

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Keterlambatan Proyek

Semua data tentang keterlambatan yang terjadi merupakan faktor-faktor yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek. Data ini dapat diperoleh melalui wawancara setelah meninjau data dari time schedule yang ada, memahami item pekerjaan mana yang menyebabkan keterlambatan.

**Tabel 4. 1 Keterlambatan Proyek**

Minggu ke-	Rencana %	Realisasi %	Penyebab Keterlambatan
3	2,33%	1,17%	Pelaksanaan proyek pada minggu ke-3 mengalami keterlambatan dari rencana. Hal ini disebabkan oleh pada minggu tersebut pelaksanaan pekerjaan pemancangan yang seharusnya ditargetkan selesai dan bisa memulai untuk pekerjaan pile cap menjadi terlambat akibat adanya beberapa kendala dikarenakan kerusakan alat pancang yang hampir 1 minggu waktu pelaksanaan.
4	5,09%	2,54%	Pelaksanaan proyek pada minggu ke-4 juga mengalami keterlambatan dari rencana. hal ini disebabkan oleh pekerjaan Tiang Pancang yang pengerjaannya mundur selama waktu 1 minggu akibat adanya kerusakan pada alat.
5	7,74%	7,63%	hal ini terjadi karena minimnya lahan untuk memulai pekerjaan galian pile cap dan pecah kepala tiang pancang karena lahan yang cukup sempit sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan penggalian pondasi dengan maksimal dikarenakan untuk jalur alat pancang tersebut.

6	13,01%	12,04%	keterlambatan ini disebabkan oleh pada minggu ke-5 terlambatnya untuk memulai pekerjaan galian pondasi pile cap dikarenakan minimnya lahan untuk memulai pekerjaan galian dan kendala cuaca pada saat itu mulai memasuki musim penghujan dimana kontraktor pelaksana tidak dapat memulai pekerjaan lembur disaat hujan turun.
7	18,246%	16,27%	keterlambatan ini disebabkan oleh pada minggu ke-6 yang seharusnya pekerjaan struktur kolom sudah mulai pada saat minggu ke-7 belum mulai dan masih mengerjakan pekerjaan pengecoran sloof beton.
8	25,70%	23,63%	keterlambatan ini disebabkan oleh akibat terlambatnya subsidi material kebutuhan proyek akibat adanya PSBB dan mengakibatkan ditutupnya beberapa ruas jalan tertentu sehingga pengiriman material hanya bisa pada malam hari.
9	31,3%	28,41%	keterlambatan ini disebabkan oleh terlambatnya mulai pekerjaan arsitektur pada lantai 1 yakni pekerjaan pemasangan bata ringan yang seharusnya sudah bisa dimulai pada minggu ke-7 dan baru terealisasi pada minggu ke-9.

Sumber : Data Proyek

## 4.2 Perkiraan Waktu Penjadwalan Proyek

Waktu normal (m) dari jumlah hari yang dibutuhkan berdasarkan batasan. Waktu yang dibutuhkan normal (m) adalah nilai maksimumnya. Hasil dari perhitungan yang ada adalah nilai waktu normal (m), untuk nilai waktu optimis (a) dan nilai waktu pesimis (b) diperoleh dengan cara menghubungkan dengan target kurun waktu penyelesaian proyek.

Sebagai contoh dalam pekerjaan persiapan bongkaran :

m = Waktu normal, waktu paling sering terjadi dibandingkan dengan aktivitas lain, selama = **12 hari**

a = Waktu optimis, waktu tersingkat untuk menyelesaikan aktivitas proyek bila semua berjalan dengan baik tanpa ada hambatan, selama = **10 hari**

b = Waktu pesimis, waktu paling lama untuk menyelesaikan aktivitas, selama = **14 hari**

te = Kurun waktu yang diharapkan

$$\begin{aligned} te &= \frac{a+4m+b}{1/6} \\ &= \frac{10+4 \times 12+14}{1/6} \\ &= 12 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi waktu yang diharapkan (te) adalah 12 hari dalam menyelesaikan pekerjaan bongkaran. Untuk perhitungan lebih lengkap bias dilihat pada (Tabel. 4.2 Perkiraan Waktu Penjadwalan Proyek ).

Tabel 4. 2 Data Hasil Wawancara

NO.	URAIAN PEKERJAAN	Durasi Pekerjaan (Hari)			Te (Hari)
		a	m	b	
	<b>A. PEKERJAAN STRUKTUR</b>				
	<b>I. LANTAI 1</b>				
	Pekerjaan Persiapan Bongkaran	10	12	14	12,00
	Pekerjaan Tanah	18	21	23	20,83
	Pekerjaan Pondasi	21	24	26	23,83
	Pekerjaan Beton	21	24	26	23,83
	<b>II. LANTAI 2</b>				
	Pekerjaan Beton	11	13	15	13,00
	<b>III. LANTAI 3</b>				
	Pekerjaan Beton	11	13	15	13,00
	<b>IV. TOP ROOF</b>				
	Pekerjaan Beton	9	13	15	12,67
	Pekerjaan Rangka Atap	9	13	15	12,67
	Pekerjaan Penutup Atap	5	7	8	6,83
	<b>B. PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>				
	<b>I. LANTAI 1</b>	22	25	27	24,83
	<b>II. LANTAI 2</b>	22	25	27	24,83
	<b>III. LANTAI 3</b>	22	25	27	24,83
	<b>IV. TOP ROOF</b>	22	25	27	24,83
	<b>V. PEKERJAAN FASADE</b>	18	21	22	20,67
	<b>C. PEKERJAAN MEKANIKAL / ELEKTRIKAL</b>				
	<b>I. PEKERJAAN ELEKTRIKAL</b>				
	Pekerjaan Panel Daya	12	15	16	14,67
	Pekerjaan Kabel Feeder	18	21	22	20,67
	Pekerjaan Kabel Tray & Kabel Ladder				
	- LANTAI 1	9	11	12	10,83
	- LANTAI 2	9	11	12	10,83
	- LANTAI 3	9	11	12	10,83
	Pekerjaan Lampu Penerangan, Instalasi, Saklar, Dan Stop Kontak				
	- LANTAI 1 (Panel DP-1)	11	13	14	12,83
	- LANTAI 2 (Panel DP-2)	11	13	14	12,83

	- LANTAI 3 (Panel DP-3)	11	13	14	12,83
	- LANTAI ATAP (Panel DP-Atap)	7	9	10	8,83
	Pekerjaan Instalasi Penangkal Petir	7	9	10	8,83
	<b>II. PEKERJAAN ELEKTRONIK</b>				
	<b>a. PEKERJAAN FIRE ALARM</b>				
	Pekerjaan Peralatan Umum	4	6	8	6,00
	Pekerjaan TBFA	4	6	8	6,00
	Pekerjaan Kabel Feeder	14	16	18	16,00
	Pekerjaan Instalasi Fire Alarm				
	- LANTAI 1	11	13	14	12,83
	- LANTAI 2	7	9	10	8,83
	- LANTAI 3	7	9	10	8,83
	- LANTAI ATAP	4	6	7	5,83
	<b>b. PEKERJAAN SOUND SYSTEM</b>				
	Peralatan Utama	4	6	7	5,83
	Terminal Box Sound System	4	6	7	5,83
	Kabel Feeder	4	6	7	5,83
	Instalasi Sound System				
	- LANTAI 1	5	6	6	5,83
	- LANTAI 2	7	9	9	8,67
	- LANTAI 3	5	7	7	6,67
	<b>c. PEKERJAAN MA TV</b>				
	Peralatan Utama (Headend System)	9	13	13	12,33
	Instalasi MATV				
	- LANTAI 1	8	10	11	9,83
	- LANTAI 2	8	10	11	9,83
	- LANTAI 3	8	10	11	9,83
	<b>d. PEKERJAAN DATA COMPUTER</b>				
	Peralatan Utama	8	12	12	11,33
	Instalasi Data Komputer				
	- LANTAI 1	6	9	9	8,50
	- LANTAI 2	6	9	9	8,50
	- LANTAI 3	5	7	7	6,67
	<b>e. PEKERJAAN CCTV</b>				
	Peralatan Utama	12	14	15	13,83
	Instalasi CCTV				
	- LANTAI 1	7	10	10	9,50

	- LANTAI 2	7	10	10	9,50
	- LANTAI 3	7	10	10	9,50
	- LANTAI ATAP	9	11	11	10,67
	<b>III. PEKERJAAN MEKANIKAL</b>				
	<b>a. PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN</b>				
	Pipa Outdoor	10	12	13	11,83
	Instalasi Fire Extinguisher				
	- LANTAI 1	6	7	8	7,00
	- LANTAI 2	6	7	8	7,00
	- LANTAI 3	6	7	8	7,00
	<b>b. PEKERJAAN AIR BERSIH</b>				
	Pipa Site Plan	9	11	12	10,83
	Pipa Riser	9	11	12	10,83
	Instalasi Pipa Air Bersih				
	- LANTAI 1	10	12	13	11,83
	- LANTAI 2	10	12	13	11,83
	- LANTAI 3	10	12	13	11,83
	- LANTAI ATAP	10	12	13	11,83
	<b>c. PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT</b>				
	Peralatan Utama	12	18	19	17,17
	Pipa Riser	9	11	12	10,83
	Instalasi Pipa Air Kotor, Air Bekas Dan Vent				
	- LANTAI 1 & Site Plan	14	16	17	15,83
	- LANTAI 2	11	13	14	12,83
	- LANTAI 3	11	13	14	12,83
	<b>d. PEKERJAAN AIR HUJAN</b>				
	Instalasi Air Hujan				
	- LANTAI 1	10	12	13	11,83
	- LANTAI 2	10	12	13	11,83
	- LANTAI 3	7	9	10	8,83
	- LANTAI ATAP	7	9	10	8,83
	<b>e. PEKERJAAN AIR CONDITIONING (AC)</b>				
	Pekerjaan Unit AC				
	- LANTAI 1	10	12	13	11,83
	- LANTAI 2	6	8	9	7,83
	- LANTAI 3	6	8	9	7,83
	Instalasi Pipa Refrigerant, Drain & Kabel	19	21	23	21,00

	<b>f. PEKERJAAN LIFT</b>				
	Passenger Elevator	19	21	23	21,00
<b>II</b>	<b>DROP OFF BELAKANG</b>				
	Pekerjaan Tanah	3	5	6	4,83
	Pekerjaan Beton	5	7	8	6,83
	Pekerjaan Rangka Dan Atap Drop Off	9	11	12	10,83
<b>III</b>	<b>SELASAR PENGHUBUNG</b>	7	9	10	8,83
<b>IV</b>	<b>LANDSCAPE</b>	3	4	5	4,00

### 4.3 Analisis Standar Deviasi (S) Dan Varians (V)

Estimasi kurun waktu aktivitas menggunakan metode PERT memakai proses estimasi kurun waktu aktivitas. Angka yang diperkirakan yaitu waktu optimis (a) dan waktu pesimis (b).

Sebagai contoh untu pekerjaan persiapan bongkaran:

m = Waktu normal, waktu paling sering terjadi dibandingkan dengan aktivitas lain, selama **= 12 hari**

a = Waktu optimis, waktu tersingkat untuk menyelesaikan aktivitas proyek bila semua berjalan dengan baik tanpa ada hambatan, selama **= 10 hari**

b = Waktu pesimis, waktu paling lama untuk menyelesaikan aktivitas, selama **= 14 hari**

te = Kurun waktu yang diharapkan **= 12 hari**

S = Deviasi standar **= 0,67 hari**

V (te) = Jumlah varians kegiatan kritis **= 0,44 hari**

a = 10, b = 14 , m = 12 dan te = 12 hari

S =  $1/6 \times (b - a)$

$$S = 1/6 \times (14 - 10)$$

$$= 0,67 \text{ hari}$$

$$V (te) = S^2 = [(1/6) \times (b - a)]^2$$

$$= 0,67 = [(1/6) \times (14 - 10)]^2$$

$$= 0,44 \text{ hari}$$

Untuk perhitungan lengkap bisa dilihat pada **(Tabel 4.3 Varians (V) Dan Standar Deviasi (S))**

**Tabel 4. 3 Standar Deviasi (S) DAN Varians (V)**

NO.	URAIAN PEKERJAAN	Durasi Pekerjaan			Te	Std (S)	V
		(Hari)					
		a	m	b	(Hari)	(hari)	(hari)
<b>I</b>	<b>GEDUNG FAKULTAS HUKUM II</b>						
	<b>A. PEKERJAAN STRUKTUR</b>						
	<b>I. LANTAI 1</b>						
	Pekerjaan Persiapan Bongkaran	10	12	14	12,00	0,67	0,44
	Pekerjaan Tanah	18	21	23	20,83	0,83	0,69
	Pekerjaan Pondasi	21	24	26	23,83	0,83	0,69
	Pekerjaan Beton	21	24	26	23,83	0,83	0,69
	<b>II. LANTAI 2</b>						
	Pekerjaan Beton	11	13	15	13,00	0,67	0,44
	<b>III. LANTAI 3</b>						
	Pekerjaan Beton	11	13	15	13,00	0,67	0,44
	<b>IV. TOP ROOF</b>						
	Pekerjaan Beton	9	13	15	12,67	1,00	1,00
	Pekerjaan Rangka Atap	9	13	15	12,67	1,00	1,00
	Pekerjaan Penutup Atap	5	7	8	6,83	0,50	0,25
	<b>B. PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>						
	<b>I. LANTAI 1</b>	22	25	27	24,83	0,83	0,69



	II. LANTAI 2	22	25	27	24,83	0,83	0,69
	III. LANTAI 3	22	25	27	24,83	0,83	0,69
	IV. TOP ROOF	22	25	27	24,83	0,83	0,69
	V. PEKERJAAN FASADE	18	21	22	20,67	0,67	0,44
	<b>C. PEKERJAAN MEKANIKAL / ELEKTRIKAL</b>						
	<b>I. PEKERJAAN ELEKTRIKAL</b>						
	Pekerjaan Panel Daya	12	15	16	14,67	0,67	0,44
	Pekerjaan Kabel Feeder	18	21	22	20,67	0,67	0,44
	Pekerjaan Kabel Tray & Kabel Ladder						
	- LANTAI 1	9	11	12	10,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2	9	11	12	10,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3	9	11	12	10,83	0,50	0,25
	Pekerjaan Lampu Penerangan, Instalasi, Saklar, Dan Stop Kontak						
	- LANTAI 1 (Panel DP-1)	11	13	14	12,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2 (Panel DP-2)	11	13	14	12,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3 (Panel DP-3)	11	13	14	12,83	0,50	0,25
	- LANTAI ATAP (Panel DP-Atap)	7	9	10	8,83	0,50	0,25
	Pekerjaan Instalasi Penangkal Petir	7	9	10	8,83	0,50	0,25
	<b>II. PEKERJAAN ELEKTRONIK</b>						
	<b>a. PEKERJAAN FIRE ALARM</b>						
	Pekerjaan Peralatan Umum	4	6	8	6,00	0,67	0,44
	Pekerjaan TBFA	4	6	8	6,00	0,67	0,44
	Pekerjaan Kabel Feeder	14	16	18	16,00	0,67	0,44
	Pekerjaan Instalasi Fire Alarm						
	- LANTAI 1	11	13	14	12,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2	7	9	10	8,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3	7	9	10	8,83	0,50	0,25
	- LANTAI ATAP	4	6	7	5,83	0,50	0,25
	<b>b. PEKERJAAN SOUND SYSTEM</b>						
	Peralatan Utama	4	6	7	5,83	0,50	0,25
	Terminal Box Sound System	4	6	7	5,83	0,50	0,25
	Kabel Feeder	4	6	7	5,83	0,50	0,25
	Instalasi Sound System						
	- LANTAI 1	5	6	6	5,83	0,17	0,03
	- LANTAI 2	7	9	9	8,67	0,33	0,11
	- LANTAI 3	5	7	7	6,67	0,33	0,11

	<b>c. PEKERJAAN MA TV</b>						
	Peralatan Utama (Headend System)	9	13	13	12,33	0,67	0,44
	Instalasi MATV						
	- LANTAI 1	8	10	11	9,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2	8	10	11	9,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3	8	10	11	9,83	0,50	0,25
	<b>d. PEKERJAAN DATA COMPUTER</b>						
	Peralatan Utama	8	12	12	11,33	0,67	0,44
	Instalasi Data Komputer						
	- LANTAI 1	6	9	9	8,50	0,50	0,25
	- LANTAI 2	6	9	9	8,50	0,50	0,25
	- LANTAI 3	5	7	7	6,67	0,33	0,11
	<b>e. PEKERJAAN CCTV</b>						
	Peralatan Utama	12	14	15	13,83	0,50	0,25
	Instalasi CCTV						
	- LANTAI 1	7	10	10	9,50	0,50	0,25
	- LANTAI 2	7	10	10	9,50	0,50	0,25
	- LANTAI 3	7	10	10	9,50	0,50	0,25
	- LANTAI ATAP	9	11	11	10,67	0,33	0,11
	<b>III. PEKERJAAN MEKANIKAL</b>						
	<b>a. PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN</b>						
	Pipa Outdoor	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	Instalasi Fire Extinguisher						
	- LANTAI 1	6	7	8	7,00	0,33	0,11
	- LANTAI 2	6	7	8	7,00	0,33	0,11
	- LANTAI 3	6	7	8	7,00	0,33	0,11
	<b>b. PEKERJAAN AIR BERSIH</b>						
	Pipa Site Plan	9	11	12	10,83	0,50	0,25
	Pipa Riser	9	11	12	10,83	0,50	0,25
	Instalasi Pipa Air Bersih						
	- LANTAI 1	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	- LANTAI ATAP	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	<b>c. PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT</b>						
	Peralatan Utama	12	18	19	17,17	1,17	1,36
	Pipa Riser	9	11	12	10,83	0,50	0,25

	Instalasi Pipa Air Kotor, Air Bekas Dan Vent						
	- LANTAI 1 & Site Plan	14	16	17	15,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2	11	13	14	12,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3	11	13	14	12,83	0,50	0,25
	<b>d. PEKERJAAN AIR HUJAN</b>						
	Instalasi Air Hujan						
	- LANTAI 1	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3	7	9	10	8,83	0,50	0,25
	- LANTAI ATAP	7	9	10	8,83	0,50	0,25
	<b>e. PEKERJAAN AIR CONDITIONING (AC)</b>						
	Pekerjaan Unit AC						
	- LANTAI 1	10	12	13	11,83	0,50	0,25
	- LANTAI 2	6	8	9	7,83	0,50	0,25
	- LANTAI 3	6	8	9	7,83	0,50	0,25
	Instalasi Pipa Refrigerant, Drain & Kabel	19	21	23	21,00	0,67	0,44
	<b>f. PEKERJAAN LIFT</b>						
	Passenger Elevator	19	21	23	21,00	0,67	0,44
<b>II</b>	<b>DROP OFF BELAKANG</b>						
	Pekerjaan Tanah	3	5	6	4,83	0,50	0,25
	Pekerjaan Beton	5	7	8	6,83	0,50	0,25
	Pekerjaan Rangka Dan Atap Drop Off	9	11	12	10,83	0,50	0,25
<b>III</b>	<b>SELASAR PENGHUBUNG</b>	7	9	10	8,83	0,50	0,25
<b>IV</b>	<b>LANDSCAPE</b>	3	4	5	4,00	0,33	0,11
	<b>JUMLAH</b>				<b>133,29</b>	<b>44,00</b>	<b>26,67</b>

#### 4.4 Target Jadwal Penyelesaian Proyek T(d) Dari Jalur Kritis

$$(S) = \text{Deviasi Standar} = \sqrt{44,00} = 6,63 \text{ hari}$$

$$(TE) = \text{Jumlah (te) aktivitas kritis} = 133 \text{ hari}$$

$$T(d) = \text{Target waktu penyelesaian proyek} = 154 \text{ hari}$$

$$(Z) = \text{Hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d)}$$

Pada metode Program Evaluation Review Technique (PERT) dinyatakan dengan z dan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Deviasi Z} &= \frac{T(d) - TE}{S} \\ &= \frac{154 - 133}{6,63} \\ &= 3,16 \text{ hari} \end{aligned}$$

#### 4.5 Probabilitas

Probabilitas atau kemungkinan proyek dapat selesai 100% adalah kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 154 hari adalah 99,92%. Perhitungan lebih lengkapnya bias dilihat pada **(Tabel 4.5 Target Dan Kemungkinan Penyelesaian Proyek)**

**Tabel 4. 4 Target Dan Kemungkinan Penyelesaian Proyek**

No	Target Penyelesaian hari	Deviasi Z	Distribusi Normal Kumulatif	Probabilitas/ kemungkinan Proyek Dapat Selesai 100% %
1	133	0,000	0,0000	0,00
2	134	0,151	0,5600	56,00
3	135	0,301	0,6183	61,83
4	136	0,452	0,6744	67,44
5	137	0,603	0,7267	72,67
6	138	0,754	0,7746	77,46
7	139	0,904	0,8170	81,7

8	140	1,055	0,8543	85,43
9	141	1,206	0,8861	88,61
10	142	1,357	0,9126	91,26
11	143	1,508	0,9342	93,42
12	144	1,659	0,9514	95,14
13	145	1,809	0,9648	96,48
14	146	1,961	0,9751	97,51
15	147	2,111	0,9826	98,26
16	148	2,262	0,9882	98,82
17	149	2,413	0,9921	99,21
18	150	2,564	0,9948	99,48
19	151	2,714	0,9967	99,67
20	152	2,865	0,9979	99,79
21	153	3,016	0,9987	99,87
22	154	3,167	0,9992	99,92

#### 4.6 Percepatan Durasi Proyek (Proyek Crashing)

Dalam penelitian ini dilakukan percepatan proyek selama 21 hari, oleh karena itu digunakan alternatif percepatan durasi proyek yaitu dengan penambahan jam kerja (lembur). Perhitungan upah lembur mengacu pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomer Kep. 102/MEN/VI/2004 pasal 3, pasal 7 dan pasal 11 standar upah untuk lembur yang berisi :

##### **Pasal 3**

1. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu.
2. Ketentuan waktu kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak termasuk kerja lembur yang dilakukan pada waktu istirahat mingguan atau hari libur resmi.

## Pasal 7

Perusahaan yang mempekerjakan pekerja/buruh selama waktu kerja lembur berkewajiban :

- a. membayar upah kerja lembur;
- b. memberi kesempatan untuk istirahat secukupnya;
- c. memberikan makanan dan minuman sekurang-kurangnya 1.400 kalori apabila kerja lembur dilakukan selama 3 (tiga) jam atau lebih.

## Pasal 11

Cara perhitungan upah kerja lembur sebagai berikut :

- a. Apabila kerja lembur dilakukan pada hari kerja :
  - a.1. untuk jam kerja lembur pertama harus dibayar upah sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah sejam;
  - a.2. untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah sebesar 2 (dua) kali upah sejam.

Besar Upah untuk pekerja pada pekerjaan proyek pembangunan Gedung Fakultas Hukum II UPN Veteran Jawa Timur adalah sebagai berikut :

$$\text{Upah pekerja perjam} = \text{Upah Pekerja Perhari} / 8 \text{ jam}$$

**Tabel 4. 5 Upah Pekerja**

Jenis Pekerja	Upah Pekerja Perhari	Upah Pekerja Perjam
Mandor	Rp. 120.000	Rp. 15.000
Kepala Tukang	Rp. 100.000	Rp. 12.500
Tukang	Rp. 90.000	Rp. 11.250
Pekerja	Rp. 80.000	Rp. 10.000

Setelah mengetahui jumlah upah pekerja perhari dan perjam dapat diketahui biaya lembur untuk 1-3 jam dengan perhitungan sebagai berikut:

1. Perhitungan Biaya Lembur Mandor :

Biaya per hari ( Normal Cost ) : Rp.120.000

Biaya per jam : Rp.15.000

Biaya Lembur 1 Jam : Biaya normal pekerja perjam x 1,5

: Rp. 15.000 x 1,5

: Rp. 22.500

Biaya Lembur 2 Jam : (Biaya normal pekerja perjam x 1,5) + (1 ×

Biaya normal pekerja perjam × 1,5 × 2)

: (Rp.15.000 × 1,5) + (1 × Rp.15.000 × 1,5 × 2)

: Rp. 67.500

Biaya Lembur 3 Jam : (Biaya normal pekerja perjam x 1,5) + (2 ×

Biaya normal pekerja perjam × 1,5 × 2)

: (Rp.15.000 × 1,5) + (2 × Rp.15.000 × 1,5 × 2)

: Rp. 112.500

Perhitungan biaya lembur per jam untuk penambahan 1-3 jam lembur adalah sebagai berikut :

Lembur 1 Jam

Biaya lembur per jam :  $\frac{\text{Rp.22.500}}{1 \text{ Jam/hari}}$

: Rp.22.500

Lembur 2 Jam

Biaya lembur per jam :  $\frac{\text{Rp.67.500}}{2 \text{ Jam/hari}}$   
: Rp. 33.750

Lembur 3 Jam

Biaya lembur per jam :  $\frac{\text{Rp.112.500}}{3 \text{ Jam/hari}}$   
: Rp. 37.500

**Tabel 4. 6 Daftar Upah Kerja Lembur**

No.	Keterangan	Mandor	Kepala Tukang	Tukang	Pekerja
1.	Upah Harian (8 Jam)	Rp. 120.000	Rp. 100.000	Rp. 90.000	Rp. 80.000
2.	Upah Lembur				
	1 Jam	Rp. 22.500	Rp. 18.750	Rp. 16.875	Rp. 15.000
	2 Jam	Rp. 33.750	Rp. 28.125	Rp. 25.312,50	Rp. 20.000
	3 Jam	Rp. 37.500	Rp. 43.750	Rp. 39.375	Rp. 23.333,33

No.	Upah Harian + Lembur	Mandor	Kepala Tukang	Tukang	Pekerja
1.	1 Jam	Rp. 142.500	Rp. 118.750	Rp. 106.875	Rp. 95.000
2.	2 Jam	Rp. 153.750	Rp. 128.125	Rp. 115.312,5	Rp. 100.000
3.	3 Jam	Rp. 157.500	Rp. 143.750	Rp. 129.375	Rp. 103.333,33



**Tabel 4. 7 Biaya Pekerjaan Penambahan Jam Kerja**

No.	Jenis Kegiatan	Biaya	Durasi / Hari	Total Pekerja	Total Upah Pekerja / 1 Jam	Total Upah Pekerja / 2 Jam	Total Upah Pekerja / 3 Jam
1.	Pekerjaan Tanah Pile Cap	Rp 54.653.784,00	3,16	62	Rp 61.832.401,92	Rp 62.360.393,92	Rp 62.930.359,92
2.	Pekerjaan Struktur Pondasi	Rp 922.641.080,00	3,16	62	Rp 929.819.697,92	Rp 930.347.689,92	Rp 930.917.655,92
3.	Pekerjaan Beton Pile Cap	Rp 155.372.010,00	3,16	62	Rp 162.441.755,92	Rp 163.078.619,92	Rp 163.648.585,92
4.	Pekerjaan Pengecoran Sloof Beton	Rp 345.168.395,00	3,16	62	Rp 352.347.012,92	Rp 352.875.004,92	Rp 353.444.970,92
5.	Pekerjaan Struktur Kolom	Rp 319.913.793,00	3,16	62	Rp 327.092.410,92	Rp 327.620.402,92	Rp 328.190.368,92
6.	Pekerjaan Arsitektur Bata Ringan Lt.1	Rp 165.212.769,00	3,16	62	Rp 172.391.386,92	Rp 172.919.378,92	Rp 173.489.344,92
	<b>Total Biaya Awal</b>	Rp 1.962.961.831,00	<b>Total + Upah Lembur</b>		Rp 2.005.924.666,52	Rp 2.009.201.490,52	Rp 2.012.621.286,52

## 4.7 Biaya Langsung dan Tidak Langsung

### A. Biaya Langsung

Biaya yang secara akurat ditelusuri ke objek biaya dan dapat dikenali secara langsung untuk memproduksi suatu satuan output. Objek biaya dapat berupa bahan, upah atau gaji yang dapat secara khusus digunakan untuk pekerjaan suatu proyek.

### B. Biaya Tidak Langsung

Biaya yang tidak dapat dihubungkan secara langsung dengan objek tertentu. Biaya ini mencakup biaya asuransi, biaya listrik, biaya pengawas, dll.

Berikut adalah perhitungan biaya langsung dan tidak langsung pada kegiatan yang berada di jalur kritis pada kondisi normal dan penambahan 1-3 jam lembur.

**Tabel 4. 8 Biaya Pekerjaan Pada Lintasan Kritis**

No.	Jenis Kegiatan	Biaya
		Normal
1.	Pekerjaan Tanah Pile Cap	Rp 54.653.784
2.	Pekerjaan Struktur Pondasi	Rp 922.641.080
3.	Pekerjaan Beton Pile Cap	Rp 155.372.010
4.	Pekerjaan Pengecoran Sloof Beton	Rp 345.168.395
5.	Pekerjaan Struktur Kolom	Rp 319.913.793
6.	Pekerjaan Arsitektur Bata Ringan Lt.1	Rp 165.212.769
<b>Total</b>		Rp 1.962.961.831

#### 4.8 Analisis Biaya Proyek Setelah Penambahan Jam Kerja

Dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui digram jaringan kerja yang membagi keseluruhan proyek menjadi kegiatan – kegiatan yang berarti menurut struktur pecahan kerjanya sehingga dapat diketahui lintasan kritis atau waktu penyelesaian proyek tersebut selama 154 hari dengan percepatan durasi menjadi 133 hari. Percepatan durasi proyek tersebut dilakukan dengan alternatif penambahan jam kerja lembur. Hal ini akan memberikan keuntungan dari segi waktu penyelesaian proyek yang lebih cepat selama 21 hari.

Akibat penambahan jam kerja lembur tersebut, maka dibutuhkan penambahan biaya upah tenaga kerja. Dengan tenaga kerja sebanyak 62 orang, maka biaya tambahan yang dikeluarkan dalam proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum II UPN Veteran Jawa Timur dengan PERT adalah :

**Tabel 4. 9 Perhitungan Biaya Keseluruhan Pekerjaan Setelah Penambahan Jam Kerja**

<b>Total Biaya Proyek</b>	<b>1 Jam</b>	<b>2 Jam</b>	<b>3 Jam</b>
<b>Normal</b>	<b>Rp 12.687.793.346,36</b>	<b>Rp 12.687.793.346,36</b>	<b>Rp 12.687.793.346,36</b>
	Rp 42.962.835,52	Rp 46.239.659,52	Rp 49.659.455,52
<b>Total</b>	<b>Rp 12.730.756.181,88</b>	<b>Rp 12.734.033.005,88</b>	<b>Rp 12.737.452.801,88</b>

Sehingga dengan menggunakan metode PERT diperoleh percepatan durasi waktu Proyek selama 21 hari dengan penambahan biaya dari yang biaya normalnya Rp. 12.687.793.346,36 ditambah dengan upah biaya lembur selama 1 jam menjadi Rp. 12.730.756.181,88, biaya ditambah 2 jam menjadi Rp. 12.734.033.005,88 dan biaya ditambah 3 jam menjadi Rp. 12.737.452.801,88.

#### 4.9 Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan / Kemajuan

##### Proyek

Informasi mengenai fakytor yang mempengaruhi kemajuan/keterlambatan proyek diperoleh dari hasil pengamatan lapangan hasil diskusi dengan Site Manager ( SM ) Proyek.

Dari pengamatan yang dilakukan, didapatkan hasil dengan rangkuman sebagai berikut :

Minggu Ke-	Rencana	Realisasi	Penyebab Keterlambatan	Hasil Analisa	Solusi
3	2,33 %	1,17 %	Kerusakan Alat Pancang	Pada minggu tersebut pelaksanaan pekerjaan pemancangan yang seharusnya ditargetkan selesai dan bisa memulai untuk pekerjaan pile cap menjadi terlambat akibat adanya beberapa kendala dikarenakan kerusakan alat pancang yang hampir 1 minggu waktu pelaksanaan.	Melakukan penambahan jam kerja (lembur) selama 3 jam untuk mengejar terealiasinya kegiatan agar keterlambatan yang terjadi teratasi.
4	5,09 %	2,54 %	Pekerjaan Tiang Pancang akibat kerusakan alat	Pekerjaan Tiang Pancang yang pengerjaannya mundur selama waktu 1 minggu akibat adanya kerusakan pada alat.	Untuk mengejar keterlambatan tersebut Kontraktor Pelaksana mengambil Tindakan untuk pekerjaan lembur agar progress pekerjaan tidak mengalami keterlambatan namun karena adanya beberapa factor yang tidak bisa untuk dilakukan pekerjaan

					lembur sampai jam yang ditentukan oleh kontraktor pelaksana.
5	7,74 %	7,63 %	Minimnya lahan untuk memulai pekerjaan pile cap	Keterlambatan namun tidak separah pada minggu ke- maupun minggu ke-4. hal ini terjadi karena minimnya lahan untuk memulai pekerjaan galian pile cap dan pecah kepala tiang pancang karena lahan yang cukup sempit sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan penggalian pondasi dengan maksimal dikarenakan untuk jalur alat pancang tersebut. Namun demikian progress pada minggu ke-5 hanya mengalami keterlambatan sebesar - 0,19%	Untuk mengejar keterlambatan yang terjadi dilakukan pekerjaan lembur
6	13,01 %	12,04 %	Pekerjaan galian dan Cuaca	Keterlambatan ini disebabkan oleh pada minggu ke-5 terlambatnya untuk memulai pekerjaan galian pondasi pile cap dikarenakan minimnya lahan untuk memulai pekerjaan galian dan kendala cuaca pada saat itu mulai memasuki musim penghujan	Melakukan pekerjaan lembur sesuai ketentuan kontraktor agar mengejar keterlambatan yang terjadi, tetapi juga memperhatikan kondisi cuaca.

				dimana kontraktor pelaksana tidak dapat memulai pekerjaan lembur disaat hujan turun.	
7	18,246 %	16,27 %	Terlambatnya pekerjaan struktur kolom	Keterlambatan ini disebabkan oleh pada minggu ke-6 yang seharusnya pekerjaan struktur kolom sudah mulai pada saat minggu ke-7 belum mulai dan masih mengerjakan pekerjaan pengecoran sloof beton.	Dilakukan pekerjaan lembur untuk mengejar keterlambatan agar tujuan proyek terelisasi dengan baik dan sesuai dengan rencana.
8	25,70 %	23, 60 %	Terlambatnya subsidi material	Keterlambatan ini disebabkan oleh akibat terlambatnya subsidi material kebutuhan proyek akibat adanya PSBB dan mengakibatkan ditutupnya beberapa ruas jalan tertentu.	Pengiriman material hanya bisa pada malam hari. Kemudian akan dilakukan pekerjaan lembur setelah material sampai.
9	31,3 %	28,41 %	Terlambatnya pekerjaan arsitektur	Keterlambatan ini disebabkan oleh terlambatnya mulai pekerjaan arsitektur pada lantai 1 yakni pekerjaan pemasangan bata ringan yang seharusnya sudah bisa dimulai pada minggu ke-7 dan baru terealisasi pada minggu ke-9.	Kontraktor melakukan pekerjaan lembur untuk mengejar keterlambatan yang terjadi yang seharusnya pekerjaan ini dilakukan di minggu ke-7 tetapi baru terealisasi minggu ke-9

Dengan keterlambatan proyek tersebut, dapat disimpulkan bahwa aktivitas kontraktor untuk meningkatkan nilai progres sudah maksimal, namun karena beberapa kendala di industri dan perubahan musim ke musim hujan, tidak dapat dipungkiri juga proyek tersebut bisa tertunda atau kemajuan pekerjaan minus. Untuk mengurangi keterlambatan pekerjaan, kontraktor pelaksana juga akan berusaha menambah jam kerja atau lembur agar pekerjaan selesai tepat waktu dan tidak ada penundaan atau keterlambatan yang terus menerus.

#### **4.10 Analisis Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum II UPN Veteran Jawa Timur**

Hasil analisis penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum II UPN Veteran Jawa Timur yang dikerjakan oleh PT.Citra Mandiri Cipta berdasarkan data time schedule dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) diperoleh bahwa penyelesaian proyek memerlukan waktu 154 hari. Berdasarkan data Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek pembangunan membutuhkan biaya sebesar Rp. 12.687.793.346,36.

Kemudian berdasarkan wawancara pada site manager terdapat beberapa faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek yaitu perubahan pondasi pile cap akibat pergeseran titik tiang pancang yang menabrak pondasi bangunan eksisting sehingga dilakukan redesign terhadap gambar pondasi pile cap sehingga adanya perubahan volume di pengecoran pile cap. Kemudian kedalaman tiang pancang juga menjadi kendala dilapangan yakni ada beberapa titik yang tidak mencapai kedalaman yang seharusnya. Serta faktor cuaca yang mempengaruhi keterlambatan proyek saat proses pengecoran.

Dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jaringan kerja yang membagi keseluruhan proyek menjadi kegiatan – kegiatan yang berarti menurut struktur pecahan kerjanya sehingga dapat diketahui Lintasan Kritis

atau waktu penyelesaian proyek tersebut selama 133 hari, dari waktu 133 hari tersebut maka dilakukan percepatan durasi proyek selama 21 hari. Percepatan durasi proyek tersebut dilakukan dengan alternatif penambahan jam kerja lembur. Jika dibandingkan antara hasil perhitungan yang dilakukan oleh PT. Citra Mandiri Cipta dengan perhitungan menggunakan metode PERT, maka diperoleh hasil yang lebih menguntungkan dengan menggunakan metode PERT. Hal ini akan memberikan keuntungan dari segi waktu penyelesaian proyek yang lebih cepat selama 21 hari.

Akibat penambahan jam kerja lembur tersebut, maka dibutuhkan penambahan biaya upah tenaga kerja. Dengan tenaga kerja sebanyak 62 orang diantaranya yaitu 2 orang kepala tukang dengan upah kerja lembur 1 jam Rp. 118.750 per hari, upah kerja lembur 2 jam Rp. 128.125, upah kerja lembur 3 jam Rp. 143.750, 1 orang mandor dengan upah Rp. dengan upah kerja lembur 1 jam Rp. 142.500 per hari, upah kerja lembur 2 jam Rp. 153.750, upah kerja lembur 3 jam Rp. 157.500, 15 orang tukang dengan upah kerja lembur 1 jam Rp. 106.875 per hari, upah kerja lembur 2 jam Rp. 115.312,5, upah kerja lembur 3 jam Rp. 129.375, 44 orang pekerja dengan upah kerja lembur 1 jam Rp. 95.000 per hari, upah kerja lembur 2 jam Rp. 100.000, upah kerja lembur 3 jam Rp. 103.333,33. Maka dengan penambahan biaya dari yang biaya normalnya Rp. 12.687.793.346,36 ditambah dengan upah biaya lembur selama 1 jam menjadi Rp. 12.730.756.181,88, biaya ditambah 2 jam menjadi Rp. 12.734.033.005,88 dan biaya ditambah 3 jam menjadi Rp. 12.737.452.801,88.