

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dengan meningkatkan kompleksitas proyek-proyek konstruksi, perencanaan dan pengendalian yang tepat pada aktivitas proyek sekarang menunjukkan hal-hal penting di dalam manajemen penjadwalan konstruksi.¹ Dimana perencanaan dan penjadwalan adalah tahap yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan proyek konstruksi. Perencanaan dan pendawalan yang baik adalah panduan untuk melaksanakan pekerjaan proyek secara efektif dan efisien. Masalah yang sering dihadapi dalam proyek konstruksi adalah terjadi ketidaksesuaian antara rencana awal dengan realisasi yang ada dalam pelaksanaan proyek, seberapa baikpun perencanaan awal (anggaran biaya, jadwal, kualitas/mutu) yang telah dilakukan, pada tahap pelaksanaan selalu terjadi perubahan yang mengakibatkan keterlambatan penyelesaian. Keterlambatan suatu pekerjaan merupakan efek kombinasi dari ketergantungan antar pekerjaan dan variabilitas dalam setiap proses pekerjaan. Karena Sifat proyek peka terhadap perubahan serta spesifik, maka perencanaannya tidak mudah dan cenderung selalu terjadi penyimpangan dalam pelaksanaannya.

Untuk menghindari keterlambatan pekerjaan, maka diperlukan adanya pengendalian proyek yang dapat dilakukan dengan evaluasi kinerja dan kapan diperlukan langkah perbaikan, jika terjadi perubahan dan permasalahan terhadap rencana awal. Dimana suatu sistem monitor dan pengendalian pekerjaan disamping memerlukan perencanaan yang realistis sebagai tolak ukur pencapaian sasaran, juga harus dilengkapi dengan teknik dan metode yang sensitive yaitu dapat segera mengungkapkan tanda-tanda apabila terjadinya penyimpangan.²

¹ Jan, Shu-Hui, *Construction Project Buffer Management In Scheduling Planning And Control*, ISARC, Taiwan, 2006, page 858.

² Iman Soeharto, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual sampai Operasional)*, Erlangga, Jakarta, 1995, hal. 264

1.2. Perumusan Masalah

1.2.1 Deskripsi Permasalahan

Didalam proyek-proyek konstruksi, salah satu dari permasalahan utama di dalam perencanaan dan pengendalian jadwal adalah penentuan jadwal proyek, terutama ketika sumber daya diperlukan dibatasi.³ Dimana penjadwal menggunakan suatu perkiraan waktu untuk meyakinkan penyelesaian waktu pada setiap pekerjaan atau suatu proyek. Bagaimanapun, perkiraan menggunakan metode penjadwalan tradisional sering kali gagal di dalam optimasi kinerja penjadwalan proyek, dimana menghasilkan sejumlah waktu yang tidak diperlukan. Sehingga berdampak kepada keterlambatan pada tiap-tiap pekerjaan yang akan mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Dalam penjadwalan, metode dan teknik pengendalian yang terkenal dan sering digunakan adalah Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*) yaitu menganalisis kurun waktu yang telah dipakai dibandingkan dengan perencanaan sehingga terlihat apabila terjadi penyimpangan antara rencana awal dengan kenyataan dilapangan, yang nantinya digunakan untuk mengkaji kinerja suatu kegiatan (*schedule control system criteria*). Namun banyak proyek besar yang menggunakan *Earned Value* (EV) mempunyai biaya dan jadwal melebihi dari yang telah direncanakan (*over-runs*), kelemahan dari EV adalah⁴

1. Tidak dapat menunjukkan jalur kritis,
2. Deterministik,
3. Permasalahan ragam jadwal (*Schedule variance*),
4. Implementasi dapat menjadi kompleks dan dapat membawa kepada perilaku yang salah.

³ Jan, Shu-Hui, *Construction Project Buffer Management In Scheduling Planning And Control*, ISARC, Taiwan, 2006, page 858.

⁴ Larry Leach, PMP., *EVM and Critical Chain Project Management*, www.Advanced-projects.com. Diakses 18 Juni 2008 Pkl 11.24 WIB

Sedang metode penjadwalan lain yang sering digunakan didalam proyek dengan kompleksitas tinggi adalah CPM/PERT namun metode ini memiliki beberapa kelemahan seperti EV yaitu :⁵

1. Masing-masing pekerjaan diberikan waktu tambahan/waktu pengaman dimana perencana (*schedulers*) biasanya menggunakan perkiraan waktu pengaman untuk meyakinkan penyelesaian waktu dari setiap pekerjaan, besarnya perkiraan waktu pengaman tergantung dari tingkat kesulitan dari setiap pekerjaan sehingga perencana selalu menambahkan waktu pengaman untuk penyelesaian pada tiap-tiap pekerjaan (*probabilitas* 90%) yang dapat menyebabkan waktu pekerjaan pada tiap-tiap pekerjaan menjadi lebih lama
2. Tidak ada prioritas atau perlakuan khusus pada pekerjaan yang terdapat didalam jalur kritis apabila terjadi keterlambatan pada pekerjaan yang tidak kritis akan mempengaruhi atau mengubah jadwal secara keseluruhan
3. Mengijinkan adanya multitasking sehingga dapat menyebabkan tidak produktif, tekanan pekerjaan, tidak fokus dan usaha tidak terbagi rata pada semua pekerjaan

Alternatif metode dan teknik pengendalian penjadwalan yang terus berkembang akhir-akhir ini adalah *Critical Chain Project Management* (E. Goldratt, 1997). *Critical chain project management* adalah metode penjadwalan dan pengendalian proyek yang dikembangkan dari sebuah metodologi yang disebut *Theory of Constraints* (E. Goldratt, 1990) pada manajemen proyek (Rand, 2000), dengan mengembakan konsep dari *Critical Path* untuk mempertimbangkan batasan-batasan sumber daya. Metode dan teknik pengendalian jadwal pada *Critical Chain Project Management* adalah dengan menganalisa sisa waktu yang tersedia sehingga diharapkan penggunaan metode *Critical Chain Project Management* lebih efektif dalam mengendalikan kinerja proyek apabila dibandingkan dengan metode lainnya. Sebagai contoh dari perbaikan

⁵ Richard E. Zultner , *Getting Projects Out of Your System: A Critical Chain Primer*, Cutter IT Journal, 2003, Vol. 16, page. 3, 13,

proyek dengan menggunakan metode *critical chain project management* adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1 Data Perbaikan Proyek Pearl Harbor Submarine Overhaul

Permasalahan	Sebelum menggunakan	Setelah menggunakan	Perbaikan
	CCPM		
Jadwal pekerjaan tepat waktu	40% (8 dari 20)	93% (25 dari 27)	meningkat 133%
Rata-rata pengeluaran per pekerjaan (termasuk perpanjangan waktu)	\$6.113	\$4.700	turun 23%
jumlah pekerja per hari	3.741	2.202	turun 41%
tingkat penyelesaian pekerjaan	180 (93%)	220 (99%)	naik 22%
perpanjangan waktu	28,75%	12,50%	turun 57%
pekerjaan yang tertunda	110	83	turun 25%

Sumber: *EVM and Critical Chain Project Management* (Larry Leach, PMP., 2005)

Dari tabel 1.1 diatas menunjukkan bahwa sebelum dan setelah menggunakan metode CCPM pada proyek Pearl Harbor Submarine Overhaul dalam memperbaiki kinerja proyek menunjukkan hal yang positif diantaranya pada ketepatan waktu penjadwalan meningkat sebesar 133%, Rata-rata pengeluaran per pekerjaan turun sebesar 23%, Jumlah pemakaian pekerja per hari turun sebesar 41%, tingkat penyelesaian pekerjaan naik 22%, perpanjangan waktu pelaksanaan proyek (extention of time) turun sebesar 57% dan penundaan pekerjaan turun sebesar 25%.

1.2.2 Signifikansi Masalah

Sejumlah evaluasi-evaluasi menunjukkan sebanyak 30% proyek-proyek dibatalkan sebelum proyek tersebut selesai, dikarenakan banyaknya pemborosan waktu, biaya, dan menghabiskan usaha (*effort*)

mereka.⁶ Mayoritas semua kegagalan pembangunan proyek dikarenakan target waktu dan biaya mereka melebihi dari yang direncanakan, pada umumnya antara 40 sampai dengan 200 persen (Robert, 1995). Berdasarkan survey yang dilakukan pada proyek IT, 2/3 proyek dinyatakan gagal diantaranya 30% proyek dihentikan sebelum selesai, 75% proyek terlambat, rata-rata biaya melebihi anggaran sebesar 189% dan rata-rata waktu melebihi dari yang direncanakan sebesar 222%.⁷ Hampir semua proyek dikatakan gagal dalam pengendalian waktu dan biaya, Hal ini dikarena kita tidak merencanakan dengan baik, tetapi lebih karena kita merencanakan untuk gagal. Alasannya adalah:

1. Kita merencanakan dengan asumsi bahwa lingkup proyek tidak akan berubah, dan itu selalu dilakukan. Namun ini adalah salah, karena kita tidak akan pernah menemukan suatu proyek dimana lingkup itu tidak pernah berubah selama tahapan proyek. Di dalam banyak kasus, walaupun perubahan itu hanya sedikit, tetapi biasanya perubahan-perubahan itu cukup penting yang akan berdampak/mempengaruhi proyek secara keseluruhan.
2. Pekerjaan selesai setelah batasan waktu atau di dalam banyak kasus pekerjaan selesai di hari terakhir padahal kemungkinan penyelesaian pekerjaan sebelum batas waktu selesai atau nol bisa dilakukan. Hal ini disebabkan karena 2 faktor utama:
 - a. Student's syndrome
 - b. 20% pekerjaan terakhir dilakukan sangat lambat atau beberapa pekerja tidak cenderung untuk menyelesaikan pekerjaan lebih cepat

Dengan latar belakang permasalahan diatas penulis ingin mencoba menerapkan metode *Critical Chain Project Management* studi kasus proyek Sudirman Tower pada PT. X, yang merupakan proyek bangunan gedung bertingkat karena baik dari segi kerumitan teknologinya serta

⁶ Leach, Lawrence P, *Critical Chain Project Management*, Artech House, London, 2000, page 1

⁷ Bob Futrell, PMP., *Critical Chain Scheduling for Project Management*, Austin SPIN, 2001, standish group survey results at <http://www.standishgroup.com>. Diakses 18 Juni 2008 Pkl 11.24 WIB

kompleksitas permasalahannya lebih rumit dibandingkan dengan pembangunan pada proyek konstruksi berat dan jalan raya, dimana kegiatan dalam jumlah yang banyak harus dianalisa, dijadwalkan, diintegrasikan dan diukur kinerjanya.

1.2.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, penulis merumuskan suatu masalah yang akan dijadikan pembahasan yakni **“bagaimana penerapan metode *critical chain project management* mencari solusi dalam mengendalikan kinerja waktu pada penjadwalan proyek konstruksi?”**.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *critical chain project management* dalam perencanaan, pengukuran dan pengendalian kinerja waktu pada proyek konstruksi.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian dilakukan dengan menganalisa kinerja waktu proyek yang sedang berjalan di salah satu perusahaan kontraktor nasional. Adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan dari sisi internal kontraktor
2. Penelitian dilakukan pada proyek bangunan gedung bertingkat yang dilaksanakan mulai dari Juli 2007 sampai dengan sekarang
3. Fokus penelitian ini adalah pengendalian waktu proyek pada tahap pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *Critical Chain Project Management*.
4. Pengembangan penjadwalan ulang proyek dengan metode *critical chain project management* berdasarkan pada data perencanaan penjadwalan yang digunakan diproyek yang menjadi studi kasus.
5. Ketersediaan sumber daya pada proyek dianggap tidak ada gangguan.

1.5 Metode Pemecahan Masalah

Adapun metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi permasalahan, yakni merumuskan masalah mengenai metode penjadwalan yang digunakan untuk penjadwalan proyek konstruksi.
2. Studi literatur, yakni mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan dari berbagai literatur yang ada.
3. Pengumpulan data yang dibutuhkan mengenai rincian seluruh kegiatan dalam proyek yang menjadi studi kasus.
4. Mempelajari data-data proyek sehubungan dengan metode penjadwalan konstruksi yang digunakan pada proyek yang menjadi studi kasus.
5. Membuat jadwal baru berdasarkan data-data tersebut, menggunakan metode penjadwalan *critical chain project management*.
6. Mengukur kinerja proyek dan menentukan tindakan.
7. Melakukan analisa perbandingan antara penerapan metode penjadwalan konstruksi *critical chain* dengan realisasi penerapan di lapangan.
8. Menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan saran untuk permasalahan dan penelitian selanjutnya.

1.6 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif berupa masukan kepada beberapa pihak, diantaranya sebagai berikut :

1. Bagi penulis
Sebagai sarana untuk menuangkan ide dan buah pikiran dalam menghasilkan suatu karya tulis dan mengembangkan pengetahuan didalam manajemen penjadwalan pada proyek konstruksi dari pengetahuan yang telah diterima selama mengikuti pendidikan sarjana.

2. Bagi akademisi
Sebagai tambahan informasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, dan sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya
3. Bagi penyedia jasa konstruksi
Sebagai masukan didalam penjadwalan proyek konstruksi untuk meningkatkan kinerja waktu dalam pengendalian proyek konstruksi yang sering mengalami masalah keterlambatan proyek.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini secara garis besar terdiri dari :

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode pemecahan masalah, sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini mengulas tentang teori-teori yang dipergunakan sebagai acuan dalam penulisan skripsi ini. Studi pustaka dilakukan pada buku-buku referensi yang ada, jurnal dan bahan kuliah serta sumber lain yang mendukung penelitian penulisan ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini memaparkan hipotesis, metode penelitian yang akan digunakan, pembahasan mengenai langkah-langkah analisa yang akan dilakukan, desain penelitian, instrumen penelitian yang digunakan, teknik pengumpulan data, dan analisa data.

BAB IV Data Umum Proyek

Bab ini berisi tentang membahas tentang proyek yang menjadi tempat dilaksanakannya studi kasus, lingkup pekerjaan yang dianalisa, permasalahan yang terjadi serta target optimasi yang ingin dicapai.

BAB V Analisa Penelitian

Bab ini berisi tentang analisa data proyek yang menjadi objek studi kasus, pengembangan penjadwalan ulang dengan CCPM dan kemudian dilakukan pengukuran dan pengendalian kinerja proyek yang menjadi studi kasus.

BAB VI Temuan dan Pembahasan Penelitian

Bab ini berisi tentang temuan dan pembahasan penelitian serta validasi dalam penelitian ini.

BAB VII Kesimpulan Dan Saran

Bab ini menguraikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan serta saran yang mendukung kondisi tersebut.

1.8 Keaslian Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan hasil buah pikir asli dari penulis dan beberapa hasil penelitian yang relevan dengan skripsi ini diambil dari beberapa penelitian ilmiah yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah :

1. **Penelitian oleh Bayu Irawan**, (“Peningkatan Kualitas Metode I-J dan PDM Dengan Pendekatan Metode Penjadwalan Berdasarkan Progress Pada Penjadwalan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat”, 2002).

Hasil penelitiannya :

Metode PBP memberi dimensi tambahan berupa dimensi progress aktifitas yang menjadikan metode ini memiliki nilai lebih dibandingkan dengan metode I-J atau PDM. Dengan kelebihan ini metode PBP dapat mengatasi masalah keterbatasan dimensi dalam metode jaringan kerja (metode I-J dan PDM) yang hanya memiliki dua dimensi yaitu dimensi waktu dan dimensi aktifitas. Dengan dimensi tambahan tersebut, maka PBP mengijinkan untuk melakukan pendekatan penjadwalan berdasarkan progress disamping pendekatan *event* atau pendekatan aktifitas. Dalam proyek kompleks metode PBB tetap dapat menjaga kesederhanaannya dan sekaligus

menghasilkan output yang mudah dipahami. PBP akan lebih familiar dan fleksibel digunakan pada berbagai level organisasi. Metode PBP mengambil keuntungan yang dimiliki oleh metode I-J dan PDM dalam indentifikasi jalur kritis sehingga metode ini pun dapat digunakan untuk *management by exception* yang membutuhkan aktifitas dan sub kritis untuk memberikan prioritas manajemen pada aktifitas-aktifitas tertentu yang penting. Dalam *updating* metode PBP memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami dalam *updating* dibandingkan dengan metode I-J dan PDM. Metode PBP sanggup memberikan informasi progress aktual maupun *progress* rencana yang tidak dapat diberikan oleh metode I-J dan PDM yang dapat memberikam medium kontrol yng baik pada peleaksanaan dengan membandngkan jadwal palinng awal dan paling akhir dengan jadwal aktual .

2. **Penelitian oleh M. Chandra Furkan**, (“Perbandingan Metode Penjadwalan Dengan Linear Scheduling Method (LSM) dan Precedence Diagramming Method (PDM)”, 2002).

Hasil penelitiannya :

Atribut perbandingan	Linear Scheduling Method LSM/RSM	Precedence Diagramming Method (PDM)
1. Aspek pengurangan terhadap resiko yang takterduga (<i>Aid in reduction of Uncertainty/Risk</i>)	Secara umum tidak terdapat metode formal yang berkembang dalam LSM untuk dapat menentukan atau menyelesaikan ketidakpastian, sifat dinamis dan acak yang terjadi dalam berlangsungnya proyek.	Meskipun penjadwalan PDM menggunakan durasi yang tetap dalam penetapan aktifitas, hal ini dapat digabungkan dengan metode PERT dengan kemampuan statistikal yang dapat membantu perencanaan dalam menemukan gagasan yang lebih baik dalam menentukan durasi dan prediksi resiko yang akan terjadi.

Atribut perbandingan	Linear Scheduling Method LSM/RSM	Precedence Diagramming Method (PDM)
<p>2. Aspek perbaikan produksi dan operasional (<i>Aid in Improving Production and Economical Operation</i>)</p>	<p>Kemampuan terbatas dalam memperbaiki tingkat produktivitas hanya dengan perubahan terhadap sumber daya untuk mempertahankan kontinuitas dalam pekerjaan baik antara unit maupun antara zona dimana aspek kontinuitas juga mempengaruhi terhadap sumber daya, waktu dan produktivitas unit. Utamanya kemudahan dalam penjadwalan bentuk berulang atau linier yang memperbaiki koordinasi dan produktivitas. Keterbatasan terhadap penjadwalan yang kontinu, sulit dalam menentukan kontinuitas dalam penggunaan <i>crew</i></p>	<p>Dengan menggunakan resource allocation / resource leveling network scheduling dapat meningkatkan waktu penyelesaian keseluruhan proyek dan biaya dengan mengubah tingkat produktivitas. Kelebihan Network scheduling dalam alokasi sumber daya ialah network scheduling dapat mengalokasikan sumberdaya yang berbeda-beda berdasarkan keterbatasan sumber daya pada aktifitas. Namun Network scheduling tidak membuatnya mudah untuk menspesifikasi dan mencek sumber daya yang mutlak atau penting.</p>
<p>3. Aspek pemahaman Bentuk Jaringan atau penggunaan (<i>Aid in Achieving Better Understanding of Objectives</i>)</p>	<p>LSM sangat mudah untuk dimengerti karna disetting dalam bentuk grafik kurva yang sederhana yang ditentukan hanya oleh kemiringannya (slope) yang menunjukkan produktivitas dan dapat digunakan dalam berbagai level organisasi</p>	<p>Dalam proyek yang kompleks, jaringan Network PDM dapat sangat rumit, kompleksitas ini membuatnya sulit untuk dimengerti dan dikomunikasikan bagi sumber daya yang ada, hanya orang yang faham secara baik yang dapat memahaminya.</p>

Atribut perbandingan	Linear Scheduling Method LSM/RSM	Precedence Diagramming Method (PDM)
	proyek konstruksi.	
4. Aspek perhitungan akurat (<i>Accurate Calculation</i>)	Penempatan atau penentuan waktu dapat dengan mudah diperhitungkan, Hal ini merupakan kelebihan LSM dari PDM dalam menjadwalkan proyek yang berulang atau Linier. Dapat membantu <i>Project Manager</i> (PM) dalam merencanakan aktivitas baik dalam waktu dan tempat secara akurat	PDM memberikan PM dalam menentukan perhitungan waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan seluruh durasi proyek. Dan bersama dengan PERT dapat menyajikan hasil statistik dalam proses ini. Agak sulit pula dalam menentukan jarak waktu antar kegiatan.
5. Faktortitik Kritis (<i>Critical Path</i>)	Alogaritma LSM diperhitungkan titik kontrol kegiatan (CAP= Controlling Activity Path) yang ekivalen dengan titik kritis, dengan tambahan bentic lokasi kritis)	Dapat dilihat dan diperhitungkan dengan mudah sekali, kegiatan kritis yang terjadi dalam kegiatan PDM dengan mengecek durasi waktu $ES=EF$ dan $LS=LF$ bila sudah diperhitungkan secara Forward Pass dan Backward
6. Kemudahan dalam penggunaan (<i>Easy of Use</i>)	Sangat representative dan mudah digunakan, khususnya dalam kegiatanyang berulang dan linier dan dapat digunakan dalam berbagai level organisasi	Dengan penggunaan software komputer, PDM dapat dilakukan penggunaan yang akurat dan mudah dipahami serta terstruktur. Namun user harus ditraining dahulu jikamemberikan informasi dalam pengawasan

Atribut perbandingan	Linear Scheduling Method LSM/RSM	Precedence Diagramming Method (PDM)
7. Kemudahan perbaikan metode (<i>Easy to Update</i>)	Perbaikan dalam LSM sangatlah simpel, dapat dengan penjadwalan Linier yang digunakan sebagai As built document sesuai tujuan klaim yang diurut berdasarkan historikal dokumen produktivitas kegiatan.	Metode dalam PDM sangatlah sulit dalam perbaikan (up date) karena perhitungan harus dilakukan kembali secara akurat, jika sudah dilakukan Up date biasanya sudah tertinggal dengan perubahan acak proyek baru.

3. **Penelitian oleh Sentoso B,** (Optimasi Biaya dan Penjadwalan Menggunakan Tahapan Deterministik *Least Cost Scheduling* dan Tahapan Probabilistik PERT Pada Studi Kasus The Cilandak Residence, 2007).

Hasil penelitiannya :

Dari data statistik simulasi PERT diperoleh bahwa semakin besar durasi proyek yang ingin dipercepat, semakin kecil pula kemungkinannya. Simulasi PERT memberi hasil yang bersifat probabilistik, berbeda dengan output *Least Cost Analysis* yang sifatnya deterministik. PERT memberi nilai probabilitas karena di dalam proses input simulasinya sudah dimasukkan factor resiko, sehingga input data PERT memakai rentang durasi proyek untuk penyelesaian tiap pekerjaan. Adanya rentang durasi ini memungkinkan estimator durasi proyek memiliki bayangan akan seberapa berhasil prediksinya terhadap durasi penyelesaian proyek yang ia inginkan cukup dengan melihat nilai probabilitas yang dihasilkan simulasi PERT. Kelemahan PERT adalah bahwa PERT membutuhkan simulasi yang banyak dan berulang (*iterasi/ Multiple Time Estimates*) sehingga amat memakan waktu dalam perhitungannya. Namun dengan adanya program PERT Master saat

ini, maka iterasi simulasi tidak lagi menjadi suatu kendala. Kelemahan kedua PERT adalah PERT didasarkan pada durasi aktivitas jalur tunggal (single path). Hal ini berakibat jika ada beberapa aktivitas jalur kritis yang bertumpuk dalam satu *event* atau peristiwa maka akan mempengaruhi tingkat akurasi perhitungan PERT.

Perbedaan antara penelitian yang penulis lakukan dengan ketiga penelitian yang telah diuraikan di atas adalah, bahwa penulis mengembangkan metode penjadwalan *Critical Chain Project Management* yang kemudian diterapkan pada pelaksanaan proyek konstruksi dengan menitikberatkan pada pengendalian kinerja waktu pada proses pelaksanaan proyek konstruksi dengan

Diharapkan dengan menggunakan metode *Critical Chain Project Management* dapat mengoptimalkan dan meningkatkan kinerja waktu pada proyek konstruksi