

CRITICAL PATH METHOD

Samsul Arif¹, Tri Aji Utomo², Dwi Kartikasari³,

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan
samsularif90an@gmail.com, mas.tri.aji@gmail.com, dkartika27@gmail.com

ABSTRAK

The more and more contractor companies are emerging and developing resulting in competition among the companies to get the project. This encourages each company to further increase the potential of its resources so that the company can survive in the competition. One of the things in the competition is competing in terms of time and cost of employers's productivity. Therefore, the purpose of this study is to determine the completion time of construction projects of TPST 3R construction so that the cost can be minimized from the original cost budget plan. This study uses a network planning analysis with CPM (Critical Path Method) method. It is the path that has a series of activity components with the longest total number of times and shows the fastest project completion time. Thus, the critical path consists of a series of critical activities, starting from the first activity to the final project activity. This method is expected to be used to control the coordination of various activities in a job so that the project can be completed in a timely manner and can also assist the company in planning and controlling projects with time and cost more efficiently. This study produced a critical path with 10 activities. The calculation result with CPM method takes 61 days with cost Rp.58.147.000, whereas the calculation that done with normal time needs 70 days with cost Rp. 53.272.000. Based on the CPM, it saves 9 days project completion time.

Kata Kunci: *TPST 3R Construction, CPM Network, research result*

1. PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan suatu proyek ada tiga hal utama yang harus terpenuhi, yaitu tepat waktu, biaya dan mutu. Waktu dan biaya memiliki hubungan yang sangat erat dan saling mempengaruhi. Terkadang dalam pelaksanaannya dilapangan ada beberapa pekerjaan yang hasil dari penyelesaiannya tidak sesuai dengan rencana yang sudah ditentukan. Akibatnya waktu pelaksanaan menjadi lebih lama, yang secara langsung biaya pelaksanaan proyek tersebut akan membengkak. Wibowo Andreas (2001).

Padahal proyek pada umumnya memiliki batas waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah proyek ini maka keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting baik pemilik proyek maupun kontraktor. Demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir, yakni manajemen proyek. Manajemen proyek mempunyai sifat istimewa, dimana waktu kerja manajemen dibatasi oleh jadwal yang telah ditentukan. Syafriandi (2005).

Jadwal merupakan salah satu parameter yang menjadi tolok ukur keberhasilan suatu proyek konstruksi, disamping anggaran dan mutu. Penjadwalan perlu diperhatikan dalam manajemen

proyek untuk menentukan durasi maupun urutan kegiatan proyek, sehingga terbentuklah penjadwalan yang logis dan realistis. Pada umumnya, penjadwalan proyek menggunakan estimasi durasi yang pasti. Namun, banyak faktor ketidakpastian (*uncertainty*) sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Faktor penyebab ketidakpastian durasi tersebut diantaranya adalah produktivitas pekerja, cuaca dan lain-lain. Padahal kinerja pelaksanaan suatu proyek akan menentukan apakah proyek tersebut akan tepat sasaran atau tidak. Kinerja proyek sangat diperlukan untuk mengetahui efisiensi dan efektivitas pelaksanaannya sehingga permasalahan yang timbul dalam pengelolaan proyek dapat diidentifikasi dan dicari solusinya serta dijadikan pelajaran untuk pelaksanaan proyek-proyek serupa berikutnya Andrian (1973).

Dengan adanya permasalahan tersebut penulis akan menganalisa jadwal konstruksi dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*). Metode ini merupakan teknik perencanaan, penjadwalan serta pengendalian suatu proyek yang lebih menekankan pada biaya proyek. Dalam metode CPM kita juga akan mendapatkan lintasan kritis yaitu lintasan yang menghubungkan kegiatan – kegiatan kritis yaitu kegiatan yang tidak boleh terlambat atau ditunda pelaksanaannya karena keterlambatan kegiatan kritis akan menyebabkan

keterlambatan pada waktu total penyelesaian proyek. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan studi kasus pada proyek Konstruksi Bangunan Sarana TPST 3R Desa SedayuLawas Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kegiatan-kegiatan kritis, durasi dan biaya sebelum dan sesudah di lakukan percepatan dengan menggunakan metode CPM. Analisis data menggunakan metode *analitis* dan *deskriptif*. *Analitis* berarti data yang sudah ada diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan *deskriptif* maksudnya adalah dengan memaparkan masalah-masalah yang atau tampak serta kesimpulan dari hasil analisis.

2. METODE

Rancangan penelitian ini adalah proses pengumpulan analisis data. Untuk rancangan perencanaan di awali dengan observasi dan evaluasi pelaksanaan proyek yang telah di lakukan. Penelitian ini menggunakan metode CPM merupakan metode perencanaan penjadwalan proyek konstruksi yang dapat menunjukkan aktivitas-aktivitas kritis. Aktivitas-aktivitas kritis tersebut sangat mempengaruhi waktu penyelesaian pekerjaan dari salah satu aktivitas kritis akan mengalami keterlambatan pelaksanaannya, yang berarti akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan

a. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung, misalnya melalui buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip, baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum. Dalam hal ini peneliti mengumpulkan data berupa gambar perencanaan proyek, time schedule, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Kurva S, daftar harga bahan satuan, dan upah tenaga kerja yang diperoleh dari proyek pembangunan gedung Puskesmas Laren Kecamatan Laren Kabupaten Lamongan.

Penentuan jalur kritis diperlukan untuk menentukan pekerjaan mana yang akan dipersingkat durasinya dengan peningkatan biaya terkecil dan biaya per unit waktu. Pemilihan aktivitas kritis tergantung pada identifikasi waktu normal dan *crash time* (waktu terpendek dari suatu aktivitas yang realistis dapat diselesaikan)

2. Teknik Analisis Data

a. Membuat Jaringan Kerja (*Network Planning*)

Jaringan kerja menunjukkan jaringan proyek yang harus diselesaikan, urutan secara logis, keterkaitan antara suatu pekerjaan dengan pekerjaan lainnya, dan waktu penyelesaian suatu pekerjaan dari start sampai finish, serta menentukan jaringan kritisnya. Penentuan jalur kritis diperlukan untuk menentukan pekerjaan mana yang akan dipersingkat durasinya dengan peningkatan biaya terkecil dan biaya per unit waktu. Pemilihan aktivitas kritis tergantung pada identifikasi waktu normal dan *crash time* (waktu terpendek dari suatu aktivitas yang realistis dapat diselesaikan)

b. Menentukan Jalur Kritis (*Critical Path*)

Penentuan jalur kritis diperlukan untuk menentukan pekerjaan mana yang akan dipersingkat durasinya dengan peningkatan biaya terkecil dan biaya per unit waktu. Pemilihan aktivitas kritis tergantung pada identifikasi waktu normal dan *crash time* (waktu terpendek dari suatu aktivitas yang realistis dapat diselesaikan)

c. Menghitung Biaya Akibat Percepatan

Biaya akibat percepatan dapat dihitung dari analisa harga satuan (AHS) yang didapat kemudian dikalikan jumlah volume masing – masing pekerjaan. Dari hasil perhitungan tersebut kemudian disusun rekapitulasi biaya, sehingga dapat diketahui besar biaya yang harus dikeluarkan.

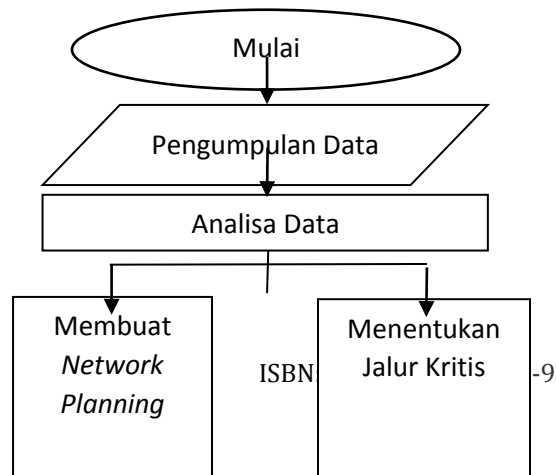
d. Membuat Grafik Hubungan titik Proyek Normal dan Titik Proyek Dipercepat (TPD)

Hasil perhitungan analisis digambarkan pada grafik untuk mempermudah menentukan waktu yang paling efektif dengan biaya paling efisien.

e. Analisa Perbandingan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Sebelum dan Sesudah.

Perbandingan waktu dan biaya didapatkan dengan cara membandingkan durasi pekerjaan dan biaya awal proyek dengan proyek yang telah mengalami percepatan.

b. Flow Chart / Bagan Alir Penelitian





Gambar 1 Diagram Alir Pnelitian

3. PEMBAHASAN

Penelitian ini di lakukan di kantor pelaksana pembagunan konstruksi sarana TPST 3R.

a. Data Umum Proyek

Penelitian dilakukan pada proyek bangunan konfsruksi sarana TPST 3R. Data proyek di peroleh dari perusahaan kontraktor tempat penelitian berlangsung, yaitu sebagai berikut:

Nama proyek	: Konstruksi Bagunan, TPST 3R
Lokasi proyek	: Desa Sedayulawas-Brondong-Lamongan
Pemilik proyek	: CV.AGUSTIAN KARYA
Waktu penyelesaian	: 17 Oktober 2016 sampai 25 Desember 2016
Nilai proyek	: Rp. 734.500.000.00

b. Data Pelaksanaan Proyek

Berdasarkan data yang di dapatkan dari pihak pelaksana proyek, proyek terselsaikan selama 69 hari kerja atau terselsaikan pada tanggal 24 Desember 2016. Setelah dilakukan analisa data mengunaka *Ms Projec 2007* di temukan beberapa kegiatan kritis yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Pekerjaan Kritis

URAIAN PEKERJAAN	DURAS I	P	T	K T	M
Pembersihan dan	10	2			1

Perataan					
Galian Tanah pondasi	4	5			1
Pek. Plat Pondasi	4	4	2	1	1
Pek. Beton kolom 30/30	3	4	2	1	1
Pas. Baja H Beam 200*200*8*12	14	1	1	1	1
Pas. Gordin Canal 150*50*20*3.2	9	1	1	1	1
Pas. Treak Tank Ø10 mm	1	6	6	1	1
Pas. Angker Ø 22	1	4	4	1	1

URAIAN PEKERJAAN	DURAS I	P	T	K T	M
Pas. Talang Air Seng BJLS Lebar 60 cm	12	5	7	1	1
Pas. Rangka Plat Talang Air	2	5	1	1	1

Sumber : Hasil Analisa

Setelah diketahui kegiatan kritis dari analisa pada proyek pembangunan konstruksi TPST 3R dilakukan percepatan proyek konstruksi dengan penambahan 2 jam kerja sehinga durasi berubah menjadi seperti Tabel 2.

Tabel 2 Pekerjaan Kritis di Percepat

URAIAN PEKERJAAN	DURASI	P	T	KT	M
Pembersihan dan Perataan	8	2			1
Galian Tanah pondasi	3	7			1
Pek. Plat Pondasi	3	6	3	1	1
Pek. Beton kolom 30/30	3	4	3	1	1
Pas. Baja H Beam 200*200*8*12	12	12	12	1	1
Pas. Gordin Canal 150*50*20*3.2	7	12	12	1	1
Pas. Treak Tank Ø10 mm	1	6	6	1	1
Pas. Angker Ø 22 mm	1	4	4	1	1
Pas. Talang	12	5	7	1	1

Air Seng BJLS Lebar 60 cm Pas. Rangka Plat Talang Air	2	5	10	1	1
--	---	---	----	---	---

Sumber : Hasil Analisa

c. Hasil Analisa Ekonomi

Anggaran biaya yang telah direncanakan berdasarkan jadwal pelaksanaan proyek seperti table 3 berikut.

Tabel 3 Hasil Analisa Ekonomi

URAIAN PEKERJAAN	VOL	BIAYA
Pembersihan dan Perataan Galian Tanah pondasi	170	2,300.000
Pek. Plat Pondasi	24.9	1,760.000
Pek. Beton kolom 30/30	2.8	2,460.000
Pas. Baja H Beam 200*200*8*12	1.76	1,845.000
Pas. Gordin Canal 150*50*20*3.2	2,396.02	23,450.000
Pas. Treak Tank Ø10 mm	1,461.67	15,075.000
Pas. Angker Ø 22 mm	95.29	1,075.000
Pas. Talang Air Seng BJLS Lebar 60 cm	64	775.000
Pas. Rangka Plat Talang Air	34	2,170.000
	307.47	2,562.000
SUB TOTAL		53,472.000

Sumber : Hasil Analisa

Anggaran biaya yang telah dipercepat berdasarkan analisa yang sudah dilakukan dapat dilihat di table 4.

Tabel 4 Hasil Analisa Ekonomi di Percepat

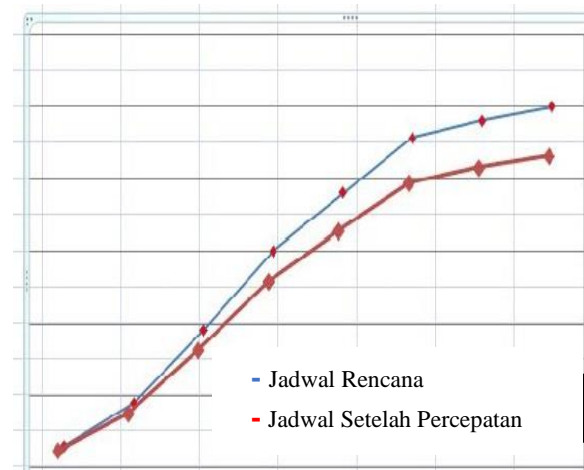
URAIAN PEKERJAAN	VOL	BIAYA
Pembersihan dan Perataan Galian Tanah pondasi	170	2,300.000
Pek. Plat Pondasi	24.9	1,740.000
Pek. Beton kolom 30/30	2.8	2,505.000
Pas. Baja H Beam 200*200*8*12	1.76	1,845.000
Pas. Gordin Canal 150*50*20*3.2	2,396.02	23,700.000
Pas. Treak Tank Ø10 mm	1,461.67	13,825.000
Pas. Angker Ø 22 mm	95.29	1,075.000
Pas. Talang Air Seng BJLS Lebar 60 cm	64	775.000
Pas. Rangka Plat Talang Air	34	2,170.000

Litbang Pemas Unisla

Pas. Treak Tank Ø10 mm	95.29	1,075.000
Pas. Angker Ø 22 mm	64	775.000

URAIAN PEKERJAAN	VOL	BIAYA
Pas. Talang Air Seng BJLS Lebar 60 cm	34	2,170.000
Pas. Rangka Plat Talang Air	307.47	2,562.000
SUB TOTAL		52,497.000

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 1 :Grafik TPD Perbandingan

Sumber : Hasil Analisa

Setelah dilakukan perhitungan didapat durasi 62 hari kerja yang akan mengurangi biaya sebesar Rp.975.000.

4. KESIMPULAN

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

1. Percepatan durasi proyek dilakukan dengan mengatur kembali penjadwalan dan penambahan pekerja agar lebih cepat dari rencana awal 70 hari kalender menjadi 62 hari.
2. Dengan menggunakan analisis jaringan kerja metode CPM dapat di ketahui pekerjaan yang berada pada lintasan kritis yaitu Pembersihan dan Perataan, Galian Tanah pondasi, Pek.Plat Pondasi, Pek.Beton kolom 30/30,Pas.Baja H Beam 200x200x8x12,Pas.Gordin Canal 150x50x20x3.2, Pas.Treak Tank Ø10 mm, Pas.

ISBN: 978-602-62815-4-9

- Angker Ø 22 mm, Pas. Talang Air Seng BJLS Lebar 60 cm, Pas. Rangka Plat Talang Air
3. Biaya proyek turun menjadi Rp.52.497.000 dari rencana biaya sebelum dilakukan percepatan yaitu Rp.53.472.000 Dengan demikian terjadi penurunan biaya sebesar Rp.975.000

Berdasarkan hasil penelitian, maka beberapa saran berikut ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan :

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya diperluas lagi dengan menggunakan metode percepatan durasi proyek yang lain yang tidak digunakan dalam penelitian ini, sehingga dapat dijadikan bahan pembandingan untuk mendapatkan kombinasi metode percepatan yang optimal.
2. Perlunya pengendalian waktu dan biaya sejak dini dalam mengantisipasi waktu penyelesaian proyek agar tidak mengalami keterlambatan.
3. Perlunya pembahasan ulang yang berkenaan dengan metode CPM, khususnya untuk proyek yang lebih besar.

REFERENSI

- Anonim,1998. *Ilmu Manajemen Konstruksi Untuk Perguruan Tinggi*. Tim Penulis Dosen Perguruan Tinggi Swasta Universitas Tarumanagara. Upt Penerbitan. Jakarta
- Dipohusodo, 1996. *Istimawan. Manajemen Proyek & Konstruksi*. Yogyakarta.
- Djojowirono, Soegeng. 2002. *Manajemen Konstruksi*. Andi. . Yogyakarta
- Ervianto, 2002.Wulfram I. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta.

Ervianto,2004.Wulfram I. *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta.

Frederika, Ariany. 2010. *Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget – Badung)* : Universitas Udayana. Bali

Hardianto, Agung. 2015. *Analisa Pengendalian Manajemen Waktu dan Biaya Proyek Pembangunan Hotel dengan NetworkCPM Studi Kasus : Batiqa Hotel Palembang*.Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Prijono. 1984, *Tata Laksana Proyek*. Erlangga. Jakarta.

Rosadi, Tiara Marlita, Benny Mochtar dan Rosa Agustianah. 1945. *Analisa Efisiensi antara Waktu dan Biaya Percepatan Pelaksanaan pada Kegiatan Pembangunan Jala H.M Ardan di Kota Samarinda*.Samarinda : Universitas17 Agustus Samarinda

Soehandardjati. 1987. *Manajemen Proyek*. Bp-Kmts Ft Ugm. Yogyakarta.

Soeharto, Imam. 1995.*Manajemen Proyek (dari Konseptual Sampai Operasional*: Erlangga). Jakarta

Soeharto, Imam. 1997. *Manajemen Proyek (dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 1*. Edisi 2: Erlangga. Jakarta