

## **BAB 4**

### **HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Data Umum Proyek**

Perusahaan yang menjadi objek penelitian dalam ini adalah PT. Tirta Restu Ayunda yang beralamatkan Jl. Sidosermo PDK V A/21 Surabaya – Indonesia. Perusahaan tersebut bergerak di bidang Jasa Kontruksi yang berdiri sejak tahun 2002. Wilayah operasi saat ini mencakup seluruh wilayah di Indonesia. Berbagai jenis pekerjaan konstruksi yang telah dikerjakan oleh perusahaan ini mulai dari pembangunan irigasi sungai, bendungan, dermaga, gedung, jalan, jembatan, lapangan terbang dan runway, pemipaan serta jasa konstruksi lainnya

Saat ini dalam memulai pelaksanaan kegiatannya, PT. Tirta Restu Ayunda membuat perencanaan proyek meliputi aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk melaksanakan proyeknya, yaitu perncanan strategis meliputi keputusan keputusan yang besar pengaruhnya terhadap penyelenggaraan proyek. Perencanaan yang matang perlu ditetapkan dan diinformasikan kepada seluruh bagian organisasi sehingga dapat menciptakan kesatuan kerjasama diantara anggota perusahaan.

Tujuan dari semua perencanaan diatas adalah untuk dapat menyelesaikan pelaksanaan proyek Pembangunan Lapangan Futsal Tahap II UNESA sesuai dengan waktu dan biaya yang ditetapkan dengan tetap mempertimbangkan kualitas hasil

akhirnya. Untuk itu rencana yang akan dilakukakan dalam menyelesaikan proyek ini adalah :

1. Membuat perencanaan / *planning* pelaksanaan proyek

Langkah- langkah yang dilakukakn dalam perencanaan adalah menentukan :

- a. Objek perusahaan
- b. Maksud dan tujuan
- c. Sasaran pencapaian

2. Membuat jadwal / *schedule* kerja pelaksanaan proyek

Metode yang digunakan dalam pembuatan jadwal ini adalah metode *gantt chart*

3. Melakukan pengendalian / *controlling* dalam pelaksanaan proyek

Dalam pengendalian ada dua metode yang dapat diterapkan dalam pelaksanaan proyek yaitu metode CPM.

4. Membuat kesimpulan

Perencanaan operasional merupakan *action plan* yang menjabarkan mengenai tindakan tindakan yang perlu dilakukan dalam usaha mencapai tujuan. Perusahaan menentukan batasan atau syarat syarat spesifikasi pekerjaan dalam pelaksanaan proyek. Syarat syarat spesifikasi pekerjaan dapat dilihat dari rencana anggaran biaya (RAB) proyek Pembangunan Lapangan Futsal Tahap II pada halaman lampiran.

## 4.2 Merencanakan Waktu Proyek

Dalam menentukan kegiatan kegiatan yang akan dilaksanakan untuk menyelesaikan proyek pembangunan Lapangan Futsal Tahap II perlu memperhatikan faktor faktor yang biasanya mempengaruhi pelaksanaan proyek. Faktor yang biasanya mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek adalah cuaca atau musim yang diidentifikasi dari hasil survei di lokasi proyek. Selain faktor tersebut faktor yang dimasukkan dalam perhitungan pembuatan perencanaan waktu adalah hari libur nasional. Jika dalam kurun waktu proyek terdapat libur nasional maka hal tersebut tidak dimasukkan kedalam perencanaan waktu proyek.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam pembuatan perencanaan proyek pembangunan Lapangan Futsal Tahap II adalah sebagai berikut:

1. Melakukan survey ke lokasi proyek. Survey dilakukan untuk mengetahui keadaan lokasi proyek, misalnya untuk melihat keadaanbtanah, apakah datar,bergelombang, berupa tebing, dll. Serta melakuakan pengukuran tanah.
2. Melakukan identifikasi mengenai lokasi proyek : a) Identifikasi persyaratan persyaratan pemerintah b) Identifikasi gangguan lingkungan c) Identifikasi pola musim didaerah lokasi proyek
3. Membuat alternative alternatif gambar fisik bangun a proyek unuk diajukan ke pemilik proyek.
4. Setelah pemilik proyek memilih salah satu dari alternative alternatif gambar tersebut, maka perusahaan menggambar ulang dan melakukan revisi terhadap gambar yang dipilih.

5. Jika revisi gambar tersebut disetujui oleh pemilik proyek, maka perusahaan melakukan perhitungan untuk membuat rencana kerja dan syarat syarat (RKA berupa spesifikasi teknis yang berisi daftar satuan upah kerja, daftar satuan bahan, daftar satuan pekerjaan, serta Analisa satuan pekerjaan, yang daftar harganya kosong dan rencana anggaran biaya (RAB) yaitu berupa spesifikasi teknis berupa daftar satuan upah kerja, daftar satuan bahan, daftar satuan bahan, daftar satuan pekerjaan, serta Analisa satuan pekerjaan beserta harganya.

Dari seluruh perencanaan tersebut diatas, dihasilkan daftar kegiatan kegiatan dengan perkiraan kurun waktu penyelesaiannya :

**Table 4.1 Kegiatan Kegiatan Dengan Perkiraan Kurun Waktunya**

No	Jenis Pekerjaan	Waktu ( Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	6
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. $\pm$ 0,000)	21
3	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. $\pm$ 3,950)	17
4	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280)	14
5	Pekerjaan Struktur Tribun ( Elev. +7,530 S/D +11,030)	12
6	Pekerjaan Plat Tangki Air Dan R. Komentator	9
7	Pekerjaan Atap ( Elev. +11,700)	10
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1 (Elev. $\pm$ 0,000)	11
9	Pekerjaan Mekanikal	9
10	Pekerjaan Elektrikal	10
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 3,850)	9
12	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 7,280)	7
13	Pekerjaan Arsitektur Tribun (Elev. + 8,050)	8
14	Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset	5
15	Pekerjaan Pasang Paving Dan Kansteen	6

Sumber : data perusahaan

Penjelasan masing masing jenis pekerjaan dapat diuraikan sebagai berikut :

### **1. Pekerjaan persiapan**

#### a. Pekerjaan pengukuran

Pekerjaan pengukuran dilakukan untuk memeriksa kesesuaian gambar rencana dengan data kenyataan yang ada dilapangan. Apakah sesuai dengan gambar atau ada perbedaan. Pengukuran dilakukan bersama dengan pihak – pihak yang terkait dalam pekerjaan tersebut, yakni penyedia jasa, konsultan supervisi dan owner. Langkah kerja :

- Menyiapkan tenaga ukur ( surveyor dan pembantu juru ukur ) dan peralatan ukur ( theodolite, waterpass, rambu ukur, meteran, patok kayu, paku, bodem dan lain – lain ).
- Menentukan area yang akan diukur.
- Melakukan pengukuran situasi, croos section dan long section.
- Mengolah data untuk selanjutnya dituangkan dalam gambar MC 0 selanjutnya dibuat gambar kerja ( *Shop Drawing* ).

#### b. Direksi Keet dan Gudang Kerja

Penyedia jasa wajib membuat direksi keet dan gudang kerja di lokasi proyek. Direksi keet dipakai untuk kantor dilapangan guna memudahkan koordinasi dan evaluasi dengan para pihak yang terlibat pada proyek. Ukuran direksi keet minimal standar yakni dengan ukuran 6 mtr x 6 mtr dimana dinding terbuat dari multiplek dan atap seng atau asbes serta lantai yang

diplester. Untuk kelengkapan direksi disediakan pula meja rapat dan juga kursi yang cukup, serta papan dan ATK nya.

Sedangkan untuk gudang kerja juga sama pembuatannya dengan direksi keet, hanya saja peruntukkannya sebagai gudang. Untuk area / tempat yang dipakai untuk mendirikan direksi keet dan gudang kerja maka penyedia jasa berkoordinasi dengan owner atau otoritas pihak kampus setempat.

c. Pekerjaan Penerangan

Dikarenakan waktu yang tersedia cukup singkat, maka penyedia jasa berencana melakukan pekerjaan lembur sehingga dilokasi harus disediakan genset, kabel dan juga lampu untuk mendukung agar pekerjaan bisa dilaksanakan pada waktu malam hari ( kerja lembur).

d. Air Kerja

Untuk mendukung berjalannya proyek tersebut, maka penyedia jasa juga harus menyediakan kebutuhan / supla air kerja ( air bersih ). Air ditampung pada tandon untuk dipergunakan baik untuk keperluan pekerja maupun untuk pekerjaan. Penyedia jasa juga wajib membuatkan system sanitasi yang baik sehingga tidak mengganggu kelangsungan kegiatan di lingkungan setempat.

e. Mobilisasi & Demobilisasi tenaga kerja, alat dan bahan

Untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan diatas, maka penyedia jasa harus memobilisasi baik tenaga, alat maupun bahan/ material. Jadwal mobilisasi semua komponen harus sesuai dengan Kurva S yang telah dibuat,

agar pekerjaan yang direncanakan sesuai dengan target yang diinginkan. Begitu juga setelah pelaksanaan pekerjaan maka penyedia jasa harus melakukan demobilisasi tenaga, alat maupun bahan / material yang sudah tidak digunakan lagi.

## **2. Pekerjaan Arsitektur**

Langkah Kerja :

1. Setelah semua pekerjaan persiapan dilakukan, maka pekerjaan selanjutnya adalah melakukan pekerjaan beton kolom, beton tangga, beton balok serta beton plat lantai sesuai yang tertuang dalam RAB. Penyiapan pekerjaan mulai dari pemasangan begesting dan pemasangan tulangan harus benar dan sesuai dengan prosedur (sop) yang telah disetujui oleh direksi maupun konsultan pengawas bangunan.
2. Setelah pekerjaan tersebut selesai, maka selanjutnya pekerjaan pemasangan dikerjakan. Pemasangan dinding bata merah dipasang sesuai dengan gambar rencana. Pemasangan dinding harus lurus dan rata serta tidak boleh bergelombang.
3. Bersamaan dengan pemasangan dinding bata merah maka kusen pintu dan jendela juga dipasang pada area yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan plesteran pada dinding dan benangan sudut serta benangan pada kusen pintu maupun jendela.

4. Setelah itu pemasangan dilanjutkan dengan pemasangan rangka plafond gypsum beserta pemasangan kalsiboardnya.
5. Setelah pemasangan plafond maka pekerjaan penutup lantai keramik bisa dikerjakan. Pemasangan keramik harus lurus dan rapi. Keramik yang terpasang bergelombang atau tidak selevel maka harus dibongkar ulang.
6. Begitupun dengan pemasangan lantai sintetis harus dilakukan oleh orang yang ahli serta bersertifikat dan telah berpengalaman dalam memasang lantai sintetis. Setelah pekerjaan pasang keramik & pemasangan lantai sintetis selesai, maka pekerjaan dilanjutkan dengan pemasangan kelengkapan sanitasi air, pekerjaan plesteran beserta acian, pekerjaan saluran, pekerjaan railing dan pekerjaan penunjang lainnya agar pekerjaan finishing atau pengecatan bisa untuk selanjutnya dikerjakan.
7. Pekerjaan arsitektur selanjutnya adalah finishing pengecatan yang terdiri dari pengecatan plafond, dinding interior serta dinding ekterior. Disamping itu juga dilakukan pemasangan terhadap pintu dan jendela beserta aksesoriesnya. Semua jenis bahan/ material yang akan dipasang harus mendapat persetujuan terlebih dahulu kepada owner ( pemilik proyek ).
8. Jika pekerjaan arsitektur Lapangan Futsal telah selesai, maka pekerjaan selanjutnya adalah pekerjaan landscape dan pekerjaan tempat sampah. Semua pekerjaan dilaksanakan secara berurutan dan sesuai item yang tercantum dalam RAB (rencana anggaran biaya). Jika semua pekerjaan telah selesai, maka segera dilakukan pembersihan untuk dilakukan pekerjaan instalasi ME.

### **3. Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal**

Pekerjaan elektrikal antara lain meliputi pekerjaan :1) Pekerjaan Panel & Kabel Feeder 2) Pekerjaan Panel & Kabel Tray. Semua pekerjaan elektrikal dilakukan oleh tenaga ahli yang berkompeten dan berpengalaman . Dan material atau bahan yang dipasang juga sesuai dengan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan. Baik pemasangan maupun instalasi sesuai dengan gambar rencana dan penyedia jasa memberitahu konsultan supervisi untuk melakukan pengawasan selama waktu pemasangan pekerjaan tersebut.

Sedangkan pekerjaan elektronika antara lain meliputi pekerjaan 1) Pekerjaan Instalasi Telepon 2) Pekerjaan Instalasi Fire Alarm 3)Pekerjaan Instalasi Panel & Kabel Daya 4) Pekerjaan Instalasi Tata Suara, instalasi kabel daya dan instalasi penerangan dan stop kontak. Sama dengan pekerjaan elektrikal, pekerjaan elektronika juga dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman dan berkompeten dibidangnya sehingga hasil daripada pekerjaan sesuai apa yang diharapkan oleh owner selaku pemilik pekerjaan.

Pekerjaan mekanikal antara lain meliputi pekerjaan pekerjaan instalasi pipa air bersih , pekerjaan instalasi pipa air kotor & bekas, sama dengan pekerjaan elektrikal dan elektronika, pada pekerjaan mekanikal juga dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman dan berkompeten dibidangnya sehingga hasil daripada pekerjaan sesuai apa yang diharapkan oleh owner selaku pemilik pekerjaan.

Pekerjaan ruang pompa dan genset antara lain meliputi pekerjaan struktur yakni mulai dari pekerjaan galian pondasi, urug pasir, lantai kerja, pondasi, sloof hingga struktur kolom dan balok dikerjakan secara berurutan dan sesuai dengan spesifikasi teknis serta mengacu pada rencana kerja dan syarat. Setelah pekerjaan struktur selesai, selanjutnya diteruskan dengan pekerjaan arsitektur meliputi pemasangan dinding bata merah sampai plester dan acian dilanjutkan dengan pemasangan pintu beserta jendela. Terakhir dilakukan pekerjaan finishing berupa pengecatan dinding luar, dalam dan juga plafond. Setelah itu bekas sisa material dan alat yang tidak terpakai harus dibersihkan dari lokasi pekerjaan.

Pada pekerjaan landscape hanya terdiri dari urugan sirtu dan pemadatan sebagai alas pemasangan conblock abu – abu t. 8 cm (K.300). Pemasangan conblock harus rapat dan rata. Setelah conblock terpasang selanjutnya dipasang kansten beton press 10 x 20 x 40 cm ( K.300). Kansten juga harus dipasang lurus dan rapat agar conblock terkunci dengan sempurna.

Jika semua pelaksanaan telah selesai, maka kontraktor segera mengajukan permohonan PHO kepada pihak direksi untuk segera dilakukan serah terima pertama (PHO), selanjutnya dalam waktu 180 hari kalender sejak diterimanya pekerjaan oleh direksi, maka kontraktor berkewajiban memelihara gedung tersebut dari kerusakan. Apabila dalam masa pemeliharaan terjadi kerusakan maka kontraktor wajib memperbaikinya. Dan jika masa pemeliharaan telah usai, maka kontraktor segera menyerahkan pekerjaan tersebut kepada direksi untuk dilakukan FHO ( serah terima

kedua ) dengan begitu maka secara otomatis kontrak antara penyedia jasa (kontraktor) dengan pengguna jasa (Direksi) telah berakhir dengan sendirinya.

### 4.3 Merencanakan Anggaran Biaya Proyek

Untuk menyusun RAB, perusahaan biasanya melakukan langkah langkah berikut ini :

1. Melakukan pengumpulan data tentang jenis, harga serta kemampuan pasar menyediakan bahan / material secara kontinyu.
2. Melakukan pengumpulan data tentang upah pekerja yang berlaku di kota ataupun kabupaten. Dapat dilihat pada table berikut :

**Table 4.2 Daftar Tenaga Kerja Dan Upah Harian Proyek**

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Harga Upah
1	Pekerja	Oh	Rp 60,000.00
2	Tenaga gali tanah/pondasi	Oh	Rp 63,000.00
3	Tukang batu	Oh	Rp 75,000.00
4	Tukang kayu	Oh	Rp 75,000.00
5	Tukang cat	Oh	Rp 75,000.00
6	Tukang besi	Oh	Rp 75,000.00
7	Tukang politur	Oh	Rp 75,000.00
8	Tukang Listrik	Oh	Rp 75,000.00
9	Tukang Las Konstruksi	Oh	Rp 75,000.00
10	Tukang Las biasa	Oh	Rp 75,000.00
11	Tukang Pipa ledeng	Oh	Rp 75,000.00
12	Tukang Vibrator	Oh	Rp 75,000.00
13	Tukang Erection	Oh	Rp 75,000.00
14	Operator crane	Oh	Rp 82,500.00
15	Pembantu operator crane	Oh	Rp 52,500.00
16	Kepala tukang batu	Oh	Rp 85,000.00
17	Kepala tukang kayu	Oh	Rp 85,000.00

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Harga Upah
18	Kepala tukang cat	Oh	Rp 85,000.00
19	Kepala tukang besi	Oh	Rp 85,000.00
20	Kepala tukang politur	Oh	Rp 85,000.00
21	Mandor	Oh	Rp 90,000.00

Sumber : data perusahaan PT.Tirta Restu Ayunda

3. Melakukan analisis mengenai bahan dan upah pekerja untuk proyek yang akan dilaksanakan.
4. Melakukan perhitungan harga satuan pekerja dengan memanfaatkan hasil Analisa satuan pekerjaan dan daftar kuantitas pekerjaan.
5. Membuat rekapitulasi rencana anggaran biaya proyek. Dapat dilihat pada table dibawah ini

**Table 4.3 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Proyek**

NO.	JENIS PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
A.	Pekerjaan Struktur	Rp 6,081,630,789.91
B.	Pekerjaan Arsitektur	Rp 9,068,463,297.50
C.	Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset	Rp 569,829,461.62
D.	Pekerjaan Mekanikal	Rp 309,001,074.46
E.	Pekerjaan Elektrikal	Rp 2,272,778,133.59
F.	Pekerjaan Pas. Paving Dan Kansteen	Rp 292,807,625.00
	<b>Jumlah Nominal</b>	<b>Rp 18,594,510,382.08</b>
	<b>PPN 10%</b>	<b>Rp 1,859,451,038.21</b>
	<b>Jumlah Total</b>	<b>Rp 20,453,961,420.29</b>
	<b>Dibulatkan</b>	<b>Rp 20,453,960,000.00</b>

Sumber : data perusahaan PT.Tirta Restu Ayunda

#### 4.4 Penetapan Perencanaan Biaya Proyek

Biaya proyek dikelompokkan menjadi dua komponen yaitu biaya langsung (direct cost) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

##### 4.4.1 Biaya langsung

Biaya langsung adalah biaya yang diperlukan langsung untuk mendapatkan sumber daya yang akan dipergunakan untuk penyelesaian proyek. Unsur-unsur yang termasuk dalam biaya langsung adalah:

**Tabel 4.4 Daftar Biaya Langsung Untuk Setiap Pekerjaan**

No	Jenis Pekerjaan	Biaya
	<b>Pekerjaan Struktur</b>	
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 2,210,000.00
2	Pekerjaan Lantai 1 ( Elev. $\pm$ 0,000)	Rp 618,471,576.91
3	Pekerjaan Lantai -2 ( Elev. $\pm$ 3,950)	Rp 987,187,743.46
4	Pekerjaan Lantai -2 ( Elev. + 5,280)	Rp 1,662,320,319.93
5	Pekerjaan Tribun ( Elev. +7,530 S/D +11,030)	Rp 2,646,828,209.44
6	Pekerjaan Plat Tangki Air Dan R. Komentator	Rp 142,589,406.40
7	Pekerjaan Atap ( Elev. +11,700)	Rp 22,023,533.77
	<b>Pekerjaan Arsitektur</b>	
8	Pekerjaan Lantai 1 (Elev. $\pm$ 0,000)	Rp 2,752,752,645.92
9	Pekerjaan Lantai 2 (Elev. + 3,850)	Rp 4,775,755,090.88
10	Pekerjaan Lantai 2 (Elev. + 7,280)	Rp 640,093,387.68
11	Pekerjaan Tribun (Elev. + 8,050)	Rp 899,862,173.02
12	<b>Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset</b>	Rp 569,829,461.62
13	<b>Rincian Pekerjaan Mekanikal</b>	Rp 309,001,074.46
14	<b>Pekerjaan Elektrikal</b>	Rp 2,272,778,133.59
15	<b>Pekerjaan Pasang Paving Dan Kansteen</b>	Rp 607,362,250.00

Sumber : data perusahaan PT.Tirta Restu Ayunda

#### **4.4.2 Biaya Tidak Langsung**

Biaya tidak langsung adalah biaya yang berhubungan dengan pengawasan, pengarahan kerja dan pengeluaran umum diluar biaya konstruksi, biaya ini disebut juga biaya overhead. Biaya ini tidak tergantung pada volume pekerjaan tetapi tergantung pada jangka waktu pelaksanaan pekerjaan. Biaya tidak langsung akan naik apabila waktu pelaksanaan semakin lama karena biaya untuk gaji pegawai, biaya umum perkantoran tetap dan biaya-biaya lainnya juga tetap dibayar. Unsur-unsur biaya tidak langsung antara lain : Gaji pegawai, Biaya umum perkantoran seperti sewa gedung, biaya transport, rekening listrik, air, pajak, asuransi dan lain-lain. Pada pekerjaan ini, biaya tidak langsung yang muncul sebesar Rp. 6.508.078.634.

#### **4.5 Penyusunan *Network Planning***

Untuk menyusun sebuah rencana kerja / *network planning* dibutuhkan beberapa langkah, yakni :

##### **4.5.1 Menginventarisasi Kegiatan**

Menginventarisasi kegiatan dilakukakn dengan cara mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan dan memecahkannya menjadi kegiatan kegiatan pada proyek. kegiatan kegiatan pada proyek Pembangunan gedung futsal UNESA dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.5 Daftar Kegiatan Kegiatan Proyek**

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu ( Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	A	6
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. $\pm$ 0,000)	B	21
3	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. $\pm$ 3,950)	C	17
4	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280)	D	14
5	Pekerjaan Struktur Tribun ( Elev. +7,530 S/D +11,030)	E	12
6	Pekerjaan Plat Tangki Air Dan R. Komentator	F	9
7	Pekerjaan Atap ( Elev. +11,700)	G	10
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1 (Elev. $\pm$ 0,000)	H	11
9	Pekerjaan Mekanikal	I	9
10	Pekerjaan Elektrikal	J	10
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 3,850)	K	9
12	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 7,280)	L	7
13	Pekerjaan Arsitektur Tribun (Elev. + 8,050)	M	8
14	Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset	N	5
15	Pekerjaan Pasang Paving Dan Kansteen	O	6

Sumber : hasil penelitian

#### 4.5.2 Menyusun Hubungan Antar Kegiatan

Dalam *network planning*, menyusun komponen komponen sesuai urutan logika ketergantungannya merupakan dasar pembuatan jaringan kerja, sehingga diketahui urutan kegiatan dari awal mulainya proyek sampai dengan selesainya proyek secara keseluruhan.

Dalam pembuatan *network planning*, ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi dari hubungan antar kegiatan yang disusun menjadi mata rantai urutan kegiatanyang sesuai dengan logika ketergantungan yaitu :

1. Suatu kegiatan dapat dikerjakan secara bersamaan dengan kegiatan lainnya.

2. Suatu kegiatan hanya dapat dikerjakan apabila kegiatan sebelumnya sudah selesai dikerjakan.
3. Suatu kegiatan dapat dikerjakan secara tersendiri tanpa harus menunggu kegiatan sebelumnya ( *dummy* ).

Urutan kegiatan kegiatan dan kegiatan sebelumnya yang sesuai dengan logika ketergantungan pada proyek Pembangunan Gedung futsal UNESA dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.6 Daftar Urutan Urutan Kegiatan Dan Kegiatan Sebelumnya**

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya
1	Pekerjaan Persiapan	A	-
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. $\pm$ 0,000)	B	A
3	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. $\pm$ 3,950)	C	B
4	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280)	D	C
5	Pekerjaan Struktur Tribun ( Elev. +7,530s/d +11,030)	E	D
6	Pekerjaan Plat Tangki Air Dan R. Komentator	F	E
7	Pekerjaan Atap ( Elev. +11,700)	G	E
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1 (Elev. $\pm$ 0,000)	H	B
9	Pekerjaan Mekanikal	I	C
10	Pekerjaan Elektrikal	J	C
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 3,850)	K	D
12	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 7,280)	L	K
13	Pekerjaan Arsitektur Tribun (Elev. + 8,050)	M	L
14	Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset	N	H
15	Pekerjaan Pasang Paving Dan Kansteen	O	N

Sumber : hasil penelitian

#### 4.5.3 Menentukan Perkiraan Waktu Pada Setiap Kegiatan

Pada langkah ini, ditentukan perkiraan waktu bagi setiap kegiatan dan setelah itu menggambar jaringan kerja, tabel urutan kegiatan dan kegiatan sebelumnya dapat dilihat dibawah ini :

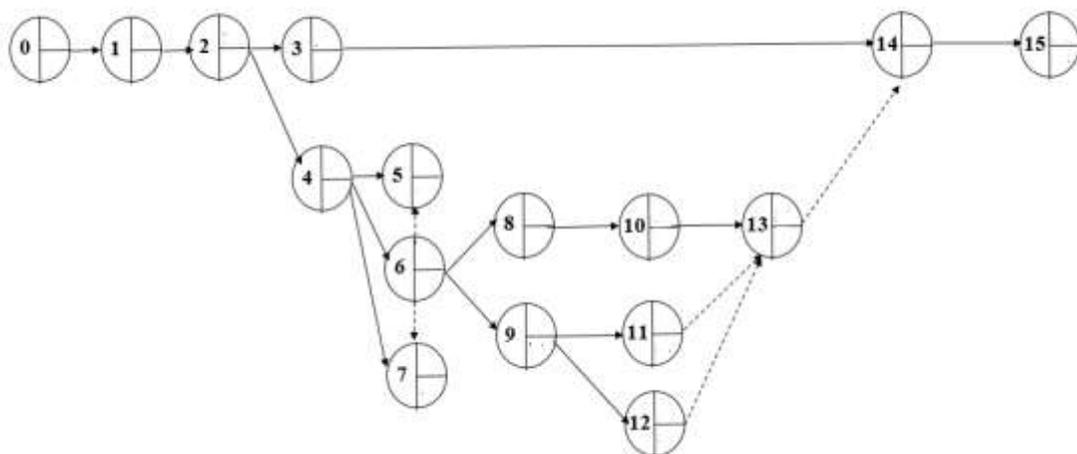
**Tabel 4.7 Daftar kegiatan beserta perkiraan waktu**

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya	Waktu ( Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	A	-	6
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. $\pm$ 0,000)	B	A	21
3	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. $\pm$ 3,950)	C	B	17
4	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280)	D	C	14
5	Pekerjaan Struktur Tribun ( Elev. +7,530 S/D +11,030)	E	D	12
6	Pekerjaan Plat Tangki Air Dan R. Komentator	F	E	9
7	Pekerjaan Atap ( Elev. +11,700)	G	E	10
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1 (Elev. $\pm$ 0,000)	H	B	11
9	Pekerjaan Mekanikal	I	C	9
10	Pekerjaan Elektrikal	J	C	10
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 3,850)	K	D	9
12	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 7,280)	L	K	7
13	Pekerjaan Arsitektur Tribun (Elev. + 8,050)	M	L	8
14	Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset	N	H	5
15	Pekerjaan Pasang Paving Dan Kansteen	O	N	6

Sumber : Hasil Penelitian

#### 4.5.4 Menggambar *Network Diagram*

Setelah didapatkan urutan kegiatan yang mendahului dan kegiatan sesudahnya, maka digambar ke dalam bentuk jaringan kerja / network diagram nya serta dilakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur untuk mengetahui jalur lintasan kritis. Gambar network diagram dari data tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.1 Diagram Network Proyek Rancangan**

Dari hasil rancangan *network* diatas, maka dapat dituliskan untuk perhitungan maju waktu penyelesaian proyek pembangunan lapangan futsal lanjutan II di Unesa pada tabel berikut:

**Tabel 4.8 Perhitungan Maju**

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu ( Hari)	Perhitungan Maju	
				ES	EF
1	Pekerjaan Persiapan	A	6	0	6
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. $\pm$ 0,000)	B	21	6	27
3	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. $\pm$ 3,950)	C	17	27	44
4	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280)	D	14	44	58
5	Pekerjaan Strk. Tribun ( Elev. +7,530 S/D +11,030)	E	12	58	70
6	Pekerjaan Plat Tangki Air Dan R. Komentator	F	9	70	79
7	Pekerjaan Atap ( Elev. +11,700)	G	10	70	80
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1 (Elev. $\pm$ 0,000)	H	11	27	38
9	Pekerjaan Mekanikal	I	9	44	53
10	Pekerjaan Elektrikal	J	10	44	54
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 3,850)	K	9	58	67
12	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 7,280)	L	7	67	74
13	Pekerjaan Arsitektur Tribun (Elev. + 8,050)	M	8	74	82
14	Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset	N	5	38	43
15	Pekerjaan Pasang Paving Dan Kansteen	O	6	82	88

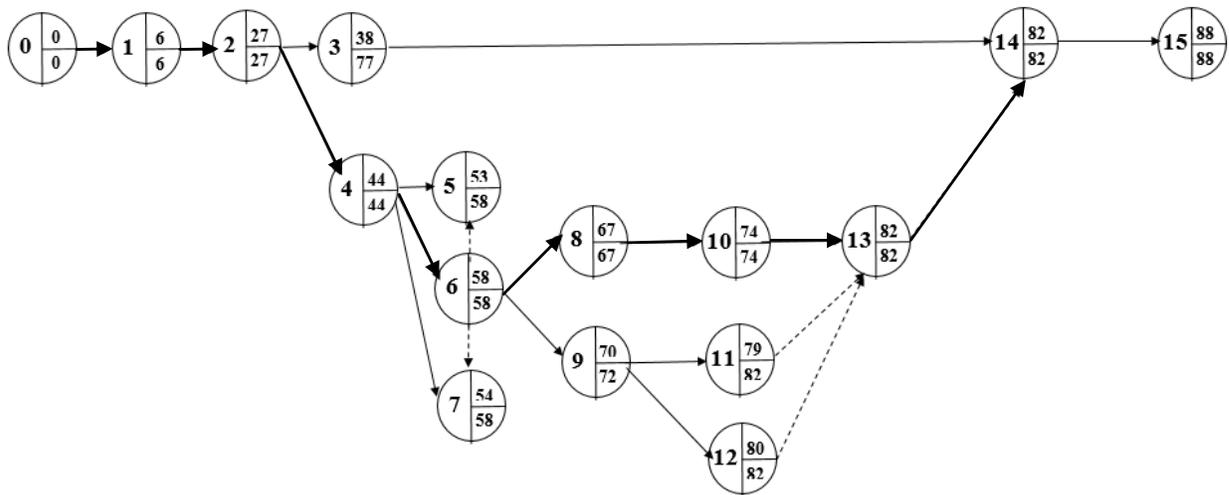
Sumber : hasil penelitian

Sedangkan untuk perencanaan hutungan mundur dapat disusun waktu penyelesaian pengerjaan proyek sebagai berikut:

**Tabel 4.9 Perhitungan mundur**

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu ( Hari)	Perhitungan Mundur	
				LS	LF
1	Pekerjaan Persiapan	A	6	0	6
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. $\pm$ 0,000)	B	21	6	27
3	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. $\pm$ 3,950)	C	17	27	44
4	Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280)	D	14	44	58
5	Pekerjaan Strk.Tribun ( Elev. +7,530 S/D +11,030)	E	12	60	72
6	Pekerjaan Plat Tangki Air Dan R. Komentator	F	9	73	82
7	Pekerjaan Atap ( Elev. +11,700)	G	10	72	82
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1 (Elev. $\pm$ 0,000)	H	11	66	77
9	Pekerjaan Mekanikal	I	9	49	58
10	Pekerjaan Elektrikal	J	10	48	58
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 3,850)	K	9	58	67
12	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2 (Elev. + 7,280)	L	7	67	74
13	Pekerjaan Arsitektur Tribun (Elev. + 8,050)	M	8	74	82
14	Pekerjaan Ruang Pompa Dan Genset	N	5	77	82
15	Pekerjaan Pasang Paving Dan Kansteen	O	6	82	88

Sumber : hasil penelitian



**Gambar 4.2. Jaringan Kerja / Network Planning setelah Perencanaan**

#### 4.5.5 Mengidentifikasi Jalur Kritis, Total Float Dan Kurun Waktu Penyelesaian Proyek

Yang dimaksud dengan jalur kritis pada langkah ini adalah jalur yang terdiri dari rangkaian kegiatan dalam lingkup proyek, yang bila terlambat akan mengakibatkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Kegiatan yang baerada dalam jalur ini disebut kegiatan kritis. Sedangkan float adalah tenggang waktu suatu kegiatan tertentu yang non kritis dari proyek.

Tabel 4.10 Total Float

No	Kode Kegiatan	Waktu	Perhitungan Maju		Perhitungan Mundur		Total Float
			ES	EF	LS	LF	
1	A	6	0	6	0	6	0
2	B	21	6	27	6	27	0
3	C	17	27	44	27	44	0
4	D	14	44	58	44	58	0
5	E	12	58	70	60	72	2
6	F	9	70	79	73	82	3
7	G	10	70	80	72	82	2
8	H	11	27	38	66	77	39
9	I	9	44	53	49	58	5
10	J	13	44	54	48	58	4
11	K	9	58	67	58	67	0
12	L	7	67	74	67	74	0
13	M	8	74	82	74	82	0
14	N	5	38	43	77	82	39
15	O	6	82	88	82	88	0

Sumber : hasil penelitian

Dari perhitungan total float diatas diadapatkan lintasan kritis diaman lintasan kritis adalah lintasan yang memiliki total float = 0, sehingga dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Jalur yang memiliki total float = 0 adalah, A – B – C – D – K – L – M – O sehingga kegiatan kegiatan yang melalui jalur tesebut adalah kritis.
- b. Kurun waktu penyelesaian proyek adalah 88 hari.

#### 4.6 Mempersingkat Kurun Waktu Pelaksanaan Proyek

Untuk mempercepat kurun waktu atau biasa disebut *crash pogram* digunakan asumsi asumsi sebagai berikut :

- a. Jumlah sumberdaya yang tersedia tidak merupakan kendala.
- b. Bila diinginkan waktu penyelesaian kegiatan lebih cepat dengan lingkup yang sama, maka sumberdaya akan bertambah baik berupa tenaga kerja, material peralatan, atau bentuk lain yang dapat dinyatakan dalam jumlah yang sama. Sehingga yang menjadi tujuan utama dari program mempersingkat/ mempercepat waktu (*crashing program*) adalah memperpendek jadwal penyelesaian kegiatan atau proyek dengan kenaikan biaya yang minimal.

*Crashing program/* Percepatan waktu penyelesaian kegiatan untuk mendapatkan jadwal yang ekonomis didasarkan pada biaya langsung, yang dalam hal ini adalah tenaga kerja langsung. Dengan mempersingkat waktu ini terlihat adanya kenaikan tarif tenaga kerja langsung akibat bertambahnya waktu kerja yang berupa waktu lembur. Waktu kerja normal adalah dari pukul 07.00 – 12.00 dan dilanjutkan kembali dari pukul 13.00 – 16.00. Waktu istirahat tidak diperhitungkan, sehingga waktu kerja normal adalah 8 jam.

Dalam hal ini standar tarif upah untuk lembur adalah :

- a. Jika waktu kerja lembur kurang dari 6 jam, maka tarif yang dikenakan adalah jam lembur dikali upah standar per jam.
- b. Jika waktu lembur sama dengan 6 jam, maka tarif jam lembur yang dikenakan adalah 2 kali upah standar per hari.

**Tabel 4.11 Tarif Lembur Tenaga Kerja**

No.	Jenis Pekerjaan	Upah Standar Per Hari	Tarif Lembur	
			Kurang Dari 6 Jam	Sama Dengan 6 Jam
1	Pekerja	Rp 60,000.00	Rp 7,500.00	Rp 120,000.00
2	Tenaga gali tanah/pond	Rp 63,000.00	Rp 7,875.00	Rp 126,000.00
3	Tukang batu	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
4	Tukang kayu	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
5	Tukang cat	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
6	Tukang besi	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
7	Tukang politur	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
8	Tukang Listrik	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
9	Tukang Las Konstruksi	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
10	Tukang Las biasa	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
11	Tukang Pipa ledeng	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
12	Tukang Vibrator	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
13	Tukang Erection	Rp 75,000.00	Rp 9,375.00	Rp 150,000.00
14	Operator crane	Rp 82,500.00	Rp 10,312.50	Rp 165,000.00
15	Pembantu operator crane	Rp 52,500.00	Rp 6,562.50	Rp 105,000.00
16	Kepala tukang batu	Rp 85,000.00	Rp 10,625.00	Rp 170,000.00
17	Kepala tukang kayu	Rp 85,000.00	Rp 10,625.00	Rp 170,000.00
18	Kepala tukang cat	Rp 85,000.00	Rp 10,625.00	Rp 170,000.00
19	Kepala tukang besi	Rp 85,000.00	Rp 10,625.00	Rp 170,000.00
20	Kepala tukang politur	Rp 85,000.00	Rp 10,625.00	Rp 170,000.00
21	Mandor	Rp 90,000.00	Rp 11,250.00	Rp 180,000.00

Sumber : hasil penelitian

Jenis kegiatan yang dipercepat dalam proyek Pembangunan Lapangan Futsal Tahap II UNESA ini adalah pekerjaan yang berada di jalur kritis yang waktunya relative lama. Pekerjaan pekerjaan yang dimaksud adalah :

**Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. ± 0,000) / kegiatan B**

Bobot kerja =  $618,471,576.91 / 18,909,065,007.08 = 0.032708$

Waktu normal = 21 hari

Waktu dipercepat = 6 hari

Waktu setelah dipercepat =  $21 - 6 = 15$  hari

Volume pekerjaan normal / hari =  $0.032708 / 21 = 0.001558$

Volume pekerjaan setelah dipercepat / hari =  $0.032708 / 15 = 0.002181$

Tambahan waktu lembur =  $((0.002181 - 0.001558) / 0.001558) \times 8 = 3.2$ jam

Upah lembur :

Mandor	= 1 x 3.2 x Rp 11,250.00 = Rp	36,000.00
Tukang batu	= 2 x 3.2 x Rp 9,375.00 = Rp	60,000.00
Tukang besi	= 2 x 3.2 x Rp 9,375.00 = Rp	60,000.00
Tukang kayu	= 2 x 3.2 x Rp 9,375.00 = Rp	60,000.00
Pekerja	= 6 x 3.2 x Rp 7,500.00 = Rp	144,000.00
<b>Total biaya lembur per hari</b>	<b>= Rp</b>	<b>360,000.00</b>

**Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. ± 3,950) / kegiatan C**

Bobot kerja =  $987,187,743.46 / 18,909,065,007.08 = 0.052207116$

Waktu normal = 17 hari

Waktu dipercepat = 4 hari

Waktu setelah dipercepat =  $17 - 4 = 13$  hari

Volume pekerjaan normal / hari =  $0.052207116 / 17 = 0.003071007$

Volume pekerjaan setelah dipercepat / hari =  $0.052207116 / 13 = 0.004015932$

Tambahan waktu lembur =  $((0.004015932 - 0.003071007) / 0.003071007) \times 8 = 2.46$  jam

Upah lembur :

Mandor	= 1 x 2.46 x Rp 11,250.00 = Rp 27,692.31
Tukang batu	= 2 x 2.46 x Rp 9,375.00 = Rp 46,153.85
Tukang besi	= 2 x 2.46 x Rp 9,375.00 = Rp 46,153.85
Tukang kayu	= 2 x 2.46 x Rp 9,375.00 = Rp 46,153.85
Pekerja	= 6 x 2.46 x Rp 7,500.00 = Rp 110,769.23
<b>Total biaya lembur per hari</b>	<b>= Rp 276,923.08</b>

**Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280) / kegiatan D**

$$\text{Bobot kerja} = 1,662,320,319.93 / 18,909,065,007.08 = 0.087911$$

Waktu normal = 14 hari

Waktu dipercepat = 3 hari

Waktu setelah dipercepat = 14 - 3 = 11 hari

$$\text{Volume pekerjaan normal / hari} = 0.087911 / 14 = 0.006279$$

$$\text{Volume pekerjaan setelah dipercepat / hari} = 0.087911 / 11 = 0.007992$$

$$\text{Tambahan waktu lembur} = ( ( 0.007992 - 0.006279 ) / 0.006279 ) \times 8 = 2.18 \text{ jam}$$

Upah lembur :

Mandor	= 1 x 2.18 x Rp 11,250.00 = Rp 24,545.45
Tukang batu	= 2 x 2.18 x Rp 9,375.00 = Rp 40,909.09
Tukang besi	= 2 x 2.18 x Rp 9,375.00 = Rp 40,909.09
Tukang kayu	= 2 x 2.18 x Rp 9,375.00 = Rp 40,909.09
Pekerja	= 6 x 2.18 x Rp 7,500.00 = Rp 98,181.82
<b>Total biaya lembur per hari</b>	<b>= Rp 245,454.55</b>

Dari perhitungan diatas, maka biaya langsung dipercepat dan slope biaya langsung untuk masing masing kegiatan proyek dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.12 Daftar Slope Biaya Masing Masing Kegiatan**

Kegiatan	Normal		Dipercepat		Slope Biaya / Hari (Rp)
	Waktu ( Hari )	Biaya (Rp)	Waktu ( Hari )	Biaya (Rp)	
A	6	2,210,000.00	6	2,210,000.00	-
B	21	618,471,576.91	15	618,831,576.91	360,000.00
C	17	987,187,743.46	14	987,464,666.54	276,923.08
D	14	1,662,320,319.93	11	1,662,565,774.48	245,454.55
E	12	2,646,828,209.44	12	2,646,828,209.44	-
F	9	142,589,406.40	9	142,589,406.40	-
G	10	22,023,533.77	10	22,023,533.77	-
H	11	2,752,752,645.92	11	2,752,752,645.92	-
I	9	309,001,074.46	9	309,001,074.46	-
J	10	2,272,778,133.59	10	2,272,778,133.59	-
K	9	4,775,755,090.88	9	4,775,755,090.88	-
L	7	640,093,387.68	7	640,093,387.68	-
M	8	899,862,173.02	8	899,862,173.02	-
N	5	569,829,461.62	5	569,829,461.62	-
O	6	607,362,250.00	6	607,362,250.00	-

Sumber : Hasil Penelitian

Kemudian tahap selanjutnya dalam mempeersingkat kurun waktu proyek pembangunan Lapangan Futsal Tahap II UNESA dilihat dari slope biaya terkecil yang berada pada jalur kritis. Yaitu :

**Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. + 5,280) / kegiatan D dipercepat 3 hari**

Perhitungan biaya langsung, tidak langsung dan total biaya :

- Biaya langsung

$$\text{Rp } 18,909,065,007 + ( 3 \times \text{Rp } 245,454.55 ) = \text{Rp } 18,909,801,371$$

- Biaya tidak langsung

$$(\text{Rp } 6,508,078,634 : 88 ) \times 85 = \underline{\text{Rp } 6,286,212,317}$$

$$\text{Total biaya} = \text{Rp } 25,196,013,687$$

Lintasan kritis setelah kegiatan D dipercepat 3 hari tetap, yakni

A – B – C – D – K – L – M – O

**Tabel 4.13 Total Float Setelah kegiatan D dipercepat 3 hari**

No	Kode Kegiatan	Watu (hari)	Perhitungan Maju		Perhitungan Mundur		Total Float	Jalur Kritis
			ES	EF	LS	LF		
1	A	6	0	6	0	6	0	Ya
2	B	21	6	27	6	27	0	Ya
3	C	17	27	44	27	44	0	Ya
<b>4</b>	<b>D</b>	<b>11</b>	<b>44</b>	<b>55</b>	<b>44</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>Ya</b>
5	E	12	55	67	57	69	2	Tidak
6	F	9	67	76	70	79	3	Tidak
7	G	10	67	77	69	79	2	Tidak
8	H	11	27	38	63	74	36	Tidak
9	I	9	44	53	46	55	2	Tidak
10	J	10	44	54	45	55	1	Tidak
11	K	9	55	64	55	64	0	Ya
12	L	7	64	71	64	71	0	Ya
13	M	8	71	79	71	79	0	Ya
14	N	5	38	43	74	79	36	Tidak
15	O	6	79	85	79	85	0	Ya

Sumber : Hasil Penelitian

**Pekerjaan Struktur Lantai -2 ( Elev. ± 3,950) / kegiatan C dipercepat 4 hari**

Perhitungan biaya langsung, tidak langsung dan total biaya :

- Biaya langsung

$$\text{Rp } 18,909,065,007 + ( 4 \times \text{Rp } 276,923.08 ) = \text{Rp } 18,910,172,699$$

- Biaya tidak langsung

$$(\text{Rp } 6,508,078,634 : 88) \times 81 = \underline{\text{Rp } 5,990,390,561}$$

$$\text{Total biaya} = \text{Rp } 24,900,563,260$$

Lintasan kritis setelah kegiatan D dipercepat 3 hari tetap, yakni:

A – B – C – D – K – L – M – O

**Tabel 4.14 Total Float Setelah kegiatan C dipercepat 4 hari**

No	Kode Kegiatan	Watu (hari)	Perhitungan Maju		Perhitungan Mundur		Total Float	Jalur Kritis
			ES	EF	LS	LF		
1	A	6	0	6	0	6	0	Ya
2	B	21	6	27	6	27	0	Ya
<b>3</b>	<b>C</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>Ya</b>
4	D	11	40	51	40	51	0	Ya
5	E	12	51	63	53	65	2	Tidak
6	F	9	63	72	66	75	3	Tidak
7	G	10	63	73	65	75	2	Tidak
8	H	11	27	38	59	70	32	Tidak
9	I	9	40	49	42	51	2	Tidak
10	J	10	40	50	41	51	1	Tidak
11	K	9	51	60	51	60	0	Ya
12	L	7	60	67	60	67	0	Ya
13	M	8	67	75	67	75	0	Ya
14	N	5	38	43	70	75	32	Tidak
15	O	6	75	81	75	81	0	Ya

Sumber : Hasil Penelitian

**Pekerjaan Struktur Lantai 1 ( Elev. ± 0,000) / kegiatan B dipercepat 6 hari**

Perhitungan biaya langsung, tidak langsung dan total biaya :

- Biaya langsung

$$\text{Rp } 18,909,065,007 + ( 6 \times \text{Rp } 360,000.00 ) = \text{Rp } 18,911,225,007$$

- Biaya tidak langsung

$$(\text{Rp } 6,508,078,634 : 88 ) \times 75 = \underline{\text{Rp } 5,546,657,926}$$

$$\text{Total biaya} = \text{Rp } 24,457,882,934$$

Lintasan kritis setelah kegiatan D dipercepat 3 hari tetap, yakni:

A – B – C – D – K – L – M – O

**Tabel 4.15 Total Float Setelah kegiatan B dipercepat 6 hari**

No	Kode Kegiatan	Watu (hari)	Perhitungan Maju		Perhitungan Mundur		Total Float	Jalur Kritis
			ES	EF	LS	LF		
1	A	6	0	6	0	6	0	Ya
2	B	15	6	21	6	21	0	Ya
3	C	13	21	34	21	34	0	Ya
4	D	11	34	45	34	45	0	Ya
5	E	12	45	57	47	59	2	Tidak
6	F	9	57	66	60	69	3	Tidak
7	G	10	57	67	59	69	2	Tidak
8	H	11	21	32	53	64	32	Tidak
9	I	9	34	43	36	45	2	Tidak
10	J	10	34	44	35	45	1	Tidak
11	K	9	45	54	45	54	0	Ya
12	L	7	54	61	54	61	0	Ya
13	M	8	61	69	61	69	0	Ya
14	N	5	32	37	64	69	32	Tidak
15	O	6	69	75	69	75	0	Ya

Sumber : Hasil Penelitian

#### 4.7 Perbandingan dan Analisis Perencanaan Waktu Dan Biaya Proyek

Durasi Waktu yang dibutuhkan oleh PT TIRTA RESTU AYUNDA dalam menyelesaikan proyek Pembangunan Lapangan Futsal Tahap II UNESA adalah 88 hari dengan rincian biaya sebagai berikut :

- Biaya langsung	= Rp	18,909,065,007
- Biaya tidak langsung	= Rp	<u>6,508,078,634</u>
<b>Total biaya</b>	= Rp	25,417,143,641

Sedangkan dengan menggunakan network planning metode CPM proyek tersebut dapat diselesaikan dalam kurun waktu 75 hari dengan rincian biaya sebagai berikut :

- Biaya langsung	= Rp	18,911,225,007
- Biaya tidak langsung	= Rp	<u>5,546,657,926</u>
<b>Total biaya</b>	= Rp	24,457,882,934

**Tabel 4.16 Total Biaya Proyek Setelah Dipercepat**

Kegiatan	Waktu	Total Biaya
Kegiatan Normal	88	Rp 25,417,143,641
Kegiatan D dipercepat 3 hari	85	Rp 25,196,013,687
Kegiatan C dipercepat 4 hari	81	Rp 24,900,563,260
Kegiatan B dipercepat 6 hari	75	Rp 24,457,882,934

*Sumber : Hasil Penelitian*

Efisiensi waktu dan biaya proyek dengan menggunakan network planning metode CPM dihitung sebagai berikut :

- **Efisiensi Waktu**

$$= 88 - 75 = 13 \text{ hari} \quad \text{Atau}$$

$$= \frac{88 - 75}{75} \times 100\% = 17.33 \%$$

- **Efisiensi Biaya Proyek**

$$= \text{Rp } 25,417,143,641 - \text{Rp } 24,457,882,934$$

$$= \text{Rp } 959,260,707.00 \quad \text{Atau}$$

$$= \frac{\text{Rp } 25,417,143,641 - \text{Rp } 24,457,882,934}{\text{Rp } 25,417,143,641} \times 100\% = 3.77 \%$$