

ANALISIS PROYEK PEMBANGUNAN TOWER TELEKOMUNIKASI DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD (Suatu Kajian Pada PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi di Jakarta)

Hermanto¹, Dadang J²

Hers3sm@gmail.com

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Matematika dan IPA
Universitas Indraprasta PGRI

Abstrak: suatu jaringan kerja yang cepat, tepat dan efisien, dalam melakukan penjadwalan waktu proyek yang dikerjakan dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*), dengan bantuan software microsoft project dan WinQSB-2 sehingga diperoleh waktu penyelesaian proyek yang optimal dengan biaya pelaksanaan dilapangan dapat di tekan serendah mungkin, tanpa mengurangi mutu pekerjaan. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan proyek, dengan penelitian yang bersifat kualitatif yang dikuantitatifkan yaitu mengumpulkan data sebanyak-banyaknya mengenai faktor-faktor yang merupakan pendukung dalam penelitian, kemudian menganalisis faktor-faktor tersebut untuk dicari peranannya sebagai perhitungan waktu penjadwalan proyek yang benar dan baik dalam melakukan suatu kegiatan yang dilakukan oleh PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi. Setelah peneliti menganalisis data, akhirnya peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa terdapat Alternatif waktu penjadwalan yang dipilih dengan menggunakan waktu yang optimal 36 hari, karena waktu penyelesaiannya lebih cepat 9 hari dari waktu normal dengan biaya *crash program* Rp 228.606.085,00 dengan biaya tambahan *cost slope* Rp 6.125.856,00 maka biaya tersebut adalah biaya yang optimal dengan waktu dan biaya yang lebih efisien dan efektif.

Kata Kunci: Proyek tower telekomunikasi, metode CPM, PT. CSA

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi jaringan komunikasi dan informasi semakin berkembang dan tumbuh semakin luas dan beraneka, dengan banyaknya pengguna telepon selular yang terus berkreasi dengan majunya teknologi baru, menimbulkan kurangnya sarana penunjang sistem telekomunikasi yang ada, maka perlu penambahan pembangunan sarana infrastruktur tower dan pendukungnya, agar konsumen tetap terjamin dan nyaman dalam menggunakan telepon selular yang semakin baik. Terkait dengan kondisi yang ada, diperlukan instansi-instansi yang bergerak untuk pembangunan dan pelaksanaan proyek. PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi adalah kontraktor yang membangun berbagai macam tower dan sarana pendukungnya. Dalam melakukan kegiatan eksploitasi dan eksplorasi PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi saat memperkirakan waktu dan biaya yang dibutuhkan hanya berdasarkan pengalaman saja. Maka hal ini akan mengakibatkan pihak manajemen sulit untuk mengontrol jalannya proyek, yang akhirnya akan mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan. Sehubungan dengan hal tersebut. Maka peneliti menganalisis proyek pembangunan tower telekomunikasi dengan metode CPM (*Critical Path Method*) untuk mendapatkan waktu dan biaya yang lebih efektif dan efisien.

Landasan Teori

1. Manajemen Proyek

Sebuah proyek merupakan rangkaian tugas dan aktivitas yang memiliki suatu tujuan tertentu yang harus diselesaikan sesuai dengan waktu, biaya dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Manajemen proyek adalah pengelolaan suatu proyek yang mencakup proses pelingkupan, perencanaan, penyediaan staf, pengorganisasian, dan pengontrolan suatu proyek. Menurut Reksohadiprodjo (1984:8).

a. Unsur Pokok Manajemen Proyek

Adapun unsur pokok tersebut meliputi :

- 1) Tujuan Proyek: umumnya merupakan suatu aktivitas yang berlangsung dalam waktu tertentu dengan hasil akhir tertentu.
- 2) Kompleksitas Proyek: Pengelolaan proyek melibatkan beberapa fungsi organisasi seperti pemasaran, personalia, *engineering*, produksi dan keuangan.
- 3) Keunikan Proyek: Setiap pekerjaan proyek mempunyai karakter tersendiri akan berbeda dari apa yang pernah dilakukan meskipun bentuk proyek sama atau rutin dilakukan.
- 4) Proyek merupakan kegiatan sementara: Proyek adalah suatu aktivitas yang bersifat temporer, organisasi dibentuk sementara untuk mengelola personalia, material dan fasilitas.
- 5) Resiko Proyek: Proyek umumnya menggunakan teknologi baru dan memiliki resistensi yang tidak pasti dan beresiko, kegagalan suatu proyek bisa berakibat buruk bagi organisasi.
- 6) Siklus Hidup Proyek: Proyek merupakan suatu proses bekerja dalam mencapai suatu tujuan dan selama proses proyek akan melewati beberapa fase yang disebut dengan "*project life cycle*".
- 7) Tipe Proyek:
 - a) Proyek yang berasal dari klien yang ditawarkan ke suatu konsultan atau kontraktor.
 - b) Ide proyek muncul karena ada tawaran dana dari instansi atau lembaga tertentu.
 - c) Proyek muncul karena adanya tawaran lelang.
 - d) Proyek berasal dari dalam perusahaan sendiri.

b. Fungsi Manajemen Proyek

Fungsi dasar manajemen proyek adalah pembatasan, perencanaan, perkiraan, penjadwalan, pengorganisasian, pengarahan, pengendalian dan penutupan :

- 1) *Pelingkupan (Scoping)*; 2) *Perencanaan (Planning)* ; 3) *Perkiraan (Estimating)* .
- 4) *Penjadwalan (Scheduling)*; 5) *Pengorganisasian (Organizing)*; 6) *Pengarahan (Directing)*; 7) *Pengontrolan (Controlling)*; 8) *Penutupan (Closing)*.

Fungsi–fungsi diatas tergantung pada komunikasi antar personal yang berkesinambungan di antara para manajer proyek, tim dan manajermanajer yang terlibat.

c. Pengetahuan Manajemen Proyek

Untuk mengelola aspek pengetahuan manajemen proyek, maka ada beberapa prinsip yang perlu diketahui atau difahami terlebih dahulu, yaitu:

- 1) *Prinsip 1*: Melakukan aktivitas terkait terhadap konsep kelompok proses yang ada.
- 2) *Prinsip 2*: Setiap kelompok proses membutuhkan sejumlah input (masukan) untuk menjalankan proses.
- 3) *Prinsip 3*: Saat proses berlangsung akan melibatkan sejumlah perangkat (tools) dan metode (teknik) pekerjaan yang memadai.
- 4) *Prinsip 4*: Hasil output (keluaran) dari proses akan dipergunakan untuk pelaksanaan kelompok proses pada aspek pengetahuan manajemen proyek yang lain.

Kelompok proses yang digunakan dalam manajemen proyek, terdiri atas :

- 1) Proses Inisiasi (penjajagan), kesediaan para stakeholders dalam menjalankan proyek.
- 2) Proses Perencanaan, perencanaan terhadap kebutuhan pelaksanaan proyek (S-TQC).
- 3) Proses Pengolahan, pelaksanaan pekerjaan oleh sumber daya yang ada dalam proyek.
- 4) Proses Pengendalian, pengawasan yang obyektif terhadap seluruh pekerjaan proyek.
- 5) Proses Penutupan, persetujuan formal terhadap hasil output dari pekerjaan proyek.

d. Tahapan dalam Kegiatan Proyek

Kegiatan proyek dikelompokkan dalam dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap Kegiatan utama dalam tahap persiapan adalah

- 1) Identifikasi gagasan proyek atau analisa pendahuluan
- 2) Evaluasi kelayakan konsep alternative dari semua aspek
- 3) Pentuan konsep alternative terbaik
- 4) Identifikasi sumber daya yang diperlukan dan jadwal pelaksanaan
- 5) Menyusun perkiraan biaya
- 6) Menyusun organisasi pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ditandai dengan kegiatan proyek, yaitu rekayasa desain, pengadaan material, dan kegiatan kontruksi. Tahap pelaksana mencakup :

- 1) Menyiapkan rincian rekayasa desain untuk pengadaan material dan kontruksi.
- 2) Menyusun anggaran definitif dan jadwal induk proyek.
- 3) Pengadaan dan mobilisasi tenaga kerja.
- 4) Pembelian kontruksi, pra-operasi dan *start-up*.

METODOLOGI PENELITIAN

1) Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan pada PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi, Jl. Balai Pustaka Barat No. 329A Jakarta 13220. Dalam penelitian yang dilakukan yaitu penelitian terhadap proyek pembangunan tower 72m untuk pengembangan jaringan telekomunikasi yang berlokasi di Sesaot-Lombok, pembangunan proyek tersebut telah selesai dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2010 dengan nilai kontrak Rp 462.458.711,00.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian tentang proyek pembangunan tower telekomunikasi ini menggunakan metode pengembangan proyek, dengan penelitian yang bersifat kualitatif yang dikuantitatifkan yang diperoleh melalui data lapangan, yaitu data yang pasti yang merupakan data sebenarnya dan tampak. Peneliti melakukan pengumpulan data dari hasil kegiatan kerja serta observasi dilapangan, hasil wawancara dan dokumentasi yang ada pada PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi tentang pelaksanaan proyek pembangunan tower 72m yang berlokasi di Sesaot-Lombok. Dengan demikian peneliti melakukan *network plan* dengan metode CPM (*critical path method*) dan bantuan software microsoft project dan *win QSB-2 (Quattitativ System for Business)* untuk memperoleh alternative penjadwalan waktu proyek dalam jaringan kerja yang cepat, tepat dan efisien dengan waktu dan biaya yang optimal. Maka dengan demikian masalah yang dihadapi dapat dianalisis dan dipecahkan dengan baik sesuai yang diinginkan. Dan dapat dilihat dalam penggambaran kerangka pemecahan masalah pada Gambar 10. Flow Chart Metode Penelitian.

C. Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data peneliti melakukan pendataan data kegiatan kerja dan observasi dilapangan sebagai berikut :

- 1). Studi Lapangan : 2). Wawancara

Dari teknik pengolahan data yang dilakukan, didapatkan dua jenis data yaitu :

- a. Data Primer adalah data yang didapat dari penelitian langsung di lapangan dengan melihat kegiatan pekerjaan yang sedang berlangsung.
- b. Data Sekunder adalah data yang didapat dari pihak perusahaan dalam bentuk dokumen-dokumen.

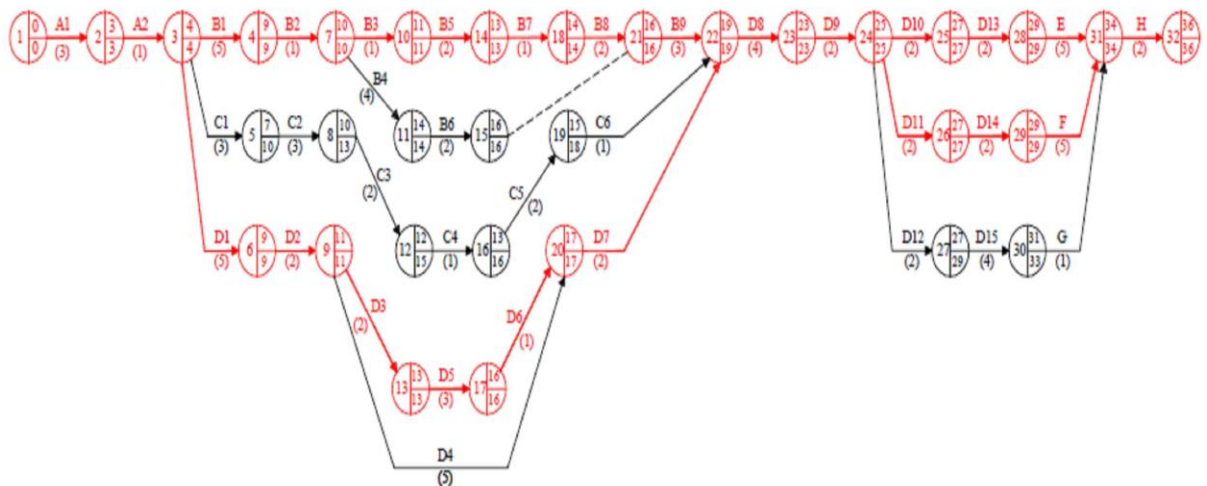
D. Teknik Analisis Data

Data-data yang didapat selama penelitian tersebut selanjutnya dikelolah, dan untuk memperoleh informasi yang berguna dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam pengolahan data untuk penelitian, dilakukan langkahlangkah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian dilakukan perhitungan waktu kegiatan dengan pendekatan metode CPM (*Critical Path Method*).
2. Merumuskan alternatif penjadwalan proyek yang mungkin dapat dilaksanakan.
3. Mengelola alternatif tersebut dengan langkah menjadwalkan proyek untuk membuat struktur uraian kegiatan dengan metode CPM (*Critical Path Method*), menganalisa penjadwalan masing-masing alternatif untuk proyek tersebut, dan membuat perbandingan biaya waktu normal dengan waktu pada saat dipercepat.
4. Pemilihan alternatif yang paling optimal berdasarkan hasil analisis untuk penjadwalan proyek, pembebanan tenaga kerja dan analisis total biaya proyek.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Diagram Jaringan Kerja Dipercepat



Maka hasil perhitungan dan jaringan kerja pada gambar 13 didapat lintasan kritis untuk waktu pelaksanaan dipercepat yaitu Lintasan Kritis : **A1-A2-B1-B2-B3-B5-B7-B8-B9-D1-D2-D3-D5-D6-D7-D8-D9-D10-D11-D13-D14-E-F-H**

Untuk Pembangunan Tower Telekomunikasi dengan ketinggian 72m bahwa didapat Rencana Anggaran Biaya seperti pada tabel 18.

Tabel 18. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

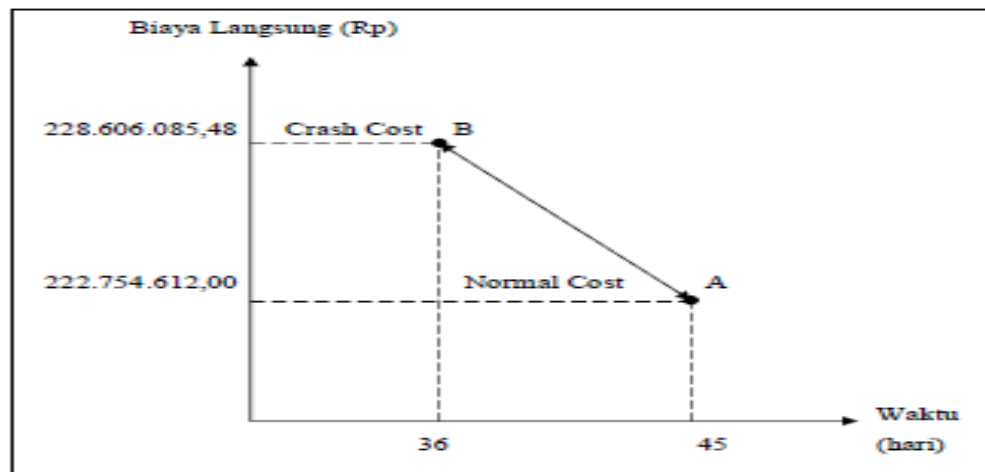
No	Uraian Kegiatan	Bobot (%)	Biaya (Rp)
I Biaya Langsung			
1	Pekerjaan Persiapan + Bounplank	1.91	4.250.000,00
2	Pekerjaan Pondasi Tower 72m	50.31	112.064.300,00
3	Pekerjaan Pondasi Shelter	3.80	8.453.994,00
4	Pekerjaan Pondasi Pagar	23.29	51.889.530,00
5	Pekerjaan Pas. Paving Block	14.67	32.674.313,00
6	Pekerjaan Jalan Masuk	2.02	4.490.000,00
7	Pekerjaan Grouting (finishing tower)	0.54	1.200.000,00
8	Pekerjaan Pengcatan	3.47	7.732.475,00
Total Biaya Langsung		100.00	222.754.612,00
II Biaya Tak Langsung (10% dari biaya langsung)			22.275.461,20
Grand Total			245.030.073,20

Tabel 20. Data Perbandingan Waktu dan Biaya

Kondisi Waktu	Hari	Biaya Langsung	Biaya Tidak Langsung	Total Biaya
(1)	(2)	(3)	(4)	(5=4+3)
Normal	45	222.754.612,00	22.275.461,20	245.030.073,20
Crash	36	228.606.085,48	22.860.608,54	251.466.694,02

f. Kurva Biaya Proyek

Kurva waktu dan biaya proyek adalah gambar untuk memperjelas hubungan waktu pelaksanaan proyek dan biaya proyek seperti pada gambar 14.

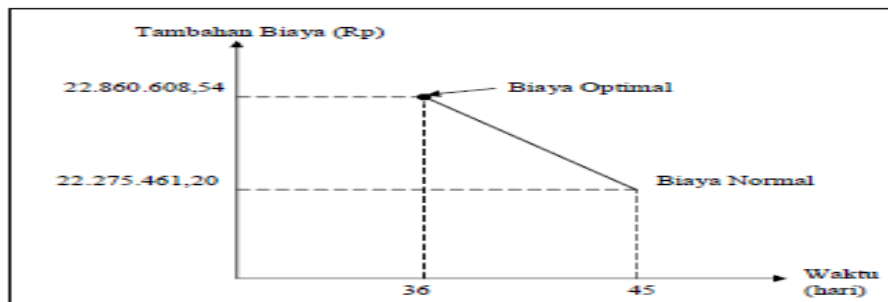


Gambar 14. Kurva Biaya Proyek

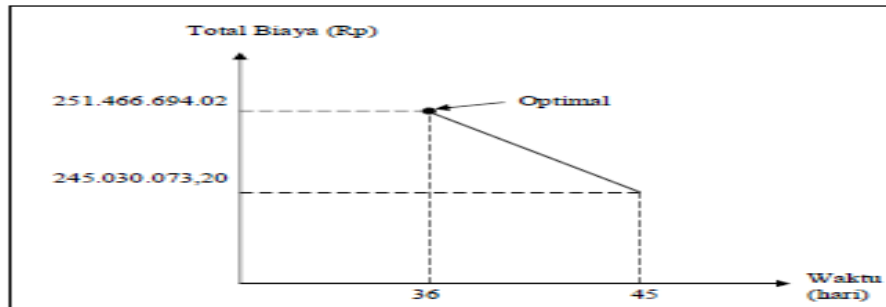
Keterangan :

Titik A : Waktu dan Biaya Pada Kondisi Normal

Titik B : Waktu dan Biaya Pada Kondisi Optimal



Gambar 15. Grafik Hubungan Biaya Terhadap Waktu Optimal



Gambar 16. Grafik Biaya Total Percepatan

g. Pengendalian Proyek

1) Persentase Biaya Normal

Tabel 21. Persentase Biaya Normal

No	Sambol Kegiatan	Waktu (hari)	Biaya Normal (Rp)	Bobot (%)
1	A1	4	2.250.000,00	1,01
2	A2	2	2.000.000,00	0,90
3	B1	6	10.038.600,00	4,51
4	B2	1	301.400,00	0,14
5	B3	2	1.507.000,00	0,68
6	B4	4	33.920.000,00	15,23
7	B5	2	2.430.000,00	1,09
8	B6	2	2.575.000,00	1,16
9	B7	2	15.375.000,00	6,90
10	B8	2	36.582.000,00	16,42
11	B9	3	9.335.300,00	4,19
12	C1	3	218.250,00	0,10
13	C2	3	2.324.000,00	1,04
14	C3	2	2.330.000,00	1,05
15	C4	1	720.600,00	0,32
16	C5	2	1.719.750,00	0,77
17	C6	1	1.141.394,00	0,51
18	D1	6	2.052.000,00	0,92
19	D2	2	936.000,00	0,42
20	D3	3	960.000,00	0,43
21	D4	5	10.800.000,00	4,85
22	D5	3	2.700.000,00	1,21
23	D6	2	1.140.000,00	0,51
24	D7	2	1.440.000,00	0,65
25	D8	6	5.206.500,00	2,34
26	D9	2	1.594.430,00	0,72
27	D10	2	1.465.025,00	0,66
28	D11	2	786.000,00	0,35
29	D12	2	767.100,00	0,34
30	D13	3	1.579.600,00	0,71
31	D14	3	7.117.875,00	3,20
32	D15	4	13.345.000,00	5,99
33	E	5	32.674.313,00	14,67
34	F	5	4.490.000,00	2,02
35	G	1	1.200.000,00	0,54
36	H	3	7.732.475,00	3,47
Total			222.754.612,00	100,00

2) Persentase Biaya Percepatan

Tabel 22. Persentase Biaya Percepatan

No	Simbol Kegiatan	Waktu (hari)	Biaya Percepatan (Rp)	Bobot (%)
1	A1	3	2.770.000,00	1,21
2	A2	1	2.288.880,89	1,00
3	B1	5	11.962.933,33	5,23
4	B2	1	301.400,00	0,13
5	B3	1	1.694.777,78	0,74
6	B4	4	33.920.000,00	14,84
7	B5	2	2.430.000,00	1,06
8	B6	2	2.575.000,00	1,13
9	B7	1	15.813.148,15	6,92
10	B8	2	36.582.000,00	16,00
11	B9	3	9.335.300,00	4,08
12	C1	3	218.250,00	0,10
13	C2	3	2.324.000,00	1,02
14	C3	2	2.330.000,00	1,02
15	C4	1	720.600,00	0,32
16	C5	2	1.719.750,00	0,75
17	C6	1	1.141.394,00	0,50
18	D1	5	2.637.666,67	1,15
19	D2	2	936.000,00	0,41
20	D3	2	1.176.666,67	0,51
21	D4	5	10.800.000,00	4,72
22	D5	3	2.700.000,00	1,18
23	D6	1	1.284.444,44	0,56
24	D7	2	1.440.000,00	0,63
25	D8	4	5.842.055,56	2,56
26	D9	2	1.594.430,00	0,70
27	D10	2	1.465.025,00	0,64
28	D11	2	786.000,00	0,34
29	D12	2	767.100,00	0,34
30	D13	2	1.882.933,33	0,82
31	D14	2	7.421.208,33	3,25
32	D15	4	13.345.000,00	5,84
33	E	5	32.674.313,00	14,29
34	F	5	4.490.000,00	1,96
35	G	1	1.200.000,00	0,52
36	H	2	8.035.808,33	3,52
Total			228.606.085,48	100,00

Analisis Penelitian

1. Analisis Jaringan Kerja

Pada pelaksanaan pembangunan tower 72m telah diuraikan suatu kegiatan pekerjaan dengan aktivitas-aktivitas lintasan jaringan kerja CPM (*Critical Path Method*), bahwa lintasan ini tidak mempunyai waktu tenggang (*float*) oleh karena dalam pengerjaannya tidak boleh terlambat, jika terlambat akan menyebabkan keterlambatan seluruh pekerjaan kegiatan proyek. Untuk setiap perkiraan waktu dan biaya pelaksanaan seperti pada gambar 12 diperoleh waktu pelaksanaan normal adalah 45 hari kerja dengan lintasan kritis pada setiap pelaksanaan waktu normal yaitu : A1 - A2 - B1 - B2 - B3 - B5 - B7 - B8 - B9 - D1 - D2 - D3 - D5 - D6 - D7 - D8 - D9 - D10 - D11 - D13 - D14 - E - F - H. Sedangkan pada gambar 14 diagram jaringan kerja dipercepat, diperoleh kegiatan pelaksanaan dengan waktu *crash* 36 hari kerja dengan lintasan kritis yang sama yaitu : A1 - A2 - B1 - B2 - B3 - B5 - B7 - B8 - B9 - D1 - D2 - D3 - D4 - D5 - D6 - D7 - D8 - D9 - D10 - D11 - D13 - D14 - E - F dan - H.

2. Analisis Kegiatan Normal

Dalam pelaksanaan kegiatan waktu normal dapat di analisis bahwa pada pekerjaan : a. Pondasi tower 72m, b. pondasi shelter, c. pondasi pagar, dan d. jalan masuk, seperti yang telah diuraikan pada tabel 19. Bahwa waktu dan biaya berdasarkan jaringan kerja dalam kegiatan normal adalah 45 hari, dengan biaya langsung sebesar Rp 222.754.612,00. Pelaksanaan tersebut dalam keadaan normal tidak ada suatu hambatan atau gangguan yang mengakibatkan keterlambatan dalam kegiatan. Dari jaringan kerja CPM (*Critical Path Method*) yang dibuat menghasilkan kegiatan kritis yaitu : A1 - A2 - B1 - B2 - B3 - B5 - B7 - B8 - B9 - D1 - D2 - D3 - D5 - D6 - D7 - D8 - D9 - D10 - D11 - D13 - D14 - E - F dan H. Kegiatan kritis didapat dari nilai *float* pada masing-masing kegiatan, kegiatan tersebut memiliki nilai *float* nol, yang berarti kegiatan lain akan

berpengaruh apabila kegiatan kritis tersebut mengalami keterlambatan. Dalam kegiatan waktu normal dapat dipersentasekan bahwa dalam pelaksanaan kegiatan tersebut dengan nilai bobot 100% dari nilai total Rp 222.754.612,00 untuk waktu normal, dalam realisasi pekerjaan yang dievaluasi.

3. Analisis Kegiatan Dipercepat

Dalam kegiatan pelaksanaan dapat dilakukan percepatan (*crash program*) dengan waktu dipercepat 9 hari, dari waktu normal 45 hari yaitu menjadi 36 hari kerja dengan peningkatan biaya tambahan sebesar Rp 6.125.856,00. dimana peningkatan biaya ini merupakan biaya penambahan jam kerja (lembur) dari waktu normal 8 jam kerja per hari ditambah 4 jam kerja lembur menjadi 12 jam kerja per harinya dengan 12 kegiatan yang dipercepat dengan lintasan kritis yaitu : A1 - A2 - B1 - B2 - B3 - B5 - B7 - B8 - B9 - D1 - D2 - D3 - D4 - D5 - D6 - D7 - D8 - D9 - D10 - D11 - D13 - D14 - E - F dan H.

4. Pembahasan Hasil Penelitian

Perbandingan antara waktu dan biaya pada kondisi normal dan percepatan tersebut diperoleh alternative waktu pelaksanaan yang optimal untuk pembangunan tower 72m tersebut, dari kegiatan yang telah diuraikan dengan 36 kegiatan pelaksanaan dengan waktu optimal didapat 36 hari kerja dimana kegiatan tersebut lebih cepat 9 hari dari waktu normal, dengan biaya percepatan sebesar Rp 228.606.085,00 yaitu mengalami kenaikan biaya sebesar Rp 6.125.856,00 dari biaya tambahan waktu jam kerja (lembur).

Dalam pembangunan tower 72m dapat di analisis bahwa dengan adanya percepatan waktu yang optimal. Maka PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi dapat meningkatkan pendapatan proyek, jika pelaksanaan sesuai dengan waktu yang dijadwalkan, tidak adanya keterlambatan dalam kegiatan pelaksanaan. PT. Ciptajaya Sejahtera Abadi mendapat 20 paket tower (sumber: data pendapatan proyek) bahwa dengan penelitian didapat data waktu proyek adalah 20 paket = 60 unit tower per periode proyek dengan 8 bulan atau waktu normal 45 hari bisa menyelesaikan 40 unit tower/tahun, dengan adanya percepatan waktu 9 hari menjadi 36 hari, maka pendapatan meningkat mencapai 2.5% dari $40+10=50$ unit tower/tahun dalam 1 periode waktu pelaksanaan proyek.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari permasalahan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil bahwa hasil perhitungan manajemen proyek untuk penjadwalan pelaksanaan dengan metode CPM (*Critical Path Method*) yaitu membuat tabel aktivitas kegiatan, membuat *network*, menyusun jaringan kerja untuk mencari lintasan kritis, penjadwalan waktu normal dan waktu dipercepat (*crash*) diketahui waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan normal adalah 45 hari sedangkan pada pelaksanaan percepatan (*crash program*) waktu yang dibutuhkan adalah 36 hari sehingga didapat efisien waktu 9 hari dengan biaya *crash program* adalah Rp 228.606.085,00 dengan peningkatan biaya tambahan *cost slope* sebesar Rp 6.125.856,00 Maka biaya tersebut adalah biaya yang optimal dengan waktu yang efektif serta hasil pekerjaan yang sesuai tanpa mengurangi mutu pekerjaan yang telah ditetapkan dalam standart pelaksanaan proyek.

B. Saran

Sebagai kontraktor jasa kontruksi dalam pembangunan sarana penunjang tower telekomunikasi akan lebih terarah dari perencanaan awal yang standart. Apabila pelaksanaan dalam pembangunan tower telekomunikasi tersebut diperoleh suatu acuan perkiraan mengenai penjadwalan, pengorganisasian, pengelolaan dan pengawasan dalam kegiatan proyek, harus menerapkan manajemen proyek yang baik sehingga sesuai dengan jadwal (*schedule*) waktu serta anggaran yang ditetapkan dengan biaya yang lebih optimal, sehingga dapat diperoleh suatu angka

dan biaya yang bisa diterima oleh pihak pelaksana maupun pihak klien atau rekanan dalam suatu perencanaan, pengembangan dan pelaksanaan proyek.

Adapun saran mengenai hasil penelitian ini :

1. Bagi perusahaan agar dapat melaksanakan proyek yang tepat dengan waktu dan biaya yang optimal, perusahaan harus melakukan pengawasan pada kegiatan kegiatan kritis.
2. Dalam pembuatan *network* dan daftar aktivitas dibuat sejelas mungkin sehingga tidak terjadi kesalahan dalam membuat penjadwalan proyek.
3. Untuk Standarisasi waktu penjadwalan dalam pembangunan tower 72 meter dapat dipakai waktu pelaksanaan yaitu 36 hari sebagai alternatif yang dipilih waktu proyek. Pelaksanaan tersebut dalam keadaan normal tidak ada suatu hambatan atau gangguan yang mengakibatkan keterlambatan dalam kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abrar Husen. 2010. "Manajemen Proyek : Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek"
2. A. Koolma, C.J.M. Van De Schoot. 1988. Manajemen Proyek. Penerbit Universitas Indonesia Press.
3. Asiyanto. 2010. Construction Project Cost Management. - Cet.3-Jakarta. Pradnya Paramita.
4. Ardian. 2005. Manajemen Proyek Penjadwalan Pembangunan Gedung Penerbit Universitas Negeri Semarang.
5. Aziz Salimi. 2006. "Penerapan Manajemen Proyek pada Gedung Java Design Center Semarang"
6. Bachtiar Ibrahim. 2001. Rencana dan Estimate Real Of Cost. - Cet.3-Jakarta : Bumi Aksara
7. Bernard W. Taylor III. 2005. Management Science. - Edisi Delapan-Jakarta : Penerbit Salemba Empat
8. C. Trihendradi. 2008. Microsoft Project 2007 : Langkah Cerdas Merencanakan, Menjadwalkan, dan Mengontrol Proyek. Edisi 1. Yogyakarta: Penerbit Andi
9. Diyan Herwansyah. 2010. Estimate Anggaran Biaya Konstruksi dan Rencana Penjadwalan : Tahap Desain pada Pembangunan Kampus BSI Margonda- Depok. Penerbit Unniversitas Gunadarma.
10. Gunawan. 2011. "Penjadwalan dan Evaluasi Proyek" JB PT Unikom PP
11. Hadi Sutopo. 2007. Dasar Manajemen Proyek. Jakarta
12. Imam Soeharto. 1992. Manajemen Proyek Industri : Persiapan, Pelaksanaan, Pengelolaan. Jakarta : Penerbit Erlangga
13. Iman Soeharto. 1997. Manajemen Proyek : dari Konseptual Sampai Operasional. - Cet.3 - Jakarta : Penerbit Erlangga
14. Imam Soherato. 1999. Manajemen Proyek. Jilid I Edisi Ke 2, Jakarta : Penerbit Erlangga
15. Miranda dan A.W. Tunggal. 2003;157. Jurnal *Quality Manajemen*.
16. Nurhayati. 2010. Manajemen Proyek. Edisi Pertama. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
17. Pambudy. 2005. "Analisa Proyek Pembangunan Tower Menggunakan
18. Perbandingan Metode CPM dengan Fuzzi" Jakrta : Penerbit Universitas Sahid Pedoman Penulisan Skripsi/Tugas Akhir Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta 2010.
19. Rahadian Galih Adiyaksa. 2011. PERT & CPM : Metode Manajemen Proyek. Jakarta.
20. Retno Maharesi. 2011. Penjadwalan Proyek dengan Menggabungkan Metode PERT & CPM. Penerbit Re History - Gunadarma.
21. Sukanto reksohadiprodjo.1983. Manajemen Proyek. Yogyakarta : Penerbit BPFE
22. Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Bisnis. - Cet.14 - Bandung : Penerbit Alfabeta.