

**EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN METODE CPM dan PERT
(Studi Kasus Pembangunan Terminal Binuang Baru Kec. Binuang)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Arif Rakhmat Ekanugraha
No. Mahasiswa : 09 522 192

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah saya yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta,



Arif Rakhmat Ekanugraha
09522192

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



CV. GUNUNG HALAYUNG MAKMUR GENERAL CONTACTOR

Jln. Jawa Rt.01 No.791 Bnuang Kabupaten Tapin Kal – Sel
No.Phone 081250049555-0811511261

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini direktur dari CV. GUNUNG HALAYUNG MAKMUR menerangkan bahwa:

Nama : Arif Rakhmat Ekanugraha
Nim : 09522192
Jurusan / Fakultas : Teknik Industri / Fakultas Teknologi Industri

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di CV. Gunung Halayung Makmur yang beralamat di Jl. Jawa No 791 Binunag, Kabupaten Tapin, Kal-Sel untuk bahan penulisan Tugas Akhir. Penelitian diadakan sejak tanggal 4 Juli s/d 22 Juli 2016.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tapin, 17 Oktober 2016

CV. GUNUNG HALAYUNG MAKMUR

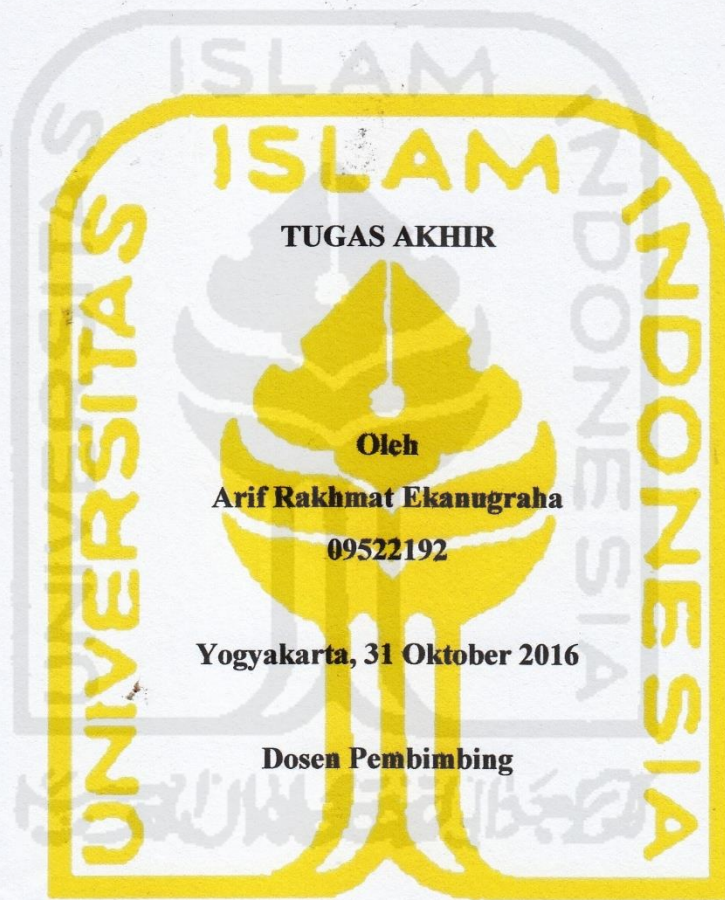
CV. GUNUNG HALAYUNG MAKMUR
HENDRA SETIAWAN
Direktur

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CPM DAN PERT

(Studi Kasus Pembangunan Terminal Binuang Baru Kec. Binuang)



TUGAS AKHIR

Oleh

Arif Rakhmat Ekanugraha

09522192

Yogyakarta, 31 Oktober 2016

Dosen Pembimbing

الإسلام جامعة الاندونيسية

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Am', is written over the Arabic text of the UII logo.

Agus Mansur S.T.,M.Eng.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CPM dan PERT (Studi Kasus Pembangunan Terminal Binuang Baru Kec. Binuang)

TUGAS AKHIR

Oleh

Arif Rakhmat Ekanugraha (09522192)

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 25 November 2016

Tim Penguji

Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc


Ketua

Ir. Sunaryo, M.P.

Penguji 1

Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc

Penguji 2



Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur, Alhamdulillah kehadiran Allah *Subhanahu wata 'ala* atas rahmat-Nya sehingga
Tugas Akhir ini dapat diselesaikan

Terima kasih untuk segala cinta, perhatian, doa dan dukungan dari orang-orang terdekat
di hati:

Bapak dan Ibu saya, Bapak Alm. Edy Priyatno dan Ibu Siti Khaolah

Atas segala cinta, kasih sayang, perhatian, doa, dukungan dan bantuan yang bapak dan
ibu berikan selama ini,

Atas segala doa, dukungan dan kasih sayang

Kawan-kawan seperjuangan Teknik Industri 2009,

Yang selalu memberikan dukungan baik moril

maupun materi, kegembiraan, dan persahabatan yang saya rasakan selama masa kuliah

Terimakasih untuk semua semangat, ilmu, pengalaman, dan bantuannya yang telah
dibagikan.

HALAMAN MOTTO

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Q.S Al-Baqarah: 153)

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”

(HR.Turmudzi)

“Orang yang menuntut ilmu bearti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu bearti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”

(HR. Dailani dari Anas r.a)

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya,”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu maka Allah akan memudahkan padanya jalan menuju surga.”

(HR Muslim)

“ Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)”

(H.R. Muslim)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CPM dan PERT (Studi Kasus Pembangunan Terminal Binuang Baru Kec. Binuang)”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Dalam penelitian ini, banyak pihak yang telah berperan memberikan bimbingan, arahan, saran dan kritik, semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa menyampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
3. Bapak Agus Mansur S.T., M.Eng.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan,bimbingan,saran dan waktu yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Hendra Setiawan selaku Direktur dari CV. Gunung Halayung Makmur yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
5. Keluargaku tercinta, Ayah dan Ibu. Terimakasih selama ini telah memberikan dukungan materi dan moral serta senantiasa mendoakan penulis.
6. Sahabat-sahabatku yang selalu mendukung, memberikan motivasi dan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.


7. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu terima kasih atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan penelitian ini. Penulis mohon maaf apabila dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan, mengingat keterbatasan pengetahuan penulis.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 31 Oktober 2016



Arif Rakhmat Ekanugraha

ABSTRAK

Keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan proyek sering kali disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini akan mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan membengkaknya biaya pelaksanaan. manajemen proyek dilakukan untuk mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir. Studi kasus pada penelitian ini adalah CV. Gunung Halayung Makmur sebagai unsur pelaksana pengadaan pekerjaan konstruksi bertugas menyelenggarakan pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan. Metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) dan CPM (*Critical Path Methode*) digunakan untuk mengetahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek. Hasilnya Durasi waktu optimal proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang yaitu 59 hari dari waktu normal 65 hari. Total biaya optimal proyek pembangunan terminal Binuang Baru dengan durasi optimal tersebut yaitu sebesar Rp. 3.375.727.806.

Kata kunci: *Proyek, kontruksi PERT, CPM, jalur kritis, waktu proyek*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN KETERANGAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Proyek	10
2.2.1.1 Pengertian Proyek.....	10
2.2.1.2 Jenis – jenis Proyek	11
2.2.1.3 Ciri – ciri Proyek	12
2.2.1.4 Tahapan Siklus Proyek	13
2.2.2 Manajemen Proyek	14
2.2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek	14
2.2.2.2 Tujuan Manajemen Proyek	14
2.2.2.3 Tahapan Manajemen Proyek	15
2.3 Konsep Metode CPM dan PERT	15
2.3.1 Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>)	15
2.3.1.1 Pengertian CPM.....	15
2.3.1.2 Jaringan Kerja.....	16
2.3.1.3 Durasi Kegiatan Waktu	17
2.3.1.4 Jalur Kritis	18
2.3.1.5 Jadwal Aktivitas	20
2.3.2 Metode PERT (<i>Project Evaluation and Review Technique</i>)	21
2.3.2.1 Pengertian PERT	21
2.3.2.2 Komponen Jaringan PERT	22
2.3.2.3 Langkah – langkah metode PERT	22

BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Obyek Penelitian	25
3.2 Metode Pengumpulan Data	25
3.3 Identifikasi Masalah	25
3.4 Tahapan Penelitian	26
3.5 Pembahasan.....	29
3.6 Kesimpulan dan Saran	29
3.7 Flowchart	30
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1 Gambaran Umum	31
4.2 Pengumpulan Data	31
4.3 Pengolahan Data	36
4.3.1 Work Breakdown Structure	36
4.3.2 Diagram Jaringan	37
4.3.3 Operation Process Chart	37
4.3.4 Metode CPM	39
4.3.5 Menghitung Biaya.....	40
4.3.6 Analisis Mempercepat Komponen Proyek	41
4.3.7 Metode PERT.....	47
BAB V PEMBAHASAN	
5.1 Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Baru	49
5.2 Durasi Optimal Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru	50
5.3 Total Biaya Optimal Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	53
6.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian	9
Tabel 4.1 Daftar Kegiatan Pembangunan Terminal Binuang Baru	36
Tabel 4.2 Urutan Kegiatan Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru	39
Tabel 4.3 Waktu dan Biaya Dipercepat	41
Tabel 4.4 Mempercepat Kegiatan	45
Tabel 4.5 Probabilitas Waktu Pelaksanaan Kegiatan yang diharapkan	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kegiatan A pendahulu kegiatan B & kegiatan B pendahulu kegiatan C	18
Gambar 2.2 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C	18
Gambar 2.3 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D	19
Gambar 2.4 Kegiatan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D	19
Gambar 2.5 Kegiatan A, B, dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama	20
Gambar 2.6 Gambaran aktivitas proyek	20
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	30
Gambar 4.1 Work Breakdown Structure	37
Gambar 4.2 Operation Process Chart	38
Gambar 4.3 Diagram Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Binuang	39
Gambar 4.4 Diagram Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru Setelah Dipercepat	46
Gambar 5.1 Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru	49



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tuntutan pembangunan di segala bidang semakin dirasakan, terutama di negara yang sedang berkembang, hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyatnya. Banyak kemajuan yang harus dikejar, ketinggalan ini diusahakan harus dikejar dengan pembangunan di segala bidang. Pembangunan tersebut berupa pembangunan fisik proyek, pembangunan gedung, jembatan, jalan tol, industri besar atau kecil, jaringan telekomunikasi, dan lain-lain.

Hirschman dalam Rondinelli (1990) menyebutkan bahwa proyek pembangunan adalah sejenis investasi khusus yang mengacu pada kegunaan, ukuran yang pas, lokasi yang jelas, memperkenalkan sesuatu yang bersifat baru dan adanya harapan bahwa rangkaian pembangunan lebih lanjut dapat dilakukan secara lebih canggih. Sementara Gray, dkk (2007) menyebutkan bahwa proyek adalah kegiatan-kegiatan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan dalam satu bentuk kesatuan dengan mempergunakan sumber-sumber untuk mendapatkan benefit. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat berbentuk investasi baru seperti pembangunan pabrik, pembuatan jalan raya atau kereta api, irigasi, bendungan pendirian gedung sekolah, survei atau penelitian, perluasan program yang sedang berjalan, dan sebagainya.

Semakin maju peradaban manusia, semakin besar dan kompleks proyek yang dikerjakan dengan melibatkan penggunaan bahan-bahan (material), tenaga kerja, dan teknologi yang makin canggih. 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 bagi pemilik proyek maupun kontraktor.

Demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir, yakni manajemen proyek. Bidang manajemen proyek tumbuh dan berkembang karena adanya kebutuhan dalam dunia industri modern untuk mengkoordinasi dan mengendalikan berbagai kegiatan yang kian kompleks. Manajemen proyek mempunyai sifat istimewa, dimana waktu kerja manajemen dibatasi oleh jadwal yang telah ditentukan (Hartawan, n.d). Perubahan kondisi yang begitu cepat menuntut setiap pimpinan yang terlibat dalam proyek untuk dapat mengantisipasi keadaan, serta menyusun bentuk tindakan yang diperlukan. Hal ini dapat dilakukan bila ada konsep perencanaan yang matang dan didasarkan pada data, informasi, kemampuan, dan pengalaman.

Keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan sering kali disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini akan mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Keterlambatan penyelesaian proyek sendiri adalah kondisi yang sangat tidak dikehendaki, karena hal ini dapat merugikan kedua belah pihak baik dari segi waktu maupun biaya. Dalam kaitannya dengan waktu dan biaya produksi, perusahaan harus bisa seefisien mungkin dalam penggunaan waktu di setiap kegiatan atau aktivitas, sehingga biaya dapat diminimalkan dari rencana semula.

Pada pembangunan sebuah gedung misalnya, diperlukan adanya penanganan manajemen penjadwalan kerja yang baik, karena itu perlu ditangani dengan perhitungan yang cermat dan teliti. Untuk menghasilkan proyek yang berhasil, seorang manajer proyek harus mempertimbangkan yang pertama ruang lingkup pekerjaan apa yang akan dilakukan sebagai bagian dari proyek tersebut, serta produk dan layanan atau hasil apa yang diinginkan oleh pelanggan (sponsor) yang dapat dihasilkan dalam suatu proyek. Kedua waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek. Ketiga adalah biaya yang dibutuhkan untuk

menyelesaikan suatu proyek. Kebutuhan sumber daya untuk masing-masing aktivitas proyek bisa berbeda, sehingga ada kemungkinan terjadi fluktuasi kebutuhan sumber daya. Fluktuasi kebutuhan ini akan berpengaruh terhadap anggaran, karena ada kalanya dimana sumber daya tidak diberdayakan sedangkan biaya tetap keluar, yang disebut dengan biaya tetap (*fixed cost*).

Perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting karena perencanaan kegiatan merupakan dasar untuk proyek bisa berjalan dan agar proyek yang dilaksanakan dapat selesai dengan waktu yang optimal. Pada tahapan perencanaan proyek, diperlukan adanya estimasi durasi waktu pelaksanaan proyek. Realita di lapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian sebuah proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak bisa dipastikan akan dapat ditepati. Tingkat ketepatan estimasi waktu penyelesaian proyek ditentukan oleh tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan di dalam proyek. Selain ketepatan perkiraan waktu, penegasan hubungan antar kegiatan suatu proyek juga diperlukan untuk perencanaan suatu proyek. Dalam mengestimasi waktu dan biaya di sebuah proyek maka diperlukan optimalisasi. Optimalisasi biasanya dilakukan untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada serta meminimalkan risiko namun tetap mendapatkan hasil yang optimal.

CV. Gunung Halayang Makmur sebagai unsur pelaksana pengadaan pekerjaan konstruksi bertugas menyelenggarakan pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan. Pembangunan terminal Binuang Baru dimaksudkan untuk memberikan fasilitas pelayanan angkutan umum yang semakin tahun semakin meningkat. Aktivitas pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang meliputi beberapa aktivitas besar, yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan pengurugan, pemasangan beton, pembangunan gedung, dan pekerjaan jalan.

Proyek pembangunan ini dilakukan untuk menampung pergerakan transportasi dan penumpang yang semakin hari semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan jumlah penduduk dan arus pembangunan Kabupaten Tapin khususnya Kecamatan Binuang. CV. Gunung Halayang Makmur

merupakan perusahaan jasa kontraktor yang mengerjakan proyek pembangunan terminal. Dalam pengerjaan usahanya, CV. Gunung Halayung Makmur belum menggunakan metode CPM dan PERT dalam merencanakan waktu dan biaya yang dibutuhkan. Selama ini perusahaan dalam menentukan waktu dan biaya yang dibutuhkan hanya berdasarkan pengalaman. Perusahaan seringkali mendapatkan masalah dalam waktu penyelesaian proyek karena waktu penyelesaian tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati sebelumnya. Hal ini akan berdampak buruk bagi perusahaan, diantaranya memperburuk *image* perusahaan yang terkesan tidak mampu menyelesaikan proyek sesuai kontrak yang telah disepakati. Selain itu perusahaan akan mengeluarkan biaya yang lebih banyak dengan tidak tepatnya waktu penyelesaian proyek.

Dalam suatu kondisi pemilik proyek bisa saja menginginkan proyek selesai lebih awal dari rencana semula atau karena faktor eksternal seperti misalnya faktor cuaca, proyek memiliki perkembangan yang buruk sehingga implementasi proyek tidak seperti yang direncanakan, atau dapat dikatakan kemajuan proyek lebih lambat. Untuk mengembalikan tingkat kemajuan proyek ke rencana semula diperlukan suatu upaya percepatan durasi proyek walaupun akan diikuti meningkatnya biaya proyek. Oleh karena itu diperlukan analisis optimalisasi durasi proyek sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) dan CPM (*Critical Path Method* - Metode Jalur Kritis).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka masalah pokok penelitian ini antara lain terdapat perbedaan umur pelaksanaan proyek dengan umur rencana proyek yang telah ditetapkan. Proyek mengalami keterlambatan karena penggunaan waktu dan biaya yang tidak optimal dalam proses pelaksanaannya. Permasalahan yang dihadapi antara lain :

- 1.2.1 Pekerjaan manakah yang termasuk aktivitas kritis pada proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang?

- 1.2.2 Berapa durasi optimal proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang?
- 1.2.3 Berapa total biaya proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang dengan durasi proyek optimal?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian efektif dan mencegah meluasnya permasalahan yang ada, penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

- 1.3.1 Penelitian pengukuran kinerja dan pengambilan data hanya berdasar pada CV Gunung Halayang Makmur.
- 1.3.2 PERT dan CPM batasan sampai mengetahui tingkat beberapa perspektif sebagai pengukuran kinerja perusahaan.
- 1.3.3 Pembahasan pengukuran kinerja dengan pendekatan PERT dan CPM yang dilakukan hanya sampai pada tahap perancangan berupa alat pengukuran kinerja.
- 1.3.4 Data-data yang diperlukan adalah data yang mencakup dalam empat perspektif PERT dan CPM yaitu anggaran keuangan, dan penjadwalan pengerjaan proyek.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain untuk :

- 1.4.1 Menentukan jaringan kerja atau *network* proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang.
- 1.4.2 Menganalisis waktu yang optimal untuk menyelesaikan proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang.
- 1.4.3 Menganalisis perkiraan biaya untuk proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang yang waktu penyelesaiannya dipercepat.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1.5.1 Bagi Penulis

Dapat menambah wawasan, pengetahuan, serta kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu teknik industri yang telah diperoleh selama kuliah, dalam memecahkan permasalahan nyata di lapangan, khususnya dunia industri.

1.5.2 Bagi Kabupaten Tapin

Dapat mengetahui kendala proyek pembangunan terminal, serta cara mengatasinya. Sehingga pembangunan terminal dapat segera diselesaikan secepatnya.

1.5.3 Bagi Masyarakat Umum

Dapat dijadikan referensi guna menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca, serta dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir terdiri atas enam bab, yang disusun dengan sistematika berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan permasalahan, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan TA.

BAB II : KAJIAN LITERATUR

Bab ini memuat tentang kajian literatur deduktif dan induktif yang dapat membuktikan bahwa topik TA yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria yang telah dijelaskan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang obyek penelitian, identifikasi masalah, metode pengumpulan data, pengolahan data, dan kerangka penelitian.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang pengumpulan data yang diperoleh di lapangan agar dapat digunakan sebagai bahan analisis, serta pengolahan data yang didapat dengan metode untuk memecahkan masalah.

BAB V : PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan rekomendasinya atau saran yang harus diberikan untuk penelitian lanjut.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan rekomendasi yang diberikan bagi peneliti selanjutnya maupun bagi institusi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian dari Dannyanti (2010) tentang optimalisasi pelaksanaan proyek dengan metode PERT dan CPM studi kasus Twin Tower Building Pascasarjana UNDIP, menunjukkan hasil bahwa durasi optimal proyek adalah 150 hari dengan biaya total proyek sebesar Rp. 21.086.217.636,83 pada alternatif sub kontrak. Sedangkan proyek tersebut direncanakan memakan waktu 175 hari dengan anggaran biaya Rp. 21.060.000.000,00, dengan menggunakan metode PERT dan CPM pembangunan Twin Tower Building Pascasarjana UNDIP menjadi lebih cepat.

Sahid (2012) juga melakukan penelitian yang mengimplementasikan CPM dan PERT pada proyek *Global Technology for Local Community*. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu mendapatkan estimasi durasi proyek yang efisien, identifikasi jalur kritis serta nilai peluang dalam menyelesaikan proyek GTLC. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa proyek dapat diselesaikan lebih cepat 5 minggu dengan empat buah jalur kritis jika menggunakan CPM, sedangkan jika menggunakan analisis PERT memperlihatkan bahwa proyek dapat selesai lebih cepat 2 minggu dengan dua buah jalur kritis dan memberikan peluang keberhasilan sebesar 92,46%.

Penelitian tentang analisis pelaksanaan proyek dengan metode CPM dan PERT studi kasus pada proyek pelaksanaan Main Stadium University of Riau yang dilakukan oleh Susilo (2012), menunjukkan hasil bahwa pada minggu ke 110 probabilitasnya sudah menunjukkan nilai di kurva normal sebesar 99%. Jadi dapat dikatakan bahwa waktu pada target perencanaan melebihi target dan tidak sesuai dengan waktu pelaksanaan, sehingga tidak optimalnya waktu yang digunakan dalam menyelesaikan proyek tersebut.

Ridho dan Syahrizal (2014) melakukan penelitian tentang evaluasi penjadwalan waktu dan biaya proyek dengan metode PERT dan CPM studi kasus pada proyek pembangunan gedung kantor BPS Kota Medan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode CPM proyek pembangunan gedung BPS Kota Medan dapat selesai dalam jangka waktu 112 hari, sedangkan dengan menggunakan metode PERT proyek pembangunan gedung BPS dapat diselesaikan selama 100 hari.

Taurusyanti, Muh. Fikri, Dewi dan Lesmana (2015) melakukan penelitian tentang Optimalisasi Penjadwalan Proyek Jembatan Girder Guna Mencapai Efektifitas Penyelesaian dengan Metode PERT dan CPM pada PT Buana Masa Metalindo. Menemukan hasil bahwa proyek Jembatan Girder Guna dapat selesai dalam jangka waktu 35 hari dengan peluang mencapai 99,98%, sedangkan biaya mengalami kenaikan sebesar Rp5,915,000 dengan alternatif penambahan jam lembur proyek. Beberapa penjelasan penelitian dia atas dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Posisi Penelitian

Peneliti	Judul	Teknik	Objek Penelitian
Dannyanti (2010)	Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pascasarjana UNDIP)	PERT dan CPM	Twin Tower Building (TTB) Pasca Sarjana Universitas Diponegoro
Sahid (2012)	Implementasi <i>Critical Path Method</i> dan PERT Analysis pada Proyek <i>Global Technology for Local Community</i>	CPM dan PERT	Global Technology for Local Community Program
Susilo (2012)	Analisis Pelaksanaan Proyek dengan Metode CPM dan PERT (Studi Kasus pada Proyek Pelaksanaan Main Stadium University of Riau)	CPM dan PERT	Main Stadium University of Riau

Peneliti	Judul	Teknik	Objek Penelitian
Ridho dan Syahrizal (2014)	Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor BPS Kota Medan)	PERT dan CPM	Pembangunan Gedung Kantor BPS Kota Medan
Taurusyanti, Dewi dan Lesmana, Muh. Firki (2015)	Optimalisasi Penjadwalan Proyek Jembatan Girder Guna Mencapai Efektifitas Penyelesaian dengan Metode PERT dan CPM pada PT Buana Masa Metalindo	PERT dan CPM	Proyek Jembatan Girder PT Buana Masa Metalindo
Arif (2016)	OPTIMALISASI PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CPM dan PERT (Studi Kasus Pembangunan Terminal Binuang Baru Kec. Binuang)	CPM dan PERT	CV. Gunung Halayung Makmur

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Proyek

2.2.1.1 Pengertian Proyek

Tampubolon (2004) mendefinisikan proyek sebagai suatu rangkaian kegiatan yang hanya terjadi sekali, dimana pelaksanaannya sejak awal sampai akhir dibatasi oleh kurun waktu tertentu. Sedangkan Munawaroh (2003) menjelaskan proyek merupakan bagian dari program kerja suatu organisasi yang sifatnya temporer untuk mendukung pencapaian tujuan organisasi, dengan memanfaatkan sumber daya manusia maupun non sumber daya manusia. Proyek merupakan kegiatan yang memiliki batas waktu dalam pengerjaannya.

Menurut Subagya (2000) proyek merupakan suatu pekerjaan yang memiliki tanda-tanda khusus sebagai berikut:

- 1) Waktu mulai dan selesainya sudah direncanakan.
- 2) Merupakan suatu kesatuan pekerjaan yang dapat dipisahkan dari yang lain.
- 3) Biasanya volume pekerjaan besar dan hubungan antar aktifitas kompleks.

Proyek adalah kegiatan-kegiatan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan dalam satu bentuk kesatuan dengan mempergunakan sumber-sumber untuk mendapatkan benefit (Gray, *et al.*, 2007). Kegiatan-kegiatan tersebut dapat meliputi pembangunan pabrik, jalan raya atau kereta api, irigasi, bendungan, gedung sekolah atau rumah sakit, perluasan atau perbaikan program-program yang sedang berjalan, dan sebagainya. Sedangkan Meredith dan Mantel (2006) mengatakan bahwa *“The project is complex enough that the subtasks require careful coordination and control in terms of timing, precedence, cost, and performance.”* Dapat diartikan bahwa proyek memiliki subtugas yang cukup kompleks dan memerlukan koordinasi yang cermat, selain itu melakukan kontrol terhadap waktu, biaya dan kinerja.

Menurut Malik (2010) proyek merupakan sekumpulan kegiatan terorganisir yang mengubah sejumlah sumber daya menjadi satu atau lebih produk barang/jasa bernilai terukur dalam sistem satu siklus, dengan batasan waktu, biaya, dan kualitas yang ditetapkan melalui perjanjian. Dalam sebuah proyek, penggunaan biaya, waktu serta tenaga dibatasi, sehingga penanggung jawab proyek harus bisa mengelola kegiatannya agar dapat terlaksana dengan efektif dan efisien.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang direncanakan mulai dari awal hingga akhir dengan memperkirakan batas waktu, biaya, dan kualitas, agar menghasilkan barang/jasa yang bernilai guna.

2.2.1.2 Jenis-jenis Proyek

Proyek dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis di antaranya yaitu (Malik, 2010):

- 1) Proyek rekayasa konstruksi, meliputi perencanaan, pengawasan, pelaksanaan, pemeliharaan, renovasi, rehabilitasi dan restorasi bangunan konstruksi dan wujud fisik lainnya, beserta kelengkapan dan asesorisnya.
- 2) Proyek pengadaan barang, meliputi pengadaan benda dan peranti, baik bergerak maupun tidak bergerak, dalam berbagai bentuk dan uraian, yang

meliputi bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi, lahan, dan peralatan beserta kelengkapan dan asesorisnya.

- 3) Proyek teknologi informasi dan komunikasi, meliputi pengadaan jaringan dan instalasi sarana dan prasarana informasi dan telekomunikasi baik cetak, audio, video dan cyber.
- 4) Proyek sumber daya alam dan energi, meliputi eksplorasi, eksploitasi, penyediaan, pengelolaan, pemanfaatan dan distribusi sumber daya alam dan energi.
- 5) Proyek pendidikan dan pelatihan, meliputi pelaksanaan kegiatan pendidikan, pelatihan, dan kegiatan-kegiatan peningkatan kemampuan keahlian, kecakapan dan keterampilan lainnya dalam berbagai bidang.
- 6) Proyek penelitian dan pengembangan, meliputi kegiatan studi dalam berbagai aspek ilmu pengetahuan, sosial, ekonomi, budaya, politik, manajemen, lingkungan hidup, dan aspek kemasyarakatan lainnya.

2.2.1.3 Ciri-ciri Proyek

Ciri-ciri proyek menurut Dannyanti (2010) antara lain:

- 1) Memiliki tujuan tertentu berupa hasil kerja akhir.
- 2) Sifatnya sementara karena siklus proyek relatif pendek.
- 3) Dalam proses pelaksanaannya, proyek dibatasi oleh jadwal, anggaran biaya, dan mutu hasil akhir.
- 4) Merupakan kegiatan nonrutin, tidak berulang-ulang.
- 5) Keperluan sumber daya berubah, baik macam maupun volumenya.

Sedangkan Nagarajan (2007) menyebutkan ciri-ciri proyek meliputi:

- 1) *Objectives*
- 2) *Life cycle*
- 3) *Definite time limit*
- 4) *Uniqueness*
- 5) *Team work*
- 6) *Complexity*
- 7) *Sub-contracting*

- 8) *Risk and uncertainty*
- 9) *Customer specific nature*
- 10) *Change*
- 11) *Response to environments*
- 12) *Forecasting*

2.2.1.4 Tahapan Siklus Proyek

Menurut Gray, *et al.* (2007), tahapan proyek dibagi dalam enam tahap, sebagai berikut.

- 1) Tahap Identifikasi
Yakni menentukan calon-calon proyek yang perlu dipertimbangkan untuk dilaksanakan.
- 2) Tahap Formulasi
Yakni mengadakan persiapan dengan melakukan prastudi kelayakan dengan meneliti sejauh mana calon-calon proyek tersebut dapat dilaksanakan menurut aspek-aspek teknis, institusional, sosial, dan eksternalitas.
- 3) Tahap Analisis
Yaitu mengadakan *appraisal* atau evaluasi terhadap laporan-laporan studi kelayakan yang ada, untuk dipilih alternatif proyek yang terbaik.
- 4) Tahap Implementasi
Tahap implementasi merupakan tahap pelaksanaan proyek.
- 5) Tahap Operasi
Pada tahap ini perlu mempertimbangkan metode-metode pembuatan laporan atas pelaksanaan operasinya.
- 6) Tahap Evaluasi Hasil
Tahap evaluasi pelaksanaan proyek berdasarkan pada laporan-laporan tahap sebelumnya.

2.2.2 Manajemen Proyek

2.2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah ilmu dan seni yang berhubungan 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 memenuhi keinginan para stakeholder (PMI dalam Soeharto, 1999).

Menurut Schwalbe (2004) manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan, keahlian, peralatan dan teknik untuk kegiatan proyek yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Sedangkan menurut Hughes dan Mike (2002) manajemen proyek merupakan suatu cara untuk menyelesaikan masalah yang harus dipaparkan oleh *user*, kebutuhan *user* harus terlihat jelas dan harus terjadi komunikasi yang baik agar kebutuhan *user* bisa diketahui. Manajemen proyek memiliki peran khusus dalam struktur organisasi tradisional yang sangat birokratis dan tidak dapat dengan cepat merespon perubahan lingkungan.

Dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen proyek adalah kegiatan mengkoordinir sumber daya (manusia, material, teknik, pengetahuan, dan keahlian) guna pencapaian hasil suatu proyek.

2.2.2.2 Tujuan Manajemen Proyek

Tujuan manajemen proyek menurut Soeharto (1999) yaitu untuk dapat menjalankan setiap proyek secara efektif dan efisien sehingga dapat memberikan pelayanan maksimal bagi semua pelanggan.

Secara lebih rinci Handoko (1999) menjelaskan tujuan manajemen proyek adalah:

- 1) Tepat waktu (*on time*) yaitu waktu atau jadwal yang merupakan salah satu sasaran utama proyek, keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasar.
- 2) Tepat anggaran (*on budget*) yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
- 3) Tepat spesifikasi (*on specification*) dimana proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.2.2.3 Tahapan Manajemen Proyek

Manajemen proyek dilakukan dalam tiga fase (Prasetya dan Fitri, 2009), yaitu:

- 1) Perencanaan, fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek dan organisasi timnya.
- 2) Penjadwalan, fase ini menghubungkan orang, uang dan bahan untuk kegiatan khusus, dan menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan yang lainnya.
- 3) Pengendalian, pada fase ini mengawasi sumber daya, biaya, kualitas dan anggaran.

2.3 Konsep Metode CPM dan PERT

2.3.1 Metode CPM (*Critical Path Method*)

2.3.1.1 Pengertian CPM

Metode jalur kritis *critical path method* (CPM) menurut Levin dan Kirkpatrick (1972) yaitu metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan di antara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Metode CPM banyak digunakan oleh kalangan industri atau proyek konstruksi. Cara ini dapat digunakan jika durasi pekerjaan dapat diketahui dan tidak terlalu berfluktuasi.

Sedangkan Siswanto (2007) mendefinisikan CPM sebagai model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis. CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berupaya mengoptimalkan biaya

total proyek melalui pengurangan waktu penyelesaian total proyek. Penggunaan metode CPM dapat menghemat waktu dalam menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek.

2.3.1.2 Jaringan Kerja

Jaringan kerja merupakan jaringan yang terdiri dari serangkaian kegiatan untuk menyelesaikan suatu proyek berdasarkan urutan dan ketergantungan kegiatan satu dengan kegiatan lainnya. Sehingga suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila aktifitas sebelumnya belum selesai dikerjakan. Menurut Hayun (2005) simbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan suatu jaringan adalah sebagai berikut:

- 1) \longrightarrow (anak panah/busur), menyatakan sebuah aktifitas yang dibutuhkan oleh proyek. Aktifitas ini didefinisikan sebagai hal yang memerlukan duration (jangka waktu tertentu). Tidak ada skala waktu, anak panah hanya menunjukkan awal dan akhir suatu aktifitas.
- 2) \bigcirc (lingkaran kecil/simpul/node) menyatakan suatu kejadian atau peristiwa.
- 3) $- \rightarrow$ (anak panah terputus-putus) menyatakan aktifitas semu (*dummy activity*). *Dummy* ini tidak mempunyai durasi waktu, karena tidak menghabiskan *resource* (hanya membatasi mulainya aktifitas). Bedanya dengan aktifitas biasa adalah aktifitas *dummy* tidak memakan waktu dan sumber daya, jadi waktu aktifitas dan biaya sama dengan nol.
- 4) \longrightarrow (anak panah tebal) menyatakan aktifitas pada lintasan kritis.

Simbol-simbol tersebut digunakan dengan mengikuti aturan-aturan sebagai berikut (Hayun, 2005):

- 1) Di antara dua kejadian (*event*) yang sama, hanya boleh digambarkan satu anak panah.
- 2) Nama suatu aktivitas dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor kejadian.
- 3) Aktivitas harus mengalir dari kejadian bernomor rendah ke kejadian bernomor tinggi.

- 4) Diagram hanya memiliki sebuah saat paling cepat dimulainya kejadian (*initial event*) dan sebuah saat paling cepat diselesaikannya kejadian (*terminal event*).

Langkah-langkah dalam menyusun jaringan kerja CPM menurut Soeharto (1999) yaitu:

- 1) Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
- 2) Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
- 3) Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
- 4) Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dan *float* pada jaringan kerja.

2.3.1.3 Durasi Kegiatan Waktu

Durasi kegiatan dalam metode jaringan kerja adalah lama waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan dari awal sampai akhir. Kurun waktu pada umumnya dinyatakan dengan satuan jam, hari, atau minggu. Penghitungan durasi pada metode CPM digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian aktivitas, yaitu dengan cara *single duration estimate*. Cara ini dilakukan jika durasi dapat diketahui dengan akurat dan tidak terlalu berfluktuasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung durasi kegiatan adalah (Soeharto, 1999):

$$D = \frac{V}{Pr \cdot N}$$

Keterangan:

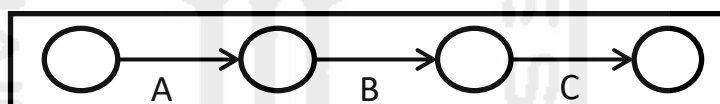
- D = durasi kegiatan
 V = volume kegiatan
 Pr = produktivitas kerja rata-rata
 N = jumlah tenaga kerja dan peralatan

2.3.1.4 Jalur Kritis

Jalur kritis menurut Render dan Jay (2006) merupakan sebuah rangkaian aktivitas-aktivitas dari sebuah proyek yang tidak bisa ditunda waktu pelaksanaannya dan menunjukkan hubungan yang saling berkaitan satu sama lain. Semakin banyak jalur kritis dalam suatu proyek, maka akan semakin banyak pula aktivitas yang harus diawasi. Akumulasi durasi waktu paling lama dalam jalur kritis akan dijadikan sebagai estimasi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jalur kritis diperoleh dari diagram jaringan yang memperlihatkan hubungan dan urutan kegiatan dalam suatu proyek.

Logika ketergantungan kegiatan-kegiatan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

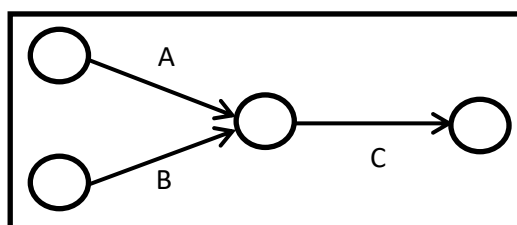
- 1) Jika kegiatan A harus diselesaikan dahulu sebelum kegiatan B dapat dimulai dan kegiatan C dapat dimulai setelah kegiatan B selesai, hubungan kegiatan-kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kegiatan A pendahulu kegiatan B & kegiatan B pendahulu kegiatan C

Sumber: Render & Jay, 2006

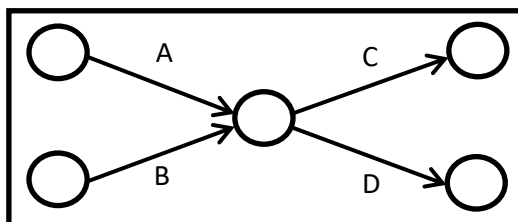
- 2) Kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dapat dimulai, hubungan kegiatannya dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C

Sumber: Render & Jay, 2006

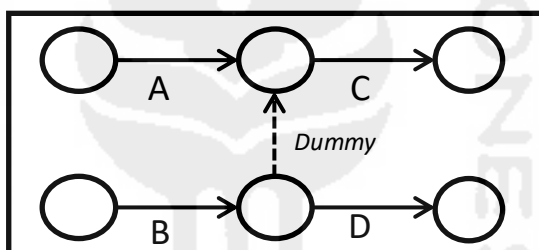
- 3) Jika kegiatan A dan B harus dimulai sebelum kegiatan C dan D, hubungan kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D

Sumber: Render & Jay, 2006

- 4) Jika kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dapat dimulai, tetapi D sudah dapat dimulai bila kegiatan B sudah selesai, hubungan kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.4

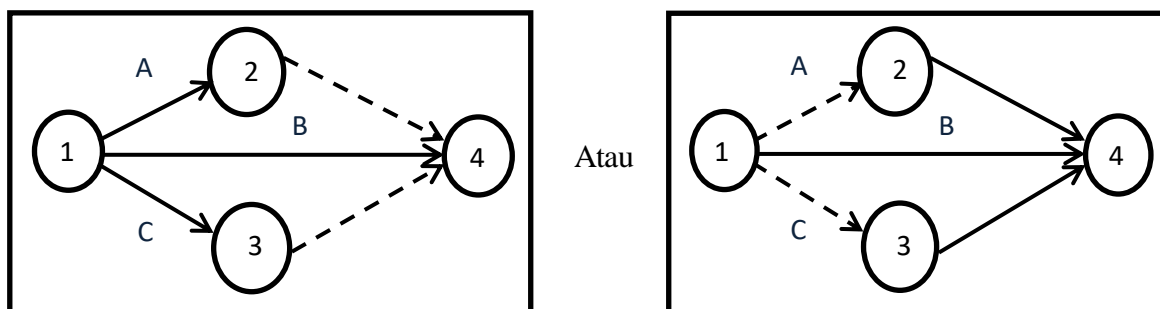


Gambar 2.4 Kegiatan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D

Sumber: Render & Jay, 2006

Fungsi *dummy* (- →) di atas adalah untuk memindahkan seketika itu juga (sesuai dengan arah panah) keterangan tentang selesainya kegiatan B.

- 5) Jika kegiatan A, B, dan C mulai dan selesai pada lingkaran kejadian yang sama, maka hubungan kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.5



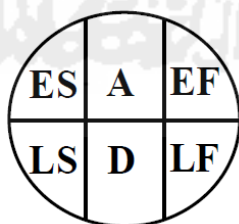
Gambar 2.5 Kegiatan A, B, dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama
Sumber: Render & Jay, 2006

2.3.1.5 Jadwal Aktivitas

Guna mengetahui jalur kritis kita menghitung dua waktu awal dan akhir untuk setiap kegiatan, sebagai berikut:

- 1) Mulai terdahulu (*earliest start* – ES), yaitu waktu terdahulu suatu kegiatan dapat dimulai, dengan asumsi semua pendahulu sudah selesai.
- 2) Selesai terdahulu (*earliest finish* – EF), yakni waktu terdahulu suatu kegiatan dapat selesai.
- 3) Mulai terakhir (*latest start* – LS), yaitu waktu terakhir suatu kegiatan dapat dimulai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.
- 4) Selesai terakhir (*latest finish* – LF), yaitu waktu terakhir suatu kegiatan dapat selesai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.

Dalam suatu proyek, jadwal aktivitas dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Gambaran aktivitas proyek

Keterangan:

- A = Nama aktivitas
- D = Durasi waktu suatu aktivitas
- ES = *Earliest start*
- LS = *Latest start*
- EF = *Earliest finish*
- LF = *Latest Finish*

Hambatan aktivitas dapat terjadi dalam pelaksanaan suatu proyek, untuk itu harus ada waktu *slack* dalam setiap kegiatan. Waktu *slack* (*slack time*) merupakan waktu bebas yang dimiliki oleh setiap kegiatan untuk bisa diundur tanpa menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Waktu *slack* dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

- Slack* = Waktu bebas
- LS = *Latest start*
- ES = *Earliest start*
- LF = *Latest Finish*
- EF = *Earliest finish*

2.3.2 Metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*)

2.3.2.1 Pengertian PERT

PERT atau *project evaluation and review technique* merupakan sebuah model *management science* untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek (Siswanto, 2007). Menurut Levin dan Krikpatrick (1972) metode PERT adalah suatu metode yang bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan dan konflik produksi, mengkoordinasikan dan mensinkronisasikan sebagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan dan mempercepat selesainya proyek.

Menurut Render dan Jay (2005) dalam PERT digunakan distribusi peluang berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan, antara lain waktu optimis, waktu pesimis, dan waktu realistis. Waktu optimis adalah perkiraan waktu yang mempunyai kemungkinan yang sangat kecil untuk dapat dicapai, kemungkinan terjadi hanya satu kali dari 100. Waktu pesimis adalah suatu perkiraan waktu yang

lain yang mempunyai kemungkinan sangat kecil untuk dapat direalisasikan. Waktu realistis adalah waktu yang berdasarkan pikiran estimator (Levin dan Krikpatrick, 1972).

2.3.2.2 Komponen Jaringan PERT

Menurut Render dan Jay (2004) komponen-komponen PERT yaitu:

1) Kegiatan (*activity*)

Merupakan bagian dari keseluruhan pekerjaan yang dilaksanakan/kegiatan mengkonsumsi waktu dan sumber daya serta mempunyai waktu mulai dan waktu berakhirnya kegiatan.

2) Peristiwa (*event*)

Yaitu menandai permulaan dan akhir suatu kegiatan. Biasanya peristiwa digambarkan dengan suatu lingkaran atau nodes dan juga diberi nomor dengan nomor-nomor yang lebih kecil bagi peristiwa-peristiwa yang mendahuluinya dan biasanya dihubungkan dengan menggunakan anak panah.

3) Waktu kegiatan (*activity time*)

Yaitu suatu unsur yang merupakan bagian dari keseluruhan pekerjaan yang harus dilaksanakan.

4) Waktu mulai dan waktu berakhir

Waktu mulai dan waktu berakhir yang terdiri dari waktu mulai paling awal (ES), waktu mulai paling lambat (LS), waktu selesai paling awal (EF) dan waktu selesai paling lambat (LF).

5) Kegiatan semu (*dummy*)

Yaitu suatu kegiatan yang tidak sebenarnya dan biasanya ditunjukkan dengan garis putus-putus.

2.3.2.3 Langkah-langkah Metode PERT

Langkah-langkah dalam pembuatan PERT yaitu:

- 1) Identifikasi kegiatan dan kejadian
- 2) Menetapkan urutan kegiatan

- 3) Membuat diagram jaringan
- 4) Estimasi waktu untuk setiap kegiatan
- 5) Menspesifikasikan jalur kritis
- 6) Meng-update diagram sesuai kemajuan proyek

Langkah *network planning* dengan menggunakan pendekatan PERT ditujukan untuk mengetahui berapa nilai probabilitas kegiatan proyek terutama pada jalur kritis selesai tepat waktu sesuai dengan jadwal yang diharapkan (Soeharto, 1999).

- 1) Menentukan perkiraan waktu aktifitas

$$Te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Keterangan:

Te = perkiraan waktu aktifitas
 a = waktu paling optimis
 m = waktu normal
 b = waktu paling pesimis

- 2) Menentukan deviasi standar dari kegiatan proyek

Deviasi standar kegiatan:

$$S = \frac{1}{6} (b - a)$$

Keterangan:

S = deviasi standar kegiatan
 a = waktu optimis
 b = waktu pesimis

- 3) Menentukan variasi kegiatan dari kegiatan proyek

Varian kegiatan:

$$V(te) = S^2 = \left[\frac{b - a}{6} \right]^2$$

Keterangan:

V(te) = varian kegiatan
 S = deviasi standar kegiatan
 a = waktu optimis
 b = waktu pesimis

4) Mengetahui probabilitas mencapai target jadwal

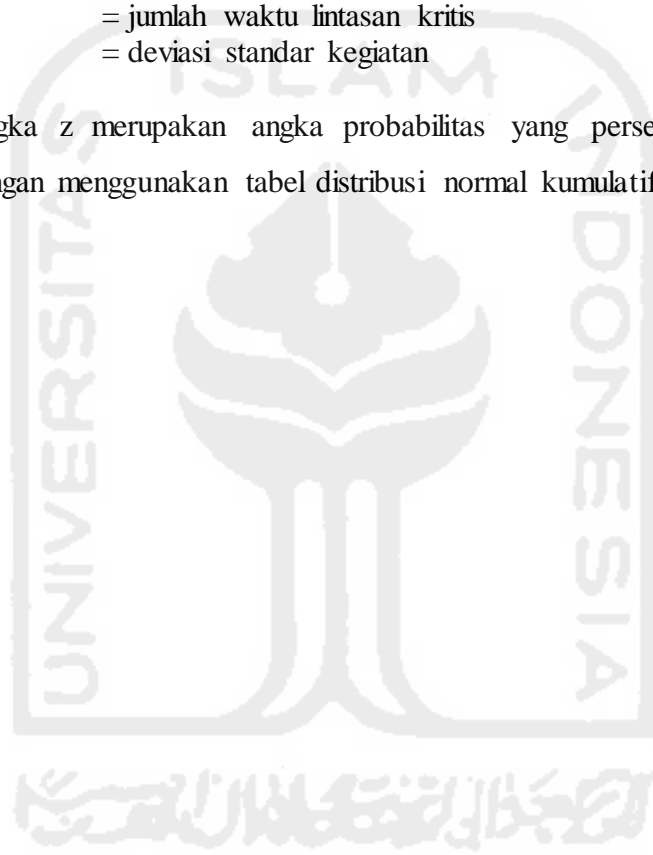
Untuk mengetahui probabilitas mencapai target jadwal dapat dilakukan dengan menghubungkan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) yang dinyatakan dengan rumus:

$$z = \frac{T(d) - TE}{S}$$

Keterangan:

z = angka kemungkinan mencapai target
T(d) = target jadwal
TE = jumlah waktu lintasan kritis
S = deviasi standar kegiatan

Angka z merupakan angka probabilitas yang persentasenya dapat dicari dengan menggunakan tabel distribusi normal kumulatif z.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Obyek penelitian dalam penelitian ini yaitu pelaksanaan proyek pada pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu tentang waktu kegiatan, jadwal pelaksanaan proyek, biaya proyek, data perkiraan kebutuhan tenaga kerja proyek, dan data lain yang berkaitan dengan masalah penelitian. Jadi dalam penelitian ini akan digunakan data primer dan data sekunder.

a. **Data primer**

Merupakan data mentah yang diperoleh peneliti secara langsung dari hasil pengamatan terhadap variabel-variabel pelaksanaan proyek pembangunan terminal Binuang.

b. **Data sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari beberapa pihak yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, seperti rancangan biaya proyek.

3.3 Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini diidentifikasi masalah yaitu bagaimana bentuk jaringan kerja pembangunan terminal Binuang Baru di Kec. Binuang, berapa durasi optimal

proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kec. Binuang, dan berapa total biaya proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kec. Binuang.

3.4 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Wawancara

Wawancara merupakan proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden dengan menggunakan alat yang dinamakan panduan wawancara (Nazir, 2005). Wawancara akan dilakukan dengan kontraktor pelaksana proyek dan instansi Dinas Pekerjaan Umum Kab. Tapin.

2. Observasi

Observasi yaitu suatu cara pengambilan data dengan menggunakan mata secara teliti atas fenomena yang sedang diteliti (Nazir, 2005).

3. Kajian Literatur

Studi pustaka merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca buku-buku literatur, jurnal-jurnal, internet, majalah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

4. Perumusan Masalah

Setelah mengetahui masalah apa saja yang terdapat di tempat penelitian, maka peneliti merumuskan beberapa masalah yang ingin diketahui.

5. Batasan Msaalah

Setelah melakukan observasi, identifikasi masalah, dan perumuasn masalah, maka peneliti membuat batasan penelitian yang digunakan untuk membatasi penelitian ini.

6. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan meminta langsung dokumen pada Dinas Pekerjaan Umum Daerah Kab. Tapin bagian Cipta Karya.

7. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini akan menggunakan metode CPM dan PERT.

a. Metode CPM

CPM merupakan jalur yang tidak terputus melalui jaringan proyek yang mulai pada kegiatan pertama proyek kemudian berhenti pada kegiatan terakhir proyek dan hanya terdiri dari kegiatan kritis (Render dan Jay, 2004). CPM membuat asumsi bahwa waktu kegiatan diketahui secara pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap kegiatan.

Dalam menentukan waktu penyelesaian proyek harus diidentifikasi apa yang disebut jalur kritis. Jalur (*path*) merupakan serangkaian aktivitas yang berhubungan, mulai dari node awal ke node akhir, dimana semua jalur harus dilewati.

Langkah-langkah dalam menyusun jaringan kerja CPM menurut Soeharto (1999) yaitu:

- 1) Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
- 2) Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
- 3) Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
- 4) Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dan *float* pada jaringan kerja.

Langkah selanjutnya yaitu melakukan percepatan proyek, yang dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Menentukan waktu percepatan dan menghitung biaya tambahan untuk percepatan setiap kegiatan.
- 2) Mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan mengutamakan kegiatan kritis yang memiliki slope biaya terendah. Apabila upaya percepatan dilakukan pada aktivitas-aktivitas yang tidak berada pada lintasan kritis, maka waktu penyelesaian keseluruhan tidak akan berkurang.
- 3) Susun kembali jaringan kerjanya.
- 4) Ulangi langkah kedua dan berhenti melakukan upaya percepatan apabila terjadi penambahan lintasan kritis. Apabila terdapat lebih dari satu lintasan kritis, maka upaya percepatan dilakukan serentak pada semua aktivitas yang berada pada lintasan kritis. Usahakan agar tidak terjadi penambahan atau pemindahan jalur kritis apabila diadakan percepatan durasi pada salah satu kegiatan.
- 5) Upaya percepatan dihentikan apabila aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis telah jenuh seluruhnya (tidak mungkin ditekan lagi).
- 6) Hitung biaya keseluruhan akibat percepatan untuk mengetahui total biaya proyek yang dikeluarkan.

b. Metode PERT

Metode PERT digunakan untuk menghitung durasi tiap-tiap pekerjaan dari data yang telah diperoleh. Langkah-langkah yang digunakan dalam metode PERT yaitu:

- a. Menentukan perkiraan waktu aktifitas
- b. Menentukan deviasi standar dari kegiatan proyek
- c. Menentukan variasi kegiatan dari kegiatan proyek
- d. Mengetahui probabilitas mencapai target jadwal

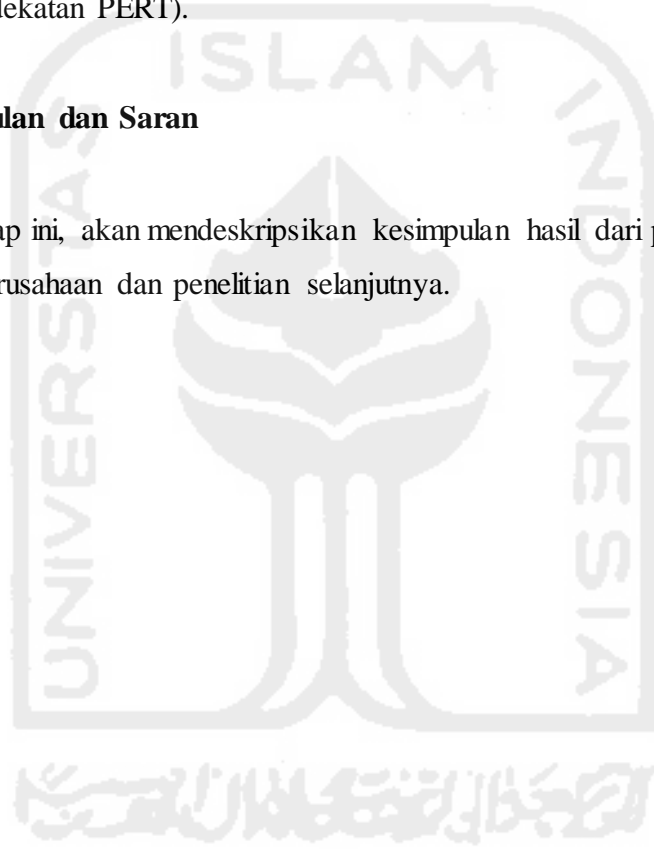
3.5 Pembahasan

Dalam penelitian ini akan menggunakan pendekatan CPM dan PERT. Waktu yang diestimasikan dalam penyelesaian proyek dapat diketahui dengan cara:

- a. *Single duration estimate* atau perkiraan waktu (durasi) tunggal untuk setiap kegiatan (pendekatan CPM).
- b. *Triple duration estimate*, merupakan cara perkiraan waktu yang didasarkan atas tiga jenis durasi waktu, yaitu waktu optimis, waktu pesimis, dan waktu realistis (pendekatan PERT).

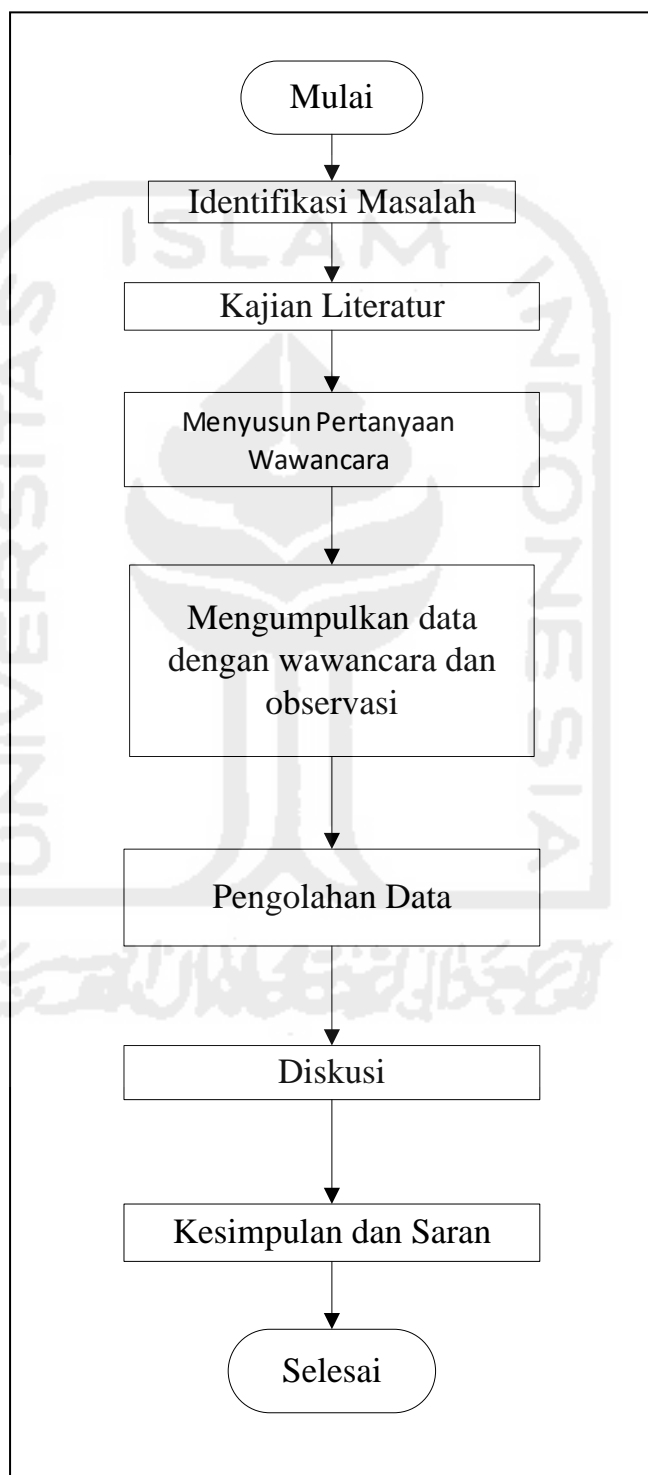
3.6 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, akan mendeskripsikan kesimpulan hasil dari penelitian ini dan saran untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya.



3.7 Flowchart

Flowchart penelitian bertujuan untuk memecahkan permasalahan yang menggambarkan proses mulai hingga penelitian selesai secara runtun dengan tahapan – tahapan penelitian yang sistematis dan skematis. Kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum

Terminal Binuang Baru terletak di Kecamatan Binuang, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. Terminal ini dibangun untuk menunjang aktifitas pelayanan angkutan umum yang semakin meningkat. Pembangunan terminal Binuang Baru dilelang oleh pemerintah Kabupaten Tapin, pemenang lelangnya yaitu CV. Gunung Halayung Makmur. Berikut merupakan data perusahaan dari pemenang lelang tersebut:

Nama Usaha	: CV. GUNUNG HALAYUNG MAKMUR
Alamat	: Jl. Jawa RT 01, No 791 Binuang Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan
Telephone	: 0812 5004 9555 / 0811 5112 61
Direktur	: HENDRA SETIAWAN
No. Surat IUJKN	: 1-0563-2-00096-041041
No. Surat izin SBU	: 0-6305-0-023-1-16-041979
NPWP	: 02.960.068.1 – 733.000
Email	: cv.ghm_kalsel@yahoo.co.id

Terminal Binuang Baru dibangun pada tanah seluas 3151,15 m², dengan luas bangunan terminal 825 m², luas *lanscape* taman rumput 811,65 m², dan luas asphalt 279 m².

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, riset lapangan/observasi, dan studi kepustakaan. Peneliti melakukan observasi pada proyek pembangunan terminal Binuang Baru. Dari hasil observasi diperoleh data sebagai berikut:

a. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan pembangunan terminal Binuang Baru meliputi:

- 1) Pengukuran dan pemasangan Bowplank
- 2) Pembuatan kantor sementara
- 3) Pembuatan gudang semen dan alat-alat
- 4) Pembuatan rumah jaga/konstruksi kayu
- 5) Membersihkan lapangan dan peralatan
- 6) Pembuatan bedeng buruh
- 7) Pembuatan bak adukan ukuran 40 X 50 X 25 cm
- 8) Pembuatan stegger
- 9) Pembuatan jalan sementara
- 10) Pengurusan IMB

b. Pekerjaan Tanah, Galian, Urugan, Pasangan

Pekerjaan tanah, galian, urugan, dan pasangan dalam proyek pembangunan terminal Binuang Baru yaitu meliputi:

- 1) Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 1 m
- 2) Mengurug kembali galian
- 3) Mengurug pasir dipadatkan di bawah pondasi
- 4) Urugan tanah merah dipadatkan
- 5) Pasangan batu kali/gunung camp 1:4
- 6) Membuat 1 m³ beton mutu $f'c = 19,3$ Mpa (K 225) slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,58
- 7) Pekerjaan 1 kg pembersian (polos/ulir)
- 8) Memasang 1 m² bekisting untuk pondasi
- 9) Pasang bekisting untuk sloof
- 10) Memasang 1 m² bekisting untuk balok
- 11) Pasang bekisting untuk kolom
- 12) Pasang bekisting untuk ring balok

c. Pekerjaan Struktur & Beton Bertulang

Pekerjaan struktur dan beton bertulang pada proyek pembangunan terminal Binuang Baru yaitu:

- 1) Membuat 1 m³ pondasi plat beton bertulang – P1 uk 0,8x0,8x0,25 m³
- 2) Membuat 1 m³ pondasi plat beton bertulang – P2 uk. 1,8x0,8x0,25 m³
- 3) Membuat 1 m³ pondasi plat beton bertulang – P3 uk. 1,2x0,8x0,25 m³
- 4) Membuat 1 m³ pondasi plat beton bertulang – P4 uk. 1,05x0,8x0,25 m³
- 5) Membuat 1 m³ pondasi plat beton bertulang – P5 uk. 1,6x1,05x0,25 m³
- 6) Membuat 1 m³ sloof beton bertulang – S1 uk 20x25 cm²
- 7) Membuat 1 m³ sloof beton bertulang – S2 uk 20x25 cm²
- 8) Membuat 1 m³ sloof beton bertulang – S3 uk 15x20 cm²
- 9) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang K1 uk 20x20 cm²
- 10) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang K2 uk 60x20 cm²
- 11) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang K3 uk 120x20 cm²
- 12) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang K4 uk 45x25 cm²
- 13) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang K5 uk 45x20 cm²
- 14) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang K-Ornamen uk 20x40 cm²
- 15) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang Kp uk 15x15 cm²
- 16) Membuat 1 m³ kolom/neut beton bertulang Kp uk 15x15 cm²
- 17) Membuat 1 m³ balok beton bertulang B1 uk. 15x20 cm²
- 18) Membuat 1 m³ balok beton bertulang B2 uk. 20x20 cm²
- 19) Membuat 1 m³ balok beton bertulang B3 uk. 20x30 cm²
- 20) Membuat 1 m³ balok beton bertulang B4 uk. 20x40 cm²
- 21) Membuat 1 m³ dak beton bertulang tebal 15 cm
- 22) Membuat 1 m³ ringbalok beton bertulang RB1 arsitektural uk. 15x20 cm²
- 23) Membuat lantai kerja beton tumbuk

d. Pekerjaan Lantai/dinding

Dalam pembangunan terminal Binuang Baru, pekerjaan lantai dan dinding meliputi:

- 1) Pasangan batu bata tebal ½ bata, camp. 1:2
- 2) Pasangan batu bata tebal ½ bata, camp. 1:4
- 3) Plesteran, tebal 15 mm camp. 1:2
- 4) Pelsteran, tebal 15 mm camp. 1:4
- 5) Memasang 1 m² acian
- 6) Pasang lantai keramik uk. 40x40 cm

- 7) Memasang 1 m² lantai ubin warna ukuran 20x20 cm
- 8) Memasang 1 m² dinding batu tempel hitam

e. Pekerjaan Pintu/jendela

Pekerjaan pintu dan jendela untuk melengkapi bangunan di terminal meliputi :

- 1) Membuat dan memasang 1 m² pintu klamp standar, kayu kelas II
- 2) Memasang 1 m² teakwood rangkap, rangka expose kayu kelas I
- 3) Memasang 1 m² jalusi kusen, kayu kelas I atau II
- 4) Memasang 1 m² lisplank ukuran (3x20) cm, kayu kelas I atau II
- 5) Memasang 1 m kusen pintu alumunium
- 6) Memasang 1 m² pintu alumunium strip lebar 8 cm
- 7) Memasang 1 m² pintu kaca rangka alumunium
- 8) Memasang 1 buah pasang kunci tanam biasa
- 9) Memasang 1 buah pasang kunci tanam kamar mandi
- 10) Pasang gerendel pintu
- 11) Pasang gerendel jendela
- 12) Pasang engsel pintu
- 13) Pasang engsel jendela
- 14) Pasang kait angin
- 15) Pasang pegangan jendela
- 16) Pasang kunci tanam
- 17) Memasang 1 buah pasang kunci selot
- 18) Memasang 1 buah pasang pegangan pintu
- 19) Memasang 1 buah pasang door stop
- 20) Memasang 1 buah pasang kaca tebal 5 mm

f. Pekerjaan Atap/plafond

- 1) Memasang kuda-kuda rangka baja ringan dan penutup atap
- 2) Memasang 1 m² langit-langit gypsum board ukuran 1200x2400x9 mm
- 3) Memasang 1 m² list plafond gypsum profil
- 4) Pasang atap nok genteng metal

g. Pekerjaan Sanitasi

- 1) Memasang 1 buah kloset duduk/monoblok
- 2) Memasang 1 buah wastafel
- 3) Memasang 1 buah bak mandi teraso volume 0,3 m³
- 4) Memasang 1 buah bak kontrol pasangan batu bata ukuran 30x30 tinggi 50 cm
- 5) Memasang 1 m' pipa PVC tipe AW diameter ½"
- 6) Memasang 1 m' pipa PVC tipe AW diameter 1"
- 7) Memasang 1 m' pipa PVC tipe AW diameter 3"
- 8) Memasang 1 m' pipa PVC tipe AW diameter 4"
- 9) Memasang 1 buah kran air diameter ¾" atau ½"
- 10) Memasang 1 buah floor drain

h. Pekerjaan Instalasi Listrik

- 1) Pasang instalasi titik lampu + SL 25 watt
- 2) Pasang instalasi titik lampu + TL 2 x 40 watt
- 3) Pasang instalasi titik lampu PJU single 40 watt
- 4) Pasang instalasi titik lampu PJU double 40 watt
- 5) Pasang instalasi titik stop kontak
- 6) Pasang instalasi titik stop kontak AC
- 7) Pasang instalasi titik saklar ganda
- 8) Pasang instalasi titik saklar tunggal
- 9) MCB + Box
- 10) Penyambungan instalasi

i. Pekerjaan Cat-catan, Finishing, dan lain-lain

- 1) Pengecatan tembok baru (1 lapis plamir, 1 lapis cat dasar dan 2 lapis cat penutup)
- 2) Pengecatan (cat kilap)

j. Pekerjaan Jalan

- 1) Pasang jalan paving kualitas k-200
- 2) Pasang kansteen

- 3) Pasang saluran air uk. 8 x 10 cm
- 4) Pekerjaan jalan asphalt

k. Pekerjaan Lain-lain

- 1) Pekerjaan pasang letter identitas bangunan “TERMINAL BINUANG BARU”
- 2) Pekerjaan pasang ornamen ukiran besi

l. Pekerjaan Pembangunan Pos DLLAJ

- 1) Pembuatan pos DLLAJ uk. 3x3 m²
- 2) Pemasangan papan “POS DLLAJ”

Secara umum, pekerjaan dan besaran biaya yang digunakan dalam proyek pembangunan terminal Binuang Baru. Proyek tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Daftar Kegiatan Pembangunan Terminal Binuang Baru

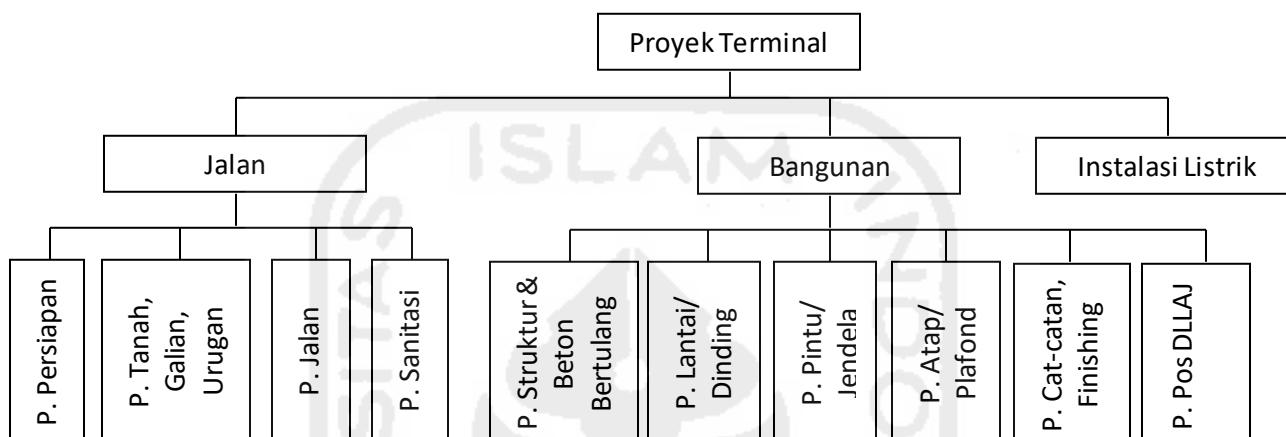
No	Pekerjaan	Biaya (Rp)	Durasi (hari)
1	Pekerjaan Persiapan	7.789.753,88	7
2	Pekerjaan Tanah, Galian, Urugan, Pasangan	357.122.690,37	10
3	Pekerjaan Struktur & Beton Bertulang	1.083.948.157,02	10
4	Pekerjaan Lantai/dinding	309.229.135,62	17
5	Pekerjaan Pintu/jendela	42.857.239,71	9
6	Pekerjaan Atap/plafond	248.610.339,98	7
7	Pekerjaan Jalan	563.081.130,00	10
8	Pekerjaan Sanitasi	16.603.758,45	7
9	Pekerjaan Cat-catan, Finishing dan lain-lain	43.807.934,84	5
10	Pekerjaan Pos DLLAJ	460.861.000,00	11
11	Pekerjaan Instalasi Listrik	196.300.000,00	7
12	Pekerjaan Lain-lain	41.850.000,00	2
Total		3.372.061.140,00	99

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure (WBS) atau pengelompokan jaringan merupakan suatu metode yang digunakan untuk dapat memecah suatu proyek secara logis dan sistematis menjadi bagian-bagian proyek. WBS dapat digambarkan dalam bentuk

diagram pohon, yang terdiri dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam sebuah proyek. Penggunaan WBS dapat membantu proses pengendalian dan penjadwalan suatu proyek, sehingga WBS dapat dipakai untuk membagi elemen-elemen kerja, menjelaskan proyek dalam format struktur level, mencakup seluruh pekerjaan hingga selesai. Gambaran WBS pada proyek pembangunan Terminal Binuang Baru ini dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 *Work Breakdown Structure*

4.3.2 Diagram Jaringan

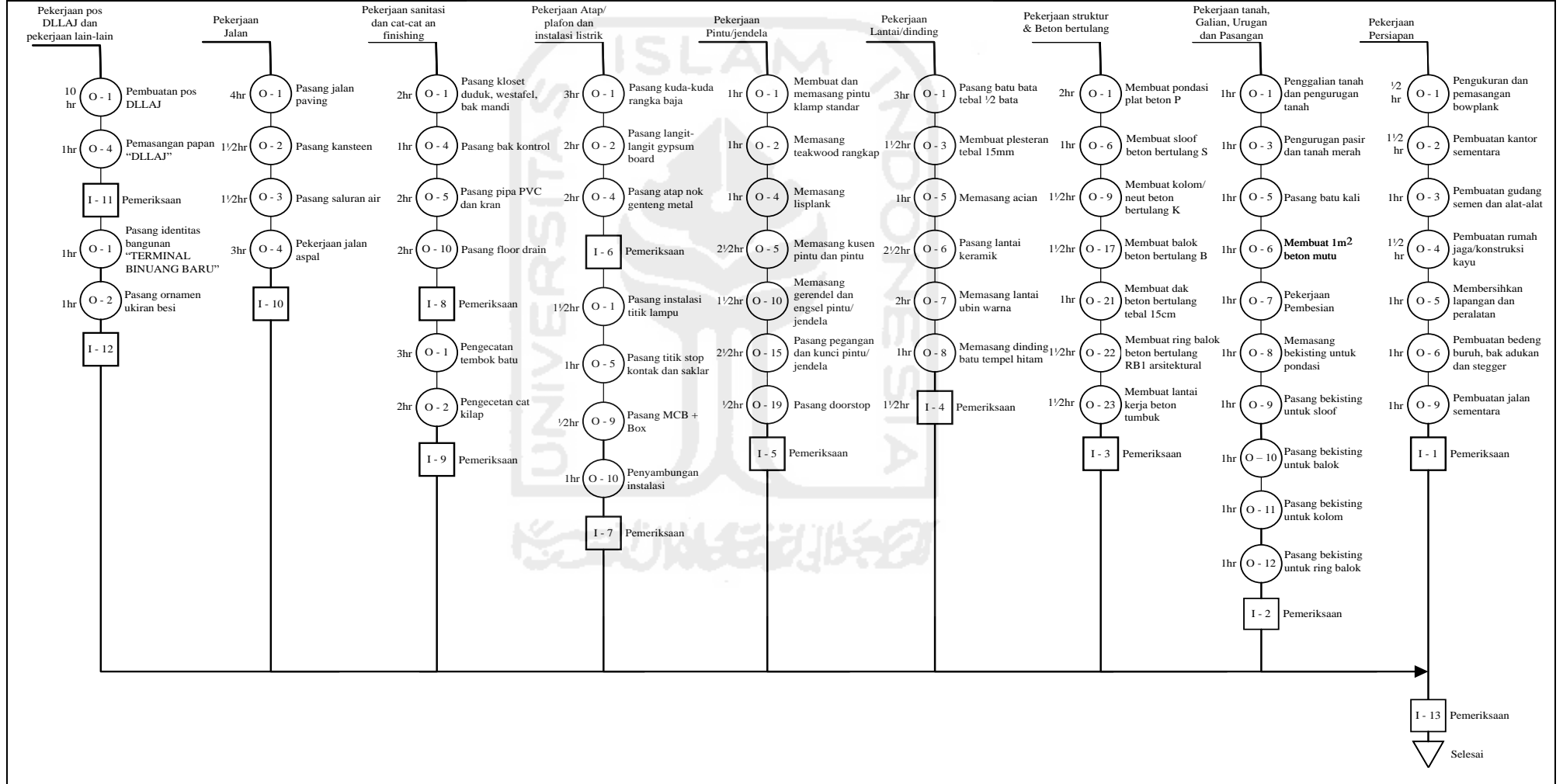
Diagram jaringan merupakan jaringan kerja yang berisi lintasan kegiatan dan urutan kegiatan yang akan dilakukan selama penyelenggaraan proyek. Melalui diagram jaringan dapat diketahui lintasan kerja mana yang termasuk dalam jalur kritis. Diagram jaringan pada metode CPM digambarkan dengan menggunakan anak panah sebagai simbol dari kegiatan yang dilaksanakan dalam proyek pembangunan Terminal Binuang Baru, sedangkan pada metode PERT menggunakan lingkaran (*node*) sebagai simbol kegiatan.

4.3.3 Operation Process Chart

Operation Process Chart (OPC) merupakan diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses pengerjaan material, mulai dari bahan baku hingga menjadi komponen. Pada proyek pembangunan Terminal Binuang Baru terdapat beberapa proses dan material yang dapat dilihat pada Gambar 4.2

PETA PROSES OPERASI

NAMA OBYEK : TERMINAL BINUANG BARU
NOMOR PETA : -
DIPETAKAN OLEH : ARIF RAKHMAT EKANUGRAHA
TANGGAL DIPETAKAN : -



Gambar 4.2 *Operation Process Chart*

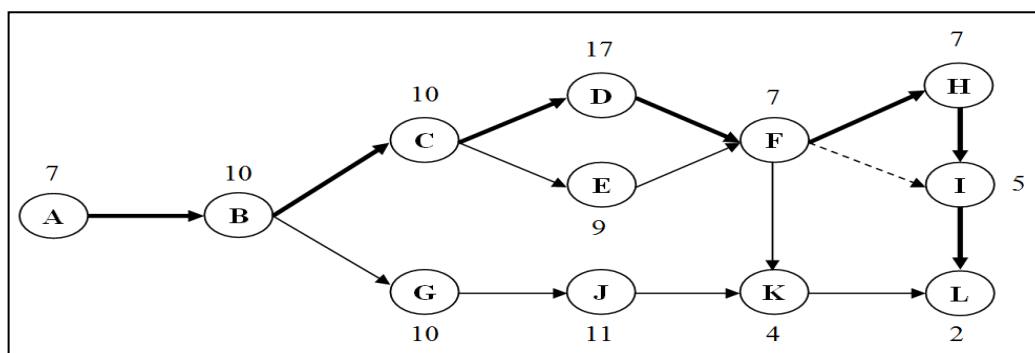
4.3.4 Metode CPM

Kegiatan pertama yang harus dilakukan dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu membuat diagram jaringan kerja. Diagram jaringan kerja mempresentasikan kegiatan, nama kegiatan, pendahulu, pekerja dan waktu pelaksanaan. Adapun hubungan ketergantungan antar pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2 Urutan Kegiatan Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru

Kegiatan	Pekerjaan	Pendahulu	Durasi (hari)
A	Pekerjaan Persiapan	-	7
B	Pekerjaan Tanah, Galian, Urugan, Pasangan	A	10
C	Pekerjaan Struktur & Beton Bertulang	B	10
D	Pekerjaan Lantai/dinding	C	17
E	Pekerjaan Pintu/jendela	C	9
F	Pekerjaan Atap/plafond	D, E	7
G	Pekerjaan Jalan	B	10
H	Pekerjaan Sanitasi	F	7
I	Pekerjaan Cat-catan, Finishing dan lain-lain	H	5
J	Pekerjaan Pos DLLAJ	G	11
K	Pekerjaan Instalasi Listrik	J	4
L	Pekerjaan Lain-lain	K, I	2

Diagram jaringan merupakan jaringan kerja yang berisi lintasan kegiatan dan urutan kegiatan yang akan dilakukan selama penyelenggaraan proyek. Melalui diagram jaringan dapat diketahui lintasan kerja mana yang termasuk dalam jalur kritis. Berdasarkan tabel tersebut, peneliti menggambarkan diagram jaringan kerja proyek pembangunan terminal Binuang Baru pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Binuang

Pada diagram jaringan kerja tersebut terdapat beberapa jalur kegiatan/aktifitas yang dilakukan, yaitu:

- a. A – B – C – D – F – H – I – L ($7+10+10+17+7+7+5+2 = 65$)
- b. A – B – C – E – F – H – I – L ($7+10+10+9+7+7+5+2 = 57$)
- c. A – B – C – E – F – K – L ($7+10+10+9+7+4+2 = 49$)
- d. A – B – G – J – K – L ($7+10+10+11+4+2 = 44$)

Pada proyek pembangunan terminal Binuang Baru, peneliti menggunakan metode jalur kritis (CPM). Penggunaan CPM dinilai dapat menghemat waktu penyelesaian, dengan mengoptimalkan biaya total proyek. Dalam proyek pembangunan terminal Binuang Baru, jalur kritisnya adalah A – B – C – D – F – H – I – L (panah tebal), dengan waktu penyelesaian proyek paling lama yaitu 65 hari.

4.3.5 Menghitung Biaya

Dalam menentukan slope biaya, harus diketahui waktu yang dipersingkat dan berapa biaya yang dikeluarkan untuk mempersingkat waktu tersebut. Pada proyek pembangunan terminal ini hanya akan ada beberapa kegiatan yang waktunya dipersingkat, seperti pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan galian/urugan, pekerjaan lantai/dinding, pekerjaan pintu/jendela, pekerjaan atap, pekerjaan sanitasi, pekerjaan jalan, dan pekerjaan pos DLLAJ. Slope biaya untuk masing-masing kegiatan dapat diperhitungkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Waktu dan Biaya Dipercepat

Kegiatan	Durasi (hari)		Biaya (Rp)		Slope Biaya (Rp)
	Normal	Dipercepat	Normal	Dipercepat	
A	7	5	7.789.754	8.000.000	105.123
B	10	7	357.122.690	365.122.690	2.666.667
C	10	7	1.083.948.157	1.090.948.157	2.333.333
D	17	11	309.229.136	320.229.136	1.833.333
E	9	6	42.857.240	44.857.240	666.667
F	7	4	248.610.340	255.610.340	2.333.333
G	10	7	563.081.130	580.081.130	5.666.667
H	7	4	16.603.758	19.603.758	1.000.000
I	5	5	43.807.935	-	-
J	11	8	460.861.000	469.361.000	2.833.333
K	4	4	196.300.000	-	-
L	2	2	41.850.000	-	-
	Total		3.372.061.140	3.153.813.451	

Rumus slope biaya:

$$\text{Slope} = \frac{\text{biaya dipercepat} - \text{biaya normal}}{\text{durasi normal} - \text{durasi dipercepat}}$$

4.3.6 Analisis Mempercepat Komponen Proyek

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, diketahui bahwa durasi penyelesaian proyek pembangunan terminal Binuang Baru dalam posisi normal yaitu 65 hari dan total biaya Rp. 3.372.061.140,-. Kegiatan yang dipercepat dimulai dari kegiatan paling akhir yaitu kegiatan J.

- a. Kegiatan J dipercepat 3 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + G + J + K + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 8 + 4 + 2 = 41 \text{ hari} \end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan J}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 2.833.333) \\ &= 3.372.061.140 + 5.666.666 = \text{Rp. } 3.377.727.806 \end{aligned}$$

- b. Kegiatan H dipercepat 3 hari

Jalur 1:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + D + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 17 + 7 + 4 + 5 + 2 = 62 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jalur 2:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + E + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 9 + 7 + 4 + 5 + 2 = 54 \text{ hari}\end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan H}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 1.000.000) \\ &= 3.372.061.140 + 2.000.000 = \text{Rp. } 3.374.061.140\end{aligned}$$

- c. Kegiatan G dipercepat 3 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + G + J + K + L \\ &= 7 + 10 + 7 + 11 + 4 + 2 = 41 \text{ hari}\end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan G}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 5.666.667) \\ &= 3.372.061.140 + 11.333.334 = \text{Rp. } 3.383.394.474\end{aligned}$$

- d. Kegiatan F dipercepat 3 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

Jalur 1:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + D + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 17 + 4 + 7 + 5 + 2 = 62 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jalur 2:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + E + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 9 + 4 + 7 + 5 + 2 = 54 \text{ hari}\end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan F}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 2.333.333) \\ &= 3.372.061.140 + 4.666.666 = \text{Rp. } 3.376.727.806\end{aligned}$$

- e. Kegiatan E dipercepat 3 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

Jalur 1:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + E + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 6 + 7 + 7 + 5 + 2 = 54 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jalur 2:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + E + F + K + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 6 + 7 + 4 + 2 = 46 \text{ hari}\end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan E}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 666.667) \\ &= 3.372.061.140 + 1.333.334 = \text{Rp. } 3.373.394.474\end{aligned}$$

- f. Kegiatan D dipercepat 6 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + D + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 10 + 11 + 7 + 7 + 5 + 2 = 59 \text{ hari}\end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan D}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 1.833.333) \\ &= 3.372.061.140 + 3.666.666 = \text{Rp. } 3.375.727.806\end{aligned}$$

- g. Kegiatan C dipercepat 3 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

Jalur 1:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + D + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 7 + 17 + 7 + 7 + 5 + 4 = 64 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jalur 2:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + E + F + H + I + L \\ &= 7 + 10 + 7 + 9 + 7 + 7 + 5 + 2 = 54 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jalur 3:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= A + B + C + E + F + K + L \\ &= 7 + 10 + 7 + 9 + 7 + 4 + 2 = 46 \text{ hari}\end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan C}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 2.333.333) \\ &= 3.372.061.140 + 4.666.666 = \text{Rp. } 3.376.727.806 \end{aligned}$$

h. Kegiatan B dipercepat 3 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

Jalur 1:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + C + D + F + H + I + L \\ &= 7 + 7 + 10 + 17 + 7 + 7 + 5 + 2 = 62 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jalur 2:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + C + E + F + H + I + L \\ &= 7 + 7 + 10 + 9 + 7 + 7 + 5 + 2 = 61 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jalur 3:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + C + E + F + K + L \\ &= 7 + 7 + 10 + 9 + 7 + 4 + 2 = 46 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jalur 4:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + G + J + K + L \\ &= 7 + 7 + 10 + 11 + 4 + 2 = 41 \text{ hari} \end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan B}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 2.666.667) \\ &= 3.372.061.140 + 5.333.334 = \text{Rp. } 3.377.394.474 \end{aligned}$$

i. Kegiatan A dipercepat 2 hari

Waktu penyelesaian proyek yaitu:

Jalur 1:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + C + D + F + H + I + L \\ &= 5 + 10 + 10 + 17 + 7 + 7 + 5 + 2 = 63 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jalur 2:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + C + E + F + H + I + L \\ &= 5 + 10 + 10 + 9 + 7 + 7 + 5 + 2 = 62 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jalur 3:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + C + E + F + K + L \\ &= 5 + 10 + 10 + 9 + 7 + 4 + 2 = 47 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jalur 4:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + B + G + J + K + L \\ &= 5 + 10 + 10 + 11 + 4 + 2 = 42 \text{ hari} \end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{biaya total keadaan normal} + (2 \times \text{slope kegiatan B}) \\ &= 3.372.061.140 + (2 \times 105.123) \\ &= 3.372.061.140 + 210.246 = \text{Rp. } 3.372.271.386 \end{aligned}$$

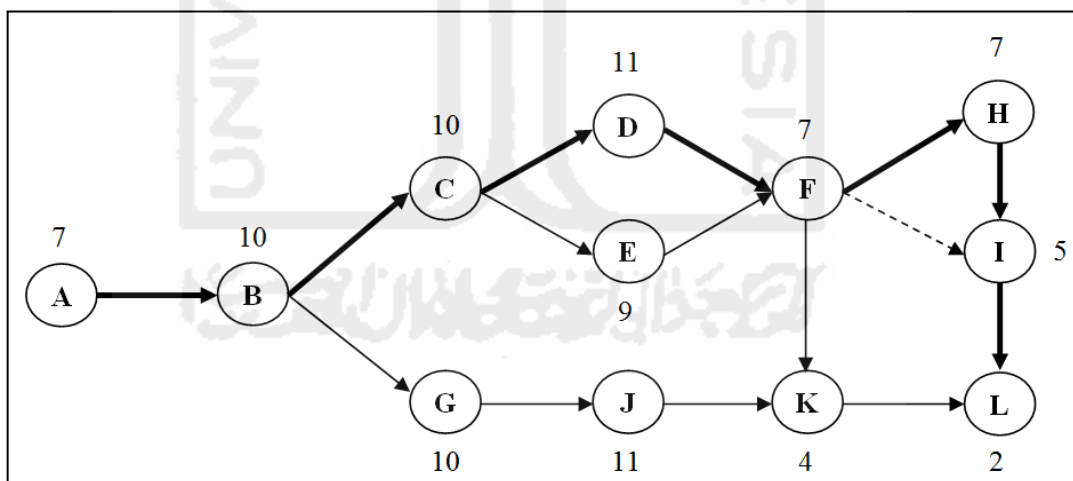
Jadi kegiatan yang mungkin dapat dipercepat durasinya adalah kegiatan J, I, H, G, F, E, D, C, B, dan A. Hasil analisis percepatan kegiatan dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Mempercepat Kegiatan

Kegiatan yang direncanakan akan dipercepat	Durasi Proyek (hari)	Biaya Proyek (Rp)
Normal	65	3.372.061.140
A dipercepat 3 hari		3.372.271.386
A jalur 1	63	
A jalur 2	62	
A jalur 3	47	
A jalur 4	42	
B dipercepat 3 hari		3.377.394.474
B jalur 1	62	
B jalur 2	61	
B jalur 3	46	
B jalur 4	41	
C dipercepat 3 hari		3.376.727.806
C jalur 1	64	
C jalur 2	54	
C jalur 3	46	
D dipercepat 6 hari	59	3.375.727.806

Kegiatan yang direncanakan akan dipercepat	Durasi Proyek (hari)	Biaya Proyek (Rp)
E dipercepat 3 hari		3.373.394.474
E jalur 1	54	
E jalur 2	46	
F dipercepat 3 hari		3.376.727.806
F jalur 1	62	
F jalur 2	54	
G dipercepat 3 hari	41	3.383.394.474
H dipercepat 3 hari		3.374.061.140
H jalur 1	62	
H jalur 2	54	
J dipercepat 3 hari	41	3.377.727.806

Dari tabel tersebut terlihat bahwa waktu mempercepat penyelesaian proyek dengan biaya optimal adalah selama 59 hari dengan biaya Rp. 3.375.727.806. Maka kegiatan yang dapat dipercepat waktunya adalah kegiatan D. Setelah kegiatan D dipercepat 6 hari, maka jaringan kerjanya berubah seperti pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Diagram Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru Setelah Dipercepat

4.3.7 Metode PERT

Dalam menentukan estimasi waktu pelaksanaan pekerjaan harus mempertimbangkan banyak faktor yang tidak dapat dipastikan, sehingga dapat digunakan metode PERT (*project evaluation and review technique*) untuk menentukan waktu pelaksanaan pekerjaan. PERT merupakan suatu metode yang bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan konflik produksi, mengkoordinasikan dan mensinkronkan sebagai bagian suatu keseluruhan pekerjaan dan mempercepat selesainya proyek (Levin dan Krikpatrick, 1972). Rumus yang digunakan dalam menghitung waktu optimal dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Probabilitas Waktu Pelaksanaan Kegiatan yang diharapkan

Kegiatan	Waktu optimis (a)	Waktu realistis (m)	Waktu pesimis (b)	Waktu aktifitas $T_e = (a+4m+b)/6$	Deviasi $S = \frac{1}{6} (b - a)$	Varians $V = S^2$
A	6	7	8	7	0,33	0,67
B	9	10	12	10	0,50	1,00
C	8	10	13	10	0,83	1,67
D	15	17	19	17	0,67	1,33
E	7	9	12	9	0,83	1,67
F	6	7	8	7	0,33	0,67
G	8	10	12	10	0,67	1,33
H	5	7	10	7	0,83	1,67
I	4	5	7	5	0,50	1,00
J	10	11	13	11	0,50	1,00
K	3	4	5	4	0,33	0,67
L	1	2	3	2	0,33	0,67
JML	82	99	122	99	7	13

- a. Varian dan standar deviasi proyek

Standar deviasi yang diperoleh dari perhitungan pada tabel di atas yaitu sebesar 7 hari. Berakibat pada total varian proyek yaitu sebesar 13 hari.

- b. Probabilitas mencapai target jadwal

Untuk mengetahui probabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{T(d) - TE}{s}$$

$$Z = \frac{65 - 59}{7}$$

$$Z = 0,857$$

Probabilitasnya yaitu 0,8023, artinya ada peluang sebesar 80,23% untuk menyelesaikan proyek tersebut dalam kurun waktu 59 hari atau kurang dari itu.

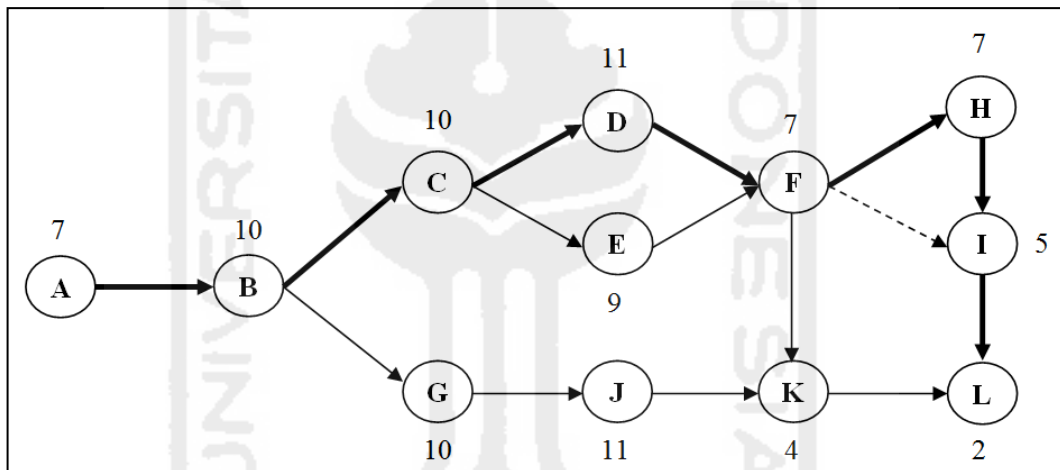


BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Baru

Berdasarkan hasil pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa jaringan kerja proyek pembangunan terminal Binuang Baru yang dipercepat dengan metode PERT dan CPM dapat dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru

Keterangan:

- A = pekerjaan persiapan
- B = pekerjaan tanah, galian, urugan, dan pasangan
- C = pekerjaan struktur dan beton bertulang
- D = pekerjaan lantai/dinding
- E = pekerjaan pintu/jendela
- F = pekerjaan atap/plafond
- G = pekerjaan jalan
- H = pekerjaan sanitasi
- I = pekerjaan cat-catatan, finishing, dan lain-lain
- J = pekerjaan pos DLLAJ
- K = pekerjaan instalasi listrik
- L = pekerjaan lain-lain

Jalur aktivitas proyek pembangunan terminal Binuang Baru yang tergambar dalam jaringan kerja tersebut yaitu:

- a. A – B – C – D – F – H – I – L
- b. A – B – C – E – F – H – I – L
- c. A – B – C – E – F – K – L
- d. A – B – G – J – K – L

5.2 Durasi Optimal Proyek Pembangunan Terminal Binung Baru

Berdasarkan data dan informasi yang diperoleh, durasi normal pelaksanaan proyek pembangunan terminal Binuang Baru yaitu selama 99 hari dengan biaya kurang lebih Rp. 3.372.061.140. Setelah dilakukan analisis dengan metode CPM/PERT diperoleh jalur kritis A – B – G – J – K – L waktu yang dibutuhkan yaitu 65 hari. Artinya waktu penyelesaian yang normal dari proyek pembangunan terminal Binuang Baru yaitu 65 hari. Namun, dengan metode CPM/PERT durasi waktu penyelesaian proyek pembangunan terminal dapat lebih dipercepat dari waktu normal tersebut.

Hasil penelitian Danyanti (2010) tentang optimalisasi pelaksanaan proyek dengan metode PERT dan CPM studi kasus Twin Tower Building Pascasarjana UNDIP, menunjukkan hasil bahwa durasi optimal proyek adalah 150 hari dengan biaya total proyek sebesar Rp. 21.086.217.636,83 pada alternatif sub kontrak. Sedangkan proyek tersebut direncanakan memakan waktu 175 hari dengan anggaran biaya Rp. 21.060.000.000,00, dengan menggunakan metode PERT dan CPM pembangunan Twin Tower Building Pascasarjana UNDIP menjadi lebih cepat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti mencoba mempersingkat waktu pelaksanaan proyek pembangunan terminal Binuang Baru agar dapat selesai lebih cepat.

Setelah diperhitungkan, proyek pembangunan terminal Binuang Baru dapat dipercepat 6 hari dengan menggunakan metode CPM/PERT. Dalam metode CPM/PERT suatu pekerjaan dapat dipercepat dengan mengoptimalkan biaya total, seperti penjelasan dari Siswanto (2007) bahwa CPM merupakan model manajemen

proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis. Percepatan dilakukan pada kegiatan yang berada di jalur kritis, yaitu pekerjaan rantai/dinding yang dipercepat 6 hari dari waktu yang telah ditentukan. Alternatif yang dapat diambil guna mempercepat penyelesaian proyek yaitu dengan menambah tenaga kerja pada pekerjaan rantai/dinding, atau dapat kerja lembur dengan jumlah tenaga kerja yang sama.

Optimalisasi proyek pembangunan Terminal Binuang Baru yang dilakukan dengan menggunakan metode CPM/PERT ternyata dapat mempercepat penyelesaian proyek. Metode CPM/PERT digunakan untuk mempercepat waktu pengerjaan proyek dengan mengoptimalkan biaya. Melalui penggunaan metode CPM/PERT dapat dilihat jalur kritis yang dapat digunakan untuk mempercepat waktu pengerjaan proyek dengan akibat adanya penambahan biaya (*cost slope*). Percepatan pengerjaan proyek dilakukan dengan menambah tenaga kerja atau memberlakukan sistem kerja lembur, jadi adanya penambahan biaya digunakan untuk membayar tenaga kerja tersebut. Adanya optimalisasi proyek menjadikan pembangunan terminal lebih cepat selesai dan terminal dapat segera dioperasikan guna menunjang kehidupan sehari-hari masyarakat Binuang.

Berdasarkan hasil analisis dengan metode PERT, peluang proyek pembangunan terminal Binuang Baru ini dapat dipercepat yaitu sebesar 80,23%. Seperti hasil penelitian dari Sahid (2012) yang menunjukkan bahwa proyek *Global Technology for Local Community* dapat diselesaikan lebih cepat 5 minggu dengan menggunakan CPM, sedangkan jika menggunakan analisis PERT proyek dapat diselesaikan lebih cepat 2 minggu dan memberikan peluang keberhasilan 92,46%. Artinya percepatan proyek pembangunan terminal Binuang Baru memiliki peluang yang cukup besar untuk dikerjakan selama 59 hari. Sehingga metode CPM/PERT dapat digunakan dalam pengerjaan proyek pembangunan terminal Binuang Baru.

5.3 Total Biaya Optimal Proyek Pembangunan Terminal Binuang Baru

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, waktu pengerjaan proyek pembangunan terminal Binuang Baru dapat dipercepat dari 65 hari menjadi 59 hari. Percepatan proyek dapat dilakukan dengan diimbangi oleh tambahan biaya, biaya proyek pada waktu normal diperhitungkan sebesar Rp. 3.372.061.140. Jika dipercepat 6 hari maka memerlukan tambahan biaya, biaya tersebut digunakan untuk membayar tenaga kerja tambahan atau lemburan tenaga kerja. Dari hasil perhitungan, biaya tambahan yang dibutuhkan untuk mempercepat proyek selama 6 hari yaitu sebesar Rp. 3.666.666. Jadi total biaya optimal yang dibutuhkan untuk mempercepat proyek pembangunan terminal Binuang Baru yakni sebesar Rp. 3.375.727.806.

Hasil penelitian ini dapat memperkuat temuan dari Muhamad (2013) yang pada penelitiannya meneliti tentang optimalisasi pelaksanaan proyek dengan metode PERT dan CPM studi kasus di gedung SMA Negeri 1 Tidore, hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa menggunakan metode PERT waktu pengerjaan proyek dapat lebih cepat selama 29 hari, dari waktu rencana semula 252 hari menjadi 223 hari, sedangkan biaya proyeknya naik dari Rp. 447.223.941 menjadi Rp. 494.535.404. Adanya kenaikan biaya tersebut dirasa sangat wajar, sebab adanya percepatan waktu/durasi pengerjaan proyek.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

- a. Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa bentuk jaringan kerja proyek pembangunan terminal Binuang Baru yaitu : Pekerjaan persiapan – pekerjaan tanah, galian, urugan, dan pasangan – pekerjaan struktur dan beton bertulang – pekerjaan lantai/dinding – pekerjaan atap/plafon – pekerjaan sanitasi – pekerjaan pengecatan dan *finishing* – pekerjaan lain-lain (jalur kritis).
- b. Durasi waktu optimal proyek pembangunan terminal Binuang Baru di Kecamatan Binuang yaitu 59 hari dari waktu normal 65 hari. Durasi waktu tersebut merupakan waktu optimal setelah dipercepat dengan menggunakan metode CPM dan PERT. Peluang proyek pembangunan terminal Binuang Baru dapat terlaksana dengan durasi 59 hari yaitu sebesar 80,23%. Artinya proyek memiliki cukup banyak peluang untuk diselesaikan dengan durasi pelaksanaan 59 hari.
- c. Total biaya optimal proyek pembangunan terminal Binuang Baru dengan durasi optimal tersebut yaitu sebesar Rp. 3.375.727.806.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- a. Sebaiknya CV. Gunung Halayung Makmur dalam melaksanakan proyek pembangunan terminal Binuang Baru mengacu/menggunakan metode CPM dan PERT, agar dapat mencapai efisiensi waktu penyelesaian proyek.

- b. Pemerintah Kabupaten Tapin sebaiknya juga memperhitungkan waktu penyelesaian proyek dalam kasus pembangunan terminal Binuang Baru. Sebab semakin cepat waktu penyelesaian pembangunan terminal Binuang Baru, maka terminal juga dapat segera dioperasikan guna menunjang kebutuhan aktifitas transportasi masyarakat Kabupaten Tapin khususnya Kecamatan Binuang.
- c. Pihak kontraktor sebaiknya tidak hanya berfokus pada percepatan waktu penyelesaian saja, melainkan juga memperhatikan kelayakan peralatan dan keselamatan pekerja.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, H. 2005. Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM: Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang. *Journal the Winners*, Vol. 6, No. 2: 155-174.
- Dannyanti, E. 2010. Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode Pert dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pascasarjana Undip). *Skripsi*, FT Undip. Semarang.
- Gray, C., Simanjuntak, P., Lien K.S., Mspaitella, P.F.L., Varley,R.C.G. 2007. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Handoko, T.H. 1999. *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. BPFE. Yogyakarta.
- Hughes, Bob & Mike Cotterell. 2002. *Software Project Management*. Edisi Ke-3. McGraw-Hill. London.
- Levin, Richard I. & Kirkpatrick Charles A. 1972. *Perentjanaan dan Pengawasan dengan PERT dan CPM*. Bhratara. Jakarta.
- Malik, Alfian. 2010. *Pengantar Bisnis Jasa Pelaksana Konstruksi*. ANDI Offset. Yogyakarta.
- Meredith, Jack R., & Mantel Jr, Samuel J. 2006. *Project Management, A Managerial Approach*. Sixth Edition. John Wiley & Sons, Hoboken. New Jersey.
- Muhamad, Amiruddin HI. 2013. Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus di Gedung SMA Negeri 1 Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara). *Skripsi*. Fakultas Teknik, UMY. Yogyakarta.
- Munawaroh. 2003. *Principle of Management Construction*. Jendela Ilmu. Semarang.
- Nagarajan. 2007. *Project Management*. New Age International Pvt. New Delhi.
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Prasetya, Hery & Fitri Lukiastuti. 2009. *Manajemen Operasi*. Media Pressindo. Yogyakarta.
- Render, Barry & Jay Heizer. 2004. *Manajemen Operasi*. Salemba Empat. Jakarta.
- Render, Barry & Jay Heizer. 2005. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh. Salemba Empat. Jakarta.
- Render, Barry & Jay Heizer. 2006. *Operations Management*. 8th Edition. Pearson Prentice-Hall Inc. New Jersey.

- Ridho, M. Rizki & Syahrizal. 2014. Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Kantor Badan Pusat Statistik Kota Medan di Jl. Gaperta Medan, Sumatera Utara). *Jurnal Teknik Sipil USU*, Vol. 3, No. 1.
- Rondinelli, A. Dennis. 1990. *Proyek Pembangunan Sebagai Manajemen Terpadu: Pendekatan Adaptif terhadap Pelayanan Publik*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sahid, Dadang S.S. 2012. Implementasi Critical Path Method dan PERT Analysis pada Proyek Global Technology for Local Community. *Jurnal Teknologi Informasi dan Telematika*, Vol. 5: 14-22.
- Schwalbe, Kathy. 2004. *Information Technology Project Management*. Edisi Ke-4. Course Technology, Inc. Boston.
- Siswanto. 2007. *Operation Research Jilid II*. Erlangga. Jakarta.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Konstruksi dari Konseptual Hingga Operasional*. Erlangga. Jakarta.
- Subagya. 2000. *Analisis Manajemen Proyek*. Graha Pena. Bekasi.
- Susilo, Yayuk Sundari. 2012. Analisis Pelaksanaan Proyek dengan Metode CPM dan PERT (Studi Kasus pada Proyek Pelaksanaan Main Stadium University of Riau). *Jurnal Fakultas Teknik Sipil Universitas Riau*: 1-16.
- Tampubolon. 2004. *Pedoman Manajemen Proyek*. Jilid 1. Afj Mobicons. Malang.
- Taurusyanti, D. & Lesmana, M.F. 2015. Optimalisasi Penjadwalan Proyek Jembatan Girder Guna Mencapai Efektifitas Penyelesaian dengan Metode PERT dan CPM pada PT Buana Masa Metalindo. *Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi*, Vol. 1, No. 1 Tahun 2015: 32-36.