

EVALUASI PROYEK REHABILITASI PEMBANGUNAN GEDUNG DI TINJAU BERDASARKAN WAKTU DAN BIAYA Pengerjaan (Studi Kasus : Proyek Pembangunan MTsN Paron Kab. Ngawi)

Herry Widhiarto¹, Meriana Wahyu Nugroho²

¹Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
email: herywidiarto@untag-sby.ac.id

²Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
email: sipil@untag-sby.ac.id

Abstract

The development of construction project currently becomes a more complicated case. The implementation of construction project is a series of interdependent activity through project management system from plan stage up to the implementation itself. The project management system involves the workforce, cost, time, equipment and others, and also schedule delay which effects cost consuming that must be ignored. This study analysis how to determine optimal project time & cost. This case study is performed on the renovation of MTsN Paron Ngawi Regency building. The secondary data involves project cost estimate, time schedule, price analysis list of materials and wages which are analysed further by acceleration crashing methode and overtime extention. From the acceleration process, proved that optimal project time of MTsN Paron Ngawi Regency renovation project is done by expediting the time into 56 days, while the total amount of optimal project cost is Rp. 194,041,862.00. The most optimal option of the acceleration is the augment of overtime, 1 hour, which generates project efficiency 0.35 %.

Key words : time-cost trade off, optimal project cost, project management, crashing

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan proyek konstruksi saat ini menjadikan proyek semakin kompleks dan rumit, karena dalam proyek yang besar dan kompleks membutuhkan sumber daya dari awal hingga akhir proyek. Pelaksanaan proyek konstruksi merupakan rangkaian dari kegiatan yang saling bergantung satu sama lain.

Semakin besar suatu proyek, menyebabkan semakin banyak pula masalah yang harus dihadapi. Mulai dari perencanaan kita dihadapkan pada pengaturan sumberdaya seperti tenaga kerja, biaya, waktu, peralatan dan lain sebagainya, sampai pada pelaksanaan proyek. Jika hal-hal tersebut tidak ditangani dengan benar, berbagai masalah akan muncul seperti

keterlambatan penyelesaian proyek, penyimpangan mutu, pembiayaan membengkak, pemborosan sumberdaya dan lain sebagainya yang sangat merugikan bagi pelaksanaan proyek.

Untuk mengatasi masalah ini, harus diperhatikan jadwal waktu yang menunjukkan kapan berlangsungnya setiap aktivitas, sehingga sumberdaya dapat disediakan pada waktu yang tepat dan setiap komponen kegiatan dapat dimulai pada waktu yang tepat juga. Sebaliknya suatu perencanaan yang tidak tepat dan sistematis akan menyebabkan keterlambatan dalam pelaksanaannya. Hal itu menuntut kita untuk menggunakan metode yang tepat dalam mengoptimalkan sumber daya yang ada serta fasilitas yang tersedia seperti alat bantu program computer aplikasi teknik sehingga proyek dapat

diselesaikan tepat waktu, tepat mutu, tepatbiaya.

Jika biaya dan waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan perencanaan serta kualitas telah dipenuhi, maka proyek tersebut dapat di katakan berhasil dan sukses. Dan untuk dapat mencapai keberhasilan proyek tersebut, maka salah satu faktor yang dapat menunjang adalah dengan membuat suatu jadwal perencanaan yang betul-betul yang sesuai dengan keinginan yang akan dicapai. Namun dalam pelaksanaannya muncul permasalahan diantaranya desaian perencanaan yang tidak hanya satu kali revisi untuk disesuaikan dengan pagu dana yang dikucurkan oleh pemerintah serta desaian yang disesuaikan permintaan kepala sekolah.

Pelaksanaan suatu proyek dapat berhasil apabila sumberdaya yang ada digunakan secara efektif dan efisien. Terbatasnya sumberdaya yang tersedia akan menyebabkan keterlambatan pada durasi proyek. Durasi kegiatan suatu proyek berkaitan erat dengan pembiayaan. Memperpendek durasi proyek terhadap durasi normalnya memerlukan peningkatan sumber daya seperti tenaga kerja, material dan lain sebagainya yang beresiko terjadinya penambahan biaya langsung.

Optimalisasi perlu dilakukan untuk memperpendek durasi proyek dengan pengeluaran biaya seminimal mungkin. Adanya jadwal perencanaan dapat di peroleh gambaran yang jelas mengenai urutan kegiatan proyek, hubungan ketergantungan antara kegiatan yang satu dengan yang lain, kegiatan kegiatan kritis, kebutuhan sumberdaya tiap-tiap kegiatan, dana lokasi waktu pelaksanaan proyek. Jadwal perencanaan juga mampu menganalisa, apabila terjadi keterlambatan pelaksanaan suatu kegiatan, bagaimana pengaruhnya terhadap jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa waktu percepatan yang optimal dalam pengerjaan proyek ?

2. Berapa besarnya biaya optimal proyek ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui waktu percepatan yang optimal dalam pengerjaan proyek pembangunan gedung MTsN Paron Kabupaten Ngawi.
2. Mengetahui biaya optimal proyek pembangunan gedung MTsN Paron Kabupaten Ngawi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. ManajemenProyek

H.Kerzner (dikutip oleh Soeharto, 1999) mendefinisikan Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumberdaya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Berbeda halnya dengan definisi H.Kerzner (dikutip oleh Soeharto, 1999), PMI (Project ManagementInstitute) (dikutip oleh Soeharto,1999), mengemukakan definisi manajemen proyek adalah ilmu dan seni yang berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinir sumber daya yang terdiri dari manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu lingkup mutu, jadwal dan biaya, serta keinginan stakeholder.

Adapun perbedaan manajemen proyek dengan manajemen klasik menurut D.I.Cleland dan W.R.King (dikutip oleh Soeharto,1999):

Tabel 1. Perbedaan Manajemen Proyek dengan Manajemen Klasik

Lingkup	Wawasan (ManajemenProyek)	Wawasan Fungsional (Manajemen Klasik)
Lini-staf diskotomi	Hierearki lini-staf serta wewenang dan tanggung jawab tetap ada sebagai fungsi	Fungsi lini mempunyai Tanggung jawab tunggal untuk mencapai sasaran
Hubungan atasan dengan bawahan	Manajer ke spesialis, Kelompok dengan kelompok.	Merupakan dasar hubungan Pokok dalam struktur organisasi
Struktur piramida	Unsur-unsur rantai Hubungan vertical tetap ada, ditambah adanya arus kegiatan horisontal	Kegiatan organisasi utama dilakukan menurut hirarki vertikal

Kerjasama untuk mencapai tujuan.	<i>Joint venture</i> para peserta, ada tujuan yang sama dan ada juga yang	Kelompok dalam organisasi dengan tujuan tunggal
Kesatuan Komando	Manajer proyek mengelola, menyalang lini fungsional untuk mencapai sasaran	Manajer lini merupakan pimpinan tunggal dari kelompok yang bertanggung jawab sama
Wewenang dan tanggung jawab	Terdapat kemungkinan tanggungjawab lebih besar dari otoritas resmi.	Tanggung jawab sepadan dengan wewenang, integritas, tanggung jawab, dan wewenang terpelihara.
Jangka waktu	Kegiatan manajemen proyek berlangsung dalam jangka pendek. Tidak cukup waktu untuk mencapai optimasi operasional	Terus-menerus dalam jangka panjang sesuai umur instalasi dan produk. Optimasi dapat diusahakan maksimal.

Sumber: Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional, 1999

melaksanakan (*execution*) kegiatan dan mengendalikan (*control*) kegiatan itu sendiri.



Sumber : Sumardjito, 2008

Gambar 1. Siklus Proses Manajemen

Menurut Siswanto (2007), dalam manajemen proyek, penentuan waktu penyelesaian kegiatan ini merupakan salah satu kegiatan awal yang sangat penting dalam proses perencanaan karena penentuan waktu tersebut akan menjadi dasar bagi perencanaan yang lain, yaitu :

- a. Penyusunan jadwal (*scheduling*), anggaran (*budgeting*), kebutuhan sumber daya manusia (*man power planning*), dan sumber organisasi yang lain.
- b. Proses pengendalian (*controlling*).

Manajemen Proyek meliputi tiga fase (Heizer dan Render, 2005), yaitu:

- a. *Perencanaan*.
Fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek, dan organisasi timnya.
- b. *Penjadwalan*.
Fase ini menghubungkan orang, uang, dan bahan untuk kegiatan khusus dan menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan yang lainnya.
- c. *Pengendalian*.
Perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran. Perusahaan juga merevisi atau mengubah rencana dan menggeser atau mengelola kembali sumber daya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya.

Usaha dalam manajemen konstruksi merupakan suatu proses yang meliputi perencanaan (*planning*) kegiatan,

Critical Path Method (CPM)

Menurut Levin dan Kirkpatrick (1972), metode Jalur Kritis Critical Path Method (CPM), merupakan metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Dengan *Critical Path Method* (CPM), jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dianggap diketahui dengan pasti, demikian pula hubungan antara sumber yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

Dalam metode CPM (*Critical Path Method*) dikenal dengan adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama.

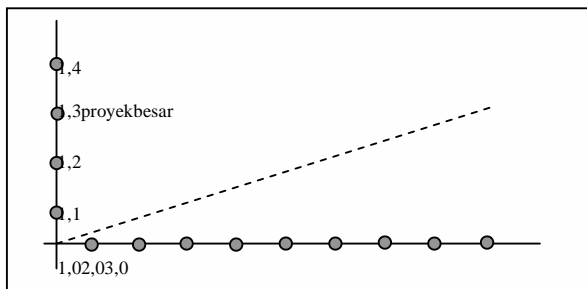
2.2. Produktifitas Kerja

Produktifitas didefinisikan sebagai rasio antara output dengan input, atau rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi, rasio produktifitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisah menjadi biaya tenaga kerja, material, dan uang. Pekerja adalah salah satu sumberdaya yang tidak mudah dikelola. Upah yang diberikan sangat bervariasi tergantung pada kecakapan masing-masing

pekerja karena tidak ada satupun pekerja yang sama karakteristiknya.

2.3. Mempercepat Waktu Proyek (Crashing Project)

Salah satu strategi percepatan waktu penyelesaian proyek adalah dengan menambah jam kerja para pekerja. Penambahan jam kerja ini sangat sering dilakukan karena dapat memberdayakan sumber daya yang ada dilapangan dan cukup mengefisienkan tambahan biaya yang akan dikeluarkan oleh kontraktor.



Sumber : Sumardjito, 2008

Gambar 2. Indikasi produktivitas kerja lembur

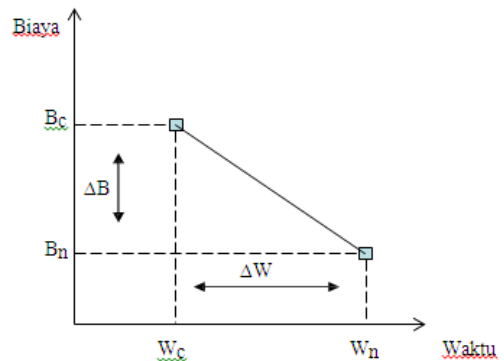
Dalam penelitian ini, analisis optimasi diartikan sebagai suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (optimal) dengan menggunakan berbagai alternative ditinjau dari segi biaya. Proses memperpendek waktu kegiatan dalam jaringan kerja untuk mengurangi waktu pada jalur kritis, sehingga waktu penyelesaian total dapat dikurangi disebut sebagai *crashing* proyek (Heizer dan Render, 2005).

Kondisi yang diobservasi model CPM antara lain kondisi penyelesaian proyek secara normal dan kondisi penyelesaian proyek yang dipercepat. Menurut Siswanto (2007), dari dua kondisi yang diobservasi, model CPM menurunkan empat macam parameter, yaitu

- Waktu penyelesaian normal atau waktu normal (W_n)
- Biaya penyelesaian normal atau biaya normal (B_n)
- Waktu penyelesaian yang dipercepat atau

waktu cepat (W_c)

- Biaya penyelesaian yang dipercepat atau biaya cepat (B_c)



Sumber: Operations Research Jilid 2, 2007

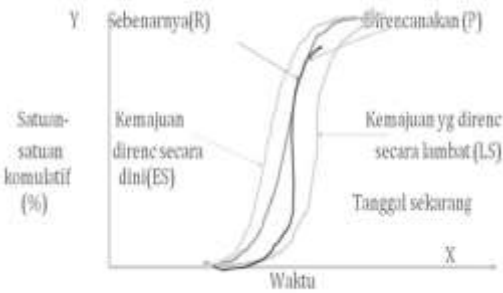
Gambar 3. Empat Parameter Model CPM

Garis yang menghubungkan kedua titik disebut kurva waktu-biaya. Menurut Soeharto (1995), jika diketahui bentuk kurva waktu – biaya suatu kegiatan, artinya dengan mengetahui berapa slope atau sudut kemiringannya, maka bisa dihitung berapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari.

2.4. Kurva “S” (Hannum Curve)

Kurva S merupakan salah satu teknik pengendalian kemajuan proyek dengan memakai kombinasi kurva “s” dan tonggak kemajuan (*milestone*). *Milestone* adalah titik yang menandai suatu peristiwa yang dianggap penting dalam rangkaian pelaksanaan pekerjaan proyek. Peristiwa itu dapat berupa saat mulai atau berakhirnya pekerjaan. Titik milestone ditentukan pada waktu menyiapkan perencanaan dasar yang sebagai tolak ukur kegiatan pengendalian proyek.

Kurva S sangat cocok untuk di pakai sebagai laporan proyek bulanan yang berlangsung dan kepada pimpinan proyek maupun pimpinan perusahaan karena kurva ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah di pahami.



Gambar 4. Kurva S

III. METODA PENELITIAN

3.1. Tahap Identifikasi Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi waktu dan biaya yang diperlukan dalam proyek rehab gedung MTsN Paron Kab. Ngawi berdasarkan rencana anggaran biaya. Waktu dan biaya pelaksanaan proyek tersebut kemudian dievaluasi sehingga nantinya akan didapatkan usulan-usulan perencanaan untuk perbaikan selanjutnya.

3.2. Tahap Studi Pustaka dan Studi Lapangan

Studi pustaka diperlukan untuk memberikan referensi dalam penelitian tesis ini. Dalam studi ini dikumpulkan referensi tentang hal-hal yang berhubungan dengan bagaimana proses dan pelaksanaan dari manajemen waktu proyek konstruksi yang baik dari berbagai sumber, antara lain : buku, artikel maupun jurnal penelitian sebelumnya.

Hal ini menunjang penulis untuk mengetahui dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

Sedangkan studi lapangan diperlukan untuk mendapatkan berbagai informasi dari kondisi riil di lapangan. Dari studi lapangan akan dicari data-data yang didapatkan dari kuisisioner, wawancara, dan diskusi dengan pihak yang terkait dengan pelaksanaan proyek. Dari data ini dapat diketahui tahapan atau proses secara mendetail, mulai dari penyusunan rencana anggaran, penjadwalan, pengontrolan suatu proyek

konstruksi. Dari studi lapangan ini akan didapatkan data primer dan data sekunder.

3.3. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini, data yang diperlukan terbagi atas data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan melalui wawancara pada staf sekolah meliputi sejarah sekolah, data jumlah guru maupun karyawan dan data jumlah siswa, selain itu juga melakukan pengamatan langsung dalam studi kasus ini. Sedangkan data sekunder yang diperoleh dari studi literatur dengan berbagai buku referensi, jurnal serta dari staf perusahaan konstruksi meliputi rencana anggaran biaya, penjadwalan, dokumen proyek.

3.4. Tahap Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data kemudian data tersebut diolah dan digunakan untuk menyusun beberapa *mapping* antara lain :

a. *Schedule Mapping*

Dalam membuat *Schedule Mapping* dilakukan analisis jaringan kerja dengan metode CPM. Adapun tahapan pembuatan *Schedule Mapping* adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data kebutuhan proyek atau rencana anggaran biaya dan rencana pelaksanaan proyek dari perusahaan konstruksi.
2. Menyusun tabel daftar kegiatan proyek rehabilitasi pembangunan gedung MTsN Paron Kab. Ngawi.
3. Menyusun sebuah network berdasarkan daftar rencana kegiatan proyek rehabilitasi pembangunan gedung MTsN Paron Kab. Ngawi.
4. Menentukan jalur kritis kegiatan proyek rehabilitasi pembangunan gedung MTsN Paron Kab. Ngawi.

b. *Cost Mapping*

Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk mengidentifikasi besarnya biaya dalam proyek rehabilitasi pembangunan gedung

MTsN Paron Kab. Ngawi . Langkah-langkah dalam Cost Mapping adalah :

1. Mengumpulkan data kebutuhan proyek atau rencana anggaran biaya dan rencana pelaksanaan proyek dari perusahaan konstruksi.
2. Menyusun tabel biaya kegiatan proyek rehabilitasi pembangunan gedung MTsN Paron Kab. Ngawi.

3.5. Tahap Analisis dan Evaluasi Data

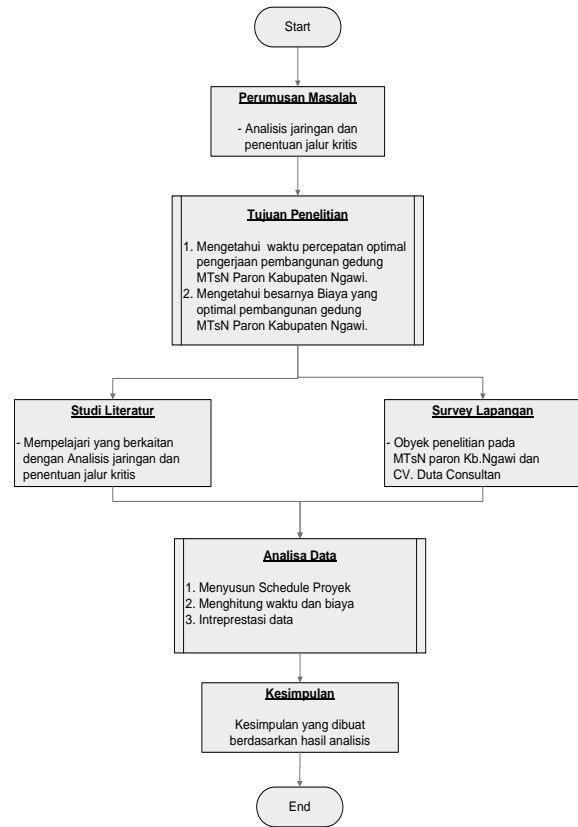
Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data. Dari data analisis akan dapat diketahui waktu yang optimal dan besarnya nilai biaya yang terjadi dalam kegiatan proyek rehabilitasi pembangunan gedung MTsN Paron Kab. Ngawi. Hasil analisis ini akan dijadikan referensi untuk membuat perencanaan baru.

3.6. Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan mengenai waktu dan biaya yang terjadi dalam kegiatan proyek rehabilitasi pembangunan gedung MTsN Paron Kab. Ngawi, kemudian dilakukan evaluasi perbandingan dan strategi sebagai analisa keputusan untuk memperbaiki sistem manajemen proyek agar lebih efisien dan berkualitas.

3.7. Diagram Alir Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam suatu bentuk diagram alir. Diagram alir dari sistematika penelitian ini dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Diagram alir penelitian

IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data *time schedule*, rencana anggaran biaya dan gambar gedung yang diperoleh penulis dalam proyek pembangunan rehabilitasi gedung Madrasah Tsanawiyah Negeri Paron Kab. Ngawi. Pada penelitian ini, penulis akan menentukan jadwal baru proyek pembangunan Madrasah Tsanawiyah Negeri Paron Kab. Ngawi dan menentukan besarnya nilai biaya pengerjaan proyek setelah dilakukan percepatan.

4.1. Data Urutan Kegiatan Waktu Normal Proyek Rehabilitasi Pembangunan Gedung MTsN Paron Kab. Ngawi

Tabel 2. Data Urutan Kegiatan Waktu Normal

No	Jenis Kegiatan	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)
1	Pembongkaran gedung	A	6
2	Membuat tembok setinggi penambahan tiang	B	12
3	Mengecor tiang	C	2
4	Membuat beton balk	D	2
5	Membuat / menyediakan kuda-kuda dan rangka atap, genteng, krepus, talang dan lisplang	E	10
6	Memasang pipa listrik, air, bak mandi, closet	F	4
7	Membuat plesteran untuk dinding	G	8
8	Memasang plafon dan eternit	H	8
9	Membuat beton untuk dasar lantai	I	4
10	Memasang tegel	J	8
11	Melakukan pengecatan	K	6

Sumber : CV. Duta Consultant

4.2. Data Biaya Kegiatan Proyek Rehabilitasi Pembangunan Gedung MTsN Paron Kab. Ngawi

Tabel 3. Data Biaya Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Biaya (Rp)
1	Pembongkaran gedung	2.953.000
2	Membuat tembok setinggi penambahan tiang	4.349.450
3	Mengecor tiang	1.390.777
4	Membuat beton balk	5.705.273
5	Membuat / menyediakan kuda-kuda dan rangka atap, genteng, krepus, talang dan lisplang	34.509.674
6	Memasang pipa listrik, air, bak mandi, closet	6.250.400
7	Membuat plesteran untuk dinding	26.550.300
8	Memasang plafon dan eternit	29.250.340
9	Membuat beton untuk dasar lantai	9.362.772
10	Memasang tegel	47.146.901
11	Melakukan pengecatan	25.940.475
Jumlah		194.409.362

Sumber : CV. Duta Consultant

Tabel 4. Urutan Pekerjaan dalam pembangunan MTsN Paron Kab. Ngawi

No	Jenis Kegiatan	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya	Waktu (Hari)
1	Pembongkaran gedung	A	-	6
2	Membuat tembok setinggi penambahan tiang	B	A	12
3	Mengecor tiang	C	B	2
4	Membuat beton balk	D	B,C	2
5	Membuat / menyediakan kuda-kuda dan rangka atap, genteng, krepus, talang dan lisplang	E	A	10
6	Memasang pipa listrik, air, bak mandi, closet	F	E	4
7	Membuat plesteran untuk dinding	G	B,C,D,E	8
8	Memasang plafon dan eternit	H	E	8
9	Membuat beton untuk dasar lantai	I	H	4
10	Memasang tegel	J	H,I	8
11	Melakukan pengecatan	K	J,G	6

Sumber : Hasil Analisis (Lampiran)

4.3. Identifikasi Waktu dan Biaya Pengerjaan Proyek

- ❖ Untuk menentukan produktivitas harian :

$$= \frac{\text{Jumlah upah /hari}}{\text{Harga satuan upah borongan /m}^2}$$

- ❖ Untuk menentukan durasi (waktu) :

$$= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas harian}}$$

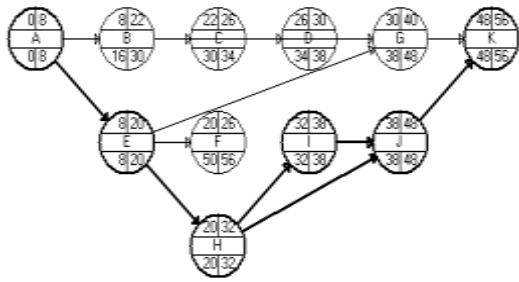
- ❖ Untuk menentukan biaya upah lembur :

$$= \frac{\text{Harga satuan upah}}{\text{Durasi normal}} \times n \text{ jam}$$

4.4. Identifikasi Cost Slope

- ❖ Untuk menentukan cost slope :

$$= \frac{\text{Biaya dipercepat} - \text{Biaya realisasi}}{\text{Waktu realisasi} - \text{Waktu dipercepat}}$$



Gambar 6. Diagram Jaringan Kerja dengan metode CPM

Tabel 5. Hasil Analisis Perhitungan Waktu

No	Uraian	Waktu (hari)		
		Realisasi	Durasi	Percepatan
A	Pek. Persiapan	0,06	0,02	0,04
B	Pek. Pas/Plesteran	19,77	0,97	18,80
C	Pek. Beton	3,17	0,39	2,79
D	Pek. Kap/Atap	16,72	0,90	15,83
E	Pek. Langit-Langit	16,24	2,04	14,21
F	Pek. Lantai	18,42	1,38	17,03
G	Pek. Listrik	5,36	1,01	4,35
H	Pek. Cat-catan	15,01	1,66	13,35
I	Pek. Sanitasi	5,69	0,40	5,29

Sumber : Hasil Analisis (Lampiran)

Tabel 6. Hasil Analisis Perhitungan Biaya Upah (3 Jam)

No	Uraian	Jumlah Biaya Upah (Rp)	
		Realisasi	Percepatan
A	Pek. Persiapan	660.000	980.000
B	Pek. Pas/Plesteran	1.480.000	1.443.750
C	Pek. Beton	1.310.000	1.491.875
D	Pek. Kap/Atap	3.512.500	3.915.938
E	Pek. Langit-Langit	1.255.000	1.437.813
F	Pek. Lantai	3.150.000	3.450.000
G	Pek. Listrik	925.000	1.140.625
H	Pek. Cat-catan	3.450.000	3.930.000
I	Pek. Sanitasi	790.000	850.000
	Total	16.532.500	18.640.000

Sumber : Hasil Analisis (Lampiran)

Tabel 7. Hasil Analisis Perhitungan Cost Slope

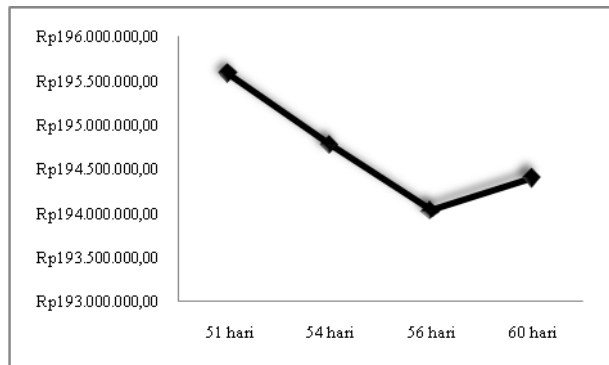
No	Uraian	Waktu (hari)		Biaya Upah (Rp)		Cost Slope (Rp)
		Realisasi	Percepatan	Realisasi	Percepatan	
A	Pek. Persiapan	0,06	0,04	660.000	980.000	5.116.543
B	Pek. Pas/Plesteran	19,77	18,80	1.480.000	1.443.750	37.493
C	Pek. Beton	3,17	2,79	1.310.000	1.491.875	468.293
D	Pek. Kap/Atap	16,72	15,83	3.512.500	3.915.938	449.807
E	Pek. Langit-Langit	16,24	14,21	1.255.000	1.437.813	89.762
F	Pek. Lantai	18,42	17,03	3.150.000	3.450.000	216.725
G	Pek. Listrik	5,36	4,35	925.000	1.140.625	212.769
H	Pek. Cat-catan	15,01	13,35	3.450.000	3.930.000	288.700
I	Pek. Sanitasi	5,69	5,29	790.000	850.000	149.436

Sumber : Hasil Analisis (Lampiran)

Tabel 8. Hasil Analisis Biaya dan Waktu Proyek

No	Uraian	Waktu Penyelesaian Proyek	Total Biaya Proyek
1	Realisasi	60 hari	Rp 194.409.362,00
2	Penambahan 1 jam	56 hari	Rp 194.041.862,00
3	Penambahan 2 jam	54 hari	Rp 194.776.362,00
4	Penambahan 3 jam	51 hari	Rp 195.576.862,00

Sumber : Hasil Analisis (Lampiran)



Sumber : Hasil Analisis (Lampiran)

Gambar 7. Hubungan Antara Waktu, Biaya Normal dan Biaya Setelah Dipercepat

4.5. Pembahasan

Analisis pekerjaan dalam kondisi normal dilakukan dengan cara menentukan jumlah pekerja yang dibutuhkan dengan menggunakan koefisien pekerja yang diambil dari daftar koefisien yang dikeluarkan Dinas PU Kab. Ngawi dan upah kerja di Kab. Ngawi tahun 2012. Setelah dihitung jumlah pekerja yang dibutuhkan, dapat dihitung biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dalam kondisi normal dengan durasi waktu 60 hari dengan biaya sebesar Rp. 194.409.362,00

Setelah dilakukan beberapa analisis percepatan proyek, diperoleh beberapa alternatif percepatan didapat alternatif percepatan yang paling optimal yaitu dengan penambahan jam lembur 1 jam menghasilkan biaya pertambahan proyek sebesar Rp. 194.041.862,00 dan efisiensi proyek sebesar 0,35 %.

Dalam penambahan waktu lembur untuk mempercepat proses pengerjaan proyek akan menimbulkan percepatan dari

durasi normal menjadi 56 hari yang merupakan waktu dan biaya yang optimal seperti terlihat dalam grafik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Waktu optimal penyelesaian proyek rehabilitasi pembangunan gedung sekolah MTsN Paron Kab. Ngawi yang optimal dengan mempercepat waktu pelaksanaan menjadi 56 hari dari rencana realisasi penyelesaian.
2. Biaya total optimal penyelesaian proyek rehabilitasi pembangunan gedung sekolah MTsN Paron Kab. Ngawisebesar Rp. 194.041.862,00.
3. Alternatif percepatan yang paling optimal yaitu dengan penambahan jam lembur 1 jam menghasilkan efisiensi proyek sebesar 0,35 %.

5.2. Saran

1. Penambahan jam kerja (lembur) adalah cara yang mungkin dilakukan jika dalam pengerjaan proyek pembangunan gedung untuk mengatasi keterlambatan waktu.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian dari semua alternatif cara proses crashing yang ada, kemudian dibandingkan untuk menghasilkan proses crashing yang paling menguntungkan dan efisien pada pelaksanaan proyek konstruksi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

D Orr, Alan,(2012), *Manajemen Proyek Lanjutan Pedoman Lengkap Proses, Model dan Teknik-Teknik Utama, Indeks Jakarta.*

Eka Danyanti, Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode Pert dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip. Universitas Diponegoro, 2010.

Gray, Larson, (2006), *Project Management, The Managerial Process-International Edition*, McGraw-Hill.

Husen, Abrar, (2010), *Manajemen Proyek : Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian*, Andi, Yogyakarta.

Irika Widiasanti & Lenggogeni (2013) *Manajemen Konstruksi*, Rosda, Jakarta.

Simanjuntak P., Gray C., dkk, 1992. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Jilid II, Penerbit Gramedia Pustaka, Jakarta.

Soedrajat, Sastramadja. 1994. *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Penerbit Nova, Bandung.

Suharto, Iman, (1995), *Manajemen Proyek : Dari Konseptual sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.

Tarore H., 2001. *Analisis Sistem Rekayasa Konstruksi (ASREKO)*. Sam Ratulangi University Press, Manado.

Tarore H., 2002. *Jaringan Kerja Dengan Metode CPM, PERT, PDM*. Edisi Pertama, Sam Ratulangi University Press, Manado.

Yohanes L.D. Adiarto, Ali Maliki, Wisnu Prasetyo. *Analisis Biaya dan Waktu Optimal pada Proyek Ruko Paskal Hypersquare dengan Least Cost Scheduling*. Volume 14, No. 1 Edisi XXXIV Pebruari 2006.

