

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 Pendahuluan

Sebelum dilakukan pembahasan terlebih dahulu dilakukan analisis dari data Proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman yang berupa :

1. *Time Schedule* (Kurva S)
2. Rencana Anggaran Biaya
3. Gambar Teknik Proyek

Dari data tersebut dapat diketahui pekerjaan kritis dari pekerjaan pembuatan tribun, selanjutnya dilakukan perhitungan volume dari masing-masing item pekerjaan pembuatan tribun yaitu pembuatan beton balok dan plat tribun. Berdasar pada gambar *time schedule* dihitung biaya total pekerjaan kritis pada kondisi normal kemudian dibandingkan dengan biaya pekerjaan bila dilakukan percepatan yaitu dengan penambahan tenaga kerja dan penambahan jam kerja atau lembur. Berpedoman pada hitungan di atas dapat dicari banyaknya tenaga kerja yang diakibatkan karena adanya keterlambatan pada pekerjaan kritis, sehingga durasi waktu percepatan dapat kita tentukan. Biaya total kondisi percepatan dapat dicari dari banyaknya tenaga kerja yang ditambahkan dan durasi kondisi percepatan, sehingga dapat dibandingkan biaya dan waktu total kondisi normal dan kondisi percepatan. Demikian juga bila dilakukan percepatan dengan penambahan jam kerja atau lembur.

5.2. Data Studi kasus

Proyek yang dijadikan studi kasus dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah Proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman, dalam hal ini pemilik dari proyek adalah Pemerintah Kabupaten Sleman.

5.2.1. Data Proyek Stadion Sleman

Lokasi	: Dukuh Jenengan, Maguwoharjo, Depok, Sleman
Nama Proyek	: Pembangunan Stadion Sepak Bola Kabupaten Sleman
Pemilik Proyek	: Pemerintah Kabupaten Sleman
Pelaksana	: PT Pembangunan Perumahan (PERSERO)
Kontrak	: Nomor : 602.1 /2836/SPK/DPUPP/2003
Pimpro	: Ir. Mohammad Mustofa, Dipl. HE
Waktu Pelaksanaan	: 510 hari kalender (+/- 17 bulan)
Masa Pcmeliharaan	: 60 hari kalender
Jam Kerja	: 07.00 – 16.00 (8 jam per hari)
Hari Libur Kerja	: Minggu dan Hari Libur Nasional
Konsultan	: Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada

5.2.2. Data Teknis

Ukuran Bangunan	: 175 m x 145 m
Yang dipagar	: 225 m x 250 m
Bangunan terdiri dari	: 5 (lima) lantai
Ketinggian lantai ke 5	: 16.70 m

Ketinggian atap : 30 m
 Struktur pondasi : Tiang pancang beton diameter 40 cm
 Stuktur : Beton bertulang

5.3. Perhitungan Biaya Proyek

Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya proyek pembangunan stadion ini dapat dilihat pada tabel 5.1 di bawah ini :

Tabel 5.1 RAB Stadion Sepak Bola Sleman

No	Jenis Pekerjaan	Biaya
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 2.005.385.067,00
2	Perijinan	Rp 1.014.012.675,00
3	Pekerjaan Struktur Lantai dasar	Rp 233.042.913,00
4	Pekerjaan Beton	Rp 36.960.782.000,00
5	Pekerjaan Lain-lain	Rp 14.060.895.760,00
6	Pekerjaan Arsitektur	Rp 13.396.887.460,00
7	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	Rp 12.329.994.120,00
	Total harga Pelaksanaan	Rp 80.001.000.000,00
	Jasa Pelaksana 10%	Rp 8.000.100.000,00
	Total harga	Rp 88.001.100.000,00

Sumber PT.Pembangunan Perumahan

Studi pekerjaan yang dijadikan kasus dalam penyusunan Tugas Akhir adalah pekerjaan pembuatan tribun, dimana pada Proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman, pekerjaan pembuatan tribun terdapat pada pekerjaan beton dan direncanakan dilakukan pada 8 Maret 2004 sampai 28 Agustus 2004. Dalam item pekerjaan pada studi kasus ini perhitungan yang dilakukan sebatas

perhitungan pembuatan beton balok dan plat tribun, sedangkan kolom dan balok melintang tidak diperhitungkan.

5.3.1 Perhitungan Biaya Beton Balok Dan Plat Tribun

Didalam pembuatan tribun terdapat dua macam mutu beton yang dipakai yaitu K250 untuk plat tribun dan K300 untuk beton balok, dan perhitungan biaya untuk masing-masing mutu beton per 1 m³ beton dapat dilihat pada tabel 5.2 di bawah ini:

Tabel 5.2 Daftar Harga Upah, Bahan dan Alat

No	Uraian	Satuan	Harga
A	Upah :		
1	Tukang batu/kayu	Orang/Hari	Rp 25.000,00
2	Tukang Besi	Orang/Hari	Rp 27.500,00
3	Tenaga	Orang/Hari	Rp 18.000,00
4	Mandor	Orang/Hari	Rp. 24.000,00
5	Kepala tukang	Orang/Hari	Rp 30.000,00
B	Bahan :		
1	Portland Cement (PC) 50 kg	Zak	Rp 32.500,00
2	Pasir	m ³	Rp 44.000,00
3	Batu pecah/split	m ³	Rp 65.000,00
4	Paku	kg	Rp 6.000,00
5	Kayu begesting	m ³	Rp. 700.000,00
6	Kawat bendrat	kg	Rp 6.000,00
C	Alat		
1	Crane (Link Belt) Type HC-78 RM	Per jam	Rp 110.000,00

Sumber PT.Pembangunan Perumahan

Tabel 5.3 Analisis Biaya Pembuatan Beton Balok Mutu Beton K 300

Uraian pekerjaan	Harga satuan	Harga Bahan	Upah Tenaga	Jumlah Harga	Jumlah Total
1	2	3	4	5	6
1 m ³ Beton 1PC : 1,5 Ps : 2,5 Kr					
0,82 m ³ batu pecah		Rp 65.000,00		Rp 53.300,00	
0,49 m ³ pasir		Rp 44.000,00		Rp 21.560,00	
8,16 m ³ zak semen (50 kg)		Rp 32.500,00		Rp 265.200,00	Rp 340.060,00
1,0 tukang batu	Rp 25.000,00		Rp 25.000,00		
0,1 kepala tukang	Rp 30.000,00		Rp 3.000,00		
5 pekerja	Rp 18.000,00		Rp 90.000,00		
0,3 mandor	Rp 24.000,00		Rp 7.200,00		
				Rp 125.200,00	Rp 125.200,00
					Rp 465.260,00 (A)
100 kg pekerjaan besi					
110 kg besi beton		Rp 4.000,00		Rp 440.000,00	
2 kg kawat ikat		Rp 6.000,00		Rp 12.000,00	Rp 452.000,00
0,5 kepala tukang besi	Rp 30.000,00		Rp 15.000,00		
6 tukang besi	Rp 27.500,00		Rp 165.000,00		
6 tenaga	Rp 18.000,00		Rp 108.000,00		
				Rp 288.000,00	Rp 288.000,00
					Rp 740.000,00 (B)

Lanjutan Tabel 5.3 Analisis Biaya Pembuatan Beton Balok Mutu Beton K 300

Uraian Pekerjaan	Harga Satuan	Harga Bahan	Upah Tenaga	Jumlah Harga	Jumlah Total
1	2	3	4	5	6
Begesting					
0,40 m ³ kayu begesting		Rp 700.000,00		Rp 280.000,00	
4 kg paku		Rp 6.000,00		Rp 24.000,00	Rp 304.000,00
0,5 kepala tukang	Rp 30.000,00		Rp 15.000,00		
0,1 mandor	Rp 24.000,00		Rp 2.400,00		
5 tukang kayu	Rp 25.000,00		Rp 125.000,00		
2 tenaga	Rp 18.000,00		Rp 36.000,00		
				Rp 178.400,00	Rp 178.400,00
					Rp 482.400,00
Menyiram dan membongkar begesting					
4 tenaga	Rp 18.000,00		Rp 72.000,00	Rp 72.000,00	Rp 72.000,00
					Rp 554.400,00 (C)
1 m ³ beton 1PC : 1,5 Ps : 2,5Kr K 300					
(A) + (B) + (C)					_____ + Rp 1.759.660,00

Sumber PT. Pembangunan Perumahan

Tabel 5.4 Analisis Biaya Pembuatan Plat Tribun Mutu Beton K 250

Uraian pekerjaan	Harga satuan	Harga Bahan	Upah Tenaga	Jumlah Harga	Jumlah Total
1	2	3	4	5	6
1 m ³ Beton IPC : 2 Ps : 3 Kr					
0,78 m ³ batu pecah		Rp 65.000,00		Rp 50.700,00	
0,52 m ³ pasir		Rp 44.000,00		Rp 22.880,00	
6,4 m ³ zak semen (50 kg)		Rp 32.500,00		Rp 208.000,00	Rp 281.580,00
1,0 tukang batu	Rp 25.000,00		Rp 25.000,00		
0,1 kepala tukang	Rp 30.000,00		Rp 3.000,00		
5 pekerja	Rp 18.000,00		Rp 90.000,00		
0,3 mandor	Rp 24.000,00		Rp 7.200,00		
				Rp 125.200,00	Rp 125.200,00
					Rp 406.780,00 (A)
100 kg pekerjaan besi					
110 kg besi beton		Rp 4.000,00		Rp 440.000,00	
2 kg kawat ikat		Rp 6.000,00		Rp 12.000,00	Rp 452.000,00
0,5 kepala tukang besi	Rp 30.000,00		Rp 15.000,00		
6 tukang besi	Rp 27.500,00		Rp 165.000,00		
6 tenaga	Rp 18.000,00		Rp 108.000,00		
				Rp 288.000,00	Rp 288.000,00
					Rp 740.000,00 (B)

Lanjutan Tabel 5.4 Analisis Biaya Pembuatan Plat Tribun Mutu Beton K 250

Uraian Pekerjaan	Harga Satuan	Harga Bahan	Upah Tenaga	Jumlah Harga	Jumlah Total
1	2	3	4	5	6
Begesting					
0,40 m ³ kayu begesting		Rp 700.000,00		Rp 280.000,00	
4 kg paku		Rp 6.000,00		Rp 24.000,00	Rp 304.000,00
0,5 kepala tukang	Rp 30.000,00		Rp 15.000,00		
0,1 mandor	Rp 24.000,00		Rp 2.400,00		
5 tukang kayu	Rp 25.000,00		Rp 125.000,00		
2 tenaga	Rp 18.000,00		Rp 36.000,00		
				Rp 178.400,00	Rp 178.400,00
					Rp 482.400,00
Menyiram dan membongkar begesting					
4 tenaga	Rp 18.000,00		Rp 72.000,00	Rp 72.000,00	Rp 72.000,00
					Rp 554.400,00 (C)
1 m ³ beton 1PC : 2 PS : 3 Kr K 250					
(A) + (B) + (C)					Rp 1.701.180,00 +

Sumber PT. Pembangunan Perumahan

5.3.2 Perhitungan Volume Pekerjaan Beton Balok Dan Plat Tribun

Perhitungan volume pekerjaan tribun dihitung berdasarkan gambar teknik seperti yang dijelaskan di bawah ini :

1. Perhitungan Volume Beton Balok

Jumlah dan volume beton balok dapat dihitung berdasarkan gambar teknik seperti denah pondasi tiang pancang dan gambar detail *typical* balok B6, B7 akan tetapi dalam hal ini juga dilengkapi dengan cara langsung ke lokasi pekerjaan, seperti dapat dilihat dalam tabel 5.5 di bawah ini :

Tabel 5.5 Volume Pekerjaan Beton Balok

Tipe Balok	Jumlah Balok	Volume Balok m ³	Volume Total Balok m ³
B6	168	1,314	220,752
B7	400	2,365	946
Total Volume Beton balok			1166,752

2. Perhitungan Volume Plat Tribun

Jumlah dan volume plat tribun dapat dihitung berdasarkan gambar teknik detail dan juga dengan cara pengukuran langsung di lokasi pekerjaan. Dari perhitungan didapat volume plat tribun adalah 0,5 m³ per unit, sedangkan jumlah plat tribun adalah 3000 unit jadi total volume plat tribun adalah 1500 m³.

5.4 Perhitungan Biaya Total Pekerjaan Tribun

Perhitungan biaya pekerjaan tribun dilakukan berdasarkan perhitungan sendiri bukan berdasarkan *actual cost* yang dikeluarkan oleh akuntan proyek. Biaya beton balok dan plat tribun dapat dihitung berdasarkan total volume dari pekerjaan beton balok maupun plat tribun dikalikan harga satuan per 1 m³ dari masing-masing mutu beton seperti dapat dilihat dalam tabel 5.6 di bawah ini :

Tabel 5.6 Biaya Beton Balok Dan Plat Tribun

Pekerjaan	Volume m ³	Harga satuan Rp	Biaya Pekerjaan Rp
Beton Balok	1166,752	1.759.660,00	2.053.086.824
Plat Tribun	1500	1.701.180,00	2.551.770.000
Total Biaya Beton Balok dan Plat Tribun			4.604.856.824

Dikarenakan plat tribun dibuat dengan *Precast* maka diperhitungkan pula biaya pemasangan untuk plat tribun, seperti di bawah ini :

1. Dalam pemasangan plat tribun 1 buah *Crane* rata-rata dapat memasang 25 unit plat tribun perhari, sewa 1 buah *Crane* adalah sebesar Rp 110.000,00 per jam.

Jadi Biaya yang dibutuhkan untuk 1 buah *Crane* perhari adalah :

$$\text{Rp } 110.000,00 \times 8 = \text{Rp } 880.000,00 \text{ perhari.}$$

2. Untuk pemasangan seluruh unit plat tribun yang berjumlah 3000 unit dibutuhkan waktu: $3000 : 25 = 120$ hari kerja.

3. Jadi biaya yang dibutuhkan untuk 1 buah *Crane* dalam pemasangan plat tribun adalah : $120 \times \text{Rp } 880.000,00 = \text{Rp } 105.600.000,00$

4. Setiap pemasangan membutuhkan satu kelompok yang terdiri dari 4 tenaga dan 1 mandor, jadi biaya yang dibutuhkan untuk 1 kelompok pemasangan plat tribun selama 120 hari adalah :

$$(4 \times \text{Rp } 18.000,00) \times 120 = \text{Rp } 8.640.000,00$$

$$(1 \times \text{Rp } 24.000,00) \times 120 = \text{Rp } 2.880.000,00$$

Total biaya satu kelompok pemasangan plat tribun adalah :

$$\text{Rp } 8.640.000,00 + \text{Rp } 2.880.000,0 = \text{Rp } 11.520.000,00$$

5. Biaya makan untuk operator 1 buah *Crane*, dihitung Rp 5.000 perhari, maka biaya selama pemasangan plat tribun adalah :Rp 5.000 x 120 = Rp 600.000,00

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan plat tribun adalah :

Rp 105.600.000 + Rp 11.520.000,00 + Rp 600.000 = Rp 117.720.000,00

Jadi biaya total rencana pekerjaan tribun pada proyek Stadion Sepak Bola Sleman, dari pekerjaan beton balok sampai pemasangan plat tribun dapat dilihat dalam tabel 5.7 di bawah ini :

Tabel 5.7 Total Biaya Pekerjaan Tribun

No	Pekerjaan	Harga pekerjaan
1	Beton Balok Dan Plat Tribun	Rp 4.604.856.824,00
2	Pemasangan Plat tribun	Rp 117.720.000,00
	Total Biaya Pekerjaan tribun	Rp 4.722.576.824,00
	Dibulatkan	Rp 4.722.577.000,00

5.5 Analisis Waktu Pekerjaan Tribun Pada Saat Pelaporan

Langkah ini bertujuan untuk mengkaji secara analitis berapa lama waktu penyelesaian proyek. Dalam penelitian ini kegiatan yang di analisis hanya khusus pada pekerjaan pembuatan tribun.

Pada proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman di dalam anggaran pelaksanaan bahwa pekerjaan tribun akan selesai dalam waktu 135 hari yaitu terhitung dari tanggal 8 Maret sampai tanggal 28 Agustus 2004. dengan total rencana anggaran Rp 4.722.577.000,00. Pada proses realisasinya ternyata proyek mengalami keterlambatan hal ini ditunjukkan dengan adanya volume sisa pekerjaan. Adapun jenis kegiatan dalam pembuatan tribun dan durasi penyelesaian pekerjaan tribun pada saat pelaporan pada tanggal 28 Agustus 2004 dan volume yang belum dikerjakan dapat dilihat dari tabel 5.8 di bawah ini :

Tabel 5.8 Volume Pekerjaan Pada Saat pelaporan

Pekerjaan	Durasi (hari)	ES=LS	EF=LF	Volume Total m ³	Volume Sisa m ³
Beton Balok	122	8-03-2004	14-08-2004	1166,752	709,507
Plat Tribun	99	8-03-2004	3-07-2004	1500	1105,8
Pemasangan Plat Tribun	120	06-04-2004	28-08-2004	3000 unit	3000 unit

Sumber PT. Pembangunan Perumahan

Jadi analisis waktu untuk beton balok dan plat tribun tersebut mengalami keterlambatan dari waktu yang direncanakan. Volume sisa disini adalah jumlah volume total dikurangi volume prestasi riil pada saat pelaporan.

5.5.1 Perhitungan Waktu Untuk Volume Sisa Berdasarkan SPI

Volume sisa pekerjaan sampai pada saat pelaporan dapat digunakan untuk menghitung waktu yang diperlukan untuk mengerjakan volume sisa dengan konsep nilai hasil atau menghitung besarnya biaya menurut anggaran sesuai dengan % pekerjaan yang telah diselesaikan. Nilai hasil untuk pekerjaan tribun di atas adalah :

Pekerjaan Beton Balok :

$$= (\text{Volume total}) - (\text{Volume prestasi riil})$$

$$= 1166,752 - 457,245$$

$$= 709,507 \text{ m}^3$$

Jumlah yang telah diselesaikan adalah 457,245 m³, bila dijadikan dalam prosentase :

$$= (457,245 / 1166,752) \times (100 \%)$$

$$= 39,18 \%$$

$$BCWS = \text{Rp } 2.053.086.824$$

$$BCWP = (39,18\%) \times \text{Rp } 2.053.086.824$$

$$= \text{Rp } 804.399.417,00$$

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

$$= \frac{\text{Rp } 804.399.417}{\text{Rp } 2.053.086.824}$$

$$= 0,391 = 39,1\%$$

Waktu untuk volume sisa :

$$= \frac{60,9}{39,1} \times 135 \text{ hari}$$

$$= 210,26 \approx 211 \text{ hari}$$

Pekerjaan Plat tribun :

$$= (\text{Volume total}) - (\text{Volume prestasi riil})$$

$$= 1500 - 394,2$$

$$= 1105,8 \text{ m}^3$$

Jumlah yang telah diselesaikan adalah 394,2 m³, bila dijadikan dalam prosentase:

$$= (394,2 / 1500) \times (100\%)$$

$$= 26,28\%$$

$$BCWS = \text{Rp } 2.551.770.000$$

$$BCWP = (26,28\%) \times \text{Rp } 2.551.770.000$$

$$= \text{Rp } 670.605.156,00$$

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

$$= \frac{\text{Rp } 670.605.156}{\text{Rp } 2.551.770.000}$$

$$= 0,2627 = 26,27 \%$$

Waktu untuk volume sisa :

$$= \frac{73,73}{26,27} \times 99 \text{ hari}$$

$$= 277,01 \approx 277 \text{ hari}$$

5.5.2 Perhitungan Waktu Untuk Volume Sisa Berdasarkan Produktivitas

Pekerjaan

Perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk volume sisa dapat menggunakan produktivitas pekerjaan perhari pekerjaan sampai saat pelaporan dibagi dengan durasi pekerjaan sampai saat pelaporan. Adapun perhitungan dengan cara produktivitas perhari dapat dilihat di bawah ini :

$$\text{Produktivitas perhari} = \frac{\text{Volume Prestasi Riil}}{\text{Durasi Sampai pelaporan}}$$

$$= \frac{457,245}{135}$$

$$= 3,387 \text{ m}^3$$

Waktu untuk volume sisa :

$$= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

$$= \frac{709,507}{3,387}$$

$$= 209,47 \approx 210$$

Seperti tertulis dalam batasan masalah diasumsikan bahwa pekerjaan pemasangan plat tribun dilakukan setelah pekerjaan beton balok selesai, dan durasi pemasangan plat tribun untuk perhitungan ini menggunakan durasi normal atau

tanpa percepatan maka dapat dihitung waktu total untuk menyelesaikan volume sisa seperti terlihat dalam perhitungan di bawah ini :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Durasi pekerjaan beton balok} + \text{Durasi pemasangan plat tribun} \\
 &= 210 + 120 \\
 &= 330 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Volume sisa untuk pekerjaan tribun akan dapat diselesaikan dalam durasi waktu 330 dari pelaporan tanggal 28 Agustus 2004.

Dari kedua perhitungan di atas baik perhitungan berdasarkan SPI maupun produktivitas perhari, akan menghasilkan waktu penyelesaian untuk volume sisa tidak terlalu berbeda jauh. Untuk biaya percepatan pekerjaan atau *Crash Program* diambil perhitungan berdasarkan produktivitas pekerjaan perhari sebagai perhitungan selanjutnya

5.5.3 Perhitungan Biaya Untuk Volume Sisa Berdasarkan Produktivitas Pekerjaan

Perhitungan biaya total pekerjaan untuk volume sisa bila tidak dilakukan percepatan dapat dihitung dengan cara harga satuan per m³ dikalikan dengan volume sisa. Perhitungan biaya total untuk volume sisa terlihat seperti di bawah

ini :

Pekerjaan beton balok :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tanpa dilakukan percepatan} &= \text{Volume Sisa} \times \text{Harga Satuan per m}^3 \\
 &= 709,507 \times \text{Rp } 1.759.660 \\
 &= \text{Rp } 1.248.491.088,00
 \end{aligned}$$

Pekerjaan Plat tribun :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tanpa dilakukan percepatan} &= \text{Volume Sisa} \times \text{Harga Satuan per m}^3 \\
 &= 1105,8 \times \text{Rp } 1.701.180 \\
 &= \text{Rp } 1.881.164.844,00
 \end{aligned}$$

Pemasangan plat tribun diasumsikan memakai biaya pemasangan plat tribun rencana, dan dilakukan setelah pekerjaan beton balok selesai dengan biaya sebesar Rp 117.720.000,00

Jadi total biaya tanpa percepatan berdasarkan produktivitas untuk volume sisa adalah Rp 1.248.491.088,00 + Rp 1.881.164.844,00 + Rp Rp 117.720.000,00
= Rp 3.247.375.932,00

Biaya total tanpa percepatan berdasarkan produktivitas untuk volume sisa pekerjaan tribun di atas terdiri dari biaya tenaga kerja, bahan, alat. Untuk menghitung biaya percepatan harus mengetahui biaya tenaga kerja dan bahan, alat dari biaya total tanpa percepatan. Pada penelitian ini biaya percepatan hanya dilakukan pada tenaga kerja sedangkan biaya bahan dan alat tidak mengalami perubahan. Komposisi tenaga kerja dan biaya untuk pekerjaan brton balok dan plat tribun berdasarkan produktivitas tanpa percepatan dapat dilihat dalam tabel

5.9 dan 5.10 di bawah ini :

Tabel 5.9 Komposisi Tenaga Kerja Dan Biaya Berdasarkan Produktivitas Bila Tidak Dilakukan Percepatan Beton Balok perhari

Pekerjaan	Komposisi				Harga Satuan				Total Harga Rp
	MDR	K.T KG	TKG	TNG	MDR Rp	K.TKG Rp	TKG Rp	TNG Rp	
Penulangan	-	2	21	21	24.000	30.000	27.500	18.000	1.015.500
Begesting	1	2	17	7	24.000	30.000	27.500	18.000	677.500
Menyiram & Membongkar	-	-	-	14	24.000	-	-	18.000	252.000
Total Biaya									1.945.000

Tabel 5.10 Komposisi Tenaga Kerja Dan Biaya Berdasarkan Produktivitas Bila Tidak Dilakukan Percepatan Plat Tribun perhari

Pekerjaan	Komposisi				Harga Satuan				Total Harga Rp
	MDR	K.T KG	TKG	TNG	MDR Rp	K.TKG Rp	TKG Rp	TNG Rp	
Penulangan	-	2	24	24	24.000	30.000	27.500	18.000	1.152.000
Begesting	1	2	20	8	24.000	30.000	27.500	18.000	778.000
Menyiram & Membongkar	-	-	-	16	24.000	-	-	18.000	288.000
Total Biaya									2.218.000

Keterangan :

- MDR = Mandor
- K.TKG = Kepala Tukang
- TKG = Tukang
- TNG = Tenaga

Dari tabel 5.9 dan 5.10 di atas dapat dihitung biaya tenaga kerja untuk volume sisa berdasarkan produktivitas seperti terlihat dalam tabel 5.11 di bawah ini :

Tabel 5.11 Biaya Tenaga Kerja Untuk Volume Sisa Tanpa Percepatan

Pekerjaan	Durasi Tanpa Percepatan	Biaya Tenaga Kerja perhari	Total Biaya Tenaga Kerja
	hari	Rp	Rp
Beton balok	210	1.945.000	408.450.000
Plat tribun	277	2.218.000	614.386.000
Pemasangan Plat tribun	120	96.000	11.520.000
Total biaya			1.034.356.000

Untuk upah tenaga kerja untuk volume sisa tanpa percepatan adalah Rp 1.034.356.000,00. Jadi biaya bahan dan alat untuk volume sisa tanpa percepatan adalah Rp Rp 3.247.375.932,00 - Rp 1.034.356.000,00 = Rp 2.213.019.932,00

5.6 Percepatan Proyek Untuk Volume Sisa

Dari analisis data yang didapat dapat diketahui bahwa proyek mengalami keterlambatan karena tidak tercapainya produktivitas tenaga kerja perharinya sehingga perlu dilakukan percepatan proyek atau *crash program* pada pekerjaan pembuatan tribun. Dalam penelitian ini diambil penambahan tenaga kerja dan lembur pada volume sisa dan pekerjaan yang belum dikerjakan. Tujuan dari *crash program* adalah mempercepat waktu suatu kegiatan pekerjaan dari waktu yang direncanakan. Dalam hal ini *crash program* digunakan untuk mempercepat waktu penyelesaian pekerjaan tribun lebih pendek dari waktu bila tidak dilakukan percepatan. sebanyak 330 hari setelah pelaporan.

5.7 Penambahan Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Tersisa

Adapun peningkatan produktivitas tenaga kerja dijadikan acuan untuk menyelesaikan volume pekerjaan yang tersisa karena produktivitas tenaga kerja sangat besar pengaruhnya terhadap total biaya proyek, minimal pada aspek jumlah tenaga kerja. Sehingga diharapkan sisa volume yang belum dikerjakan dapat dikejar dengan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Usaha untuk meningkatkan produktivitas pekerjaan perhari pada penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan volume dari pekerjaan itu sendiri dan kapasitas kerja dari tenaga kerja.

Produktivitas percepatan pekerjaan beton balok ditentukan menjadi 12 m^3 perhari dari produktifitas prestasi riil $3,387 \text{ m}^3$ perhari dan untuk pekerjaan plat tribun adalah 16 m^3 dari produktifitas prestasi riil $3,98 \text{ m}^3$ perhari sedangkan pemasangan plat tribun ditentukan 50 unit perhari, dengan pertimbangan kapasitas kerja untuk pekerjaan pembuatan tribun dianggap masih mencukupi untuk diadakanya peningkatan produktivitas. Analisis volume sisa pekerjaan dengan produktivitas tenaga kerja dapat dilihat dalam tabel 5.12 di bawah ini :

Tabel 5.12 Volume Pekerjaan Sisa Dengan Produktivitas Perhari

Pekerjaan	Volume Sisa m^3	Produktivitas perhari	
		Prestasi Riil m^3	Percepatan m^3
Beton balok	709,507	3,387	12
Plat tribun	1105,8	3,98	16
Pemasangan Plat tribun	3000 unit	0	50 unit

Hal ini didasarkan pada grafik kepadatan tenaga kerja (Iman Soeharto, 1995) dan dibandingkan dengan luasan kerja dari proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman, sehingga didapatkan luasan kerja ideal seperti di bawah ini:



Luasan kerja ideal untuk setiap tenaga kerja :

$$\text{Konversi} = 1 \text{ kaki} = 1 \text{ ft} = 30,48 \text{ cm}$$

$$1 \text{ kaki persegi} = 929,0304 \text{ cm}^2$$

$$= 0,0929 \text{ m}^2$$

$$\text{Luasan kerja ideal} = (200 \text{ persegi} / \text{tenaga kerja}) \times 0,0929$$

$$= 18,58 \text{ m}^2 \text{ per orang}$$

Dengan luas Bangunan sebesar 175 m x 145 m, maka luas tempat kerja yang bisa digunakan adalah 21875 m².

$$\text{Jumlah tenaga kerja ideal} = \frac{\text{Luas tempat kerja (m}^2\text{)}}{18,58 \text{ m}^2 \text{ (per orang)}}$$

$$= \frac{21875}{18,58}$$

$$= 1177,3 \approx 1177 \text{ orang}$$

Dari peningkatan produktifitas seperti terlihat di atas maka dapat dihitung jumlah tenaga kerja untuk percepatan adalah sebanyak 685 tenaga kerja atau masih dibawah batas maksimal 1177 tenaga kerja. Dengan penambahan tenaga kerja masih di bawah batas maksimal karena dipertimbangkan pula pekerjaan percepatan yang lain yang berhubungan dengan pekerjaan tribun seperti pekerjaan kolom dan balok juga melakukan penambahan tenaga kerja. Dalam perhitungan biaya tenaga kerja perhari perlu diketahui komposisi tenaga kerja untuk masing-masing pekerjaan. Dalam penelitian ini komposisi tenaga kerja dihitung berdasarkan berdasarkan produktivitas perhari Adapun komposisi tenaga kerja dan biaya percepatan dengan penambahan tenaga kerja berdasarkan produktivitas dapat dilihat dalam tabel 5.13 dan 5.14 di bawah ini :

Tabel 5.13 Komposisi Tenaga Kerja Dan Biaya Pekerjaan Beton Balok Waktu Percepatan Dengan Penambahan Tenaga Kerja perhari

Pekerjaan	Komposisi				Harga Satuan				Total Harga Rp
	MDR	K.T KG	TKG	TNG	MDR Rp	K.TKG Rp	TKG Rp	TNG Rp	
Penulangan	-	6	72	72	-	30.000	27.500	18.000	3.456.000
Begesting	1	6	60	24	24.000	30.000	27.500	18.000	2.286.000
Menyiram & Membongkar	-	-	-	48	-	-	-	18.000	864.000
									6.606.000

Tabel 5.14 Komposisi Tenaga Kerja Dan Biaya Pekerjaan Plat Tribun Waktu Percepatan Dengan Penambahan Tenaga Kerja perhari

Pekerjaan	Komposisi				Harga Satuan				Total Harga Rp
	MDR	K.T KG	TKG	TNG	MDR Rp	K.TKG Rp	TKG Rp	TNG Rp	
Penulangan	-	8	96	96	-	30.000	27.500	18.000	4.608.000
Begesting	1	8	80	32	24.000	30.000	27.500	18.000	3.040.000
Menyiram & Membongkar	-	-	-	64	-	-	-	18.000	1.152.000
									8.800.000

Keterangan :

- MDR = Mandor
- K.TKG = Kepala Tukang
- TKG = Tukang
- TNG = Tenaga

Pekerjaan pemasangan plat tribun pada kondisi percepatan tidak dapat dilakukan hanya dengan menambah tenaga kerja saja, sehingga perlu dibantu dengan penambahan *crane*. Hal tersebut dilakukan karena produktivitas untuk satu buah *crane* adalah 25 unit perhari jadi untuk mengerjakan volume sisa perlu ditambah jumlahnya, bila hanya dilakukan penambahan tenaga kerja maka terjadi penumpukan tenaga kerja pada waktu pengerjaan atau produktivitas tenaga kerja menjadi tidak maksimal sesuai dengan yang diharapkan. Dalam penelitian ini diambil asumsi dilakukan penambahan satu buah *crane* dan satu kelompok tenaga kerja pemasangan dari rencana sedangkan mandor tetap, dengan dasar penambahan satu buah *crane* dan satu kelompok pekerja dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan menjadi dua kali lebih cepat perhari dari yang direncanakan.

Perhitungan biaya percepatan untuk penambahan tenaga kerja pekerjaan pemasangan plat tribun dapat dilihat seperti di bawah ini :

Biaya 2 kelompok pemasangan plat tribun adalah :

$$(8 \times \text{Rp } 18.000,00) = \text{Rp } 144.000,00 \text{ perhari}$$

$$(1 \times \text{Rp } 24.000,00) = \text{Rp } 24.000,00 \text{ perhari}$$

Total biaya dua kelompok pemasangan plat tribun adalah :

$$\text{Rp } 144.000,00 + \text{Rp } 24.000,0 = \text{Rp } 168.000,00 \text{ perhari}$$

Perhitungan durasi pekerjaan pemasangan plat tribun :

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jumlah plat tribun}}{\text{Prod. Pemasangan}}$$

$$= \frac{3000}{50}$$

$$= 60 \text{ hari}$$

Biaya pemasangan plat tribun = Upah perhari x Durasi percepatan

$$= \text{Rp } 168.000 \times 60$$

$$= \text{Rp } 10.080.000,00$$

Perhitungan waktu untuk pekerjaan beton balok :

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas percepatan}}$$

$$= \frac{709,507}{12}$$

$$= 59,12 \approx 60 \text{ hari}$$

Perhitungan waktu untuk pekerjaan plat tribun :

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas percepatan}}$$

$$= \frac{1105,8}{16}$$

$$= 69,12 \approx 70 \text{ hari}$$

Dari tabel 5.13 dan 5.14 dan perhitungan biaya pemasangan tribun di atas maka dapat diketahui kebutuhan upah tenaga kerja untuk menyelesaikan volume sisa seperti terlihat dalam tabel 5.15 di bawah ini :

Tabel 5.15 Biaya Penambahan Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Tersisa

Pekerjaan	Durasi percepatan hari	Upah Tenaga kerja Perhari		Jumlah Upah Tenaga Kerja Rp
		Normal Rp	Percepatan Rp	
Beton balok	60	1.945.000	6.606.000	396.360.000
Plat tribun	70	2.218.000	8.800.000	616.000.000
Pemasangan Plat tribun	60	96.000	168.000	10.080.000
Total biaya				1.047.480.000

5.8 Lembur Untuk Volume Sisa

Waktu penambahan jam kerja atau lembur dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu :

1. Penambahan jumlah jam kerja perhari.
2. Penambahan hari kerja perminggu.

Pada penelitian ini lembur digunakan untuk menyelesaikan volume tersisa atau yang belum dikerjakan. Lembur yang dipakai adalah lembur perhari, sedangkan upah tenaga kerja yang dipakai untuk lembur pada pekerjaan pembuatan tribun pada Proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman ini adalah :

Tabel 5.16 Upah Tenaga Kerja Pada Kondisi Lembur

Tenaga Kerja	Satuan	Harga	Keterangan
Tukang batu & kayu	Orang/Hari	Rp 3.500,00	1 Jam Lembur
Tukang Besi	Orang/Hari	Rp 3.500,00	1 Jam Lembur
Tenaga	Orang/Hari	Rp 2.500,00	1 Jam Lembur
Mandor	Orang/Hari	Rp 4.000,00	1 Jam Lembur
Kepala tukang	Orang/Hari	Rp 4.000,00	1 Jam Lembur

5.8.1 Lembur Berdasarkan Produktivitas Percepatan

Perhitungan biaya pada kondisi percepatan dengan lembur berdasarkan produktivitas difokuskan hanya pada penambahan jumlah tenaga kerja, sedangkan bahan dan alat pada kondisi percepatan sama. Produktivitas percepatan pada perhitungan ini sama dengan produktivitas percepatan yang digunakan dalam percepatan menggunakan penambahan tenaga kerja, artinya produktivitas percepatan sudah ditentukan perharinya. Sehingga nanti diharapkan dapat dibandingkan biaya antara percepatan menggunakan penambahan tenaga kerja dan biaya percepatan menggunakan lembur berdasarkan jumlah produktivitas perhari.

1. Perhitungan Volume Yang Harus Dilembur

Pada analisis ini digunakan perhitungan produktivitas prestasi riil untuk mengejar produktivitas percepatan yang sudah ditentukan yaitu sama dengan produktivitas percepatan menggunakan tenaga kerja. Sehingga dari produktivitas prestasi riil perhari didapat volume pekerjaan yang harus dilembur setiap hari untuk pekerjaan tersisa. Perhitungan biaya beton balok, plat tribun dan pemasangan plat tribun untuk volume tersisa dapat dilihat dalam tabel 5.17 di bawah ini :

Tabel 5.17 Volume Pekerjaan Sisa yang harus dilembur

Pekerjaan	Volume Sisa m ³	Produktivitas perhari		
		Prestasi riil m ³	Percepatan m ³	Yang hrs dilembur m ³
Beton balok	709,507	3,387	12	8,613
Plat tribun	1105,8	3,98	16	12,02
Pemasangan Plat tribun	3000 unit	0 unit	50 unit	50 unit

2. Perhitungan Jam Lembur Untuk Pekerjaan Tersisa

Untuk menghitung jumlah jam yang harus dilembur setiap pekerjaan, juga harus diperhatikan bahwa untuk lembur produktivitas tidak dapat 100 %. Dalam penelitian ini diambil asumsi produktivitas lembur 90 %, dengan dasar bahwa dalam pekerjaan lembur tenaga kerja mengalami penurunan stamina, juga kondisi cuaca menurunkan konsentrasi dalam pelaksanaan suatu pekerjaan lembur. Perhitungan jumlah jam lembur dapat dilihat dalam tabel 5.18 di bawah ini :

Tabel 5.18 Jumlah Jam Lembur Tiap pekerjaan

Pekerjaan	Vol yang hrs dilembur m ³	Produktivitas perjam m ³	Jam Lembur sehari	Dibulatkan Jam
Beton balok	8,613	0,47	4,04	5
Plat tribun	12,02	0,55	6,6	7

3. Perhitungan Biaya Lembur

Perhitungan biaya pada kondisi percepatan dengan lembur hanya difokuskan pada jumlah jam kerja, sedangkan untuk bahan pada kondisi percepatan sama, sedangkan pada pekerjaan pemasangan plat tribun ditambahkan *crane*. Komposisi tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan memakai komposisi tenaga kerja produktivitas percepatan. Adapun perhitungan biaya lembur untuk pekerjaan tersisa setiap harinya dapat dilihat dalam tabel 5.19 dan 5.20 di bawah ini :



Tabel 5.19 Komposisi Tenaga Kerja Dan Biaya Pekerjaan Beton Balok Lembedur 5 Jam perhari

Pekerjaan	Komposisi				Harga Satuan				Total Harga Rp
	MDR	K.T KG	TKG	TNG	MDR Rp	K.TKG Rp	TKG Rp	TNG Rp	
Penulangan	-	6	72	72	-	50.000	45.000	30.500	5.736.000
Begesting	1	6	60	24	44.000	50.000	45.000	30.500	3.776.000
Menyiram & Membongkar	-	-	-	48	-	-	-	30.500	1.464.000
									10.976.000

Tabel 5.20 Komposisi Tenaga Kerja Dan Biaya Pekerjaan Plat Tribun Lembedur 7 Jam perhari

Pekerjaan	Komposisi				Harga Satuan				Total Harga Rp
	MDR	K.T KG	TKG	TNG	MDR Rp	K.TKG Rp	TKG Rp	TNG Rp	
Penulangan	-	7	90	90	-	58.000	52.000	35.500	8.864.000
Begesting	1	7	75	31	52.000	58.000	52.000	35.500	5.812.000
Menyiram & Membongkar	-	-	-	61	-	-	-	35.500	2.272.000
									16.946.000

Keterangan :

MDR = Mandor

K.TKG = Kepala Tukang

TKG = Tukang

TNG = Tenaga

Perhitungan biaya percepatan dengan produktivitas 50 unit perhari, untuk pekerjaan pemasangan plat tribun dapat dilihat seperti di bawah ini :

Upah tenaga kerja waktu percepatan

$$\begin{aligned} \text{Tenaga} &= \text{Jumlah tenaga} \times \text{upah perhari} \\ &= 8 \times \text{Rp } 18.000,00 \\ &= \text{Rp } 144.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Jumlah mandor} \times \text{upah perhari} \\ &= 1 \times \text{Rp } 24.000,00 \\ &= \text{Rp } 24.000,00 \end{aligned}$$

Total upah tenaga pemasangan plat tribun perhari adalah :

$$\text{Rp } 144.000,00 + \text{Rp } 24.000,00 = \text{Rp } 168.000,00$$

4. Perhitungan Waktu Percepatan Lembur Untuk Volume sisa

Perhitungan durasi percepatan dengan lembur dari masing-masing pekerjaan juga akan mengalami perbedaan dibandingkan dengan durasi percepatan dengan penambahan tenaga kerja, walaupun produktivitas perhari percepatan yang dikerjakan sama. Hal ini terjadi karena didalam pekerjaan lembur produktivitas pekerjaan tidak bisa 100 %, penurunan produktivitas pada lembur terjadi karena ada faktor kejenuhan dan kelelahan yang mengakibatkan berkurangnya konsentrasi dalam bekerja. Dalam penelitian ini diambil asumsi produktivitas untuk pekerjaan lembur berdasarkan produktivitas percepatan perhari adalah 90 %. Sehingga durasi percepatan untuk masing-masing pekerjaan dapat dihitung dari volume sisa dibagi produktivitas percepatan dikalikan 90 %, seperti terlihat di bawah ini :

Durasi percepatan pekerjaan Beton balok :

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi percepatan} &= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas percepatan} \times 90\%} \\
 &= \frac{709,507}{12 \times 90\%} \\
 &= 65,695 \approx 66 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Durasi percepatan pekerjaan Plat tribun :

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi percepatan} &= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas percepatan} \times 90\%} \\
 &= \frac{1105,8}{16 \times 90\%} \\
 &= 76,791 \approx 77 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi percepatan dari pekerjaan pemasangan plat tribun tidak mengalami penurunan produktivitas karena dihitung berdasarkan percepatan menggunakan penambahan alat berat berupa crane menjadi dua buah, sehingga tidak perlu diadakan lembur pada pekerjaan ini atau sama seperti pada percepatan dengan menggunakan penambahan tenaga kerja.

Dari tabel 5.19 dan tabel 5.20 dan perhitungan waktu percepatan untuk volume sisa maka dapat diketahui kebutuhan upah tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa seperti terlihat dalam tabel 5.21 di bawah ini :

Tabel 5.21 Total Biaya Tenaga Kerja Untuk Lembur Berdasarkan Produktivitas

Pekerjaan	Durasi percepatan hari	Upah Tenaga kerja perhari		Jumlah Upah Tenaga Kerja Rp
		Normal Rp	Percepatan Rp	
Beton balok	66	1.945.000	10.976.000	724.416.000
Plat tribun	77	2.218.000	16.946.000	1.304.842.000
Pemasangan Plat tribun	60	96.000	168.000	10.080.000
Total biaya				2.039.338.000

5.8.2 Lembur Berdasarkan Jumlah Jam

Produktivitas percepatan yang digunakan pada perhitungan ini berbeda dengan produktivitas yang digunakan dalam percepatan menggunakan penambahan tenaga kerja, atau berarti bahwa produktivitas harus dicari lebih dulu berdasarkan jam yang sudah ditentukan. Dalam perhitungan ini ditentukan menggunakan lembur 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Sedangkan produktivitas kerja untuk lembur diasumsikan 95 % untuk lembur 1 jam, 90 % untuk 2 jam dan 85 % untuk 3 jam.

5.8.2.1 Perhitungan Produktivitas Perhari Beton Balok Dan Plat Tribun

Produktivitas lembur dapat dihitung dari produktivitas rencana masing-masing pekerjaan ditambahkan dengan jumlah jam lembur yang sudah dikalikan dengan produktivitas kerja dan produktivitas perjam rencana. Jumlah produktivitas perjam rencana dapat dihitung berdasarkan produktivitas tenaga kerja rencana di bagi jumlah jam normal sehari, seperti terlihat dalam perhitungan di bawah ini :

1. Produktivitas perjam prestasi riil Beton balok :

$$= \frac{\text{Produktivitas Prestasi Riil}}{\text{Jumlah jam normal sehari}}$$

$$= \frac{3,387}{8}$$

$$= 0,42 \text{ m}^3 \text{ perjam}$$

2. Produktivitas perjam prestasi riil Plat tribun :

$$= \frac{\text{Produktivitas Prestasi Riil}}{\text{Jumlah jam normal sehari}}$$

$$= \frac{3,98}{8}$$

$$= 0,49 \text{ m}^3 \text{ perjam}$$

Perhitungan produktivitas lembur perhari untuk masing-masing pekerjaan dengan jam lembur yang sudah ditentukan terlihat seperti di bawah ini :

1. Produktivitas lembur 1 jam Beton balok :

$$= \text{Produktivitas prestasi riil} + (\text{Jumlah jam lembur} \times \text{produktivitas kerja lembur} \times \text{produktivitas perjam prestasi riil})$$

$$= 3,387 + (1 \times 95 \% \times 0,42)$$

$$= 3,7 \text{ m}^3$$

Produktivitas lembur 1 jam Plat tribun :

$$= \text{Produktivitas prestasi riil} + (\text{Jumlah jam lembur} \times \text{produktivitas kerja lembur} \times \text{produktivitas perjam prestasi riil})$$

$$= 3,98 + (1 \times 95 \% \times 0,49)$$

$$= 4,4455 \text{ m}^3$$

2. Produktivitas lembur 2 jam Beton balok :

$$= \text{Produktivitas prestasi riil} + (\text{Jumlah jam lembur} \times \text{produktivitas kerja lembur} \times \text{produktivitas perjam prestasi riil})$$

$$= 3,387 + (2 \times 90 \% \times 0,42)$$

$$= 4,143 \text{ m}^3$$

Produktivitas lembur 2 jam Plat tribun :

$$= \text{Produktivitas prestasi riil} + (\text{Jumlah jam lembur} \times \text{produktivitas kerja lembur} \times \text{produktivitas perjam prestasi riil})$$

$$= 3,98 + (2 \times 90 \% \times 0,49)$$

$$= 4,862 \text{ m}^3$$

3. Produktivitas lembur 3 jam Beton balok :

$$= \text{Produktivitas prestasi riil} + (\text{Jumlah jam lembur} \times \text{produktivitas kerja lembur} \times \text{produktivitas perjam prestasi riil})$$

$$= 3,387 + (3 \times 85 \% \times 0,42)$$

$$= 4,458 \text{ m}^3$$

Produktivitas lembur 3 jam Plat tribun :

$$= \text{Produktivitas prestasi riil} + (\text{Jumlah jam lembur} \times \text{produktivitas kerja lembur} \times \text{produktivitas perjam prestasi riil})$$

$$= 3,98 + (3 \times 85 \% \times 0,49)$$

$$= 5,229 \text{ m}^3$$

5.8.2.2 Perhitungan Durasi Percepatan Untuk Volume Sisa

Perhitungan durasi percepatan untuk volume sisa dengan lembur dari masing-masing pekerjaan pada perhitungan ini juga akan mengalami perbedaan dibandingkan dengan durasi percepatan dengan penambahan tenaga kerja maupun lembur berdasarkan produktivitas. Sehingga durasi percepatan untuk masing-masing pekerjaan dapat dihitung dari volume sisa dibagi produktivitas percepatan

dari masing-masing jam lembur, seperti terlihat di bawah ini :

1. Durasi percepatan untuk lembur 1 jam Beton balok :

$$= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas lembur 1 jam}}$$

$$= \frac{709,507}{3,7}$$

$$= 191,7 \approx 192 \text{ hari}$$

Durasi percepatan untuk lembur 1 jam Plat tribun :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas lembur 1 jam}} \\
 &= \frac{1105,8}{4,4455} \\
 &= 248,74 \approx 249 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

2. Durasi percepatan untuk lembur 2 jam Beton balok :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas lembur 2 jam}} \\
 &= \frac{709,507}{4,143} \\
 &= 171,2 \approx 172 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Durasi percepatan untuk lembur 2 jam Plat tribun :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas lembur 2 jam}} \\
 &= \frac{1105,8}{4,862} \\
 &= 227,4 \approx 228 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

3. Durasi percepatan untuk lembur 3 jam Beton balok :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas lembur 3 jam}} \\
 &= \frac{709,507}{4,458} \\
 &= 159,15 \approx 160 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Durasi percepatan untuk lembur 3 jam Plat tribun :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume sisa}}{\text{Produktivitas lembur 3 jam}} \\
 &= \frac{1105,8}{5,229} \\
 &= 211,4 \approx 212 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

5.8.2.3 Perhitungan Biaya Lembur Untuk Volume Sisa

Perhitungan biaya pada kondisi percepatan dengan lembur hanya difokuskan pada jumlah jam kerja, sedangkan untuk bahan pada kondisi percepatan sama. Upah tenaga kerja pada kondisi lembur dapat dilihat pada tabel 5.16. Komposisi tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan memakai komposisi tenaga kerja produktivitas prestasi riil Adapun perhitungan biaya lembur untuk masing-masing jam setiap harinya dapat dilihat dalam tabel 5.21, 5.22, 5.23, 5.24, 5.25 dan 5.26 di bawah ini :



Dari tabel 5.21, 5.22, 5.23, 5.24, 5.25, 5.26, dan perhitungan durasi percepatan untuk volume sisa di atas dapat dihitung biaya total pekerjaan percepatan menggunakan lembur untuk masing-masing jam setiap harinya seperti terlihat dalam tabel 5.27, 5.28, 5.29 di bawah ini :

Tabel 5.27 Total Biaya Tenaga Kerja Untuk Lembur 1 Jam

Pekerjaan	Durasi percepatan hari	Upah Tenaga kerja perhari		Jumlah Upah Tenaga Kerja Rp
		Normal Rp	Percepatan Rp	
		Beton balok	190	
Plat tribun	249	2.218.000	2.566.000	638.934.000
Pemasangan Plat tribun	60	96.000	168.000	10.080.000
Total biaya				1.080.884.000

Tabel 5.28 Total Biaya Tenaga Kerja Untuk Lembur 2 Jam

Pekerjaan	Durasi percepatan hari	Upah Tenaga kerja perhari		Jumlah Upah Tenaga Kerja Rp
		Normal Rp	Percepatan Rp	
		Beton balok	172	
Plat tribun	228	2.218.000	2.806.000	639.768.000
Pemasangan Plat tribun	60	96.000	168.000	10.080.000
Total biaya				1.090.340.000

Tabel 5.29 Total Biaya Tenaga Kerja Untuk Lembur 3 Jam

Pekerjaan	Durasi percepatan hari	Upah Tenaga kerja perhari		Jumlah Upah Tenaga Kerja Rp
		Normal Rp	Percepatan Rp	
		Beton balok	160	
Plat tribun	212	2.218.000	3.100.000	657.200.000
Pemasangan Plat tribun	60	96.000	168.000	10.080.000
Total biaya				1.115.760.000

5.9 Perhitungan Waktu Akhir Proyek

Perhitungan waktu penyelesaian proyek yang didasarkan atas hasil analisis indikator yang diperoleh pada saat pelaporan dan hasil perhitungan biaya percepatan, akan memberikan petunjuk besarnya biaya pada akhir proyek (*estimate at completion*). Setelah diketahui biaya tenaga kerja, bahan dan alat dari masing-masing kondisi baik tanpa percepatan maupun waktu percepatan baik menggunakan penambahan tenaga kerja dan lembur, maka dapat dihitung waktu untuk volume sisa pekerjaan tribun.

5.9.1 Perhitungan Waktu Bila Tidak Dilakukan Percepatan

Dalam perhitungan waktu penyelesaian pekerjaan tribun dihitung dengan mengambil asumsi pekerjaan pemasangan plat tribun dimulai setelah pekerjaan beton balok selesai. Pengambilan asumsi tersebut dimaksudkan untuk memudahkan dalam membandingkan antara biaya total dan waktu baik untuk biaya total tanpa percepatan maupun biaya total menggunakan percepatan. Maka waktu penyelesaian pekerjaan tribun akan dapat dihitung :

$$\begin{aligned} \text{Proyeksi waktu} &= \text{Durasi pekerjaan beton balok} + \text{Durasi pekerjaan pemasangan} \\ &= 210 + 120 \\ &= 330 \text{ hari} \end{aligned}$$

5.9.2 Perhitungan Waktu Dengan Penambahan Tenaga Kerja

Dalam perhitungan proyeksi waktu penyelesaian pekerjaan tribun dihitung dengan mengambil asumsi pekerjaan pemasangan plat tribun dimulai setelah pekerjaan beton balok selesai. Pengambilan asumsi tersebut dimaksudkan untuk memudahkan dalam membandingkan antara biaya total dan waktu baik untuk

biaya total tanpa percepatan maupun biaya total menggunakan percepatan dengan penambahan tenaga kerja. Maka waktu penyelesaian pekerjaan tribun akan dapat dihitung :

$$\begin{aligned} \text{Proyeksi waktu} &= \text{Durasi pekerjaan beton balok} + \text{Durasi pekerjaan pemasangan} \\ &= 60 + 60 \\ &= 120 \text{ hari} \end{aligned}$$

5.9.3 Perhitungan Waktu Lembur Berdasarkan Produktivitas Percepatan

Dalam perhitungan proyeksi waktu penyelesaian pekerjaan tribun dihitung dengan mengambil asumsi pekerjaan pemasangan plat tribun dimulai setelah pekerjaan beton balok selesai. Pengambilan asumsi tersebut dimaksudkan untuk memudahkan dalam membandingkan antara biaya total dan waktu baik untuk biaya total tanpa percepatan maupun biaya total menggunakan percepatan dengan menggunakan lembur. Maka waktu penyelesaian pekerjaan tribun akan dapat dihitung :

$$\begin{aligned} \text{Proyeksi waktu} &= \text{Durasi pekerjaan beton balok} + \text{Durasi pekerjaan pemasangan} \\ &= 66 + 60 \\ &= 126 \text{ hari} \end{aligned}$$

5.9.4 Perhitungan Waktu Lembur Berdasarkan Jumlah Jam

Dalam perhitungan proyeksi waktu penyelesaian pekerjaan tribun dihitung dengan mengambil asumsi pekerjaan pemasangan plat tribun dimulai setelah pekerjaan beton balok selesai. Pengambilan asumsi tersebut dimaksudkan untuk memudahkan dalam membandingkan antara biaya total dan waktu baik untuk biaya total tanpa percepatan maupun biaya total menggunakan percepatan

menggunakan lembur 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Maka waktu penyelesaian pekerjaan tribun akan dapat dihitung :

Lembur 1 Jam :

$$\begin{aligned} \text{Proyeksi waktu} &= \text{Durasi pekerjaan beton balok} + \text{Durasi pekerjaan pemasangan} \\ &= 192 + 60 \\ &= 252 \text{ hari} \end{aligned}$$

Lembur 2 Jam :

$$\begin{aligned} \text{Proyeksi waktu} &= \text{Durasi pekerjaan beton balok} + \text{Durasi pekerjaan pemasangan} \\ &= 172 + 60 \\ &= 232 \text{ hari} \end{aligned}$$

Lembur 3 Jam :

$$\begin{aligned} \text{Proyeksi waktu} &= \text{Durasi pekerjaan beton balok} + \text{Durasi pekerjaan pemasangan} \\ &= 160 + 60 \\ &= 220 \text{ hari} \end{aligned}$$

5.10 Perbandingan Biaya Dan Waktu Tanpa Percepatan Dan Percepatan

Setelah diketahui biaya tenaga kerja waktu tanpa percepatan dan percepatan baik menggunakan lembur berdasarkan produktivitas dan lembur berdasarkan jumlah jam yang sudah ditentukan, maka dapat dihitung biaya total untuk pekerjaan tribun tanpa percepatan dan percepatan, yaitu menjumlahkan biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja ditambahkan biaya bahan dan alat seperti terlihat dalam tabel 5.30 di bawah ini :

Tabel 5.30 Perbandingan Biaya Tanpa Percepatan Dan Percepatan

Pekerjaan tribun	Durasi Hari	Tenaga Rp	Bahan Dan Alat Rp	Total Biaya Percepatan Rp
Tanpa Percepatan	330	1.034.356.000	2.213.019.932	3.247.375.932
Percepatan Dengan Tambah Tenaga Kerja	120	1.047.480.000	2.213.019.932	3.260.449.932
Percepatan Lembur Berdasarkan Produktivitas	126	2.039.338.000	2.213.019.932	4.252.357.932
Percepatan Dengan Lembur 1 Jam	252	1.080.884.000	2.213.019.932	3.293.903.932
Percepatan Dengan Lembur 2 Jam	232	1.090.340.000	2.213.019.932	3.303.359.932
Percepatan Dengan Lembur 3 Jam	220	1.115.760.000	2.213.019.932	3.328.779.932

5.11 Pembahasan

Setelah dilakukan analisis data dan dilakukan perhitungan-perhitungan maka dapat dilakukan pembahasan dalam rangka untuk mengetahui biaya dan waktu pada pekerjaan pembuatan tribun pada proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman. Seperti terlihat pada saat pelaporan pada tanggal 28 Agustus 2004 terdapat sisa volume yang belum dikerjakan, hal ini terlihat dalam pekerjaan beton balok dari volume rencana terselesaikan sebanyak 1166,752 m³ terdapat sisa volume 709,507 m³ sedangkan pada pekerjaan plat tribun terdapat sisa volume 1105,8 m³ dari rencana 1500 m³.

Dari volume sisa tersebut dilakukan perhitungan waktu untuk menyelesaikan volume sisa yang ada. Setelah dilakukan dengan dua cara baik SPI maupun berdasarkan produktivitas, maka didapatkan hasil yang tidak terlalu jauh berbeda yaitu dengan cara SPI didapatkan waktu 211 hari dan dengan berdasarkan produktivitas didapatkan waktu 210 hari. Untuk perhitungan selanjutnya

dilakukan dengan perhitungan berdasarkan produktivitas. Usaha percepatan baik dengan penambahan tenaga kerja maupun lembur dengan cara meningkatkan produktivitas kerja perhari pada pekerjaan beton balok dari prestasi riil $3,387 \text{ m}^3$ menjadi 12 m^3 perhari dan pada plat tribun dari $3,98 \text{ m}^3$ menjadi 16 m^3 perhari, sehingga volume sisa dibagi produktivitas percepatan akan didapatkan durasi untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Didalam pekerjaan pemasangan plat tribun rencana kerja menggunakan satu buah *crane* untuk memasang 3000 unit plat tribun, dikarenakan adanya percepatan untuk menyelesaikan jumlah 3000 unit yang tersisa maka dilakukan penambahan *crane* menjadi dua buah *crane*. Penambahan *crane* menjadi dua buah menyingkat waktu pekerjaan dari rencana 120 hari kerja menjadi 60 hari kerja

Pada percepatan menggunakan lembur terdapat dua cara yang dapat dipakai untuk menghitung biaya, cara pertama yaitu produktivitas sudah ditentukan perharinya yaitu 12 m^3 dengan komposisi tenaga kerja berdasarkan produktivitas percepatan cara kedua produktivitas dicari dari penambahan jam kerja mulai dari 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Produktivitas tenaga kerja pada lembur 1 jam adalah 95 %, produktivitas lembur 2 jam adalah 90 %, dan produktivitas tenaga kerja untuk 3 jam adalah 85 %. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan membandingkan biaya total penyelesaian pekerjaan tribun dari masing-masing percepatan. Pembahasan dalam rangka untuk mengetahui biaya dan waktu pada pekerjaan pembuatan tribun pada proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman seperti dapat dilihat di bawah ini :

5.11.1 Aspek Biaya

Aspek biaya untuk pekerjaan pembuatan tribun pada proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman ini adalah biaya langsung, yaitu perhitungan untuk upah pekerja, bahan dan alat. Aspek biaya pada pekerjaan pembuatan tribun Stadion Sepak Bola Sleman dapat dilihat di bawah ini:

1. Upah untuk tenaga kerja pekerjaan tribun tanpa percepatan adalah Rp 1.034.356.000,00. Setelah dilakukan percepatan dengan penambahan tenaga kerja biaya upah tenaga kerja yang dikeluarkan sebesar Rp1.047.480.000,00. Bila dilakukan lembur berdasarkan produktivitas adalah Rp 2.039.338.000,00. Sedangkan biaya tenaga kerja percepatan dengan lembur 1 jam adalah Rp 1.080.884.000,00 biaya tenaga kerja percepatan dengan lembur 2 jam adalah Rp 1.090.340.000,00 sedangkan biaya tenaga kerja percepatan dengan lembur 3 jam adalah Rp 1.115.760.000,00.
2. Untuk biaya total dari pekerjaan pembuatan tribun tanpa percepatan adalah Rp 3.247.375.932. Biaya total dari pekerjaan pembuatan tribun setelah dilakukan percepatan bila digunakan penambahan tenaga kerja adalah Rp 3.260.449.932,00. Sedangkan biaya percepatan keseluruhan dari pekerjaan pembuatan tribun bila digunakan lembur berdasarkan produktivitas adalah Rp 4.252.357.932,00. Sedangkan biaya percepatan dengan lembur 1 jam adalah Rp 3.293.903.932 biaya percepatan dengan lembur 2 jam adalah Rp 3.303.359.932, sedangkan biaya percepatan dengan lembur 3 jam adalah Rp 3.328.779.932,00 .

5.11.2 Aspek Waktu

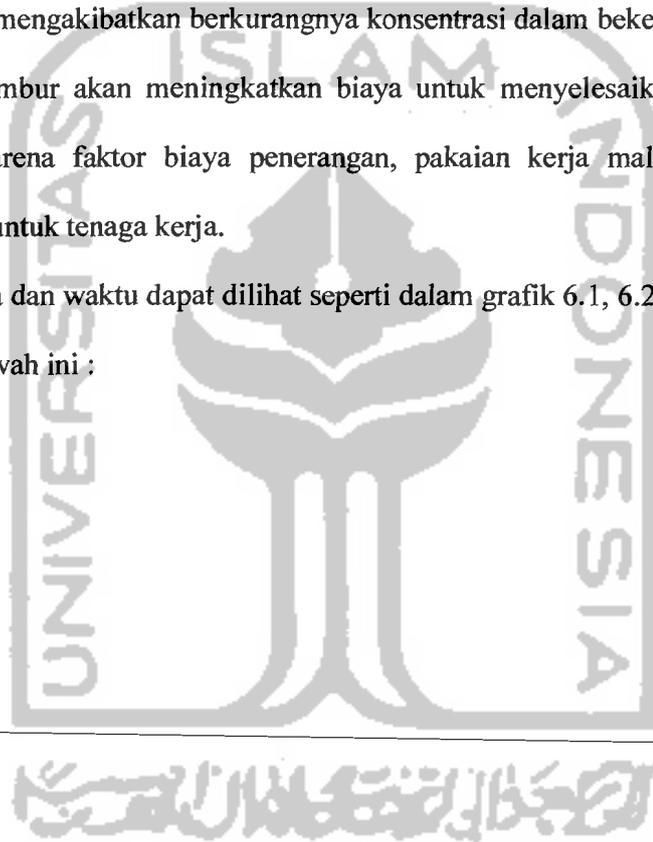
Aspek waktu pada pekerjaan pembuatan tribun untuk pekerjaan pembuatan tribun pada proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman dapat dilihat di bawah ini:

1. Pada saat pelaporan pada tanggal 28 Agustus 2004 proyek mengalami keterlambatan, ini dapat dilihat dari produktivitas pekerjaan tidak sesuai dengan produktivitas yang direncanakan sehingga terdapat volume sisa pekerjaan.
2. Dari saat pelaporan bila tidak dilakukan percepatan maka volume sisa baru akan selesai setelah 330 hari dari pelaporan yaitu dengan volume sisa di bagi produktivitas prestasi riil. Maka perlu dilakukan percepatan, bila dilakukan percepatan dengan penambahan tenaga kerja maka pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 120 hari dari pelaporan, atau akan selesai dalam waktu 255 hari kerja dari mulai pekerjaan. Bila dilakukan percepatan dengan lembur berdasarkan produktivitas maka pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 126 hari dari pelaporan, atau akan selesai dalam waktu 261 hari dari mulai pekerjaan. Sedangkan waktu penyelesaian pekerjaan tribun dengan lembur 1 jam adalah dalam waktu 252 hari kerja dari pelaporan sedangkan dengan lembur 2 jam pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 232 hari kerja dan bila dilakukan lembur 3 jam maka pekerjaan akan selesai dalam waktu 220 hari kerja.

Dari aspek biaya dan waktu di atas dapat dianalisis bahwa biaya pekerjaan tribun waktu percepatan untuk penambahan tenaga kerja lebih efisien dari pada biaya percepatan dengan menggunakan lembur baik lembur berdasarkan produktivitas maupun lembur berdasarkan jumlah jam yang sudah ditentukan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti di bawah ini :

1. Penurunan produktivitas pada lembur terjadi karena ada faktor kejenuhan dan kelelahan yang mengakibatkan berkurangnya konsentrasi dalam bekerja.
2. Pekerjaan lembur akan meningkatkan biaya untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa karena faktor biaya penerangan, pakaian kerja malam hari dan makanan *extra* untuk tenaga kerja.

Hubungan biaya dan waktu dapat dilihat seperti dalam grafik 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 dan grafik 6.5 di bawah ini :



Biaya
(x 1.000)

6.000.000
5.750.000
5.500.000
5.250.000
5.000.000
4.750.000
4.500.000
4.250.000
4.000.000
3.750.000
3.500.000
3.250.000
3.000.000
2.750.000
2.500.000
2.250.000
2.000.000
1.750.000
1.500.000
1.250.000
1.000.000

135 150 165 180 195 210 225 240 255 270 285 300 315 330 345 360 375 390 405 420 435 450 465 480 Hari Kerja

Biaya Untuk Waktu Dipercepat

Biaya Tanpa Dipercepat

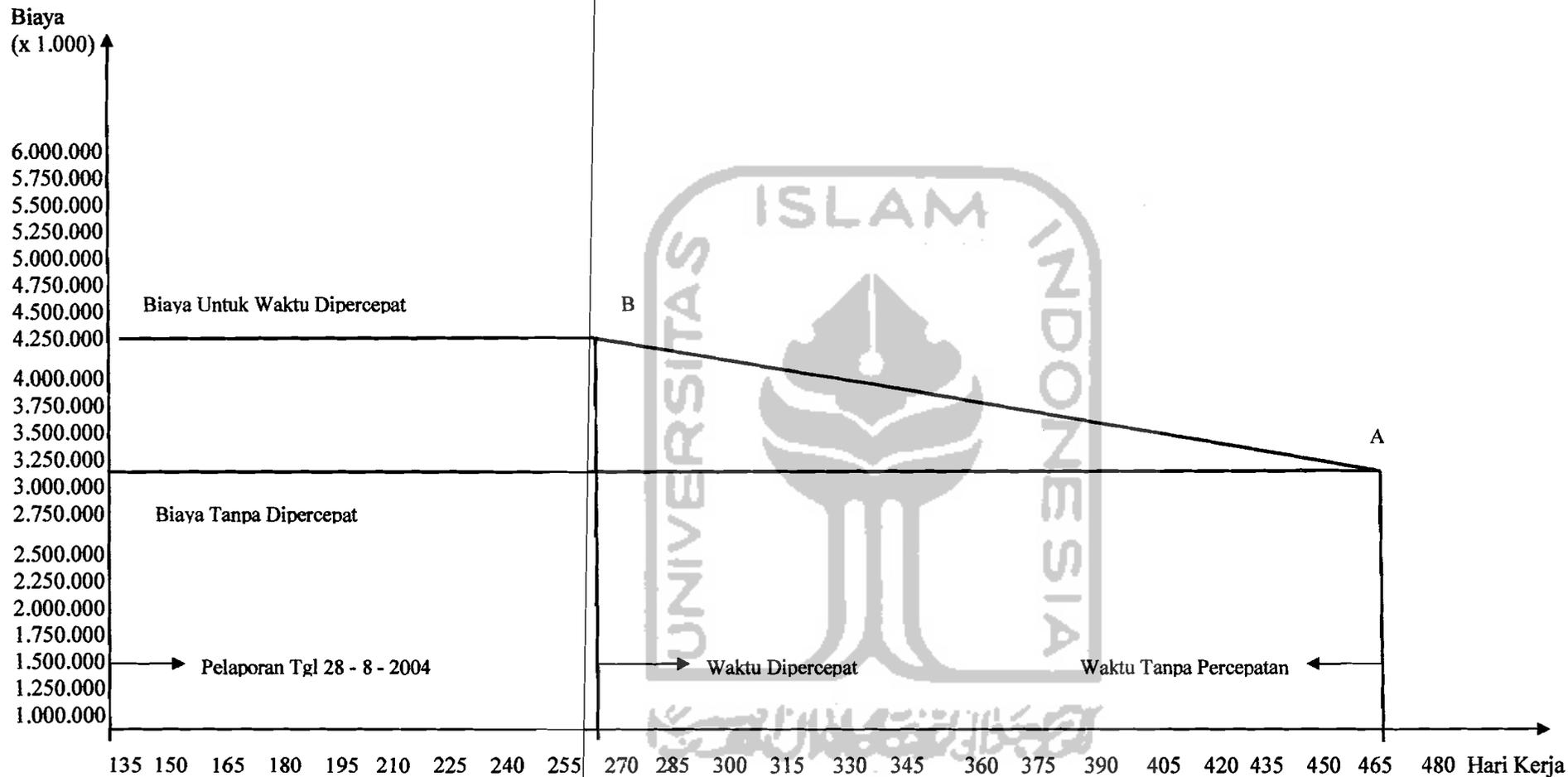
Pelaporan Tgl 28 - 8 - 2004

Waktu Dipercepat

Waktu Tanpa Percepatan

Grafik 6.1 Hubungan Waktu dan Biaya Percepatan Dengan Penambahan Tenaga Kerja

Biaya Tanpa Percepatan	Rp 3.247.375.932,00	Waktu Selesai	= 255 hari dari mulai pekerjaan
Biaya Dipercepat	Rp 3.260.449.932,00	Waktu Dipercepat	= 120 hari dari pelaporan
Waktu pelaporan 135 hari dari mulai pekerjaan			



Grafik 6.2 Hubungan Waktu dan Biaya Percepatan Dengan Lembur berdasarkan produktivitas percepatan

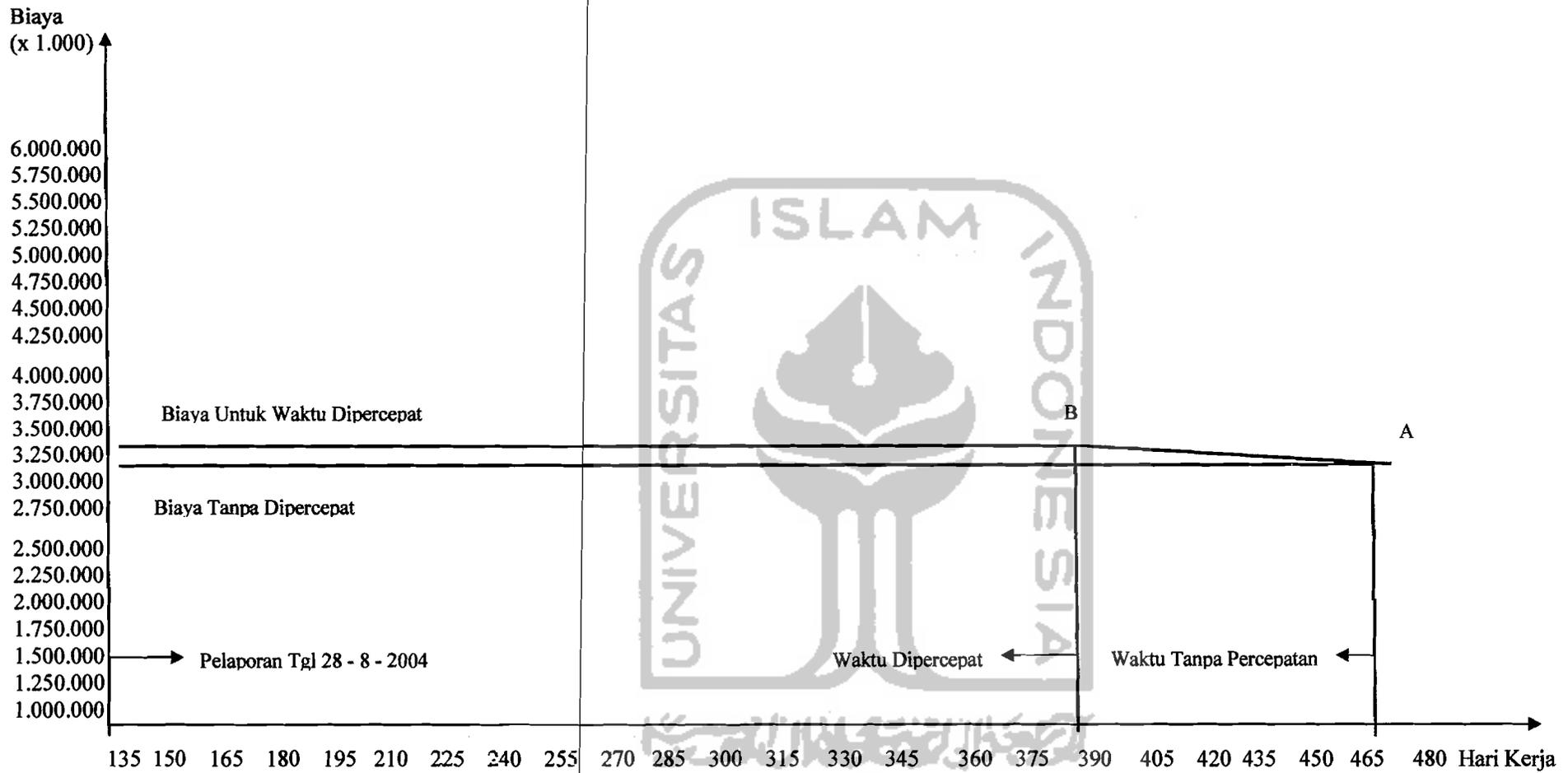
Biaya Tanpa Percepatan Rp 3.247.375.932,00

Waktu Selesai = 261 hari dari mulai pekerjaan

Biaya Dipercepat Rp 4.252.357.932,00

Waktu Dipercepat = 126 hari dari pelaporan

Waktu pelaporan 135 hari dari mulai pekerjaan



Grafik 6.3 Hubungan Waktu dan Biaya Percepatan Dengan Lembur 1 Jam

Biaya Tanpa Percepatan	Rp 3.247.375.932,00	Waktu Selesai	= 387 hari dari mulai pekerjaan
Biaya Dipercepat	Rp 3.293.903.932,00	Waktu Dipercepat	= 252 hari dari pelaporan
Waktu pelaporan 135 hari dari mulai pekerjaan			

Biaya
(x 1.000) ↑

6.000.000
5.750.000
5.500.000
5.250.000
5.000.000
4.750.000
4.500.000
4.250.000
4.000.000
3.750.000
3.500.000
3.250.000
3.000.000
2.750.000
2.500.000
2.250.000
2.000.000
1.750.000
1.500.000
1.250.000
1.000.000

135 150 165 180 195 210 225 240 255 270 285 300 315 330 345 360 375 390 405 420 435 450 465 480 Hari Kerja

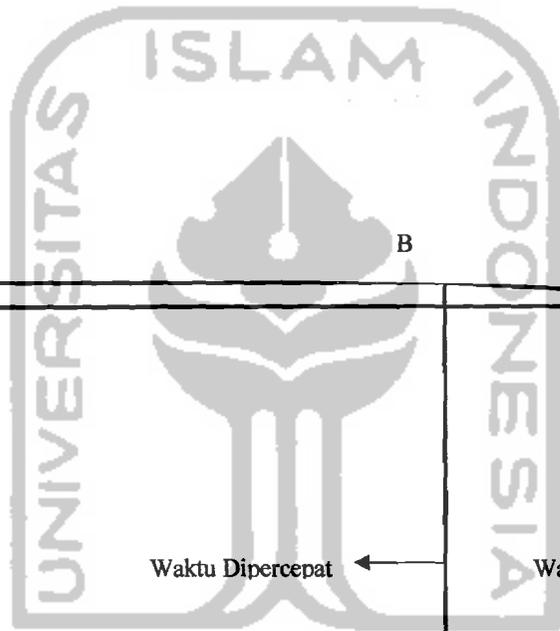
Biaya Untuk Waktu Dipercepat

Biaya Tanpa Dipercepat

Pelaporan Tgl 28 - 8 - 2004

Waktu Dipercepat

Waktu Tanpa Percepatan



Grafik 6.4 Hubungan Waktu dan Biaya Percepatan Dengan Lembur 2 jam

Biaya Tanpa Percepatan Rp 3.247.375.932,00
Biaya Dipercepat Rp 3.303.359.932,00
Waktu pelaporan 135 hari dari mulai pekerjaan

Waktu Selesai = 367 hari dari mulai pekerjaan
Waktu Dipercepat = 232 hari dari pelaporan

Biaya
(x 1.000)

6.000.000
5.750.000
5.500.000
5.250.000
5.000.000
4.750.000
4.500.000
4.250.000
4.000.000
3.750.000
3.500.000
3.250.000
3.000.000
2.750.000
2.500.000
2.250.000
2.000.000
1.750.000
1.500.000
1.250.000
1.000.000

Biaya Untuk Waktu Dipercepat B

Biaya Tanpa Dipercepat

Pelaporan Tgl 28 - 8 - 2004

Waktu Dipercepat

Waktu Tanpa Percepatan

A

135 150 165 180 195 210 225 240 255 270 285 300 315 330 345 360 375 390 405 420 435 450 465 480 Hari Kerja

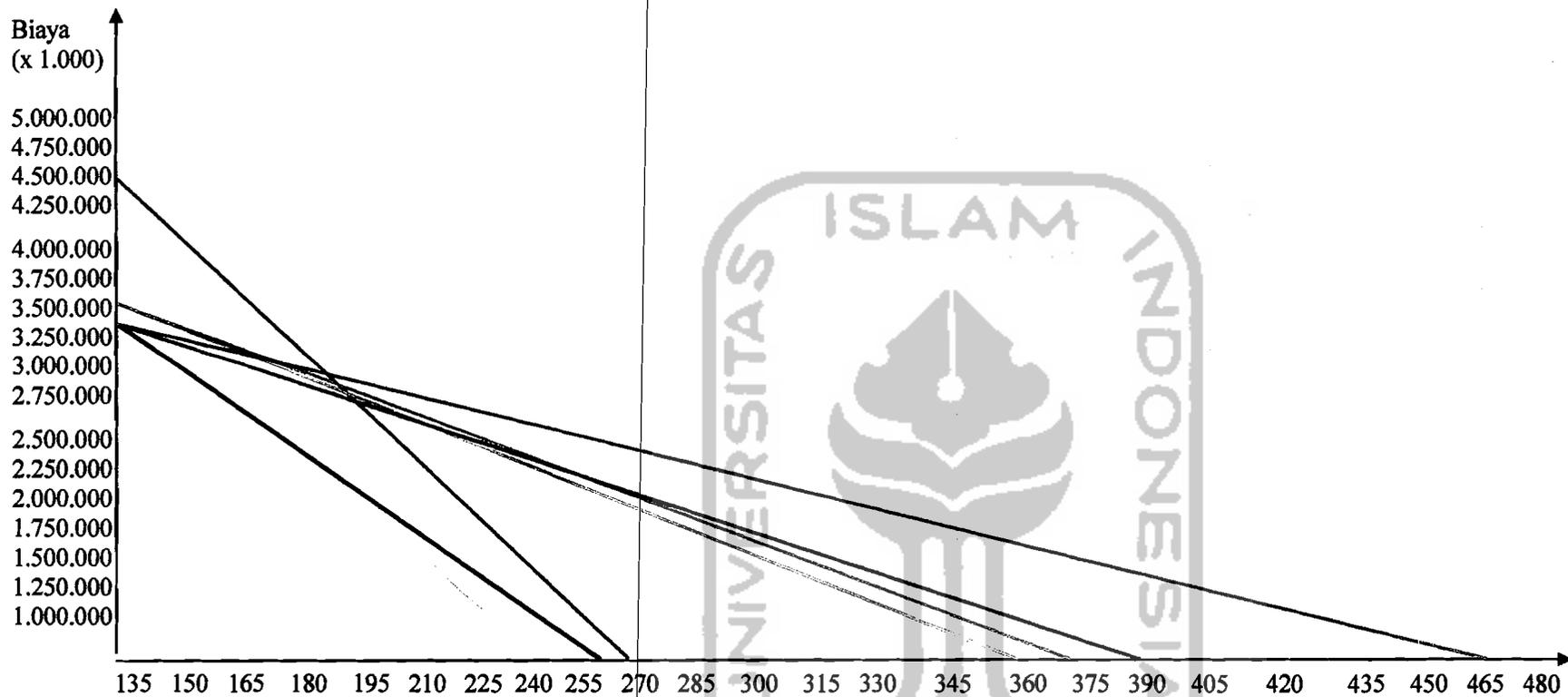
Grafik 6.5 Hubungan Waktu dan Biaya Percepatan Dengan Lembur 3 Jam

Biaya Tanpa Percepatan Rp 3.247.375.932,00
Biaya Dipercepat Rp 3.328.779.932,00
Waktu pelaporan 135 hari dari mulai pekerjaan

Waktu Selesai = 355 hari dari mulai pekerjaan
Waktu Dipercepat = 220 hari dari pelaporan

Hubungan biaya dan waktu pekerjaan tribun proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Sleman dapat dilihat dari grafik di atas. Grafik 6.1 menunjukkan hubungan biaya dan waktu dengan penambahan tenaga kerja, grafik 6.2 menunjukkan percepatan dengan lembur berdasarkan produktivitas percepatan. Sedangkan grafik 6.3, 6.4 dan 6.5 menunjukkan hubungan biaya dan waktu percepatan dengan 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Dari grafik 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 dapat kita ketahui perbedaan jumlah biaya dan waktu dengan cara menggabungkan grafik tersebut seperti terlihat dalam gambar 6.6 di bawah ini :





Grafik 6.6 Gabungan Grafik tanpa Percepatan Dan Percepatan

Keterangan =

———— = Hub. waktu dan biaya tanpa percepatan

———— = Hub. waktu dan biaya percepatan berdasarkan produktivitas percepatan

———— = Hub waktu dan biaya dengan penambahan tenaga kerja

———— = Hub. waktu dan biaya lembur 1 jam

———— = Hub. waktu dan biaya lembur 2 jam

———— = Hub. waktu dan biaya lembur 3 jam

Dari grafik gabungan percepatan di atas dapat diketahui berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk mempersingkat waktu satu hari dari masing-masing pekerjaan, yaitu dengan menghubungkan antara titik A dan titik B, dan dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Slope Biaya} = \frac{\text{Biaya dipersingkat} - \text{Biaya normal}}{\text{Waktu normal} - \text{Waktu dipersingkat}}$$

1. Slope biaya dengan penambahan tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Slope biaya} &= \frac{\text{Rp } 3.260.449.932 - \text{Rp } 3.247.375.932}{465 - 255} \\ &= \text{Rp } 62.257,00 / \text{hari} \end{aligned}$$

2. Slope biaya dengan lembur berdasarkan produktivitas

$$\begin{aligned} \text{Slope biaya} &= \frac{\text{Rp } 4.252.357.932 - \text{Rp } 3.247.375.932}{465 - 261} \\ &= \text{Rp } 4.926.382,00 / \text{hari} \end{aligned}$$

3. Slope biaya dengan lembur 1 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope biaya} &= \frac{\text{Rp } 3.293.903.932 - \text{Rp } 3.247.375.932}{465 - 387} \\ &= \text{Rp } 596.512,00 / \text{hari} \end{aligned}$$

4. Slope biaya dengan lembur 2 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope biaya} &= \frac{\text{Rp } 3.303.359.932 - \text{Rp } 3.247.375.932}{465 - 367} \\ &= \text{Rp } 661.265,00 / \text{hari} \end{aligned}$$

5. Slope biaya dengan lembur 3 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope biaya} &= \frac{\text{Rp } 3.328.779.932 - \text{Rp } 3.247.375.932}{465 - 355} \\ &= \text{Rp } 740.036,00 / \text{hari} \end{aligned}$$