

PERENCANAAN WAKTU PENYELESAIAN PROYEK TOKO MODISLAND MANADO DENGAN METODE CPM

Tommy Aro Telaumbanua
Jantje B. Mangare, Mochtar Sibi

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi
Email: tmyaro@gmail.com

ABSTRAK

Proses perencanaan hingga pengendalian proyek selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi merupakan kegiatan paling penting dari suatu proyek. Keberhasilan atau kegagalan dari suatu proyek dapat disebabkan perencanaan yang tidak matang serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien. Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan setiap aktivitas dengan aktivitas lainnya dan terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan diantara aktivitas, serta menunjukkan perkiraan waktu yang realistis untuk setiap aktivitas. CPM (Critical Path Method) membuat asumsi bahwa waktu aktivitas yang diketahui dengan pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap aktivitas. Salah satu keuntungan CPM yaitu CPM cocok untuk formulasi, penjadwalan, dan mengelola berbagai kegiatan disemua pekerjaan konstruksi, karena menyediakan jadwal yang dibangun secara empiris. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan kelebihan dalam penjadwalan waktu melalui Penerapan Metode CPM pada Proyek Pembangunan Toko Modisland Manado. Dan Metode CPM mendapatkan durasi 168 hari untuk menyelesaikan rangkaian aktivitas pekerjaan tanah, pondasi dan struktur, CPM juga menampilkan lintasan kritis melalui Network Plan atau Jaringan kerja yang menjadi ciri khas Metode CPM

Kata kunci : *Proyek, Penerapan, Penjadwalan, Metode CPM, Network Plan*

PENDAHULUAN

Latar belakang

Keberhasilan atau kegagalan dalam penyelesaian proyek tergantung dari perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek yang dikelola secara efektif dan efisien. Namun, sering kali masih banyak penyelesaian proyek yang tidak dikelola secara efektif dan efisien. Hal ini mengakibatkan waktu penyelesaian proyek terlambat, biaya proyek membengkak, dan kinerja menurun.

Keterlambatan penyelesaian proyek sangat erat hubungannya dengan biaya dan waktu. Semakin mundur penyelesaian proyek maka biaya yang dibutuhkan semakin besar, dan membutuhkan waktu yang lebih lama lagi. Oleh karena itu, peran manajemen proyek sangat penting guna meminimalkan kegagalan dalam menyelesaikan suatu proyek.

Pelaksana proyek harus memutuskan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas proyek, dan menghitung berapa banyak orang serta bahan yang diperlukan pada tiap tahap proyek. Namun di lapangan, penyelesaian proyek masih banyak yang mengalami keterlambatan waktu, tidak selesai sesuai jadwal.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana durasi waktu antara penjadwalan rencana pembangunan Toko Modisland Manado dengan penjadwalan metode CPM.
2. Apa saja kegiatan kritis dalam proyek pembangunan Toko Modisland Manado.

Batasan Masalah

1. Data proyek yang dianalisa adalah data proyek pembangunan Toko Modisland Manado.
2. Tinjauan hanya pada segi durasi saja.
3. Analisis dilakukan pada item pekerjaan tanah, pondasi dan struktur (kolom, balok, plat lantai dan tangga).

Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan penjadwalan rencana pembangunan Toko Modisland Manado yang menggunakan bar chart dan penjadwalan dengan metode jalur kritis.
2. Mengetahui kegiatan kritis dalam proyek pembangunan Toko Modisland Manado.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi bagi pihak kontraktor mengenai perencanaan durasi proyek konstruksi agar dapat menjadi pilihan untuk menutupi keterlambatan

yang ada. Dan untuk rekan-rekan mahasiswa agar dapat dijadikan referensi tambahan mengenai metode CPM.

LANDASAN TEORI

Manajemen Konstruksi

Manajemen adalah proses perencanaan, pengarahan, pengorganisasian, dan pengawasan terhadap usaha-usaha para anggota organisasi dan penggunaan sumber daya organisasi lainnya. Manajemen konstruksi memiliki ruang lingkup yang cukup luas, karena mencakup tahap kegiatan sejak awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan akhir pelaksanaan yang berupa hasil pembangunan.

Tujuan Manajemen

Tujuan utama mempelajari manajemen adalah untuk memperoleh suatu cara atau teknik yang baik untuk dilakukan atau diterapkan agar sumber- baik.

Manajemen yang baik mengandung pengertian sumber yang terbatas misalnya modal, tenaga dan sebagainya dapat diatur sehingga memperoleh hasil atau pemasukan (input) yang efektif dan efisien karena sistem pengaturannya tertata dengan efektifitas dan efisiensi. Efektifitas dan efisiensi adalah dua konsepsi utama untuk mengukur prestasi kerja manajemen. Efisiensi adalah kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar sedangkan efektifitas merupakan kemampuan untuk memilih tujuan yang telah ditetapkan. Jadi pengertian efisiensi dan efektifitas berarti segala sesuatu dilaksanakan dengan berdaya guna yang berarti tepat, cepat, hemat dan selamat.

Fungsi Manajemen

Dalam fungsinya menggerakkan organisasi manajemen merupakan suatu proyek yang dinamis yang meliputi fungsi-fungsi planning, organizing, actualing, controlling dan lain-lain. Manajemen merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang berkaitan serta berfungsi satu sama lain.

Fungsi manajemen ada empat yaitu :

1. *Planning* (Perencanaan)
2. *Organizing* (Pengorganisasian)
3. *Actuating* (Penggerakan)
4. *Controlling* (Penawasan)

Faktor-Faktor Penjadwalan Proyek

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam membuat jadwal pelaksanaan proyek :

1. Kebutuhan dan fungsi proyek tersebut. Dengan selesainya proyek itu diharapkan dapat dimanfaatkan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan
2. Alasan sosial politis lainnya, apabila proyek tersebut milik pemerintah.
3. kondisi alam dan lokasi proyek.
4. keterjangkauan lokasi proyek ditinjau dari fasilitas perhubungannya.
5. Ketersediaan dan keterkaitan sumber daya material, peralatan, dan material pelengkap lainnya yang menunjang terwujudnya proyek tersebut.
6. Kapasitas atau daya tampung area kerja proyek terhadap sumber daya yang dipergunakan selama operasional pelaksanaan berlangsung.
7. Produktivitas sumber daya, peralatan proyek dan tenaga kerja proyek, selama operasional berlangsung dengan referensi dan perhitungan yang memenuhi aturan teknis.

Hubungan Biaya terhadap Waktu Pelaksanaan

Aspek biaya diperhitungkan dalam penjadwalan proyek dengan jalan mendefinisikan hubungan biaya dengan lamanya kegiatan dalam proyek, dimana biaya yang dimaksud adalah biaya langsung (direct cost). Sedangkan biaya tak langsung (indirect cost) akan diperhitungkan dalam menentukan biaya total suatu proyek.

Biaya langsung akan meningkat apabila waktu pelaksanaan proyek dipercepat, namun biaya langsung ini akan meningkat juga bila waktu pelaksanaan proyek diperlambat. Biaya tidak langsung tidak tergantung pada kuantitas pekerjaan melainkan bergantung pada jangka waktu pelaksanaan proyek maka biaya komilatifnya akan naik secara linier menurut umur proyek.

Metode Penjadwalan Proyek

Waktu dan Durasi Kegiatan

Dalam konteks penjadwalan, terdapat dua perbedaan, yaitu waktu (Time) dan kurun waktu (duration). Bila waktu menyatakan siang/malam, sedangkan kurun waktu atau durasi menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan dalam melakukan suatu kegiatan, seperti lamanya waktu kerja dalam satu hari adalah 8 Jam.

Bagan Balok (Barchart)

Dalam Bar Chart (Bagan Balok), kegiatan digambarkan dengan balok horizontal. Panjang balok menyatakan lama kegiatan dalam skala waktu yang dipilih. Bagan balok terdiri atas

sumbu y yang menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek dan digambarkan sebagai balok, sedangkan sumbu x menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, atau bulan sebagai durasinya

Kurva – S

Pada Kurva-S, sumbu mendatar menunjukkan waktu kalender, dan sumbu vertikal menunjukkan nilai komulatif biaya atau persentase penyelesaian pekerjaan. Kurva yang berbentuk huruf "S" tersebut lebih banyak terbentuk karena kelaziman dalam pelaksanaan proyek yaitu:

- a) Kemajuan pada awal-awalnya bergerak lambat.
- b) Kemudian diikuti oleh kegiatan yang bergerak cepat dalam kurun waktu yang lebih lama.
- c) Pada akhirnya kegiatan menurun kembali dan berhenti pada suatu titik akhir.

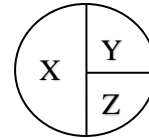
Network Planning

Manfaat Penerapan *Network Scheduling* :

- 1. Penggambaran logika hubungan antar kegiatan, membuat perencanaan proyek menjadi lebih rinci dan detail.
- 2. Dengan memperhitungkan dan mengetahui waktu terjadinya setiap kegiatan yang ditimbulkan oleh satu atau beberapa kegiatan, kesukaran – kesukaran yang bakal timbul dapat diketahui jauh sebelum terjadi sehingga tindakan pencegahan yang diperlukan dapat dilakukan.
- 3. Dalam *network planning* dapat terlihat jelas waktu penyelesaian yang dapat ditunda atau harus disegerakan.
- 4. Sebagai alat komunikatif yang efektif.
- 5. Memungkinkan tercapainya penyelenggaraan proyek yang lebih ekonomis dipandang dari sudut biaya langsung dan penggunaan sumber daya yang optimum.
- 6. Berguna untuk menyelesaikan klaim yang diakibatkan oleh keterlambatan dalam menentukan pembayaran kemajuan pekerjaan, menganalisis *cashflow* dan pengendalian biaya.
- 7. Menyediakan kemampuan analisis untuk mencoba mengubah sebagian dari proses, lalu mengamati efek terhadap proyek secara keseluruhan.
- 8. Terdiri atas metode *Activity On Arrow (CPM)* dan *Activity On Node (PDM)*.

Metode Jalur Kritis (Critical Path Method)

Metode jalur kritis (Critical Path Method), yakni metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan.



Gambar 1. *Event* (Lingkaran kejadian)

Bila suatu lingkaran kejadian dibagi menjadi 3 ruang yang mempunyai arti sebagai berikut:

Ruang X, Yang terletak disebelah kiri disediakan untuk nomor lingkaran kejadian (Number of event).

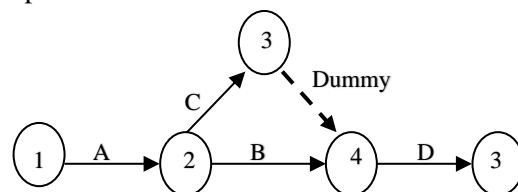
Ruang Y, Yang terletak di sebelah kiri disediakan untuk menunjukkan "waktu" paling awal peristiwa itu dapat dikerjakan (EET = Earliest Event Time)

Ruang Z, Yang terletak pada bagian kanan bawah disediakan untuk menunjukkan "waktu paling akhir peristiwa itu dapat dikerjakan" (LET = Latest Event Time).

Network Diagram

Beberapa hal yang digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan network diagram adalah sebagai berikut :




- Dalam penggambaran, network diagram harus jelas dan mudah untuk dibaca.
- Harus dimulai dari event/kejadian dan diakhiri pada event/kejadian.
- Kegiatan disimbolkan dengan anak panah yang digambar garis lurus dan boleh patah.
- Dihindari terjadinya perpotongan antara anak panah.



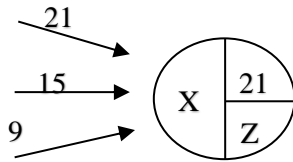
Gambar 2. *Network diagram AOA*

Untuk membentuk visualisasi dari network planning, perlu digunakan simbol-simbol yaitu:

- 1. **➔ Arrow**, (anak panah), menyatakan sebuah kegiatan / aktivitas yang memerlukan durasi (jangka waktu tertentu).

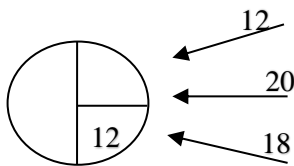
2.  **Node**, merupakan lingkaran yang menyatakan sebuah kegiatan atau peristiwa (event) sebagai awal atau akhir atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan.
3.  **Double Arrow**, bentuknya merupakan arah panah sejajar, yang menunjukkan kegiatan lintasan kritis (critical path).
4.  **Dummy**, bentuknya merupakan arah panah terputus - putus yang menyatakan kegiatan semu untuk membatasi mulainya kegiatan.

Menghitung EET dan LET Menggunakan Cara Langsung (Metode Algoritma)



Gambar 3. Contoh event dengan perhitungan EET

Cara ini adalah cara untuk mempermudah *Network Planning* di dalam mencari jalur kritis. Perhitungan EET dilakukan melalui event awal bergerak ke event akhir dengan cara menjumlahkan, yaitu antara EET ditambah durasi. Dan bila pada suatu event bertemu dua atau lebih kegiatan, EET yang dipakai adalah waktu yang terbesar.



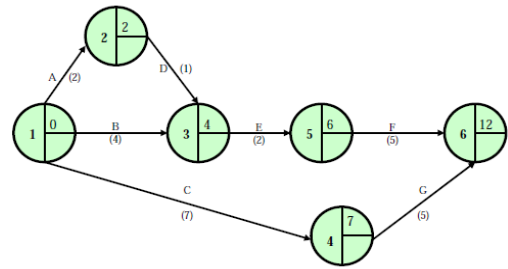
Gambar 4. Contoh event dengan perhitungan LET

Menghitung LET dilakukan mulai dari event akhir bergerak mundur dengan jalan mengurangi, yaitu antara LET dikurangi durasi. Dan apabila pada suatu event

Lintasan Kritis

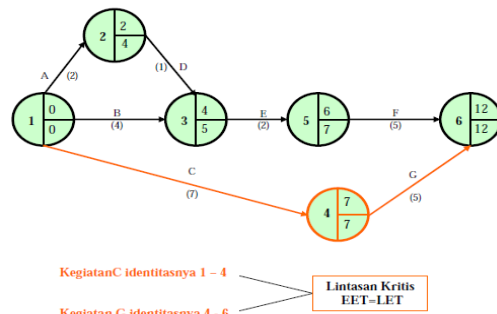
Lintasan kritis atau waktu kritis adalah jumlah waktu pelaksanaan didalam suatu event

yang tidak boleh dilampaui dalam melaksanakan suatu rangkaian kegiatan.



Gambar 5 Network Diagram EET (Saat paling cepat terjadi)

1. Mulai dari event yang pertama kearah kanan menuju event yang terakhir.
2. Dengan cara penjumlahan.
3. Apabila EET dari satu event tergantung oleh lebih dari satu kegiatan maka yang menentukan adalah hasil penjumlahan yang terbesar.



Gambar 6. Network Diagram LET (Saat paling lambat terjadi)

- 1) Mulai dari event yang terakhir kearah kiri menuju event yang pertama dengan cara pengurangan.
- 2) Apabila LET dari suatu event tergantung pada lebih dari satu kegiatan, maka yang menentukan adalah hasil pengurangan yang terkecil.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat Penelitian

- a. Nama Proyek :
Pembangunan Toko Modisland Manado
- b. Lokasi Proyek :
Jl. Letjen Suprpto (Kawasan 45)
- c. Pelaksana Proyek :
CV. Mekanika Baja Utama

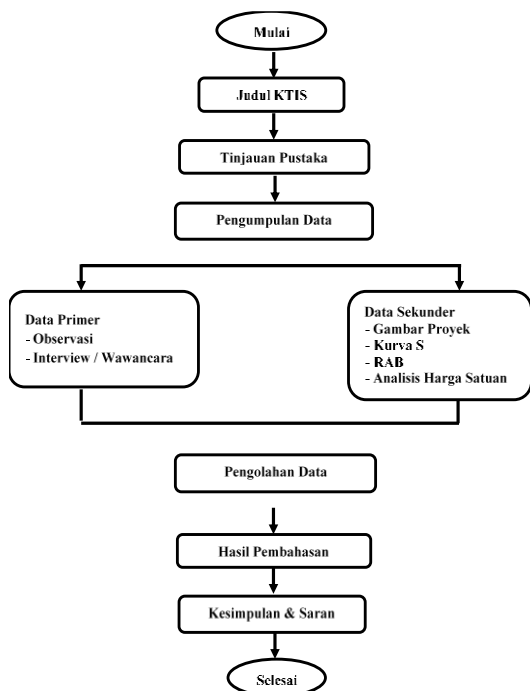
Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam 2 bulan mulai dari persiapan, survei lapangan, analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) sampai penyusunan hasil penelitian.

Metode Pengumpulan Data

- a. Data primer
 - Observasi
 - Interview/wawancara
- b. Data sekunder
 - Metode Analisis CPM

Diagram Alir Penelitian



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Data Proyek

- a. Nama Proyek :
Pembangunan Toko Modisland Manado
- b. Lokasi Proyek :
Jl. Letjen Suprpto (Kawasan 45)
- c. Waktu Pelaksanaan:
240 Hari Kalender
Waktu Pelaksanaan khusus Perkerjaan Persiapan, Perkerjaan Tanah dan Perkerjaan Struktur : 192 Hari Kalender.

Analisis Data Menggunakan Metode CPM

Penelitian ini menganalisis optimalisasi durasi proyek dengan menggunakan metode CPM untuk mengantisipasi keterlambatan, Pekerjaan ini dimulai dengan persiapan yakni membuat perancah-perancah yang akan digunakan, melakukan pengukuran terhadap area yang akan dibangun, serta melakukan pemasangan bouwplank. Selanjutnya dilakukan pekerjaan-pekerjaan yang berkonsentrasi pada struktur bagian bawah bangunan, yaitu galian dan timbunan tanah, pemasangan pondasi dan sloof beton, selanjutnya pekerjaan struktur.

Tabel 1. Daftar Item dan Volume Pekerjaan

NO.	URAIAN	SAT.	VOL
I PEKERJAAN PRELIMINERIS			
1	Site management	ls	1.00
2	Transportasi Pekerja	ls	1.00
	Mob - demobilisasi peralatan & material	ls	1.00
4	Peralatan	ls	1.00
5	Kantor lapangan dan gudang	ls	1.00
6	Barak pekerja	ls	1.00
7	Air kerja dan listrik kerja	ls	1.00
8	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	ls	1.00
9	Pagar sementara	ls	1.00
10	Keamanan proyek	ls	1.00
11	Pembersihan selama proyek	ls	1.00
12	Pengukuran dan bowplank	ls	1.00
II BANGUNAN UTAMA			
II.A PEKERJAAN STRUKTUR			
A. Pek. Tanah dan Pondasi			
1	Pondasi strouss ø 30 cm panjang 4 m	bh	36.00
2	Galian tanah	m3	175.86
	Urugan Kembali		95.45
3	Buang tanah	m3	80.41
4	Urugan pasir bawah lantai 10 cm & dibawah pondasi	m3	58.12
5	Lantai kerja PILE CAP dan TIEBEAM	m3	5.84
	Cor lantai rabat 1 : 3 : 5	m3	45.00
6	Pile cap (K250)	m3	25.27
7	Tie beam (K250)	m3	22.05
8	Kolom pedestal (K250)	m3	7.89
9	Pondasi batu kali 1:4	m3	25.20

Tabel 1. Daftar Item dan Volume Pekerjaan (Lanjutan)

B.	Struktur Lantai 2 - 4		
1	Cor Plat lantai 02 t= 13 cm (K250)	m3	27.53
	Cor Plat lantai 03 t= 13 cm (K250)	m3	31.15
	Cor Plat lantai 04 t= 13 cm (K250) (Termasuk Rumah Tangga)	m3	35.35
2	Pek. Tangga 1 - 2	m3	3.90
	Pek. Tangga 2 - 3	m3	1.80
	Pek. Tangga 3 - 4	m3	1.80
C.	Struktur Baja		
1	Kolom H - BEAM 300	kg	13,924.33
2	Balok Lantai 2	kg	19,130.84
	Balok Lantai 3	kg	17,489.52
	Balok Lantai 4	kg	16,868.08
3	Base plate t. 20 mm	kg	2,285.92
4	Base plate t. 12 mm	kg	1,119.10
5	Base plate t. 16 mm	kg	1,718.21
6	Plat Stifner t. 10 mm	Kg	9,826.00
7	Angkur 25 mm ST41	bh	78.00
8	Baut HTB 25	bh	144.00
9	Baut HTB 22	bh	576.00
10	Baut HTB 20	bh	864.00
11	Baut HTB 19	bh	360.00
12	Cat Zincromate	Kg	82,361.99
13	Erection Baja	Kg	82,361.99

Memperkirakan durasi waktu masing-masing kegiatan

Memperkirakan durasi waktu digunakan metode wawancara langsung kepada pekerja dan pihak yang bertanggung jawab langsung di lokasi proyek.

Berikut ini adalah durasi waktu masing-masing item pekerjaan :

Tabel 2. Daftar Item, Volume dan Durasi Pekerjaan

NO.	URAIAN	SAT.	VOL	DURASI (HARI)
I	PEKERJAAN PRELIMINERIS			9
II	BANGUNAN UTAMA			
II.A	PEKERJAAN STRUKTUR			
A.	Pek. Tanah dan Pondasi			
1	Pondasi strouss ø 30 cm panjang 4 m	bh	36.00	18
2	Galian tanah	m3	175.86	18
	Urugan Kembali		95.45	8

Tabel 2. Daftar Item, Volume dan Durasi Pekerjaan (Lanjutan)

NO.	URAIAN	SAT.	VOL	DURASI (HARI)
3	Buang tanah	m3	80.41	7
4	Urugan pasir bawah lantai 10 cm & dibawah pondasi	m3	58.12	5
5	Lantai kerja PILE CAP dan TIEBEAM	m3	5.84	3
	Cor lantai rabat 1 : 3 : 5	m3	45.00	5
6	Pile cap (K250)	m3	25.27	12
7	Tie beam (K250)	m3	22.05	1
8	Kolom pedestal (K250)	m3	7.89	12
9	Pondasi batu kali 1:4	m3	25.20	7
B.	Struktur Lantai 2 - 4			
1	Cor Plat lantai 02 t= 13 cm (K250)	m3	27.53	12
	Cor Plat lantai 03 t= 13 cm (K250)	m3	31.15	12
	Cor Plat lantai 04 t= 13 cm (K250) (Termasuk Rumah Tangga)	m3	35.35	12
2	Pek. Tangga 1 - 2	m3	3.90	12
	Pek. Tangga 2 - 3	m3	1.80	12
	Pek. Tangga 3 - 4	m3	1.80	12
C.	Struktur Baja			
1	Kolom H - BEAM 300	kg	13,924.33	4
2	Balok Lantai 2	kg	19,130.84	4
	Balok Lantai 3	kg	17,489.52	4
	Balok Lantai 4	kg	16,868.08	4
3	Base plate t. 20 mm	kg	2,285.92	4
4	Base plate t. 12 mm	kg	1,119.10	4
5	Base plate t. 16 mm	kg	1,718.21	4
6	Plat Stifner t. 10 mm	Kg	9,826.00	4
7	Angkur 25 mm ST41	bh	78.00	2
8	Baut HTB 25	bh	144.00	2
9	Baut HTB 22	bh	576.00	2
10	Baut HTB 20	bh	864.00	2
11	Baut HTB 19	bh	360.00	2
12	Cat Zincromate	Kg	82,361.99	1
13	Erection Baja	Kg	82,361.99	1

**Analisis Metode Critical Path Method
Identifikasi Jalur Kritis**

Langkah-langkah untuk perencanaan waktu dengan metode jalur kritis (CPM) ialah :

1. Membuat Daftar jenis-jenis pekerjaan.
2. Perkiraan waktu/durasi pada tiap item pekerjaan
3. Analisa waktu dengan menggunakan metode CPM (EF, LS dan Float Time)
4. Mengidentifikasi jalur kritis
5. Gambar Network Planning

Perhitungan Maju (Forward Pass)

Mencari waktu selesai paling awal (EF/ Earliest Finish Time) pada aktivitas A (Item Pekerjaan 1 ke item Pekerjaan 2), dan B (Item Pekerjaan 2 ke Item Pekerjaan 6), C (Item Pekerjaan 6 ke Item Pekerjaan 7) dan D (Item Pekerjaan 7 ke Item Pekerjaan 8).

Rumus : $EF = ES + D$

- Aktivitas A : $EF = 0 + 14 = 14$
- Aktivitas B : $EF = 14 + 7 = 21$
- Aktivitas C : $EF = 21 + 25 = 46$
- Aktivitas D : $EF = 46 + 5 = 51$

Perhitungan Mundur (Backward Pass)

Mencari waktu paling akhir (LS / Latest Start Time) pada kegiatan P, O, N dan M.

Rumus : $ES = LF - D$

- Aktivitas P (dari Item pekerjaan 31 ke item 30):
 $LS = 237 - 5 = 232$
- Aktivitas O (dari Item pekerjaan 30 ke item 26):
 $LS = 232 - 2 = 230$
- Aktivitas N (dari Item pekerjaan 26 ke item 27):
 $LS = 230 - 26 = 204$
- Aktivitas M (dari Item pekerjaan 27 ke item 22):
 $LS = 204 - 11 = 193$

Identifikasi Float Time

1. Peristiwa awalnya adalah peristiwa nomor 1, $i = 1$.
 $ES = 0$
 $LS = 0$
2. Peristiwa akhirnya adalah peristiwa nomor 2, $j = 2$.
 $EF = 14$
 $LF = 14$
3. Lama Kegiatan (D) = 14 hari.
4. Total Float (TF) = $LF - D - ES$
 $= 14 - 14 - 0 = 0$

Free Float (FF) = $EF - D - ES$
 $= 14 - 14 - 0 = 0$

Independent Float (IF) = $EF - D - LS$
 $= 14 - 14 - 0 = 0$

Hasil perhitungan Float Time untuk masing-masing kegiatan dapat dilihat pada tabel 3. Dari perhitungan diatas dapat dilihat kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis dan non kritis.

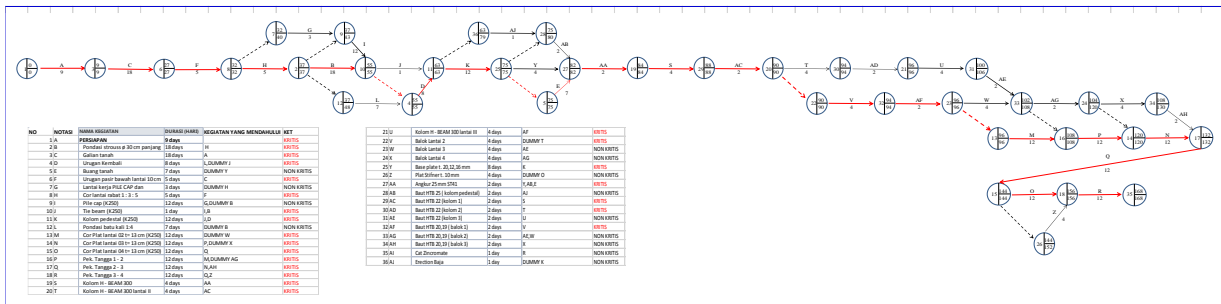
Tabel 3. Hasil Perhitungan Float Time

I - j	Keg	Durasi	Paling Awal		Paling Akhir		FLOAT		
			Mulai EETi	Selesai EETj	Mulai LETi	Selesai LETj	TOTAL	FREE	INDEPT
1 - 3	A	9	0	9	0	9	0	0	0
3 - 6	C	18	9	27	9	27	0	0	0
6 - 8	F	5	27	32	7	32	0	0	20
8 - 2	H	5	32	37	32	37	0	0	0
8 - 7	H	0	32	32	32	40	8	0	0
7 - 9	G	3	32	40	37	43	8	5	0
9 - 10	I	12	37	43	55	55	6	-6	-24
2 - 9	I	0	37	37	37	43	6	0	0
2 - 10	B	18	37	37	55	55	0	-18	-36
2 - 12	L	0	37	37	37	48	11	0	0
12 - 4	L	7	37	48	55	55	11	4	-14
10 - 4	D	0	55	55	55	55	0	0	0
4 - 11	D	8	55	55	63	63	0	-8	-16
10 - 11	J	1	55	55	63	63	7	-1	-9
11 - 36	AJ	0	63	63	63	79	16	0	0
11 - 25	K	12	63	63	75	75	0	-12	-24
36 - 28	AJ	1	63	79	75	80	16	15	3
28 - 27	AB	2	75	80	82	82	5	3	-4
25 - 28	AB	0	75	75	75	80	5	0	0
25 - 5	E	0	75	75	75	75	0	0	0
25 - 7	Y	4	75	75	82	82	3	-4	-11
27 - 19	AA	2	82	82	84	84	0	-2	-4
19 - 29	S	4	84	84	88	88	0	-4	-8
29 - 20	AC	2	88	88	90	90	0	-2	-4
20 - 30	T	4	90	90	94	94	0	-4	-8
20 - 22	V	0	90	90	90	90	0	0	0
22 - 32	V	4	90	90	94	94	0	-4	-8
32 - 23	AF	2	94	94	96	96	0	-2	-4
23 - 33	W	4	96	96	102	108	8	-4	-10
30 - 21	AD	2	94	94	96	96	0	-2	-4
21 - 31	U	4	96	96	100	106	6	-4	-8
31 - 33	AE	2	100	106	102	108	6	4	2
23 - 13	M	0	96	96	96	96	0	0	0
13 - 16	M	12	96	96	108	108	0	-12	-24
33 - 16	P	0	102	108	108	108	6	6	0
33 - 24	AG	2	102	108	14	120	16	4	92
24 - 34	X	4	104	12	18	130	22	-96	-10
16 - 14	P	12	108	108	120	120	0	-12	-24
14 - 17	N	12	120	120	132	132	0	-12	-24
34 - 17	AH	2	108	130	132	132	22	20	-4
17 - 15	Q	12	132	132	144	144	0	-12	-24
15 - 18	O	12	144	144	156	156	0	-12	-24
16 - 26	Z	0	144	144	144	152	8	0	0
26 - 18	Z	4	144	156	152	156	8	8	0
18 - 35	R	12	156	156	168	168	0	-12	-24

Hasil Penelitian

1. Perhitungan menggunakan metode CPM pada Proyek Pembangunan Toko Modisland Manado mendapatkan durasi yang sama yaitu 168 hari.
2. Hasil analisis metode CPM pada Proyek Pembangunan Toko Modisland Manado mendapatkan item pekerjaan kritis yaitu :
 - a) Pekerjaan pondasi.
 - b) Pekerjaan galian tanah .
 - c) Pekerjaan urugan kembali.
 - d) Pekerjaan urugan pasir bawah lantai.
 - e) Pekerjaan cor lantai rabat.
 - f) Pekerjaan tie beam.
 - g) Pekerjaan kolom pedestal.
 - h) Pekerjaan cor plat lantai 2,3 dan 4.

- i) Pekerjaan tangga lantai 1,2 dan 3.
 - j) Pekerjaan kolom H beam lantai 1,2 dan 3.
 - k) Pekerjaan balok lantai 2 .
 - l) Pekerjaan base plate.
 - m) Pekerjaan angkur.
 - n) Pekerjaan baut HTB 22 kolom 1 dan 2.
 - o) Pekerjaan baut HTB 20 kolom 1.
3. Dengan menerapkan metode CPM pada proyek Pembangunan Toko Modisland Manado mendapatkan waktu penyelesaian proyek 168 hari. Jika dibandingkan antara hasil perhitungan yang dilakukan oleh CV. MEKANIKA BAJA UTAMA membutuhkan waktu 192 hari, Hal ini akan memberikan keuntungan dari segi waktu penyelesaian proyek akan lebih cepat 24 hari.



Gambar 8. Tampilan Lintasan Kritis dengan Metode CPM

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan Metode CPM waktu pelaksanaan proyek pada pekerjaan tanah, pondasi dan struktur mendapatkan hasil 168 hari kerja dimana lebih cepat 24 hari dari analisis oleh CV MEKANIKA BAJA UTAMA yang sebelumnya 192 hari.
2. Berdasarkan analisis menggunakan Metode CPM mendapatkan pekerjaan kritis yaitu. B, C, D, F, H, J, K, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, Y, AA, AC, AD, AF Dimana kegiatan /

aktivitas pada jalur tersebut tidak boleh terlambat saat memulainya dan saat penyelesaian akhirnya.

Saran

1. Dalam penyusunan network agar penentuan lintasan kritisnya dapat optimal maka diperlukan analisis metode CPM sehingga dapat dibuat perbandingan dalam perhitungannya dan mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Agar Mencoba Metode Penjadwalan Proyek yang lain seperti barchart, PDM, dan dilanjutkan dengan percepatan durasi seperti Metode Crashing, Trade Off, Alokasi Tenaga Kerja, agar hasil penelitian lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abrar, Husein. (2008). Manajemen Proyek, perencanaan, penjadwalan & pengendalian proyek. Yogyakarta

Arif, Arianto (2010), Eksplorasi Metode Bar Chart, CPM, PDM, PERT, Line Of Balance Dan Time Chainage Diagram Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi. Universitas Diponegoro, Semarang.

Badri, Sofyan, (1997). Dasar-Dasar Network Planning. Rineka Cipta, Jakarta.

- Charles, Kirkpatrick.A. dan Levin, Richard,I. (1972). “Perencanaan dan pengawasan dengan PERT dan CPM”. Bhatara, Jakarta.
- Mockler, R.J. 1972. The Management Control Process. Prentice Hall. New Jersey.
- Tubagus Haedar Ali, (1995), “Prinsip-Prinsip Network Planning”. PT.Gramedia, Jakarta.
- Siswanto, (2007), “Operations Research jilid 1”. Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, Iman, (1999). Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional), Erlangga, Jakarta.
- Soetomo Kajatmo, (1997), “Manajemen Konstruksi”. Erlangga, Jakarta.
- Tarore, Huibert, (2001). Analisis System Rekayasa Konstruksi Edisi Pertama. Sam Ratulangi University, Manado.
- Tarore, Huibert (2002). Jaringan Kerja Dengan Metode CPM, Metode PERT. Sam Ratulangi University, Manado.
- Wulfram I. Ervianto, (2002). Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi), Andi, Yogyakarta.