

ANALISA MANAJEMEN WAKTU METODE PERT DAN CPM DALAM PELAKSANAAN PROYEK REHABILITASI RUANG KELAS SMP NEGERI 12 SAMARINDA

Bagus Robbiyantoro¹, Viva Oktaviani,² Benny Mochtar³

¹ Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

^{2,3} Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email : bagusrobbyntro@gmail.com

ABSTRAK

Percepatan durasi proyek merupakan suatu cara untuk mempercepat waktu proyek selesai dari waktu awal yang ditetapkan dengan menambahkan sumber daya pada proyek dengan biaya yang sekecil mungkin. Percepatan proyek dilakukan biasanya oleh kontraktor untuk mengatasi keterlambatan yang disebabkan oleh banyak faktor. Pada penelitian ini metode digunakan untuk percepatan proyek adalah Time Cost Trade Off, sedangkan metode untuk penjadwalan proyek adalah metode CPM dan PERT. Penelitian tentang percepatan proyek dengan penjadwalan menggunakan metode CPM dan PERT sudah banyak dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Febriyanto (2011) dalam penelitiannya tentang Penggunaan Analisis CPM dan PERT System Sebagai Peningkatan Efisiensi Proyek (Studi Kasus CV.XYZ) membuat kesimpulan bahwa waktu yang dikerjakan proyek pembuatan batik tulis tradisional menjadi lebih singkat dari 449.5 jam menjadi 367 jam, dan untuk batik cap dari 60,5 jam menjadi 48,5 jam. Hal ini menunjukkan efisiensi waktu dan proyek dapat lebih ditingkatka

Kata Kunci : Manajemen Proyek, Pengendalian Waktu, CPM, PERT

ABSTRACT

Acceleration of project duration is a way to speed up project completion time from the initial set time by adding resources to the project at the lowest possible cost. Project acceleration is usually carried out by contractors to overcome delays caused by many factors. In this study, the method used for project acceleration is Time Cost Trade Off, while the method for project scheduling is the CPM and PERT methods. Research on project acceleration by scheduling using the CPM and PERT methods has been widely carried out by previous studies. Febriyanto (2011) in his research on the use of CPM Analysis and PERT System to Improve Project Efficiency (Case Study CV.XYZ) concludes that the time spent on traditional batik making projects is shorter from 449.5 hours to 367 hours, and for stamped batik from 449.5 hours to 367 hours. 60.5 hours to 48.5 hours. This shows time efficiency and the project can be further improved

Keywords: Project Management, Time Control, CPM, PERT

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi sering kali kompleks dan memerlukan manajemen yang efektif dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian. Keberhasilan sebuah proyek ditentukan oleh ketepatan biaya, mutu, dan waktu pelaksanaannya. Oleh karena itu, penjadwalan merupakan aspek krusial dalam kesuksesan proyek konstruksi. Sebagai contoh, Proyek Rehabilitasi Ruang Kelas SMP NEGERI 12 SAMARINDA, yang dilakukan oleh Pelaksana Jasa Konstruksi Badan Usaha Milik Swasta, menjadi fokus penelitian. Peneliti bertujuan untuk menganalisis manajemen waktu dalam proyek tersebut, dari perencanaan hingga pelaksanaan, termasuk penambahan pekerjaan yang mungkin terjadi. Pengendalian waktu proyek diperlukan melalui metode yang spesifik dan efektif seperti CPM (Critical Path Method) dan PERT (Project Evaluation and Review Technique), untuk mengetahui estimasi waktu penyelesaian proyek dan mempertimbangkan kemungkinan percepatan pelaksanaan.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini Untuk dapat melakukan Analisa waktu dengan menggunakan metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Project Evaluation and Review Technique).

METODE

Pengumpulan Data

Untuk mendukung analisa dalam penelitian ini, penulis mengambil sampel sebagai bahan studi kasus yaitu Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Lembaga Budaya Adat Kutai Kalimantan Timur yang berada di Jalan Gajah Mada Samarinda. Data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain time schedule, laporan bulanan atau mingguan, rekapitulasi perhitungan biaya proyek dan rencana anggaran biaya (RAB). Data-data tersebut diperoleh dari instansi-instansi terkait yang terlibat langsung pada proyek tersebut.

Desain Penelitian

Ada beberapa tahapan metode dalam penyusunan penelitian ini, beberapa tahapan tersebut akan dideskripsikan dibawah ini :

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dimulai dari penentuan latar belakang masalah yang ingin dibahas kemudian melakukan perumusan masalah untuk selanjutnya dilakukan penentuan tujuan serta manfaat dan memberikan pembatasan masalah untuk memfokuskan dalam penyelesaian penelitian ini . Adapun rumusan masalah yang dibahas anrata lain bagaimana menganalisa waktu pelaksanaan proyek dan pekrjaan manakah yang termasuk dalam lintasan kritis pada Proyek Rehabilitasi Ruang Kelas SMP NEGERI 12 SAMARINDA yang berada di Jalan. Poros Samarinda - Bontang Kec.Samarinda Utara Kel.Tanah Merah

b. Tahap Kajian Teori

Pada tahap ini akan dilakukan kajian teori terhadap masalah yang akan dibahas khususnya pada analisa nilai hasil dengan melihat beberapa refrensi buku , penelitian sebelumnya , jurnal yang menyangkut dalam pembahasan .

c. Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data pendukung yang dibutuhkan dalam analisa nilai hasil .

d. Tahap Pengolahan Data

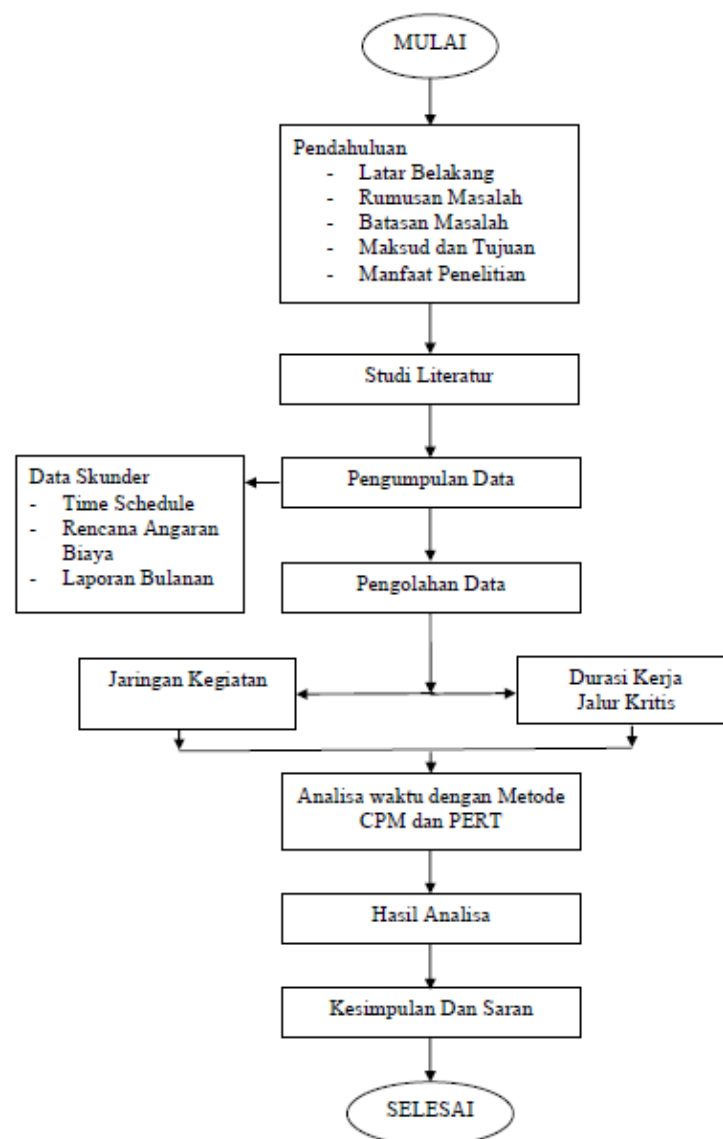
Tahap ini mengidentifikasi lingkup proyek dari data-data yang diperoleh. Data-data tersebut antara lain : Laporan mingguan, Time Schedule, RAB dan data penunjang lainnya. Dari data tersebut akan diketahui durasi pekerjaan dan lintasan kritis.

e. Tahap Analisa dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan analisa dan pembahasan dari data-data yang diolah sebelumnya . Analisa yang dilakukan berupa analisa CPM (Critical Path Method) dengan acuan data yang ada setelah itu disusun rencana kerja ulang, dari rencana kerja ulang ini kemudian dibuat sebuah Network Planning (jaringan kerja) dengan metode PERT (Project Evaluation and Review Tecnique).

f. Tahap Akhir

Setelah pembahasan telah selesai maka dibuatlah tentang kesimpulan, keterbatasan, serta saran yang diperlukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya .



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian (Penulis, 2022)

Teknis Analisis Data

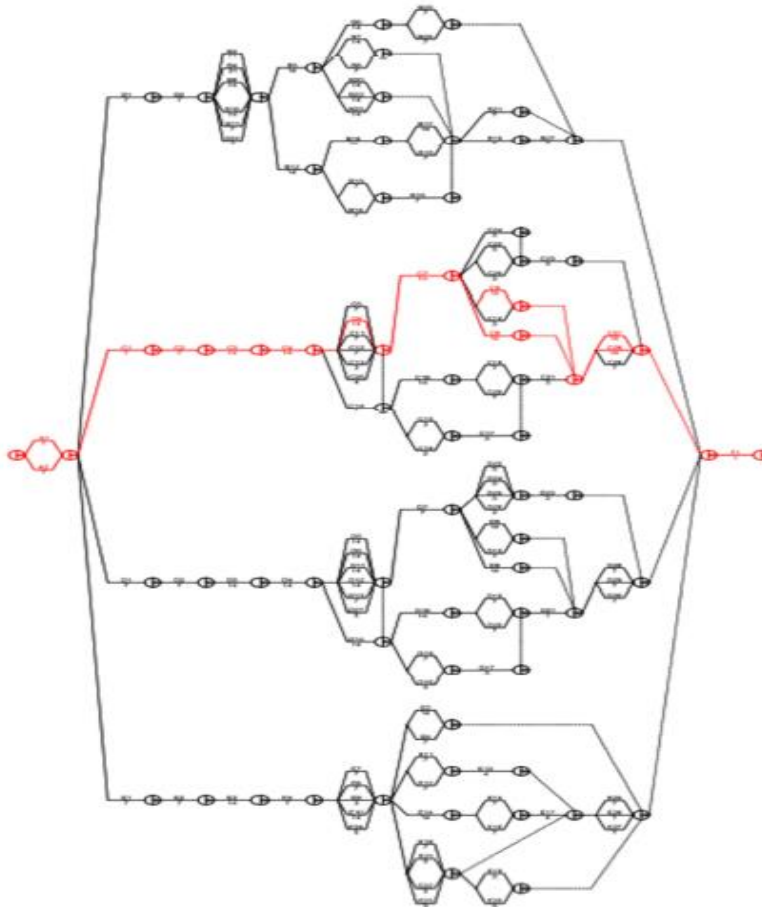
Tahap analisa data merupakan tahap pengolahan data dari hasil pengumpulan data yang dikelompokan sesuai dengan tinjauan masalah. Analisa data serta langkahlangkah dalam penyusunan proposal skripsi ini adalah :

- a. Menentukan lokasi penelitian
- b. Pengumpulan Data
- c. Analisis waktu dengan metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Project Evaluation and Review Tecnique*).
- d. Studi pustaka dari berbagai buku dan jurnal literatur.

ANALISA PEMBAHASAN

4.1.2. Pembuatan Diagram Jaringan Kerja CPM

Setelah mengetahui susunan pekerjaan durasi dan pendahulu kegiatan. Data tersebut dapat diolah menjadi acuan dalam membuat jaringan kerja (Network Planning). Diagram jaringan kerja merupakan aspek penting dalam Analisa penjadwalan dari sana dapat dijalankan perhiungan maju dan mundur . Dari kedua perhitungan tersebut didapatkan nilai Float dan Free Float yang berguna untuk menentukan kegiatan apa saja yang termasuk dalam lintasan kritis pelaksanaan proyek. Diagram jaringan kerja pengendalian manajemen waktu pada proyek Rehabilitasi Ruang Kelas SMP Negeri 12 Samarinda adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Diagram Jaringan Kerja CPM

4.1.3. Perhitungan Maju CPM

Untuk menghitung besarnya nilai EF digunakan perhitungan maju mulai dari kegiatan paling awal dan dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya. Dalam gambar 4.1 Perhitungan dilakukan sebagai berikut :

$$EF = ES + t$$

Keterangan :

EF = Earliest Finish Time / Waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

ES = Earliest Start Time / waktu mulai paling awal suatu kegiatan.

t = Waktu atau durasi terjadinya suatu kegiatan.

4.1.4. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur di mulai dari finish menuju start untuk mengidentifikasi saat paling lambat berakhirnya suatu kegiatan (LF) waktu paling lambat dimulainya suatu kegiatan (LS) . Untuk menghitung besarnya nilai LS digunakan perhitungan mundur . Dengan rumus perhitungan mundur adalah sebagai berikut :

$$LS = LF - t$$

Keterangan :

LS = Latest Start Time / Waktu mulai paling akhir (lambat) suatu kegiatan.

LF = Latest Finish Time / Waktu selesai paling akhir (lambat) suatu kegiatan

t = Waktu atau durasi terjadinya suatu kegiatan.

4.5. Perhitungan Float / Slack

Apabila perhitungan maju dan mundur telah selesai maka dapat diperoleh nilai slack atau loat yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja . Dimana terdapat dua macam jenis slack yaitu total slack dan free slack . Rumus total float adalah sebagai berikut :

$$TF = LF - EF$$

Keterangan :

TF = *Total Float* / Jangka waktu antara waktu selesai paling akhir suatu kegiatan dengan waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

LF = *Latest Finish Time* / Waktu selesai paling akhir suatu kegiatan .

EF = *Early Finish Time* / Waktu selesai paling awal suatu kegiatan hasil Perhitungan Float / Slack dapat dilihat di lampiran. Untuk mengidentifikasi Free Float dari suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling awal suatu kegiatan (EF) dikurangi waktu mulai paling awal kegiatan (ES) dikurangi durasi (t) .

Rumus Free Float adalah sebagai berikut :

$$FF = EF - ES - t$$

Keterangan :

FF = *Free Float* / Jangka waktu antara waktu selesai paling awal suatu kegiatan (EF) dikurangi waktu mulai paling awal suatu kegiatan (ES) dikurangi durasi kegiatan (t) .

EF = *Early Finish Time* / Waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

ES = *Early Start Time* / Waktu mulai paling awal suatu kegiatan .

t = Waktu atau durasi terjadinya suatu kegiatan .

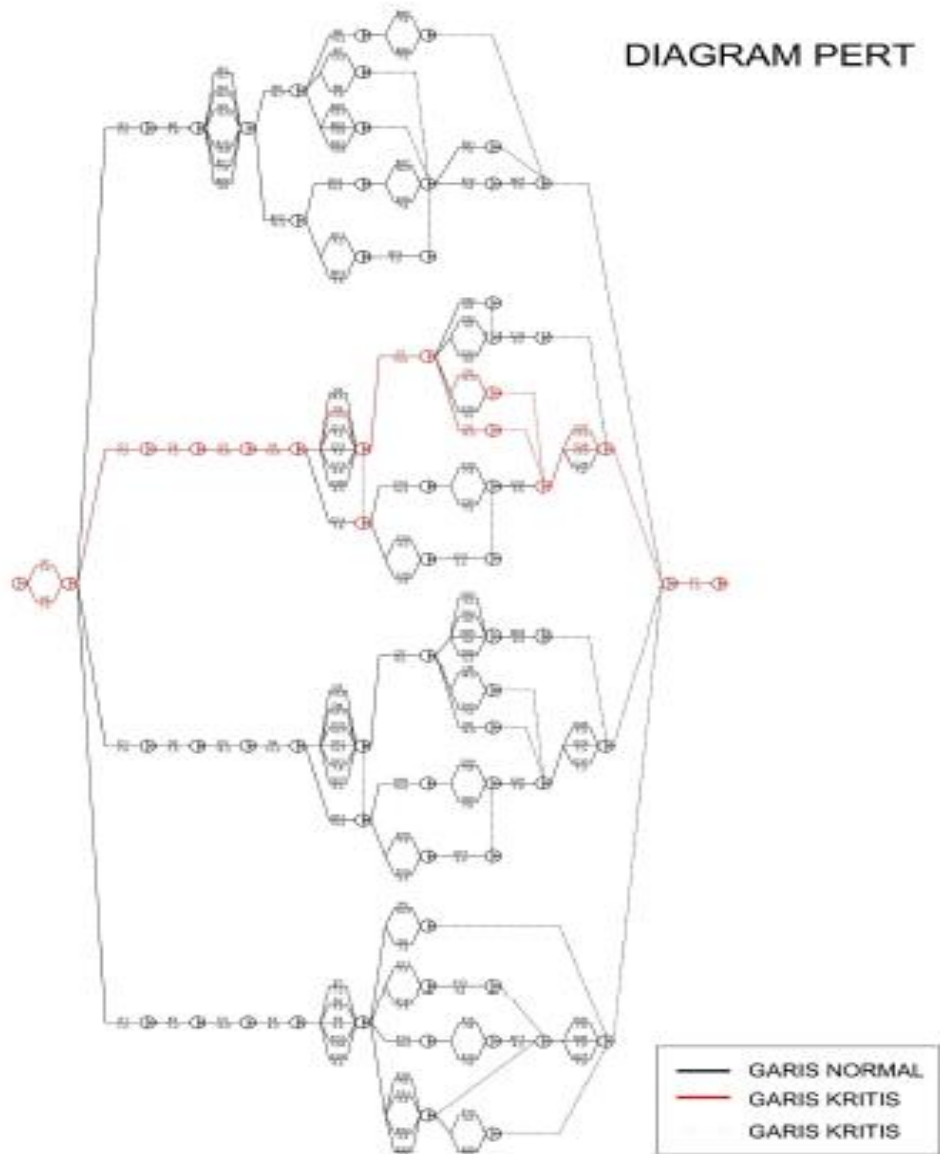
Lintasan kritis (*Critical Path*) adalah lintasan dari *start* sampai dengan *finish* yang terdiri dari rangkaian kegiatan – kegiatan kritis . Adapun lintasan kritis pada proyek ini adalah :

1. Kegiatan 1
(A1) Papan Nama Kegiatan
2. Kegiatan 2
(A2) Penyelenggaraan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
3. Kegiatan 30
(C1) Pembongkaran Atap
4. Kegiatan 31
(C2) Pembongkaran Plafond
5. Kegiatan 32
(C3) Pekerjaan Struktur Pekerjaan Kolom 20x20 (K1)
6. Kegiatan 33
(C4) Pekerjaan Struktur Pekerjaan Balok 13x40 (B1)
7. Kegiatan 35
(C6) Pasangan Dinding 1/2 Bata Camp. 1 : 4
8. Kegiatan 36
(C7) Plesteran Camp. 1 : 4
9. Kegiatan 37
(C8) Acian
10. Kegiatan 38
(C9) Pasangan Keramik Dinding 40x40 cm (Polish)
11. Kegiatan 56
(C27) Pengecatan Tembok Baru Exterior
12. Kegiatan 57
(C28) Pengecatan Tembok Baru Interior
13. Kegiatan 116
(F1) Satu Set Meja Kursi Sekolah (Baf Table HPL)

Dengan total waktu penyelesaian proyek adalah ***106 hari kalender*** .

4.2.4 Pembuatan Diagram Jaringan Kerja PERT

Setelah mengetahui susunan pekerjaan, pendahuluan dan expected time data tersebut dapat diolah dan dapat dijadikan acuan dalam membuat jaringan kerja (network planning). Diagram jaringan kerja merupakan aspek penting dalam perhitungan. Perhitungan tersebut meliputi perhitungan maju dan perhitungan mundur, dari kedua perhitungan tersebut kita bisa mendapatkan nilai total float dan lintasan kritis pelaksanaan proyek. Diagram pengendalian manajemen waktu pada Proyek Rehabilitasi Ruang Kelas SMP NEGERI 12 SAMARINDA adalah sebagai berikut :



4.2.5 Perhitungan Maju PERT

Untuk menghitung besarnya nilai EF digunakan perhitungan maju, mulai dari kegiatan paling awal dan dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya. Dalam gambar 4.2 Perhitungan dilakukan sebagai berikut :

$$EF = ES + t$$

Keterangan :

EF = Earliest Finish Time / Waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

ES = Earliest Start Time / waktu mulai paling awal suatu kegiatan.

t = Waktu atau durasi terjadinya suatu kegiatan.

4.2.6 Perhitungan Mundur PERT

Perhitungan mundur di mulai dari finish menuju start untuk mengidentifikasi saat paling lambat berakhirnya suatu kegiatan (LF) , waktu paling lambat dimulainya suatu kegiatan (LS).

Untuk menghitung besarnya nilai LS digunakan perhitungan mundur . Dengan rumus perhitungan mundur adalah sebagai berikut :

$$LS = LF - t$$

Keterangan :

LS = *Latest Start Time* / Waktu mulai paling akhir (lambat) suatu kegiatan.

LF = *Latest Finish Time* / Waktu selesai paling akhir (lambat) suatu kegiatan

t = Waktu atau durasi terjadinya suatu kegiatan.

4.2.7 Perhitungan Float / Slack PERT

Apabila perhitungan maju dan mundur telah selesai , maka dapat diperoleh nilai slack atau float yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja . Dimana , terdapat dua macam jenis slack yaitu total slack dan free slack .

Rumus total float adalah sebagai berikut :

$$TF = LF - EF$$

Keterangan :

TF = Total Float / Jangka waktu antara waktu selesai paling akhir suatu kegiatan dengan waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

LF = Latest Finish Time / Waktu selesai paling akhir suatu kegiatan .

EF = Early Finish Time / Waktu selesai paling awal suatu kegiatan .

Untuk mengidentifikasi Free Float dari suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling awal suatu kegiatan (EF) dikurangi waktu mulai paling awal kegiatan (ES) dikurangi durasi (t) .

Rumus Free Float adalah sebagai berikut :

$$FF = EF - ES - t$$

Keterangan :

FF = Free Float / Jangka waktu antara waktu selesai paling awal suatu kegiatan (EF) dikurangi waktu mulai paling awal suatu kegiatan (ES) dikurangi durasi kegiatan (t) .

EF = Early Finish Time / Waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

ES = Early Start Time / Waktu mulai paling awal suatu kegiatan .

t = Waktu atau durasi terjadinya suatu kegiatan .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan studi literatur dan Analisa data yang telah dilakukan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) dan metode Project Evaluation and Review (PERT) didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisa menggunakan metode CPM didapatkan waktu penyelesaian selama 106 hari kalender, Sedangkan pada metode PERT didapatkan waktu penyelesaian selama 105 hari kalender , lebih cepat dari jadwal rencana yaitu selama 15 hari . Oleh karena itu durasi 105 hari dapat dikatakan sebagai durasi optimal .
2. Adapun pekerjaan yang tergolong dalam lintasan kritis pada proyek ini dengan menggunakan metode CPM dan PERT adalah (A1) Papan Nama Kegiatan, (A2) Penyelenggaraan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, (C1) Pembongkaran Atap / Kelas B, (C2) Pembongkaran Plafond / Kelas B, (C3) Pekerjaan Kolom 20x20 (K1) / Kelas

B, (C4) Pekerjaan Balok 13x40 (B1) / Kelas B, (C6) Pasangan Dinding 1/2 Bata Camp. 1 : 4 / Kelas B, (C7) Plesteran Camp. 1 : 4 / Kelas B, (C8) Acian / Kelas B, (C9) Pasangan Keramik Dinding 40x40 cm (Polish) / Kelas B, (C27) Pengecatan Tembok Baru Exterior / Kelas B, (C28) Pengecatan Tembok Baru Interior / Kelas B, (F1) Satu Set Meja Kursi Sekolah (Baf Table HPL)

Saran

Dari hasil analisis yang diperoleh dari penyusun skripsi ini, diberikan saran sebagai berikut :

1. Dalam menentukan keterkaitan antar pekerjaan hendaknya dibuat secara mendetail agar durasi yang dihasilkan lebih akurat pada saat pekerjaan langsung dilapangan
2. Sebaiknya dalam penyusunan selanjutnya hendaknya memakai Analisa biaya dan sumber daya sehingga hasilnya dapat maksimal .
3. Dalam pelaksanaan suatu proyek sangat diperlukan perencanaan jadwal kegiatan yang akurat agar tidak terjadinya keterlambatan proyek .

DAFTAR PUSTAKA

- Febriyanto, (2011). Percepatan Proyek Dengan Penjadwalan Menggunakan Metode CPM dan PERT. Yogyakarta:
- Andi (2015) Analisis Optimasi Biaya dan Waktu dengan Metode TCTO. Manajemen Proyek. Pustaka Setia. Bandung.
- Ricky (2016), Optimasi Biaya dan Waktu Menggunakan Metode TCTO. Yogyakarta.
- M. Arsyanshah Alwi (2016), Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan CPM, PERT, dan LOB. Yogyakarta :Badan Penerbit Kanisius.
- Heri Kiswanto (2012), Analisis Network Dalam Perencanaan Dan Pengawasan Proses Produksi).
- Herjanto (2007) proyek meliputi tugas-tugas tertentu yang dirancang secara khusus dengan hasil dan waktu yang telah ditentukan.
- Dipohusod (1996). Proyek adalah suatu usaha yang terorganisir untuk mencapai. Yogyakarta.
- Heizer & Render (2014) Struktur pecahan kerja menjeleaskan proyek dengan membaginya menjadi subkomponen (atau tugas) utama, Yogyakarta.
- Gray, Clifford F dan Larson, Erik W., 2006, Manajemen Proyek, Penerbit : Andi, Yogyakarta.
- Santosa (2008) Memaparkan pemecahan ini memudahkan pembuatan penjadwalan proyek dan estimasi ongkos. Manajemen Operasi. Jakarta. Grasindo.
- Schwalbe (2006) Setiap proyek memiliki batasan yang berbeda terhadap ruang lingkup, waktu, dan biaya. Yogyakarta.
- H. Kerzner (dikutip oleh Soeharto, 1999) Menyatakan, melihat dari wawasan manajemen, bahwa manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, Yogyakarta.
- Gray dan Larson (2006) network planning adalah alat yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan).. Yogyakarta.
- Husen, Abrar, 2011, Manajemen Proyek, Penerbit: Andi Yogyakarta Levin, R.I., dan Kirkpatrick. C.A., (1972). Perencanaan dan Pengawasan PERT dan CPM. Bharatara. Jakarta.
- Nugroho, Aryo Andri. "Optimalisasi Penjadwalan Proyek pada Pembangunan Gedung Khusus (Laboratorium) Stasiun Karantina Ikan Kelas 1 Tanjung Mas Semarang". Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. 2007.
- Soeharto I, (1995), Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional, Penerbit Erlangga, Jakarta .
- Soeharto, Imam 1997, Manajemen Proyek, edisi kedua, Penerbit Erlangga,
- Soeharto, Iman. 1999. "Manajemen Proyek". Edisi kedua. Jakarta : Erlangga.