



**PENGENDALIAN WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN LOS PASAR
IKAN SEGAR GOTO KOTA TIDORE KEPULAUAN (Studi Kasus Pasar Ikan
Segar Goto Kota Tidore Kepulauan)**

Amiruddin Hi. Muhammad

Universitas Nuku

(Naskah diterima: 1 September 2019, disetujui: 28 Oktober 2019)

Abstract

In the implementation of construction work, it is required to pay attention to the quality and determination of the completion of a project. Project activity is a temporary activity that takes place in a limited time with the allocation of certain resources. For that in a limited time with the allocation of certain resources. For this reason, the implementation of construction work requires an appropriate decision making to determine the targets to be achieved in accordance with predetermined standards. Therefore, at the project implementation stage, it is necessary to have supervision or control in a sector in order to remain in accordance with the standards. The purpose of this study is to determine the project delay and the factors that influence it, and compare the contractor's implementation schedule with the schedule using network planning in the Goto fish market los project in the City of Tidore Islands. From the research that has been done, the results show that the use of Network Planning with CPM method results in the age of 153 days, this result is faster than the life of the project in the work contract (Bar Chart), which is for 180 days (6 months). The results obtained are 27 days faster than the project life.

Keywords: *Oversight, Network Planning, Critical Path Method (CPM), Contract of Work (Bar Chart).*

Abstrak

Dalam pelaksanaan pekerjaan bidang konstruksi dituntut untuk memperhatikan kualitas dan ketetapan untuk penyelesaian suatu proyek. Kegiatan proyek merupakan suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam waktu terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu. Untuk itu dalam waktu terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu. Untuk itu dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi diperlukan suatu pengambilan keputusan yang tepat untuk menentukan sasaran yang akan dicapai sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Oleh karena itu, pada tahap pelaksanaan proyek perlu adanya, pengawasan atau pengendalian pada suatu sektor agar tetap sesuai dengan standar. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keterlambatan proyek serta faktor –faktor yang mempengaruhinya, dan membandingkan jadwal pelaksanaan kontraktor dengan jadwal menggunakan *network planning* pada proyek los pasar ikan Goto di Kota Tidore Kepulauan. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil yaitu bahwa dalam penggunaan *Network Planning* dengan metode CPM hasilnya umur proyek selama 153 hari,

hasil ini lebih cepat dari umur proyek dalam kontrak kerja (*Bar Chart*) yaitu selama 180 hari (6 bulan). Hasil yang di dapat ini lebih cepat 27 hari dari umur proyek.

Kata kunci: Pengawasan, Network Planning, Critical Path Method (CPM), Kontrak Kerja (*Bar Chart*).

I. PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan pekerjaan bidang konstruksi dituntut untuk memperhatikan kualitas dan ketepatan untuk penyelesaian suatu proyek. Kegiatan proyek merupakan suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam waktu yang terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu. Untuk itu dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi diperlukan suatu pengambilan keputusan yang tepat untuk menentukan sasaran yang akan dicapai sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Manajemen konstruksi berlangsung seperti siklus yang berulang terus menerus terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan tindak lanjut. Dalam tahap perencanaan, suatu rencana dan standar dibuat untuk melaksanakan suatu proyek dengan batasan biaya, jadwal dan mutu yang telah dianggarkan pada suatu proyek. Pada tahap pelaksanaan proyek perlu adanya pengawasan atau pengendalian pada suatu sektor agar tetap sesuai dengan standar. Pengendalian merupakan salah satu fungsi manajemen proyek yang bertujuan agar

pekerjaan dapat berjalan mencapai sasaran tanpa banyak penyimpangan. Pengendalian proyek adalah suatu usaha sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dengan standar dan mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumberdaya yang digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (Soeharto, 1992).

Oleh sebab itu, rumusan masalah yang ingin diteliti yaitu apa saja faktor – faktor yang mempengaruhi keterlambatan dari proyek dan juga bagaimana penjadwalan proyek dengan menggunakan *Critical Path Method* dibandingkan *Bar Chart*.

II. KAJIAN TEORI

2.1 Pengendalian terhadap Waktu

Waktu yang relative singkat atau lebih cepat dari perencanaan dan kualitas konstruksi yang dapat dipertanggungjawabkan di dalam melaksanakan suatu proyek dapat meminimalkan biaya proyek. Menurut Imam Soeharto

(1995) waktu merupakan parameter yang sangat penting seperti halnya biaya dan sumber daya. Karena penyelesaian pekerjaan makin cepat makin baik, dan dapat diserahkan lebih awal.

2.1.1 Pengaruh Tenaga Kerja terhadap Pengendalian Waktu

Sumber daya manusia merupakan faktor yang turut berpengaruh terhadap kelancaran suatu proyek. Suatu proyek bisa lebih cepat selesai apabila sumber daya yang terlibat dalam pelaksanaan proyek tersebut berkualitas. Dengan demikian yang menentukan kualitas tenaga kerja antara lain yaitu Motivasi, Pendidikan, Keahlian dan Pengalaman, serta Mentalitas Pekerja.

2.1 Pengaruh Bahan terhadap Pengendalian Waktu

Kegiatan konstruksi selalu membutuhkan bahan – bahan bangunan, baik itu bahan utama maupun berupa bahan pembantu. Untuk menghasilkan suatu kualitas yang diinginkan, bahan yang dipakai terlebih dahulu dievaluasi layak tidaknya digunakan, karena penggunaan bahan yang tepat tidak akan menimbulkan pekerjaan yang berulang.

2.1.3 Pengaruh Alat terhadap Pengendalian Waktu

Dalam melaksanakan suatu pekerjaan, peralatan dapat merupakan alat utama atau sebagai alat bantu, tujuannya agar dapat menghasilkan produk seoptimal mungkin, untuk itu perlu selalu dijaga agar alat dapat selalu berproduksi.

2.1.4 Pengaruh Biaya terhadap Pengendalian Waktu

Kelancaran pembangunan suatu proyek sangat dipengaruhi oleh biaya, ketidaktersediaan dana yang cukup bisa menghambat suatu proyek pembangunan, bahkan proyek bisa macet atau tertunda. Disini dapat dilihat bahwa aset yang dimiliki oleh pelaksana proyek sangat berpengaruh terhadap kelancaran suatu proyek.

2.1.5 Pengaruh Mutu terhadap Pengendalian Waktu

Mutu atau kualitas merupakan sasaran dari hasil proyek disamping biaya dan waktu konstruksi. Mutu yang disyaratkan akan terpenuhi bila peralatan, bahan dan cara kerja sesuai dengan semua persyaratan yang telah ditentukan dalam kriteria dan spesifikasi yang bersangkutan. Menurut Imam soeharto 1995, bahwa semua pihak berkeinginan menyukseskan program mutu dalam pembangunan pro-

yek. Bagi pemerintah melindungi kepentingan dan keselamatan masyarakat bagi pemilik agar hasil proyek dalam keadaan kuat bagi kontraktor bila mengikuti prosedur yang ditetapkan maka bisa menghindari mengulangi pekerjaan. Hal ini untuk menghindari biaya dan waktu yang tidak diinginkan.

2.1.6 Pengaruh Aspek Teknis terhadap

Pengendalian Waktu

Masalah teknis dalam konstruksi ikut berperan dalam cepat atau lambatnya penyelesaian suatu proyek. Ketidakcocokan kondisi lapangan dengan data – data yang didapatkan sebelumnya, berupa perubahan desain berakibat pada terjadinya penundaan pekerjaan sehingga terjadi keterlambatan.

2.1.7 Pengaruh Aspek Non Teknis

terhadap Pengendalian Waktu

Aspek non teknis adalah hal – hal yang diakibatkan oleh keadaan alam, yaitu cuaca. Beberapa permasalahan keterlambatan pekerjaan konstruksi yang disebabkan keadaan cuaca yaitu cuaca menyebabkan tenaga kerja terlambat untuk menyelesaikan pekerjaan sehingga produktifitas kerja menurun.

2.2 Time Schedule

Pendapat Wulfram I. Ervianto (2003) bahwa perencanaan merupakan bagian terpenting untuk mencapai keberhasilan proyek

konstruksi. Perencanaan adalah proses pengambilan keputusan dari berbagai alternative yang mungkin, misalnya metode konstruksi yang tepat dan urutan kerjanya. Proses ini nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan kegiatan estimasi dan penjadwalan sebagai titik ukur untuk pengendalian proyek.

2.2.1 Fungsi Time Schedule

Menurut Himawan Dipohusodo (1995) *Time Schedule* merupakan alat yang dapat menunjukkan kapan berlangsungnya setiap kegiatan sehingga, dapat digunakan pada waktu merencanakan kegiatan – kegiatan maupun mengendalikan pelaksanaan proyek secara keseluruhan.

2.2.2 Jenis Time Schedule

Banyak jenis *time schedule* yang digunakan sebagai alat bantu pemantauan dalam penyelesaian suatu proyek, *time schedule* yang biasa digunakan dalam penyelesaian konstruksi bangunan gedung antara lain Diagram batang, Kurva – S, dan *network planning*. Semua jenis *time schedule* ada kelebihan dan kekurangannya.

a. Diagram Batang (Bar Chart)

Diagram batang ini mempunyai banyak keunggulan sehingga banyak digunakan karena mempunyai bentuk sederhana, mudah dibuat cepat dimengerti dan mudah dibaca, bentuk

dari diagram batang ini berupa urutan bagian – bagian pekerjaan dan garis – garis lurus mendatar yang menunjukkan jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian – bagian pekerjaan yang bersangkutan. Meskipun mempunyai banyak keunggulan, diagram batang ini juga mempunyai kelemahan yang antara lain yaitu 1). Jika dalam perencanaan yang besar diagram ini tidak praktis lagi karena tidak dapat diketahuinya hubungan yang logis antara aktivitas yang satu dengan yang lainnya. 2). Diagram batang ini tidak dapat meramalkan pengaruh yang timbul oleh perubahan dalam satu kegiatan tertentu terhadap rencana keseluruhan.

b. Kurva – S

Kurva – S disajikan secara grafis berupa ukuran kemajuan kumulatif pada sumbu tegak terhadap waktu pada sumbu mendatar. Kemajuan ini dapat diukur menurut jumlah uang yang telah digunakan. Bentuk kurva – s ini berasal dari pemanduan kemajuan dari setiap satuan dari waktu (minggu, bulan dan lain-lain) untuk mendapatkan kemajuan yang kumulatif. Pada sebagian besar proyek penggunaan sumber daya untuk setiap waktu cenderung memulainya dengan lambat kemudian berkembang ke puncak dan akhirnya berku-

rang secara berangsur – angsur bila telah mendekati ujung yang lain.

c. Network Planning (CPM)

Network Planning (jaringan kerja) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian – bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam bentuk diagram *network*. Dengan demikian dapat dikemukakan bagian – bagian pekerjaan yang harus didahulukan sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pekerjaan selanjutnya dan dapat dilihat pula bahwa suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan.

2.3 Lintasan Kritis

Heizer dan Render (2005) menjelaskan bahwa dalam melakukan analisis jalur kritis, digunakan dua proses *two-pass*, terdiri atas *forward pass* dan *backward pass*. ES dan EF ditentukan selama *forward pass*, LS dan LF ditentukan selama *backward pass*. ES (*earliest start*) adalah waktu terdahulu suatu kegiatan dapat dimulai dengan asumsi semua pendahulu sudah selesai. EF (*earliest finish*) merupakan waktu terdahulu suatu kegiatan dapat selesai. LS (*latest start*) adalah waktu terakhir suatu kegiatan dapat dimulai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek. LF (*latest finish*) adalah waktu

terakhir suatu kegiatan dapat selesai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek. Dengan Rumusnya:

$$ES = \text{Ma} \times \{\text{EF semua pendahulu langsung}\}$$

$$EF = ES + \text{Waktu kegiatan}$$

$$LF = \text{Min} \{\text{LS dari seluruh kegiatan yang langsung mengikutinya}\}$$

$$LS = LF - \text{Waktu kegiatan}$$

Dimana setelah waktu terdahulu dan waktu terakhir dari semua kegiatan dihitung, kemudian jumlah waktu *slack* (*slack time*) dapat ditentukan. *Slack* merupakan waktu yang dimiliki oleh sebuah kegiatan untuk bisa diundur, tanpa menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan (Heizer dan Render, 2005). Dengan Rumusnya:

$$\text{Slack} = LS - ES \text{ atau } \text{Slack} = LF - EF$$

Dalam metode *Critical Path Method* atau metode jalur kritis dikenal dengan adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen – komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama. Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1999). Lintasan kritis melalui aktivitas – aktivitas yang jumlah waktu pelaksanaannya paling lama. Jadi, lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluru-

han, digambar dengan anak panah tebal (Badri, 1997). Menurut Badri 1997, manfaat yang didapat jika mengetahui lintasan kritis adalah sebagai berikut:

- a. Penundaan pekerjaan pada lintasan kritis menyebabkan seluruh pekerjaan proyek tertunda penyelesaiannya.
- b. Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan – pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.
- c. Pengawasan atau kontrol melalui penyelesaian jalur kritis yang tepat dalam penyelesaiannya dan kemungkinan di *trade off* (pertukaran waktu dengan biaya yang efisien) dan *crash* program (diselesaikan dengan waktu yang optimum dipercepat dengan biaya yang bertambah pula) atau dipersingkat waktunya dengan tambahan biaya lembur.
- d. *Time slack* atau kelonggaran waktu terdapat pada pekerjaan yang tidak melalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manajer/pimpro untuk memindahkan tenaga kerja, alat dan biaya ke pekerjaan – pekerjaan di lintasan kritis agar efektif dan efisien.

Menurut Yamit 2000, kegunaan jalur kritis adalah untuk mengetahui kegiatan yang memiliki kepekaan sangat tinggi atas keter-

lambatan penyelesaian pekerjaan, atau disebut juga kegiatan kritis. Apabila kegiatan keterlambatan proyek maka akan memperlambat penyelesaian proyek secara keseluruhan meskipun kegiatan lain tidak mengalami keterlambatan.

2.4 Unsur – unsur Pelaksanaan Konstruksi

a. Pemilik Proyek

Pemiliki proyek atau pemberi tugas atau pengguna jasa adalah orang/badan yang memiliki proyek dan memberikan pekerjaan atau menyuruh memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan membayar biaya pekerjaan tersebut. Hak dan kewajiban pengguna jasa/pemilik proyek yaitu:

- Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor)
- Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa
- Menyediakan fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan
- Menyediakan lahan untuk pelaksanaan pekerjaan
- Menyedia dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan

- Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan jalan menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik
- Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila hal itu terjadi)
- Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.

Wewenang Pemberi Tugas yaitu :

- Memberitahukan hasil lelang secara tertulis kepada masing – masing kontraktor
- Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika terjadi hal – hal diluar kontrak yang ditetapkan.

b. Konsultan

Pihak atau badan yang disebut sebagai konsultan dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Konsultan Perencan

Konsultan perencana adalah orang / badan yang membuat perencanaan bangunan secara lengkap baik di bidang arsitektur, sipil, maupun bidang lain yang melekat erat dan membentuk sebuah sistem bangunan.

2. Konsultan Pengawa

Konsultan pengawas adalah orang / badan yang ditunjuk pengguna jasa untuk membantu dalam pengelolaan pelaksanaan pekerjaan pembangunan mulai dari awal hingga berakhirnya pekerjaan pembangunan.

c. Kontraktor

Kontraktor adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan dan syarat – syarat yang telah ditetapkan.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di proyek Pembangunan Los Pasar Ikan Segar Goto Kota Tidore Kepulauan.

Penelitian tentang Pengendalian Waktu pada Pelaksanaan Pembangunan Los Pasar Ikan Segar Goto Kota Tidore Kepulauan ini termasuk jenis penelitian survey, karena dalam penelitian ini, informasi dan data dikumpulkan melalui survey langsung ke lapangan untuk memperoleh data primer yang antara lain adalah data kemajuan proyek berupa selesainya setiap item pekerjaan yang dilakukan.

Ada dua jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data Primer

Merupakan data yang secara langsung bersumber dari observasi lapangan, pengukuran secara langsung di lapangan, dalam penelitian ini data primer berupa pengamatan langsung kemajuan kerja dan volume pekerjaan yang telah diselesaikan dan jumlah tenaga kerja yang digunakan.

2. Data Sekunder

Merupakan data – data yang bersumber dari data – data yang telah dihimpun oleh instansi – instansi terkait, dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum Kota Tidore Kepulauan, berupa sebagian dari dokumen kontrak yaitu item pekerjaan serta volume besarnya pagu anggaran dan juga gambar rencana proyek lamanya pelaksanaan proyek.

Teknik pengumpulan data adalah cara – cara yang akan digunakan untuk mengumpulkan data, baik yang berupa data primer maupun data sekunder, melalui survei yang dilakukan pada wilayah penelitian. Adapun survei yang dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan tersebut adalah:

1. Survei Primer

Bertujuan untuk mencari data yang sifatnya tidak tertulis, ataupun merupakan data yang

memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Survei yang dilakukan tersebut adalah pengamatan secara langsung di lapangan untuk menghasilkan data – data yang tidak tertulis yang hanya bisa didapatkan dengan pengamatan secara langsung mengenai kondisi proyek.

2. Survei Sekunder

Merupakan kegiatan pencarian data melalui kajian literatur, peta – peta yang dibutuhkan. Kondisi wilayah penelitian ataupun data tertulis lainnya, yang didapatkan langsung dari instansi yang terkait (pemilik proyek), yang dalam hal ini adalah Dinas Pekerjaan Umum Kota Tidore Kepulauan.

Teknik ini dibutuhkan untuk mempermudah peneliti dalam mengelolah data dan membuat target – target yang dibutuhkan dalam penelitian. Baik data primer maupun data sekunder yang berhasil dikumpulkan, dipisahkan sesuai karakteristik datanya. Data deskriptif dipisahkan dari data yang berbentuk angka atau data kualitatif dipilih dari data kauntitatif dan kemudian siap dianalisa. Data yang disajikan dalam beberapa bentuk, yang meliputi:

1. Tabulasi Data

Digunakan terutama untuk data berupa angka, namun tidak menutup kemungkinan

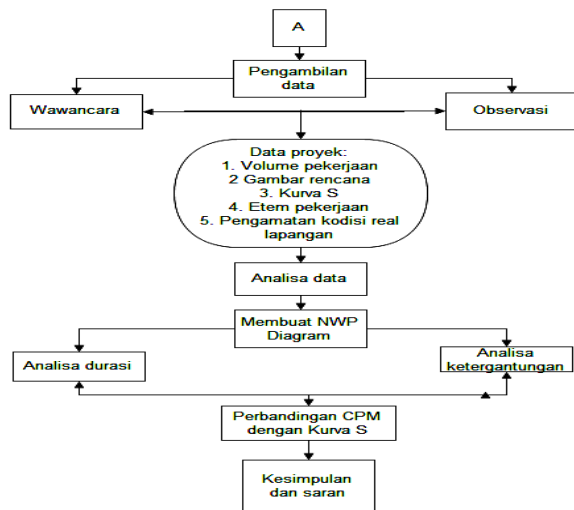
adanya data non angka yang berisikan data tentang permasalahan yang diperoleh.

2. Data Naratif sebagai Data Kualitatif

Data ini bersumber dari data yang berbentuk jawaban berupa cerita atau argumentasi sebagai wujud dari persepsi aspirasi dan keinginan dari pelaksana proyek, konsultan, pemilik proyek. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat Bagan Alir Penelitian berikut ini.

Bagan alir penelitian disajikan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaannya Penelitian. Adapun bagan alir tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.





IV. HASIL PENELITIAN

4.1 Metode Pengendalian

Dalam operasional lapangan seringkali dan bahkan selalu terjadi penyimpangan – penyimpangan dari rencana semula. Rencana – rencana sangat jarang berjalan tepat pada rute dan keadaan yang dimaksudkan semula, untuk itu pengenalan adalah usaha untuk mengemudikan agar perjalanan proyek dapat sesuai dengan biaya, mutu dan waktu yang telah direncanakan dari semula. Oleh sebabnya itu, alat pengendalian waktu yang digunakan berupa *time schedule* dalam bentuk Kurva – S. Dalam konstruksi pelaksanaan proyek senantiasa memantau kegiatan – kegiatan pekerjaan pelaksanaan proyek. Dari pemantauan tersebut dapat diketahui kemajuan pelaksanaan pekerjaan, keterlambatan, jenis dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan berikutnya, jenis

jumlah bahan yang dibutuhkan, jenis dan jumlah alat yang akan dipergunakan, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dan biaya yang dikeluarkan. Jika terjadi keterlambatan maka ditempuh langkah – langkah untuk pemecahannya yaitu:

- Mengembangkan kemungkinan – kemungkinan adanya hambatan yang terjadi pada pengoperasian proyek dengan cara mengumpulkan ide – ide dan unsur pelaksanaan proyek.
- Memecahkan hambatan tersebut berdasarkan pengalaman – pengalaman yang pernah dilakukan sebelumnya dan teori yang ada serta pengguna teknologi yang terbaru.
- Mencari dan menyelesaikan permasalahannya dengan menghasilkan metode yang tepat sehingga keterlambatan dapat teratasi.

4.2 Pengaruh Aspek Teknis

Pengaruh aspek teknis adalah faktor – faktor yang telah direncanakan secara teknis oleh manusia guna mewujudkan hasil yang optimal. Adapun yang termasuk dalam aspek teknik meliputi:

- Kesempurnaan perancangan teknis (mutu perancangan teknis).
- Pengadaan *Shop Drawing*
- Desain Ulang *Re-Design*

4.3 Pengaruh Non Teknis terhadap Pengendalian Waktu

Faktor non teknis adalah faktor yang disebabkan oleh alam sehingga manusia membutuhkan cara untuk menanggulanginya guna kelancaran kerja. Adapun faktor non teknis yang berpengaruh pada pengendalian waktu adalah cuaca, keadaan lapangan dan lokasi proyek yang dijabarkan pada sub berikut:

1. Cuaca
2. Kondisi lapangan atau medan

4.4 Analisis Pengendalian Waktu dengan Metode Net Work Planning (NWP)

Keuntungan didalam menggunakan Metode *Net Work Planning* (NWP) adalah dapat lebih jauh mencerminkan banyak sekali kegiatan secara padat selain itu yang lebih penting bahwa terjadinya kesalingserasian logis dan letergantungan diantara aktivitas. Sistem ini tepat jika digunakan untuk perencanaan dan pengendalian.

4.4.1 Perhitungan Durasi

Perhitungan durasi dalam item pekerjaan menggunakan analisa SNI dan analisa Alat Standar Bina Marga. Dalam hal ini hanya beberapa item pekerjaan yang dibuat secara mendetail, selebihnya disajikan dalam tabel.

1. Pekerjaan Tanah

- a. Galian Tanah Pondasi, volume rencana = 108.80 M³

Perhitungan durasi

$$\frac{\text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja Tersedia}} = \text{Jumlah Hari}$$

$$= \frac{108.80 \text{ M}^3 \times 0.75}{15} = 5,44 \text{ hari}$$

- b. Pekerjaan Urugan Tanah Kembali Pondasi, volume rencana = 36.27 M³

$$\frac{\text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja Tersedia}} = \text{Jumlah Hari}$$

$$= \frac{36.27 \text{ M}^3 \times 0.30}{6} = 1,81 \text{ hari}$$

2. Urugan Tanah Bawah Lantai, volume rencana = 96 M³

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja Tersedia}} = \text{Jumlah Hari}$$

$$= \frac{96 \text{ M}^3 \times 0.25}{8} = 3 \text{ hari}$$

3. Pekerjaan Urugan Pasir dibawah Pondasi, volume rencana = 11.4 M³

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja Tersedia}} = \text{Jumlah Hari}$$

$$= \frac{11,4 \text{ M}^3 \times 0.25}{3} = 0,95 \text{ hari}$$

Selanjutnya perhitungan durasi disajikan dalam bentuk tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perhitungan Analisa Durasi untuk Setiap Item Pekerjaan

$$\text{Perhitungan durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja Tersedia}} = \text{Jumlah Hari}$$

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Koefisien						Jumlah kof	T. Kerja	Jumlah hari
			Pekerja	T.Batu	T.Kayu	T.Besi	K.Tukang	Mandor			
I	PEKERJAAN PERSIAPAN										
	Pembersihan Lokasi	50.00	0.100					0.050	0.150	6	1.250
	Pembuatan Gudang Semen & Alat	5.00	2.000		1.000		0.200	0.050	3.250	6	2.708
	Pengukuran / Pemasangan Bouwplank	25.00	0.100		0.100		0.010	0.005	0.215	8	0.672
	Papan Nama Proyek	1.00	0.15		0.20				0.350	2	0.175
	Pelaporan dan Dokumentasi Pekerjaan	1.00									
II	PEKERJAAN TANAH										
	Pekerjaan Galian Tanah Untuk Pondasi	108.80	0.75					0.025	0.775	15	5.621
	Pekerjaan Galian Tanah Untuk Saluran	8.00	0.750					0.025	0.775	4	1.550
	Pekerjaan Urugan Tanah Kembali Pondasi	36.27	0.192					0.019	0.211	4	1.913
	Pekerjaan Urugan Tanah Bawah Lantai	96.00	0.250					0.025	0.275	4	6.600
	Pekerjaan Urugan Pasir dibawah Pondasi	11.40	0.300					0.010	0.310	4	0.884
	Pekerjaan Urugan Pasir dibawah Lantai	44.00	0.300					0.010	0.310	4	3.410
III	PEKERJAAN PASANGAN DAN DINDING										
	Pekerjaan Pasangan pondasi batu kali sp. 1 : 5	62.00	1.500	0.600			0.060	0.075	2.235	8	17.321
	Pekerjaan Saluran batu bata 1 : 5	107.2	0.550	0.200			0.020	0.030	0.800	8	10.720
	Pekerjaan Pasangan batu kosong	18.00	0.650	0.200			0.020	0.030	0.900	6	2.700
	Pekerjaan Pasangan lantai keramik split 40/40 cm	420.00	0.2500	0.1200			0.0120	0.0125	0.395	15	11.046
	Pekerjaan Pasangan keramik meja 40/40 cm	202.00	0.2500	0.1200			0.0120	0.0125	0.395	15	5.313
IV	PEKERJAAN LANTAI DAN PLESTERAN										
	Pekerjaan Lantai kerja	20.00	0.6200	0.6500			0.2000	0.0500	1.520	8	3.800
	Pekerjaan Lantai saluran	1.34	0.620	0.630			0.2500	0.0500	1.550	4	0.519
	Pekerjaan Plesteran tbl. 1,5 cm sp. 1 : 5	240.00	0.300	0.150			0.015	0.015	0.480	8	14.400
	Pekerjaan Plesteran saluran tbl. 1,5 cm sp. 1 : 4	150.00	0.300	0.150			0.015	0.015	0.480	8	9.000

$$\text{Perhitungan durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja Tersedia}} = \text{Jumlah Hari}$$

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Koefisien						Jumlah kof	T. Kerja	Jumlah hari
			Pekerja	T.Batu	T.Kayu	T.Besi	K.Tukang	Mandor			
V	PEKERJAAN STRUKTUR										
	Pekerjaan Ring balok beton 20/30 cm K150	7.20	5.300	0.275	1.300	1.050	0.266	0.265	8.456	8	7.61
	Pekerjaan Sloof beton 20/35 cm K150	8.60	5.650	0.275	1.560	1.400	0.323	0.283	9.491	8	10.20
	Pekerjaan Kolom utama beton 30/30 cm K150	12.20	6.350	0.275	1.650	1.400	0.300	0.318	10.293	8	15.70
	Pekerjaan Meja beton K150	8.90	1.000	0.235	1.200	1.300	0.010	0.005	3.750	8	4.17
VI	PEKERJAAN ATAP DAN KUDA-KUDA										
	Pekerjaan Kuda-kuda kayu 8/12 Kls I	8.20	4.000		12.000		1.200	0.200	17.400	8	17.84
	Pekerjaan Gording kayu 5/10 Kls II	4.76	4.000		12.000		1.200	0.200	17.400	8	10.35
	Pekerjaan Atap seng Gel. BJLS 0,30 mm	720.00	0.025		0.025		0.0025	0.00125	0.054	8	4.84
	Pekerjaan Bubungan atas seng plat BJLS 0,30	52.00	0.025		0.025		0.150	0.005	0.205	8	1.33
	Pekerjaan Listplank papan 3 x 30 cm kayu kls I	158.00	0.100		0.200		0.025	0.005	0.330	8	6.52
VII	PEKERJAAN FINISHING										
	Pekerjaan Pengecatan kolom dan dinding	150.00	0.0200		0.0630		0.006	0.003	0.092	4	3.45
	Pekerjaan Pengecatan kayu	174.00	0.070		0.009		0.006	0.003	0.088	4	3.83
	Pekerjaan Meni Atap Seng Gel. BJLS 0,30 mm	720.00	0.025		0.025		0.0225	0.0075	0.080	4	14.40
VIII	PEKERJAAN ELECTRICAL										
	Pasangan Lampu SL - 25 watt	36.00	0.200		0.020		0.020		0.240	2	4.32
	Pasangan saklar ganda	8.00	0.400		0.040		0.040		0.480	2	1.92
	Pasangan instalasi lampu	36.00	0.480		0.048		0.048		0.576	2	10.37
	Pasangan panel box	2.00	0.200		0.020		0.020		0.240	2	0.24
	Pasangan pipa listrik	150.00	0.100		0.020		0.020		0.140	2	10.50

4.4.2 Perhitungan Maju Waktu Paling Awal EET (*Earliest Even Time*)

Dalam mengidentifikasi jalur kritis dipakai suatu cara yang disebut hitungan maju. Perhitungan maju digunakan untuk menghitung EET. EET adalah peristiwa paling awal atau waktu yang cepat dari *event* (Soeharto, 1995).

$$EET_j = (EET_i + D_{ij}) \max$$

Dimana:

EET i = waktu mulai paling cepat dari *event* i

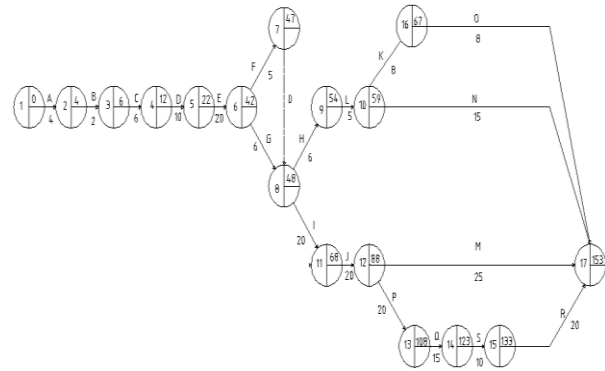
EET j = waktu mulai paling cepat dari *event* j

Dij = durasi untuk melaksanakan kegiatan antara *event* i dan *event* j

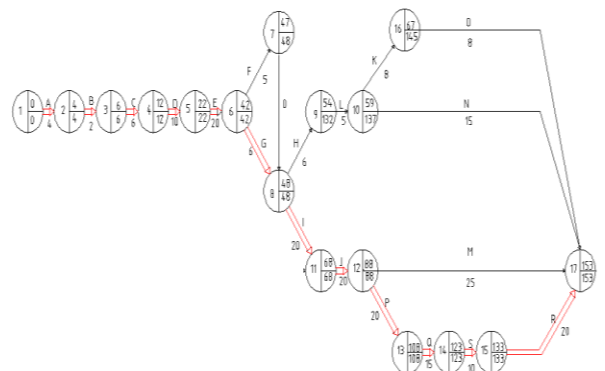
No	Event Kegiatan
1	EET1 = 0
2	EET2 = 1 - 2 = EET1 + Durasi A = 0 + 4 = 4
3	EET3 = 2 - 3 = EET2 + Durasi B = 4 + 2 = 6
4	EET4 = 3 - 4 = EET3 + Durasi C = 6 + 6 = 12
5	EET5 = 4 - 5 = EET4 + Durasi D = 12 + 10 = 22
6	EET6 = 5 - 6 = EET5 + Durasi E = 22 + 20 = 42
7	EET7 = 6 - 7 = EET6 + Durasi F = 42 + 5 = 47
8	EET8 = 6 - 8 = EET8 + Durasi G = 42 + 6 = 48
9	EET9 = 8 - 9 = EET8 + Durasi H = 48 + 6 = 54
10	EET10 = 9 - 10 = EET9 + Durasi F = 54 + 5 = 59
11	EET11 = 8 - 11 = EET6 + Durasi I = 48 + 20 = 68
12	EET12 = 11 - 12 = EET11 + Durasi J = 68 + 20 = 88
13	EET13 = 12 - 13 = EET12 + Durasi P = 88 + 20 = 108
14	EET14 = 13 - 13 = EET13 + Durasi Q = 108 + 15 = 123
15	EET15 = 14 - 15 = EET14 + Durasi S = 123 + 10 = 133
16	EET16 = 10 - 16 = EET10 + Durasi K = 59 + 8 = 67
17	EET17 = 16 - 17 = EET16 + Durasi O = 67 + 8 = 75
18	EET18 = 10 - 17 = EET10 + Durasi N = 59 + 15 = 74
19	EET19 = 12 - 17 = EET12 + Durasi M = 88 + 25 = 113

	= 113
20	EET20 = 15 - 17 = EET15 + Durasi R = 133 + 20 = 153

Keterangan: EET diambil nilai yang terbesar = 153



Cambar 4.9.3 Network Planning (Perhitungan Earliest Event Time)



Cambar 4.9.3 Network Planning (Jintasan Kritis)

4.4.3 Perhitungan Mundur Waktu Paling Lambat LET (*Latest Event Time*)

Hitungan Mundur

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu atau tanggal paling akhir dapat memulai dan mengakhiri masing – masing kegiatan, tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan yang

telah dihasilkan dari perhitungan maju. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan (hari terakhir penyelesaian proyek) suatu jaringan kerja. Perhitungan mundur ini digunakan untuk menghitung LET (*Latest Event Time*).

$$LET_i = (LET_j - D_{ij}) \text{ min}$$

Dimana:

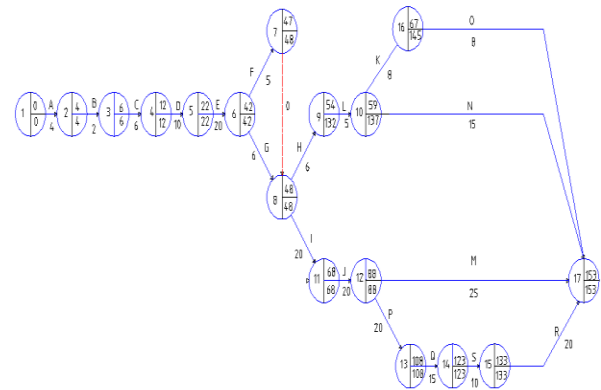
LET_i = waktu mulai paling lambat dari *event i*

LET_j = waktu mulai paling lambat dari *event j*

D_{ij} = durasi untuk melaksanakan kegiatan antara *event i* dan *event j*

No	Event Kegiatan
1	LET 17 = 153
2	LET 16 = LET 17 - Durasi O = 153 - 8 = 145
3	LET 15 = LET 16 - Durasi R = 153 - 20 = 133
4	LET 14 = LET 15 - Durasi S = 133 - 10 = 123
5	LET 13 = LET 14 - Durasi Q = 123 - 15 = 108
6	LET 12 = LET 13 - Durasi P = 108 - 20 = 88
7	LET 11 = LET 12 - Durasi J = 88 - 20 = 68
8	LET 10 = LET 17 - Durasi N = 153 - 15 = 138
9	LET 10 = LET 16 - Durasi K = 145 - 8 = 137
10	LET 9 = LET 10 - Durasi L = 137 - 5 = 132
11	LET 8 = LET 9 - Durasi H = 132 - 6 = 126
12	LET 8 = LET 11 - Durasi I = 68 - 20 = 48
13	LET 7 = LET 8 = Dummy = 48
14	LET 6 = LET 7 - Durasi F = 48 - 5 = 43
15	LET 6 = LET 8 - Durasi G = 48 - 6 = 42
16	LET 5 = LET 6 - Durasi E = 42 - 20 = 22
17	LET 4 = LET 5 - Durasi D = 22 - 10 = 12
18	LET 3 = LET 4 - Durasi C = 12 - 6 = 6
19	LET 2 = LET 3 - Durasi B = 6 - 2 = 4
20	LET 1 = LET 2 - Durasi A = 4 - 4 = 0

Keterangan: LET diambil yang terkecil = 0



Gambar 4.3.4 Network Planning
(Perhitungan Latest Event Time)

4.4.4 Perhitungan Float Critical Path

Method (CPM)

Total Float (TF)

Total Float adalah jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaiannya proyek secara keseluruhan (soeharto, 1995).

$$\text{Nilai TF} = LET(j) - EET(i) - D(i-j)$$

Dapat dilihat Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.dibawah ini.

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan *Float*

NO	KEGIATAN	Dij Durasi (Hari)	ES (EETi)	EF (EETj)	LS (LETi)	LF (LETj)	TF	FF	IF
A	Pembersihan Lokasi	4	0	4	0	4	0	0	0
B	Pembuatan Gudang Semen & Alat	2	4	6	4	6	0	0	0
C	Pengukuran / Pemasangan Bowplank	6	6	12	6	12	0	0	0
D	Pekerjaan Galian Tanah Untuk Pondasi	10	12	22	12	22	0	0	0
E	Pekerjaan Pasangan Pondasi	20	22	42	22	42	0	0	0
F	Menguruk kembali	5	42	47	42	48	1	0	1
G	Pekerjaan Slof	6	42	48	42	48	0	0	0
H	Menimbun Kembali	6	48	54	46	132	78	0	78
I	Pek. Kolom	20	48	68	48	68	0	0	0
J	Pekerjaan Ring balok	20	68	88	68	88	0	0	0
K	Pekerjaan Meja beton K150	8	59	67	137	145	78	0	78
L	Pek. Lantai kerja	5	54	59	132	137	78	0	78
M	Pek. Plesteran	25	88	153	88	153	40	40	0
N	Pekerjaan Pasangan lantai keramik	15	59	153	137	153	79	79	0
O	Pekerjaan Pasangan keramik meja	8	67	153	145	153	78	78	0
P	Pekerjaan Kuda - kuda	20	88	108	88	108	0	0	0
Q	Atap	15	108	123	108	123	0	0	0
R	Cat	20	133	153	133	153	0	0	0
S	Instalasi Listrik	10	123	133	123	133	0	0	0

Tabel 4.3. Logika Ketergantungan antar Item Pekerjaan

NO	Aktivitas	Simbol	Durasi	Pekerjaan Mendahului	Pekerjaan Mengikuti
1	Pembersihan Lokasi	A	4	-	B
2	Pembuatan Gudang Semen & Alat	B	2	A	C
3	Pengukuran / Pemasangan Bowplank	C	6	B	D
4	Pekerjaan Galian Tanah Untuk Pondasi	D	10	C	E
5	Pekerjaan Pasangan Pondasi	E	20	D	F,G
6	Menguruk kembali	F	5	E	H
7	Pekerjaan Slof	G	6	E	H,I
8	Menimbun Kembali	H	6	G,F	L
9	Pek. Kolom	I	20	G,F	J
10	Pekerjaan Ring balok	J	20	I	P
11	Pekerjaan Meja beton K150	K	8	L	O
12	Pek. Lantai kerja	L	5	H	N
13	Pek. Plesteran	M	25	J	
14	Pekerjaan Pasangan lantai keramik	N	15	L	
15	Pekerjaan Pasangan keramik meja	O	8	K	
16	Pekerjaan Kuda - kuda	P	20	J	Q
17	Atap	Q	15	P	S
18	Cat	R	20	S	
19	Instalasi Listrik	S	10	Q	R

V. KESIMPULAN

Berdasarkan data serta hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan *network planning* dengan metode CPM hasilnya umur proyek selama 153 hari, hasil ini lebih cepat dari umur proyek dalam kontrak kerja (*bar chart*) yaitu selama 180 hari (6 bulan). Hasil yang

di dapatkan ini lebih cepat 27 hari dari umur proyek.

2. Pengaruh tenaga kerja, bahan dan faktor non teknis dalam pengamatan selama proyek berlangsung sangat signifikan terhadap kemajuan proyek. Pengaruh–pengaruh tersebut antara lain :
 - a. Pelaksanaan proyek berawal pada musim hujan, sehingga menjadi kendala pada proses pekerjaan tanah, berupa

timbunan dan galian. Hal ini menyebabkan keterlambatan proyek.

- b. Ada sebagian dari bahan konstruksi yang terlambat didatangkan, karena harus dipesan di luar daerah.

Tenaga kerja lokal yang menghilang selama 2 bulan lebih, alasan yang diberikan adalah mengolah hasil kebun (panen cengkeh dan pala). Suatu kebutuhan pertengahan proyek ini berlangsung pada saat panen raya cengkeh dan pala.

DAFTAR PUSTAKA

Barrie, Paulson, Sudinarto. 1993. *Profesional Contruction Management /Manajemen konstruksi profesionalo*.

Husaini Usman. 2002. *Manajemen Konstruksi*

Iman Soeharto. 1997. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga: Jakarta.

Istimawan Dipohusodo. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi jilid 1 dan jilid 2*. Kanisius: Jakarta

Norman Foster.1972. *Construction Estmates*

R, chudley. 1997. *Construction Teknology 3*

R, chudley. 1997. *Construction Teknology 4*

Rochany Natawidjana, Siti Nurasyiah. 2009. *Bahan Kuliah Manajemen Proyek*. UPI.

Universitas Tarumanegara.1998. *Ilmu Manajemen Kontruksi untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta.

Wulfram L Ervianto. 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi: Yogyakarta