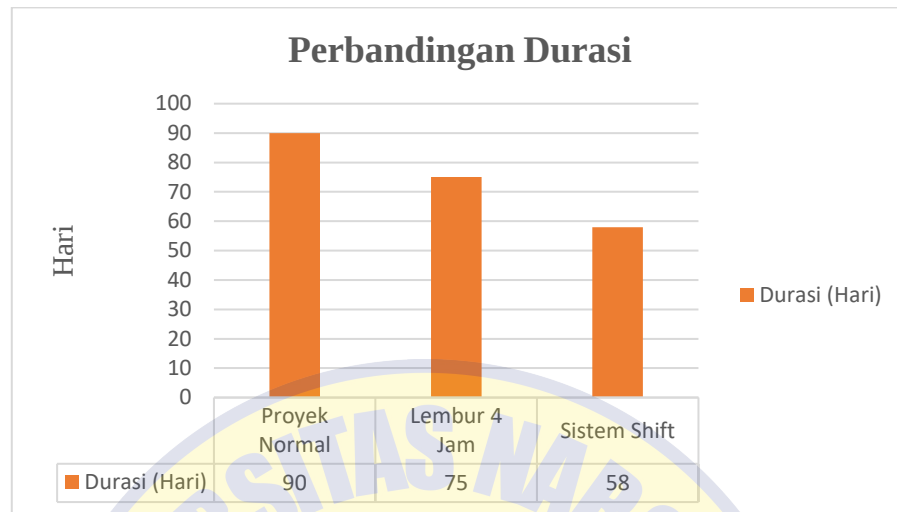
5.705.006.519,00 untuk *crashing* dengan sistem *shift*. Dengan terjadinya percepatan durasi proyek juga menyebabkan kenaikan biaya tidak langsung (*indirect cost*) yang semula Rp 561.768.300,00 menjadi Rp 530.558.950,00 untuk *crashing* dengan penambahan jam lembur empat jam, dan Rp 495.188.353,00 untuk *crashing* dengan sistem *shift* kerja.

Berikut dibawah ini ditampilkan grafik perbandingan antara durasi proyek normal dan durasi proyek sesudah *crashing*, serta biaya langsung (*direct cost*), biaya tidak langsung (*indirect cost*) dan biaya total proyek sebelum dan sesudah *crashing*



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan *Direct Cost*, *Indirect Cost* dan Biaya Total

(Sumber : Data Penulis)



Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Durasi Proyek Normal dan Durasi Sesudah *Crashing*
(Sumber : Data Penulis)