TUGAS AKHIR – RC09 1380

ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PELAKSAANAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN TEMPAT PENGOLAHAN BESI PT. MASTER STEEL MFG GRESIK MENGGUNAKAN METODE PROBABILISTIC EARNED VALUE

Zhafira Hadyan
3108 100 017

Dosen Pembimbing
1. Farida Rachmawati, ST.MT.
2. Cahyono Bintang N, ST.MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2012

FINAL PROJECT - RC09 1380

COST AND TIME PERFORMANCE ANALYSIS USING PROBABILISTIC EARNED VALUE METHOD AT PROJECT IRON PROCESSING PLANT PT. MASTER STEEL MFG GRESIK

Zhafira Hadyan
3108 100 017

Supervisors
1. Farida Rachmawati, ST.MT.
2. Cahyono Bintang N, ST.MT.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institute Technology Sepuluh Nopember
Surabaya 2012

ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN TEMPAT PENGOLAHAN BESI PT. MASTER STEEL MFG GRESIK MENGGUNAKAN METODE *PROBABILISTIC EARNED VALUE*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Bidang Studi Manajemen Konstruksi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Zhafira Hadyan

NRP. 3108 100 017

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Farida Rahmawati, ST., MT. ..... (Pembimbing 1)
   NIP. 198110142008122001

2. Cahyono Bintang N. ST., MT. ..... (Pembimbing 2)
   NIP. 198207312008121002

SURABAYA
JULI, 2012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN
ABSTRAK iii
ABSTRACT v
KATA PENGANTAR vii
LEMBAR PERSEMBAHAN ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xv

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Dalam Penulisan 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Definisi proyek 7
2.2 Kinerja Proyek 8
2.3 Pengendalian Proyek 9
2.3.1 Pengendalian Biaya Proyek. 9
2.3.2 Pengendalian Waktu / Jadwal Proyek 9
2.3.3 Pengendalian Kinerja 10
2.4 Kurva S 10
2.5 Proses Pengendalian Proyek 10
2.6 Konsep Probabilistic Earned Value 11
2.6.1 Analisa Biaya dan Jadwal 12
2.6.2 Analisa Varians 13
2.6.3 Analisa Indeks Performansi 14
2.6.4 Prakiraan Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek 15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian 19
3.2 Data Proyek 19
3.3 Metode Analisa..... 21
3.4 Langkah-Langkah Penelitian. 23
3.5 Bagan Alir Penelitian..... 25

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Gambaran Umum Proyek 27
4.1.1 Data Umum Proyek 27
4.1.2 Biaya Proyek..... 27
4.1.3 Jadwal Proyek..... 27
4.2 Analisa *Earned Value* Periode Pertama Peninjauan..... 28
4.2.1 Perhitungan *Planned Value* (PV) Periode Pertama..... 28
4.2.2 Perhitungan *Earned Value* (EV) Periode Pertama..... 29
4.2.3 Perhitungan *Actual Cost* (AV) Periode Pertama. .. 29
4.2.4 Analisa Kinerja Proyek Periode Pertama..... 31
4.3 Estimasi Biaya Akhir pekerjaan menggunakan metode *Earned Value Probabilistic* Periode Pertama..... 34
4.4 Estimasi Waktu Penyelesaian Proyek Periode Pertama .. 37
4.5 Pembahasan dan Rekapiyulasi Hasil Perhitungan..... 37
4.6 Pembahasan Faktor Penyebab Keterlambatan 43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 47
5.2 Saran..... 48

DAFTAR PUSTAKA xvii
BIODATA PENULIS xix

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Harga CV dan SV 13
Tabel 4.1. Rekapitulasi Actual Cost Periode Pertama 30
Tabel 4.2. Nilai PV, EV, dan AC Periode Pertama 30
Tabel 4.3. Kinerja Proyek Periode 21 Januari – 27 Januari 2012 33
Tabel 4.4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan..... 38

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komponen Biaya Proyek 9
Gambar 2.2. Ilustrasi Grafik Laporan Kerja 14
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian 25
Gambar 4.1. Grafik Hubungan PV, EV, dan AC 41
Gambar 4.2. Grafik Hubungan SPI dan CPI 42
Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara PV, EV, AC, dan EAC Realistic 42

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya penyusunan **Laporan Tugas Akhir** yang berjudul **"Analisis Kinerja Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel MFG Gresik Menggunakan Metode *Probabilistic Earned Value*"**.

Adapun pengerjaan **Laporan Tugas Akhir** ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat lulus dan memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Sipil. Disusunnya **Laporan Tugas Akhir** ini sangatlah diharapkan, semoga apa yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya dan bagi majunya pendidikan umumnya.

Menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas akhir ini tidaklah sempurna. Sehingga diucapkan mohon maaf apabila dalam penyusunan **Laporan Tugas Akhir** ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu dengan rendah hati diharapkan saran dan kritik yang berguna dari pembaca.

Demikian yang dapat disampaikan, terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surabaya, Juni 2012

Penulis

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN TEMPAT PENGOLAHAN BESI PT. MASTER STEEL MFG GRESIK MENGGUNAKAN METODE *PROBABILISTIC EARNED VALUE*

Nama Mahasiswa : Zhafira Hadyan
NRP : 3108100017
Jurusan : S1 Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : 1. Farida Rachmawati, ST. MT
2. Cahyono Bintang N, ST. MT

Seperti pelaksanaan proyek pada umumnya, proyek pembangunan tempat pengolahan besi di kawasan gresik ini harus diselesaikan sesuai jadwal dan rencana biaya yang telah direncanakan. Proyek pembangunan tempat pengolahan besi PT. Master steel MFG Gresik ini dijadwalkan selesai dalam kurun waktu 280 hari dengan nilai kontrak sebesar Rp 8.906.143.509,61. Jika proyek mengalami keterlambatan maka akan mempengaruhi kinerja biaya dan waktu pelaksanaannya. Oleh karena itu fungsi pengawasan dan pengendalian proyek perlu dilakukan mulai dari fase awal proyek hingga fase penyelesaian proyek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu proyek serta memperkirakan biaya akhir proyek. Salah satu cara untuk mengetahui kinerja proyek adalah menggunakan metode *Probabilistic Earned Value*.

Pada umumnya analisa kinerja proyek perhitungannya menggunakan metode *Deterministic Earned Value*, dalam penelitian ini digunakan metode *Probabilistic Earned Value*, dimana perkiraan biaya penyelesaian sisa pekerjaan, ETC dan biaya penyelesaian proyek, EAC ditinjau dari tiga kondisi yaitu *Optimistic Estimation*, *Realistic Estimation*, dan *Pessimistic Estimation*.Yang menjadi indikator dalam metode ini ada tiga yaitu PV (*Planned Value*), EV (*Earned Value*), dan AC (*Actual Cost*). Dari tiga indikator itu bisa

diketahui kinerja proyeknya, sehingga apabila terjadi penyimpangan dapat segera diambil tindakan.

Peninjauan dilakukan selama 14 periode, dimana 1 periode terdiri dari 1 minggu peninjauan. Peninjauan periode pertama dilakukan mulai minggu ke-17 atau periode tanggal 21 Januari-27 Januari 2012 sampai minggu ke-30 atau periode tanggal 21 April-27 April 2012. Pada akhir peninjauan, kinerja proyek dalam hal jadwal dan biaya menunjukkan keterlambatan terhadap jadwal yang telah direncanakan dan juga biaya yang telah dikeluarkan diatas anggaran rencana. Pada akhir peninjauan, didapatkan CV sebesar – Rp 816.988.501,46, SV sebesar - Rp 2.988.089.730,39, CPI sebesar 0,82987, dan SPI 0,5715085. Apabila performa proyek tetap seperti yang tercantum, didapatkan TE sebesar 489,9314478 hari. Prediksi biaya akhir proyek sampai minggu ke- 30 atau periode ke Empat Belas peninjauan dimana *Optimistic Estimation* didapatkan nilai Rp 4.920.722.871,98, untuk *Realistic Estimation* yaitu Rp 5.929.442.997,35, dan *Pessimistic Estimation* yaitu Rp 15.177.482.682,94.

Kata kunci : ***Probabilistic Earned Value, kinerja biaya, kinerja waktu***

COST AND TIME PERFORMANCE ANALYSIS USING PROBABILISTIC EARNED VALUE METHOD AT PROJECT IRON PROCESSING PLANT PT. MASTER STEEL MFG GRESIK

Student Name : Zhafira Hadyan
NRP : 3108100017
Faculty : S1 Civil Engineering FTSP-ITS
Councelor Lecturers : 1. Farida Rachmawati, ST. MT
2. Cahyono Bintang N, ST. MT

Like the other projects, steel factory project in gresik has to be completed on schedule and budget was scheduled in 280 days complation and the budget was Rp 8,906,143,509.61. delay of project completion can effect time and budget of that project. It needs to be supervised and controlled. The objective of this research was to analyze cost and time performance and forecast budget using Probabilistic Earned Value Analysis.

Previous studies have analyzed project performance using Deterministic Earned Value. Probabilistic Earned Value is used in this study to obtain 3 conditions of estimated completion cost. There are optimistic condition, realistic condition, and pessimistic condition. The indicator of project performance are Planned Value (PV), Earned Value (EV), and Actual Cost (AC).

The review carried out for 14 periods, where a period consists of 1-week review. First period started the 17th week or the date the period 21 January to 27 January 2012 to week 30 or the period from 21 April-27 April 2012. At the end of the review, the project was delayed and the budget was over run. At the end of the review, CV - Rp 816,988,501.46, for SV - Rp 2,988,089,730.39, CPI obtained for 0.82987, and SPI 0.5715085. If the performance of the project remains as stated, TE obtained at 489.9314478 days. The estimated the final cost of the project known until week-30 or the Fourteen period to which the review Optimistic Estimation obtained a value of Rp 4,920,722,871.98, for the Realistic Estimation of Rp

5,929,442,997.35, and Pessimistic Estimation of Rp 15,177,482,682, 94.

Keywords : Probabilistic Earned Value, Cost Performance, Time Performance

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Gresik merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang menjadi pusat industri dan manufaktur. Pertumbuhan kota Gresik menjadi pusat industry dan manufaktur sangat pesat, hal ini ditunjukkan dengan tingginya pembangunan pabrik dan infrastruktur terkait industry dan manufaktur tersebut.

Salah satu infrastruktur yang dibangun saat ini adalah Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel Manufactory yang dilaksanakan oleh kontraktor PT. Tata Bumi Raya. Dalam hal ini PT. Master Steel Manufactory ingin meningkatkan produktifitasnya untuk memenuhi kebutuhan pasar.

Dalam perencanan, proyek ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2011 sampai dengan bulan Juli 2012 dengan nilai kontrak Rp. 8.906.143.509,61 . Proyek ini dikerjakan oleh PT. Tata Bumi Raya sebagai kontraktor pelaksana.

Pada setiap proyek, bagaimanapun kondisi pelaksanaannya, diperlukan tindakan pengendalian dari segi biaya dan waktu. Sebelum dilakukan tindakan yang perlu dalam mengendalikan proyek, perlu diketahui terlebih dahulu kinerja proyek yang tengah berlangsung. Salah satu cara untuk mengetahui kinerja proyek adalah menggunakan metode *Earned Value* (nilai hasil).

Metode *Earned Value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya actual yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *Actual Cost* serta apa yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *Earned Value*. Dari ketiga dimensi tersebut, dengan konsep *Earned Value Probabilistic*, dapat dihubungkan antara kinerja biaya dengan waktu yang berasal daei perhitunhan volume dari biaya dan waktu (Flemming dan Koppelman, 1994).

Sedangkan untuk jadwal, dianalisis kurun waktu yang telah dipakai dibandingkan dengan anggaran. Cara lain untuk memperagakan adanya varian adalah dengan menggunakan kurva-S.

Berdasakan kinerja biaya dan waktu ini, seorang manajer proyek dapat mengidentifikasi kinerja keseluruhan proyek maupun paket-paket pekerjaan didalamnya dan kemudian (ETC) dan biaya penyelesaia proyek yang disebut dengan *Estimate At Completion* (EAC).Pada penelitian sebelumnya, metode yang digunakan adalah metode *Earned value Deterministic*. Metode ini tidak menghitung biaya-biaya yang dipengaruhi oleh banyak kemungkinan yang terjadi didalam proyek yang bersangkutan. Maka dalam penelitian ini digunakan metode *Earned Value Probabilistic* karena adanya ketidakpastian dalam memprediksi ETC dan EAC, dimana perkiraan biaya penyelesaian sisa pekerjaan, ETC dan biaya penyelesaian proyek, EAC ditinjau dalam tiga kondisi yaitu kondisi *optimistic, realistic*, dan *pessimistic*. Hasil dari evaluasi kinerja proyek tersebut dapat digunakan sebagai *early warning* apabila terdapat inefisiensi kinerja dalam penyelesaian proyek sehingga dapat dilakukan kebijakan-kebijakan manajemen dan perubahan metode pelaksanaan agar pembengkakan biaya dan keterlambatan penyelesaian proyek dapat dicegah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja proyek berdasarkan biaya dan waktu pada proyek Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel Manufactory pada saat peninjauan.
2. Berapa besar prakiraan biaya akhir proyek dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek berdasarkan kondisi *pessimistic, realistic, optimistic*.

3. Faktor-faktor apa yang menyebabkan keterlambatan atau kemajuan proyek Pembangunan Tempat Pengelolahan Besi PT. Master Steel Manufactory Manyar Gresik.

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan :

1. Mengetahui kinerja proyek berdasarkan biaya dan waktu pada proyek Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel Manufactory pada saat peninjauan.
2. Mengetahui besar prakiraan biaya akhir proyek dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek berdasarkan kondisi *pessimistic*, *realistic*, *optimistic*.
3. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan atau kemajuan proyek Pembangunan Tempat Pengelolahan Besi PT. Master Steel Manufactory Manyar Gresik.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari munculnya penyimpangan bahasan dalam Proposal Tugas Akhir ini, maka perlu dibuat pembatasan masalah diantaranya adalah:

1. Objek yang ditinjau adalah Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel Manufactory.
2. Peninjauan dilakukan selama 3 bulan pada tanggal 21 Januari sampai dengan 27 April 2012.
3. Peninjauan dilakukan setiap minggu, dimana per periode sama dengan satu minggu peninjauan.
4. Metode yang digunakan untuk menganalisa kinerja biaya dan waktu adalah metode *Earned Value Probabilistic*.
5. Perhitungan *deterministic* dilakukan pada analisa biaya dan waktu, sedangkan untuk perhitungan *probabilisticnya* hanya pada analisa biaya akhir.
6. Didalam penelitian ini tidak menganalisa biaya akhir proyek dengan menggunakan software *@RISK*.

7. Data proyek berupa Master schedule, Laporan Progress mingguan, Biaya Aktual, dan hasil wawancara dengan pihak kontraktor Proyek Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel Manufactory yang diperoleh dari pihak kontraktor pelaksana.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah menjadi sarana dalam peningkatan pemahaman dan pendalaman bagi penulis terhadap manajemem proyek. Khususnya pengendalian proyek dengan metode *Earned value Probabilistic* yang mengkaitkan faktor resiko ke dalam perhitungan *Probabilistic*.

1.6 Sistematika Dalam Penulisan

Secara garis besar, tugas akhir ini akan disusun dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I – PENDAHULUAN

Berisikan mengenai latar belakang mengenai status proyek dan metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir, permasalahan yang akan dijawab dalam tugas akhir, tujuan yang merupakan pemecahan dari permasalahan, batasan masalah yang berisikan batasan analisa yang dilakukan serta sistematika penulisan yang merupakan urutan dalam pengerjaan tugas akhir.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan analisa dan perhitungan dalam tugas akhir yang khususnya berkaitan dengan analisa kinerja dengan metode *Probabilistic Earned Value*.

BAB III - METODOLOGI

Berisikan tentang penjelasan mengenai langkah-langkah penelitian secara detail dalam penyelesaian tugas akhir ini yaitu konsep penelitian, metode pengumpulan data, langkah penelitian yang dilengkapi dengan diagram alir penelitian.

Bab IV – DATA DAN ANALISA

Berisi tentang hasil pengolahan data yaitu kinerja proyek ditinjau dari segi biaya maupun waktu. Selanjutnya perhitungan prakiraan biaya akhir proyek dalam kondisi *Optmistis*, *Realistis* dan *Pesimistis*.

Bab V – KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari tugas akhir ini dimana dapat diketahuinya kinerja proyek pada saat peninjauan dari segi biaya dan waktu. Biaya akhir proyek pada akhir periode peninjauan dalam kondisi *Optimistic*, *Realistis*, dan *Pesimistis*. Dan saran-saran untuk tugas akhir ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Proyek

Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sasarannya telah ditetapkan dengan jelas (Soeharto,2011).

Menurut Soeharto (2011) ciri pokok proyek adalah sebagai berikut :

1. bertujuan menghasilkan lingkup (scope) tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Dalam proses mewujudkan lingkup di atas, ditentukan jumlah biaya, jadwal, serta criteria mutu.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas.
4. Nonrutin, tidak berulang-ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Menurut Soeharto (2001) didalam proses mencapai tujuan proyek tersebut, ada 3 batasan yang harus dipenuhi yaitu :

1. Anggaran
   Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggara. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan secara total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau per periode tertentu (misalnya, per kuartal) yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.
2. Jadwal
   Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewatu batas waktu yang ditentukan.

3. Mutu

   Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan criteria yang dipersyaratkan. Sebagi contoh, bila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka criteria yang harus dipenuhi adalah pabrik harus mampu beroperasi secara memuaskan dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagi fit for the intended use.

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja proyek yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal.

2.2 Kinerja Proyek

Menurut Cleland (1995), standar kinerja diperlukan untuk melakukan tindakan pengendalian terhadap penggunaan sumber daya yang ada dalam suatu proyek. Hal ini agar sumber daya yang ada dalam suatu proyek. Hal ini agar sumber daya dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien dalam penyelenggaraan proyek.

Menurut Barrie (1995), pelaporan mengenai kinerja suatu proyek harus memenuhi lima komponen yaitu :

1. Prakiraan, yang akan memberikan suatu standar untuk membandingkan hasil sebenarnya dengan hasil ramalan.
2. Hal yang sebenarnya terjadi
3. Ramalan, yang didasarkan untuk melihat apa yang akan terjadi di masa yang akan datang
4. Varian, menyatakan sampai sejauh mana hasil yang diramalkan berbeda dari apa yang diperkirakan.
5. Pemikiran, untuk menerangkan mengenal keadaan proyek.

Apabila dalam suatu pelaporan terdapat penyimpangan maka manajemen akan meneliti dan memahami alasan yang melatar belakanginya. Untuk itu diperlukan pengendalian agar pekerjaan sesuai anggaran, jadwal dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

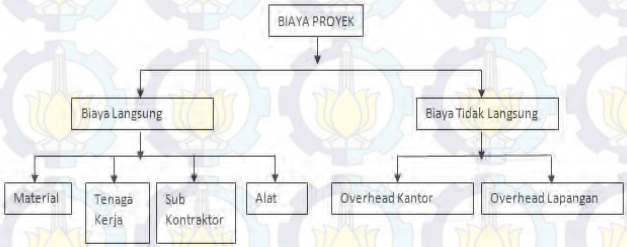
2.3 Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek ada 3 macam, yaitu : pengendalian biaya proyek, pengendalian waktu/jadwal proyek dan pengendalian kinerja.

2.3.1 Pengendalian Biaya Proyek

Menurut Asiyanto (2005), prakiraan anggaran biaya yang telah dibuat pada tahap perencanaan digunakan sebagai patokan untuk pengendalian biaya. Pengendalian biaya proyek diperlukan agar proyek dapat terlaksana sesuai dengan biaya awal yang telah direncanakan. Dalam gambar 2.1 dapat dijelaskan komponen biaya proyek :

1. Biaya langsung, yang terdiri dari biaya material, biaya tenaga kerja, biaya sub-kontraktor, biaya peralatan.
2. Biaya tidak langsung yang terdiri dari biaya overhead kantor dan overhead lapangan.



Gambar 2.1 Komponen Biaya Proyek
Sumber : Asiyanto, 2005

2.3.2 Pengendalian Waktu / Jadwal Proyek

Lamanya waktu penyelesaian proyek berpengaruh besar dengan pertambahan biaya proyek secara keseluruhan. Maka dari itu dibutuhkan laporan progress harian/ mingguan/ bulanan untuk melaporkan hasil pekerjaan dan waktu penyelesaian untuk setiap item pekerjaan proyek. Dan dibandingkan dengan waktu penyelesaian rencana agar waktu penyelesaian dapat terkontrol setiap periodenya.

2.3.3 Pengendalian Kinerja

Memantau dan mengendalikan biaya dan waktu secara terpisah tidak dapat menjelaskan proyek pada saat pelaporan. Suatu contoh, dimana dalam suatu laporan, kegiatan dalam proyek berlangsung lebih cepat dari jadwal / waktu sebagaimana mestinya yang diharapkan. Akan tetapi biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran. Bila tidak segera dilakukan tindakan pengendalian maka dapat berakibat tidak dapat diselesaikan secara keseluruhan karena kekurangan dana. Oleh karena itu perlu dikembangkan sutu metode yang dapat menunjukkan kinerja. Salah satu metode yang memenuhi tujuan ini adalah metode Earned Value.

2.4 Kurva S

Menurut Barrie (1995), bentuk kurva S berasal dari pemaduan kemajuan setiap satuan waktu untuk mendapatkan kemajuan kumulatif yang digunakan dalam pemantauan pekerjaan. Ukuran kemajuan dititikberatkan pada prestasi kerja dan biaya. Sumbu X menunjukkan skala waktu, sedang pada sumbu Y merupakan skala biaya atau prestasi kerja. Pada sebagian esar proyek, pengeluaran dari sumber daya untuk setiap satuan waktu condong berjalan lambat, berkembang ke puncak, kemudian berangsur-angsur berkurang bila mendekati ujung akhir. Karena itulah kemajuan sering tergambar seperti huruf S.

2.5 Proses Pengendalian Proyek

Memantau dan mengendalikan biaya dan waktu secara terpisah tidak dapat menjelaskan proyek pada saat pelaporan. Suatu contoh dimana dapat terjadi dalam suatu laporan, kegiatan dalam proyek berlangsung lebih cepat dari jadwal dan waktu sebagaimana mestinya yang diharapkan. Akan tetapi biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran. Bila tidak segera dilakukan tindakan pengendalian maka dapat berakibat proyek tidak dapat diselesaikan secara keseluruhan karena kekurangan dana. Untuk mengkaji kemungkinan hal-hal yang tidak diharapkan seperti contoh tersebut,

maka diperlukan pengendalian kinerja. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu metode yang dapat menunjukkan kinerjanya. Salah satu metode yang memenuhi tujuan ini adalah metode *probabilistic earned value*.

2.6 Konsep *Probabilistic Earned Value*

Salah satu langkah pengendalian proyek, metode Probabilistic Earned value dilakukan dengan membandingkan nilai dari prestasi fisik yang telah dikerjakan nilai pekerjaan yang seharusnya sudah dikerjakan. Metode Probabilistic Earned Value digunakan untuk meningkatkan efektifitas dalam mengendalikan kegiatan proyek, karena tidak menganalisa aspek biaya dan jadwal secara terpisah. Metode *Probabilistic Earned Value* memadukan unsur biaya, jadwal dan prestasi untuk mengukur kinerja proyek.

Selain itu indikator yang ada dalam metode ini juga dapat dikembangkan untuk membuat prakiraan mengenai keadaan proyek di masa mendatang. Asumsi yang digunakan dalam metode ini adalah bahwa kecenderungan yang terjadi pada saat pelaporan akan terus berlangsung. Adanya prakiraan yang dapat dibuat akan sangat berguna untuk memikirkan rencana dan tindakan pengendalian untuk mengahadapi persoalan yang telah diprediksi di kemudian hari agar sasaran proyek tercapai.

Analisa pertama yang dilakukan dalam metode *Probabilistic earned value* adalah analisa biaya dan waktu. Analisa biaya dan waktu didapat dari :

1. Analisa biaya dan jadwal
2. Analisa varians
3. Analisa indeks performansi

2.6.1 Analisa Biaya dan Jadwal

Ada tiga elemen dasar yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan konsep earned value, antara lain :

1. *Planned Value* (PV) merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun

terhadap waktu. Planned Value dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu terttentu. Planned Value pada akhir proyek (penyelesaian 100%) disebut Budget at Completion (BAC). PV juga menjadi tolak ukur kinerja waktu dari pelaksanaan proyek PV merefleksikan penyerapan boaya rencana secara kumulatif untuk setiap paket-paket pekerjaan berdasarkan urutannya sesuai jadwal yang direncanakan.

2. *Actual Cost* (AC) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi dan keuangan proyek pada tanggal pelaporan atau jumlah aktual dari pengeluaran dan dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.
3. *Earned Value* (EV) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. Earned Value ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan.

2.6.2 Analisa Varians

1. Cost Variance (CV)

Cost Variance merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya actual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. **Cost variance positive** menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket-paket pekerjaan tersebut. Sebaliknya, **nilai negative** menunjukkan bahwa nilai pekt-paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan (Sumber : Soeharto 2001).

$$CV = EV - AC \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

2. Schedule Variance (SV)

Schedule Variance digunakan untuk menghitung penyimpangan antara PV dengan EV. **Nilai positif** menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak able ding rencana. Sebaliknya, **nilai negative** menunjukkan

kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan.(Sumber : Soeharto 2001).

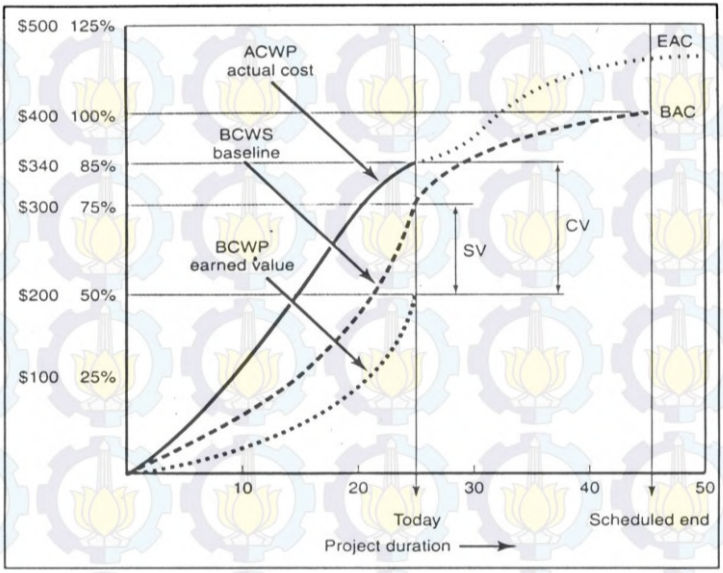
$$SV = EV - PV \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Harga CV dan SV serta artinya dapat dijelaskan seperti dalam tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Harga CV dan SV
Sumber : Soeharto, 2001

Varians Jadwal (SV)	Varians Biaya (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan lebih cepat dari jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan sesuai jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran
Positif	nol	Pekerjaan leih cepat dan biaya sesuai anggaran
Nol	Nol	Pekerjaan sesuai jadwal dan anggaran
Negative	Negative	Pekerjaan selesai terlambat dan biaya lebih tinggi dari anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan biaya lebih tinggi dari anggaran
Negative	Nol	Pekrjaan selesai terlambat dan biaya sesuai anggaran
Positif	Negative	Pekerjaan selesai lebih cepat dengan biaya diatas anggaran

Ilustrasi grafik laporan kinerja



Gambar 2.2 Ilustrasi Grafik Laporan Kinerja
(sumber : Gray and Larson, 2003)

Pada gambar diatas didapatkan hubungan antara *Planned Value* (PV), *Actual Cost* (AC), dan *Earned Value* (EV) yang menunjukkan varians biaya, *Cost Variance* (CV) dan varians jadwal, *Schedule Variance* (SV).

2.6.3 Analisa Indeks Performansi

1. Cost Performance Index (CPI)

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (AC).

$$CPI = EV / AC \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Nilai CPI ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (relative terhadap nilai proyek keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan.

CPI kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan)AC) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat (EV) atau dengan kata lain terjadi pemborosan (Sumber : Soeharto 2001)

2. Schedule Performance Index (SPI)

Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (PV).

$$SPI = EV / PV \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Nilai SPI menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan (relative terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan (Sumber : Soeharto 2001)

2.6.4 Prakiraan Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

Menurut Soeharto (2001) Metode Earned Value ini juga dapat digunakan untuk memperkirakan biaya akhir proyek dan juga waktu penyelesaian proyek. Perkiraan dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja dan asumsi bahwa kecenderungan tersebut tidak akan berubah sampai akhir proyek. Perkiraan ini berguna untuk memberikan gambaran ke depan kepada pihak kontraktor, sehingga dapat melakukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan.

2.6.4.1 Perhitungan Perkiraan Biaya Akhir

Tujuan dalam penggunaan metode ini adalah untuk mengetahui prakiraan biaya penyelesaian sisa pekerjaan yang disebut dengan Estimate to Complete (ETC) dan biaya penyelesaian proyek yang disebut dengan Estimate at Complete (EAC) dalam tiga kondisi yang berbeda yaitu dalam kondisi optimis, realistis, dan pesimistis. Menurut Vargas (2004) metode yang digunakan untuk menentukan ETC dan EAC dalam penelitian ini ada 3 estimasi perhitungan, yaitu:

a. Optimistic Estimation

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa pekerjaan yang telah diselesaikan telah sesuai dengan rencana awal atau base plan dan penyimpangan yang terjadi tidak menggambarkan adanya pengembalian biaya yang telah diperkirakan. Perhitungan ini disebut dengan Optimistic Estimation, karena indeks CPI dan SPI biasanya kurang dari 1, sehingga kinerja yang dihasilkan sudah sesuai rencana.

Index = 1
ETC = (BAC – EV)/1
EAC = (AC + ETC) = AC + BAC – EV

b. Realistic Estimation

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa pekerjaan yang telah diselesaikan akan mengikuti kinerja biaya yang diperoleh sampai saat ini, menghasilkan indeks kinerja biaya, Cost Performance Index (CPI).

Kecenderungan nilai CPI negative atau positif yang diperoleh sampai saat ini, aan sama dengan kecenderungan biaya akhir untuk proyek. Karena ada kecenderungan mendasar yang berhubungan dengan indeks CPI < 1, prakiraan ini disebut dengan prakiraan realistis (Realistic Estimation) atau lebih mungkin terjadi.

Index = CPI
ETC = (BAC – EV)/CPI
EAC = (AC + ETC) = AC + ((BAC – EV)/CPI)

c. Pessimistic Estimation

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa dari pekerjaan yang telah diselesaikan (yang akan datang) akan mengikuti proyeksi biaya yang ditentukan oleh Cost Performance Index (CPI), serta proyeksi jadwal yang ditentukan oleh Scheduled Performance Index (SPI), menghasilkan scheduled Cost Index (SCI).

Langkah ini bertujuan untuk mencegah kecenderungan alamiah manusia dalam menanggulangi waktu yang terbuang, dan langkah ini berarti menggunakan lebih banyak sumber daya untuk

melakukan pekerjaan yang sama yang sudah direncanakan sebelumnya. Indeks SCI sangat berperan penting dalam proyeksi EAC terhadap keterlambatan pekerjaan, dan prakiraan pembengkakan biaya. Hasil dari SPIxCPI dipakai untuk menentukan EAC.

Karena ada kecenderungan mendasar yang berhubungan dengan indeks CPI dan SPI yang kurang dari 1, maka prakiraan ini disebut Prakiraan Pessimis (Pessimistic Estimation).

Index = SCI = SPI x CPI

ETC = (BAC – EV)/SCI

EAC = (AC + ETC) = AC + ((BAC – EV)/SCI)

2.6.4.2 Prakiraan Waktu Penyelesaian Proyek

Waktu keseluruhan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam proyek dapat diperkirakan dengan mengasumsikan bahwa kecenderungan angka kinerja jadwal akan berlangsung tetap seperti saat pelaporan sampai dengan akhir proyek. Prakiraan waktu dengan dirumuskan sebagai berikut:

$$TE = ATE + \frac{[\,OD - (ATE \times SPI)\,]}{SPI} \quad \text{..... (8)}$$

Keterangan:

TE = Time Estimated (Prakiraan Waktu Penyelesaian)

ATE = Actual Time Expended (Waktu yang telah ditempuh)

OD = Original Duration (Waktu yang direncanakan)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III
METODA PENELITIAN

Untuk mencapai hasil yang optimal dari tujuan dan sasaran didalam analisa ini, maka perlu diterapkan suatu pendekatan penanganan yang tepat dan realistis. Dalam hal ini adanya proses dari penyusunan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

3.1 Rancangan Penelitian

Pada tugas akhir ini, penelitian tugas akhir dilakukan pada proyek Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel Manufactory. Menurut kontrak proyek ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2011 sampai dengan bulan Juli 2012 dengan nilai kontrak Rp. 8.906.143.509,61. Waktu peninjauan proyek dilakukan setiap minggu mulai bulan Januari 2012 sampai dengan April 2012 (14 minggu peninjauan). Pengukuran kinerja biaya dan waktu proyek dilakukan dengan metode Earned Value Probabilistic, selain itu dilakukan observasi langsung ke proyek untuk mendapatkan data-data lain yang diperlukan dalam perhitungan kinerja proyek dengan metode ini. Kelebihan metode ini yaitu dapat mendeskripsikan hubungan antara *progress* (pekerjaan yang telah terselesaikan) dengan anggaran yang telah dialokasikan untuk pekerjaan tersebut. Dari hasil analisa dapat diketahui kinerja kegiatan yang nantinya dapat dipakai untuk mengetahui proyeksi biaya penyelesaian sisa pekerjaan yang disebut dengan *Estimate To Complete* (ETC), biaya penyelesaian proyek yang disebut dengan *Estimate At Completion* (EAC).

3.2 Data proyek

Data-data yang diperlukan untuk penelitian ini antara lain:

1. a. *Time Schedule* rencana proyek

   Merupakan suatu ukuran pelaksanaan proyek. Dalam Time Schedule terdapat uraian pekerjaan, volume pekerjaan dan satuan (rencana), bobot rencana (%), kurva S.

b. *Time Schedule* actual proyek

Sama seperti *Time Shcedule* rencana proyek tetapi memuat progress pekerjaan yang telah dilaksanakan dengan disertai keterangan tentang bobot yang telah dilaksanakan maupun yang belum dilaksanakan. Apabila ada pekerjaan tambah kurang, bias dimasukkan dalam *time schedule* actual proyek ini.

2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Merupakan biaya yang dialokasikan untuk masing-masing item pekerjaan. RAB terdapat di dalam kontrak antara pihak Owner dan kontraktor pelaksana, dalam kontrak tersebut juga terdapat Analisa Harga Satuan, Daftar Upah dan Harga Bahan.

3. Laporan Mingguan Proyek

Merupakan prestasi proyek yang telah dicapai dalam 1 minggu. Dalam laporan ini terdapat Volume dan bobot (%) kemajuan pekerjaan dalam periode minggu tersebut.

4. Biaya Aktual (AC)

Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan sampai dengan periode peninjauan dengan volume seperti pada prosentase (%) realita yang terdiri dari :

a. Biaya Langsung

Biaya lansung meliputi :

(1) Material

Perhitungan biaya material didapatkan dari rekap logistic yang dibuat oleh bagian logistic proyek perminggu untuk setiap material yang dibeli.

(2) Tenaga kerja, seluruh pengeluaran untuk upah tenaga kerja baik pekerja tetap maupun pekerja borongan/subkontraktor.

(3) Alat, seluruh pengeluaran untuk peralatan baik yang dibeli secara tunai maupun sewa.

b. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung meiputi : biaya *overhead* kantor dan *overhead* lapangan.

- Biaya Operasional : Gaji pegawai proyek (*Site Manager*, *Site Engineer*, Pelaksana lapangan, dll), biaya audit dan assessment, dan biaya umum lainnya.

3.3 Metode Analisa

Metode analisa yang dilakukan pada *Earned Value Probabilistic* tidak berbeda dengan *Earned Value* yang lain, yaitu:

1. Analisa Kinerja Proyek

a. Analisa Biaya dan Jadwal

Untuk mengetahui kinerja Biaya dan Jadwal dilakukan dengan 3 indikator, yaitu :

- *Planned Value* (PV)
- *Earned Value* (EV)
- *Actual Cost* (AC)

b. Analisis Varians

Analisa varians digunakan untuk mengetahui sampai sejauh mana hasil yang diramalkan dari apa yang diperkirakan.

- *Cost Variance* (CV)

  CV = EV - AV

  - Nilai CV Positif : nilai paket-paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket-paket pekerjaan tersebut.
  - Nilai CV Negatif : nilai paket-paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan

- *Schedule Variance* (SV)

  SV = EV - PV

  - Nilai SV Positif : paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana (OK).
  - Nilai SV Negatif : kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan (terlambat).

c. Analisa Indeks Performansi

Indeks performansi dipakai untuk mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya.

- *Schedule Performance Index* (SPI)
  - SPI = EV / PV

    SPI < 1: Waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal rencana.

    SPI > 1: Waktu pelaksanaan lebih cepat dari jadwal rencana.
- *Cost Performance Index* (CPI)
  - CPI = EV / AC

    CPI < 1 : Pengeluaran lebih besar dari anggaran.

    CPI > 1 : Pengeluaran lebih kecil dari anggaran.

2. Estimasi Biaya Akhir Pekerjaan menggunakan metode *Earned Value Probabilistic*

Tujuan dalam penggunaan metode in adalah untuk mengetahui prakiraan biaya penyelesaian sisa pekerjaan yang disebut dengan *Estimate to Complete* (ETC) dan biaya penyelesaian proyek yang disebut dengan *Estimate at Completion* (EAC) dalam tiga kondisi yang berbeda yaitu dalam kondisi optimis, realistis, dan pesimistis. Menurut Vargas (2004) metode yang digunakan untuk menentukan ETC dan EAC dalam penelitian ini ada 3 estimasi perhitungan, yaitu:

a. Optimistic Estimation

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa pekerjaan yang telah diselesaikan telah sesuai dengan rencana awal atau *base plan* dan penyimpangan yang terjadi tidak menggambarkan adanya pengembalian biaya yang telah diperkirakan. Perhitungan ini disebut dengan *Optimistic Estimation*, karena indeks CPI dan SPI biasanya kurang dari 1, sehingga kinerja yang dihasilkan sudah sesuai rencana.

Index = 1

ETC = (BAC – EV)/1

EAC = (AC + ETC) = AC + BAC – EV

b. Realistic Estimation

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa pekerjaan yang telah diselesaikan akan mengikuti kinerja biaya yang diperoleh sampai saat ini, menghasilkan indeks kinerja biaya, *Cost Performance Index* (CPI).

Kecenderungan nilai CPI negative atau positif yang diperoleh sampai saat ini, aan sama dengan kecenderungan biaya akhir untuk proyek. Karena ada kecenderungan mendasar yang berhubungan dengan indeks CPI < 1, prakiraan ini disebut dengan prakiraan realistis (*Realistic Estimation*) atau lebih mungkin terjadi.

Index = CPI
ETC = (BAC – EV)/CPI
EAC = (AC + ETC) = AC + ((BAC – EV)/CPI)

c. Pessimistic Estimation

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa dari pekerjaan yang telah diselesaikan (yang akan datang) akan mengikuti proyeksi biaya yang ditentukan oleh *Cost Performance Index* (CPI), serta proyeksi jadwal yang ditentukan oleh *Scheduled Performance Index* (SPI), menghasilkan *scheduled Cost Index* (SCI).

Langkah ini bertujuan untuk mencegah kecenderungan alamiah manusia dalam menanggulangi waktu yang terbuang, dan langkah ini berarti menggunakan lebih banyak sumber daya untuk melakukan pekerjaan yang sama yang sudah direncanakan sebelumnya. Indeks SCI sangat berperan penting dalam proyeksi EAC terhadap keterlambatan pekerjaan, dan prakiraan pembengkakan biaya. Hasil dari SPIxCPI dipakai untuk menentukan EAC.

Karena ada kecenderungan mendasar yang berhubungan dengan indeks CPI dan SPI yang kurang dari 1, maka prakiraan ini disebut Prakiraan Pessimis (*Pessimistic Estimation*).

Index = SCI = SPI x CPI
ETC = (BAC – EV)/SCI
EAC = (AC + ETC) = AC + ((BAC – EV)/SCI)

3.4 Langkah – Langkah Penelitian

Sebelum menganalisa dalam mengerjakan tugas akhir ini, diperlukan penyusunan langkah-langkah kerja sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat, yaitu :

1. Menentukan latar belakang.
2. Merumuskan masalah.
3. Mengumpulkan data (*Time Schedule*, RAB, laporan kemajuan proyek mingguan, biaya actual) untuk menghitung PV, EV, AC
4. Melakukan analisa kinerja untuk menghitung EV, CV, CPI, SPI.
5. Menghitung estimasi biaya dari pekerjaan tersisa, *Estimate To Complete* (ETC).
6. Menghitung estimasi biaya akhir proyek, *Estimate At Completion* (EAC) pada kondisi Optimis, Realistis, dan Pesimistis.
7. Menghitung estimasi waktu penyelesaian proyek.
8. Menganalisa faktor kemajuan/keterlambatan pada proyek.
9. Menarik kesimpulan.

3.5 Bagan Alir Penelitian

Gambar 4.1 Gambar Bagan Alir Penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV
DATA DAN ANALISA

4.1 Gambaran Umum Proyek

4.1.1 Data Umum Proyek

Penerapan metode *Earned Value Probabilistic* sebagai tindakan pengendalian dilakukan pada proyek yang sedang berjalan, karena salah satu tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui kinerja proyek yang sedang berlangsung tersebut. Adapun gambaran umum mengenai proyek yang dijadikan obyek penelitian adalah sebagai berikut :

Nama Proyek	: Pembangunan Tempat Pengolahan Besi.
Lokasi Proyek	: Kawasan Industry Maspion V Jl. Alpha Maspion, Manyar, Ds Manyar, Gresik
Pemilik Proyek	: PT. The Master Steel Manufactory, Jl. Pegangsaan Dua Km 1 Raya, Ds Rawa Trate, Jakarta Timur.
Kontraktor	: PT. Tata Bumi Raya (General Contractor and Trading), Jl. Pandegiling No 223 Surabaya.
Nilai Kontrak	: Rp 8.906.143.509,61
Waktu Pelaksanaan	: 01 Oktober 2011 s/d 31 Juli 2012.

4.1.2 Biaya Proyek

Biaya proyek dalam RAB (Rencana Anggaran Biaya) yaitu sebesar Rp 8.906.143.509,61.

4.1.3 Jadwal Proyek

Jadwal proyek / *time schedule* Pembangunan Tempat Pengolahan Besi PT. Master Steel Manufactory dilaksanakan pada 01 Oktober 2011 s/d 31 Juli 2012. Sedangkan untuk penelitian Tugas Akhir dimulai pada 21 Januari 2012 (minggu ke-17) sampai dengan 27 April 2012 (akhir minggu ke-30)

4.2 Analisa *Earned Value Probabilistic* Periode Pertama Peninjauan (minggu ke-17)

Peninjauan ini dilakukan pada minggu ke-17 atau disebut dengan periode pertama peninjauan. Dimulai pada tanggal 21 Januari – 27 Januari 2012. Pada analisa ini yang dicari adalah nilai *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), dan *Actual Cost* (AC) pada proyek pembangunan tempat pengolahan besi, yang mana jika tiga nilai tersebut sudah didapat maka bisa digunakan untuk menganalisa kinerja proyek saat peninjauan.

4.2.1 Perhitungan *Planned Value* (PV) Periode Pertama

Untuk mendapatkan nilai *Planned Value* (PV) pertama-tama yang harus ditinjau adalah *master time schedule* proyek. Dalam *master time schedule* proyek terdapat prosentase rencana tiap minggunya. Prosentase rencana tersebut apabila dikaitkan dengan rencana anggaran biaya (RAB) disebut dengan *Planned Value* (PV). PV merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. PV dapat dihitung dengan cara mengalikan % rencana jadwal pada minggu yang ditinjau dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (BAC).

- Prosentase rencana jadwal pada periode pertama ini di dapat dari kurva-S (lihat lampran 1).
- Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari nilai kontrak sebelum PPN 10% pada Rencana Anggaran Biaya (lihat lampiran 1). Maka nilai BAC adalah Rp Rp 8.906.143.509,61.

Perhitungan PV pada peninjauan minggu pertama sebagai berikut :

PV = komulatif bobot rencana x BAC
= 32,86% x Rp 8.906.143.509,61
= Rp 2.926.558.757,26

Jadi perhitungan pada peninjauan pertama yaitu pada periode 21 Januari – 27 Januari 2012 ini mempunyai nilai PV sebesar Rp 2.926.558.757,26 dan prosentase komulatif rencana sebesar 32,86% dari nilai total seluruh pekerjaan.

4.2.2 Perhitungan *Earned Value* (EV) Periode Pertama

Earned Value (EV) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. EV dapat dihitung dengan cara mengalikan % progress fisik di lapangan dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (nilai kontrak).

- Prosentase progress fisik pada periode pertama ini dapat dari kurva-S (lihat lampiran 1), lihat pada bagian komulatif progress fisik hingga minggu ke-17.
- Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari nilai kontrak sebelum PPN 10% pada Rencana Anggaran Biaya (lihat lampiran 1). Maka nilai BAC adalah Rp 8.906.143.509,61

Perhitungan EV pada peninjauan minggu pertama sebagai berikut :

EV = komulatif bobot realisasi x BAC
= 26,27% x Rp 8.906.143.509,61
= Rp 2.339.464.313,23

Jadi perhitungan pada peninjauan pertama yaitu pada periode 21 Januari – 27 Januari 2012 ini mempunyai nilai EV sebesar Rp 2.339.464.313,23dan progress fisik di lapangan sebesar 26,27% dari nilai total seluruh pekerjaan.

4.2.3 Perhitungan *Actual Cost* (AC) Periode Pertama

Actual Cost (AC) adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. Perhitungan AC terdiri dari perhitungan biaya langsung (*Direct Cost*) dan biaya tidak langsung (*Indirect Cost*) dari suatu proyek.

Berdasarkan data yang di dapat dari kontraktor, maka dapat dihitung jumlah biaya actual yang sudah dikeluarkan sampai minggu ke-17 periode pertama peninjauan. Perhitungan Actual Cost dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Actual Cost Periode Pertama

REKAPITULASI PENGELUARAN ACTUAL COST (AC) PROYEK MINGGU KE-17 (PROGRESS 26.27 %)					
PROYEK	: PEMBANGUNAN TEMPAT PENGOLAHAN BESI PT. MASTER STEEL				
LOKASI	: MANYAR, GRESIK				
MINGGU KE-	: 17 (Tujuh Belas)				
TANGGAL	21 Januari - 27 Januari 2012				
NO.	URAIAN BIAYA ACTUAL PROYEK (AC)	BIAYA ACTUAL PROYEK		JUMLAH BIAYA ACTUAL PROYEK	
1	Biaya Langsung (Direct Cost) Proyek				
	Biaya / Upah Pekerja Proyek (Lepas Pr	-			
	Biaya Material / Peralatan Proyek	Rp	411.120.371,91		
				Rp	411.120.371,91
2	Biaya Tak Langsung (Indirect Cost) Pro				
	Biaya / Gaji Pegawai Tetap Proyek	-			
	Biaya Non Operasional	Rp	5.467.000,00		
				Rp	5.467.000,00
TOTAL BIAYA AKTUAL PROYEK YANG DIKELUARKAN SAMPAI MINGGU INI				Rp	416.587.371,91
TOTAL BIAYA AKTUAL PROYEK YANG DIKELUARKAN SAMPAI MINGGU LALU				Rp	1.244.043.016,09
TOTAL KESELURUHAN BIAYA AKTUAL SAMPAI MINGGU INI				Rp	1.660.630.388,00

Nilai *Actual Cost* yang didapat pada periode 21 Januari-27 Januari 2012 adalah sebesar Rp 416.587.372,00.

Untuk biaya langsung (alat, bahan, dan material) yang dimasukkan dalam rekapitulasi adalah jumlah uang pada akhir periode. Untuk upah harian pekerja proyek dilakukan pada setiap minggu genap, maka pada minggu ke-17 tidak dilakukakan pembayaran upah. Dan untuk gaji pegawai tetap proyek dilakukan setiap tanggal 29 pada setiap bulannya.

Dengan didapatkannya nilai AC pada periode pertama peninjauan yaitu periode 21 Januari-27 Januari 2012 maka bisa dibuat tabel hubungan *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), *Actual Cost* (AC) sebagai berikut :

Tabel 4.2 Nilai PV, EV, dan AC Periode Pertama

Besaran	Periode 21 Januari-27 Januari 2012
PV	Rp 2.926.558.757,26
EV	Rp 2.339.464.313,23
AC	Rp 1.660.630.388,00

4.2.4 Analisa Kinerja Proyek Periode Pertama

Setelah didapat nilai *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), dan *Actual Cost* (AC) maka kinerja proyek dapat di analisa. Sehingga faktor yang menunjukkan kemajuan kinerja pelaksanaan proyek seperti varians biaya (CV) dan varians jadwal (SV) dapat diketahui serta dapat indeks kinerja yang terdiri dari Indeks Kinerja Biaya *(Cost Performance Index = CPI)* dan Indeks Kinerja jadwal (*Schedule Performance Index = SPI)*.

Analisa kinerja proyek ini dilakukan pada peninjauan minggu ke-17, karena pada periode pertama ini awal peninjauan yang jatuh pada tanggal 21 Januari 2012 dimana dalam kurva-S (lampiran 1) masuk pada minggu ke-17 dari jadwal proyek yang direncanakan.

BAC = Rp 8.906.143.509,61

Dari Tabel 4.2 nilai PV, EV, dan AC diketahui :

PV = Rp 2.926.558.757,26

EV = Rp 2.339.464.313,23

AC = Rp 1.660.630.388,00

Analisa Kinerja

CV = EV - AC

= Rp 2.339.464.313,23 – Rp1.660.630.388,00

= Rp 678.833.925,14

$$\textbf{CPI} = \frac{EV}{AC} = \frac{\text{Rp } 2.339.464.313,23}{Rp1.660.630.388,00} = 1,4087$$

SV = EV - PV

= Rp 2.339.464.313,23- Rp 2.926.558.757,26

= - (Rp 587.094.444,03)

$$\textbf{SPI} = \frac{EV}{PV} = \frac{\text{Rp } 2.339.464.313,23}{\text{Rp } 2.926.558.757,26} = 0,7794$$

Keterangan :

BAC = *Budget At Completion* adalah nilai PV pada akhir proyek (penyelesaian 100%).

PV = *Planned Value* merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu.

EV = *Earned Value* adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu

AC = *Actual Cost* adalah biaya actual yang dikeluarkan untuk penyelesaian pekerjaan dalam periode tertentu.

CV = *Cost Variance* merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan item-item pekerjaan dengan biaya actual yang terjadi selama pelaksanaan proyek.

CPI = *Cost Performance Index* merupakan faktor efisiensi biaya yang dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*Earned Value* = *EV*) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (*Actual Cost* = AC).

SV = *Schedule Variance* digunakan untuk menghitung selisih penyimpangan antara PV dengan EV

SPI = *Schedule Performance Index* merupakan faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaiakn pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*Earned Value* = EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan (*Planned Value* = PV).

Hasil analisa perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Kinerja Proyek Periode 21 Januari–27 Januari 2012

Besaran	Periode 11 Februari - 17 Februari 2012
PV	Rp2.926.558.757,26
EV	Rp2.339.464.313,23
AC	Rp1.660.630.388
CV	Rp678.833.925,14
SV	-Rp587.094.444
CPI	1,40878
SPI	0,799391

Kondisi proyek pada periode 21 Januari 2012- 27 Januari 2012 :

1. Kondisi proyek pada periode 21 Januari 2012- 27 Januari 2012. Dilihat pada tabel diatas yang menunjukkan analisa varians jadwal, *Schedule Variance* (SV) bernilai negatif yang bisa diartikan bahwa pekerjaan mengalami keterlambatan dari jadwal yang direncanakan. Pada peninjauan pertama analisa varians biaya, *Cost Variance* (CV) bernilai positif, ini bisa diartikan bahwa biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran.
2. Harga *Actual Cost* (AC) kumulatif pada periode 21 Januari 2012- 27 Januari 2012 ini lebih kecil daripada *Earned Value* (EV) sehingga biaya proyek yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran yang direncanakan.
3. Nilai analisa varians jadwal, *Schedule Variance* (SV) yang bernilai negatif yang bisa diartikan bahwa pekerjaan mengalami keterlambatan dari jadwal yang direncanakan, hal itu bisa disebabkan oleh beberapa hal :
   - Start pengerjaan proyek yang terlambat.

- Sering terlambatnya kedatangan akan alat berat maupun material ke lapangan.
- Pemilihan mandor dan tenaga kerja yang kurang menguasai pekerjaan yang diberikan sehingga pekerjaan yang dilakukan sering mengalami keterlambatan dalam penyelesainnya.
- Tidak adanya pembahasan/penyesuaian metode sebelum memulai suatu pekerjaan sehingga pada saat pelaksanaannya pekerja cenderung bekerja sesuai keinginan dan metode masing-masing.
- Sering terjadi perubahan gambar yang akhirnya berdampak mundurnya suatu pekerjaan.

4. Untuk indeks kinerja, *Schedule Performance Index* (SPI) menunjukkan angka indeks kurang dari 1, dalam hal ini berarti waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal rencana. *Cost Performance Index* (CPI) menunjukkan angka lebih dari 1 yang menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari yang di anggarkan.

4.3 Estimasi Biaya Akhir pekerjaan menggunakan metode *Earned Value Probabilistic* Periode Pertama

Setelah nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) didapatkan maka dapat digunakan untuk memperkirakan biaya akhir proyek. Perkiraan dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja proyek pada saat peninjauan, dan asumsi bahwa kecenderungan tersebut tidak akan berubah sampai akhir proyek. Perkiraan ini berguna untuk memberikan gambaran ke depan kepada pihak kontraktor, sehingga dapat dilakukan tindakan-tindakan perbaikan yang diperlukan.

Tujuan dalam penggunaan metode ini adalah untuk mengetahui prakiraan biaya penyelesaian sisa pekerjaan yang disebut dengan *Estimate To Complete* (ETC) dan biaya penyelesaian proyek yang disebut dengan *Estimate At Completion* (EAC) dalam tiga kondisi yang berbeda yaitu dalam kondisi optimis, realistis, dan pesimistis.

Dari peninjauan yang dilakukan setiap minggu maka didapatkan ETC dan juga EAC. Menurut Vargas (2004) untuk menghitung ETC dan EAC terdapat 3 estimasi perhitungan yaitu:

1. ***Optimistic Estimation***

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa pekerjaan yang telah diselesaikan telah sesuai dengan rencana awal atau *base plan* dan penyimpangan yang terjadi tidak menggambarkan adanya pengembalian biaya yang telah diperkirakan. Perhitungan ini disebut dengan *Optimistic Estimation*, karena indeks CPI dan SPI biasanya kurang dari 1, sehingga kinerja yang dihasilkan sudah sesuai rencana.

- Memperkirakan ETC

ETC = BAC – EV
= Rp 8.906.143.509,61– Rp2.339.464.313,23
= Rp 6.566.679.196,38

- Memperkirakan EAC

EAC = ETC + AC
= Rp 6.566.679.196,38 + Rp 1.660.630.388
= Rp 8.227.309.584,47

2. ***Realistic Estimation***

Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa pekerjaan yang telah diselesaikan akan mengikuti kinerja biaya yang diperoleh sampai saat ini, menghasilkan indeks kinerja biaya, *Cost Performance Index* (CPI).

Kecenderungan nilai CPI negatif atau positif yang diperoleh sampai saat ini, akan sama dengan kecenderungan biaya akhir untuk proyek. Karena ada kecenderungan mendasar yang berhubungan dengan indeks CPI < 1, Prakiraan ini disebut dengan Prakiraan Realistis (*Realistic Estimation*) atau lebih mungkin terjadi.

- Memperkirakan ETC

$$\mathbf{ETC} = \frac{BAC - EV}{CPI}$$

$$= \frac{(\text{Rp}\,8.906.143.509{,}61 - \text{Rp}\,2.339.464.313{,}23)}{1{,}40878}$$

= Rp 4.661.249.569,27

- Memperkirakan EAC

EAC = ETC + AC
= Rp 4.661.249.569,27 + Rp 1.660.630.388
= Rp 6.321.879.957,36

3. ***Pessimistic Estimation***

Pada Pada kondisi ini diasumsikan bahwa sisa dari pekerjaan yang telah diselesaikan (yang akan datang) akan mengikuti proyeksi biaya yang ditentukan oleh *Cost Performance Index* (CPI), serta proyeksi jadwal yang ditentukan oleh *Scheduled Performance Index* (SPI), menghasilkan *Scheduled Cost Index* (SCI).

Langkah ini bertujuan untuk mencegah kecenderungan alamiah manusia dalam menanggulangi waktu yang terbuang, dan langkah ini berarti menggunakan lebih banyak sumber daya untuk melakukan pekerjaan yang sama yang sudah direncanakan sebelumnya. Indeks SCI sangat berperan penting dalam proyeksi EAC terhadap keterlambatan pekerjaan, dan prakiraan pembengkakan biaya. Hasil dari SPIxCPI dipakai untuk menentukan EAC.

Karena ada kecenderungan mendasar yang berhubungan dengan indeks CPI dan SPI yang kurang dari 1, maka Prakiraan ini disebut dengan Prakiraan Pesimistis (*Pessimistic Estimation*).

- Memperkirakan ETC

$$\textbf{ETC} = \frac{BAC - EV}{CPIxSPI}$$

$$= \frac{(\text{Rp } 8.906.143.509,61 - \text{Rp} 2.339.464.313,23)}{1,40878 \text{ x } 0,7994}$$

= Rp 5.831.001.853,54

- Memperkirakan EAC

EAC = ETC + AC
= Rp 5.831.001.853,54+ Rp 1.660.630.388

= Rp7.491.632.241,63

Keterangan :

ETC = *Estimate to Complete* merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap sampai dengan akhir proyek.

EAC = *Estimate at Complete* merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek.

4.4 Estimasi Waktu Penyelesaian Proyek

Proyek direncanakan berlangsung selama 40 minggu (280 hari). Pelaporan dilakukan pada akhir minggu ke- 17 (119 hari) proyek berjalan. Dari hasil analisa diperoleh indeks kinerja jadwal (SPI) sebesar 0,7794.

Analisa untuk memperkireakan waktu akhir (TE) jika diketahui:

Waktu Rencana (OD) = 280 hari
Waktu yang telah ditempuh (ATE) = 119 hari
SPI = 0,7794

Maka:

$$TE = ATE + \frac{OD - (ATE \times SPI)}{SPI}$$

$$TE = 119 + \frac{280 - (119 \times 0{,}7794)}{0{,}7794}$$

TE = 350,2667031 hari
TE = 351 hari

Diperkirakan proyek akan dapat diselesaikan dalam waktu 351 hari, bila performanya tetap seperti ini.

4.5 Pembahasan dan Rekapitulasi Hasil Perhitungan.

Dari hasil perhitungan dan analisa yang telah dilakukan diatas , maka pada tabel 4.4 dibawah ini adalah rekapitulasi hasil perhitungan hingga periode terakhir peninjuan dalam tugas akhir ini.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Minggu Ke-	% Rencana	% Complete	PV
17	32,86%	26,27%	Rp2.926.558.757,26
18	37,99%	30,04%	Rp3.383.443.919,30
19	42,96%	32,53%	Rp3.826.079.251,73
20	47,93%	35,03%	Rp4.268.714.584,16
21	51,13%	35,66%	Rp4.553.711.176,46
22	54,33%	36,29%	Rp4.838.707.768,77
23	57,45%	37,39%	Rp5.116.579.446,27
24	60,53%	38,49%	Rp5.390.888.666,37
25	63,61%	41,37%	Rp5.665.197.886,46
26	66,68%	42,16%	Rp5.938.616.492,21
27	69,75%	42,78%	Rp6.212.035.097,95
28	72,82%	43,37%	Rp6.485.453.703,70
29	75,56%	44,02%	Rp6.729.482.035,86
30	78,30%	44,75%	Rp6.973.510.368,02

Lanjutan Tabel 4.4

Minggu Ke-	EV	AC	CV
17	Rp2.339.464.313,23	Rp1.660.630.388	Rp678.833.925,14
18	Rp2.675.135.398,23	Rp2.077.217.760	Rp597.917.638,14
19	Rp2.897.424.187,14	Rp2.530.397.646	Rp367.026.541,05
20	Rp3.119.712.976,05	Rp2.983.577.532	Rp136.135.443,96
21	Rp3.176.035.943,30	Rp3.158.596.873	Rp17.439.070,21
22	Rp3.232.358.910,55	Rp3.333.616.214	-Rp101.257.303,54
23	Rp3.330.363.741,05	Rp3.528.935.130	-Rp198.571.389,04
24	Rp3.428.368.571,55	Rp3.724.254.046	-Rp295.885.474,54
25	Rp3.684.035.777,55	Rp4.021.983.364	-Rp337.947.586,54
26	Rp3.754.475.499,41	Rp4.139.118.301	-Rp384.642.801,68
27	Rp3.809.801.374,41	Rp4.249.689.139	-Rp439.887.764,68
28	Rp3.862.255.014,41	Rp4.328.639.139	-Rp466.384.124,68
29	Rp3.920.643.260,38	Rp4.703.939.139	-Rp783.295.878,71
30	Rp3.985.420.637,63	Rp4.802.409.139	-Rp816.988.501,46

Lanjutan Tabel 4.4

Minggu Ke-	SV	CPI	SPI
17	-Rp587.094.444,03	1,408780864	0,799390857
18	-Rp708.308.521,07	1,287845429	0,79065457
19	-Rp928.655.064,59	1,145046982	0,757282847
20	-Rp1.149.001.608,10	1,045628258	0,730831944
21	-Rp1.377.675.233,16	1,005521145	0,697460998
22	-Rp1.606.348.858,22	0,969625387	0,668021105
23	-Rp1.786.215.705,22	0,943730507	0,650896517
24	-Rp1.962.520.094,81	0,920551748	0,635956107
25	-Rp1.981.162.108,91	0,915974892	0,650292514
26	-Rp2.184.140.992,80	0,90707132	0,632213834
27	-Rp2.402.233.723,55	0,896489425	0,613293601
28	-Rp2.623.198.689,29	0,892256178	0,595525801
29	-Rp2.808.838.775,48	0,833480865	0,582606988
30	-Rp2.988.089.730,39	0,829879446	0,571508527

Lanjutan Tabel 4.4

Minggu Ke-	ETC Optimistic	EAC Optimistic	ETC Realistic
17	Rp6.566.679.196,38	Rp8.227.309.584,47	Rp4.661.249.569,27
18	Rp6.231.008.111,38	Rp8.308.225.871,47	Rp4.838.319.855,07
19	Rp6.008.719.322,47	Rp8.539.116.968,56	Rp5.247.574.482,56
20	Rp5.786.430.533,56	Rp8.770.008.065,65	Rp5.533.927.083,49
21	Rp5.730.107.566,31	Rp8.888.704.439,40	Rp5.698.644.525,59
22	Rp5.673.784.599,06	Rp9.007.400.813,15	Rp5.851.522.327,21
23	Rp5.575.779.768,56	Rp9.104.714.898,65	Rp5.908.233.043,84
24	Rp5.477.774.938,06	Rp9.202.028.984,15	Rp5.950.534.503,76
25	Rp5.222.107.732,06	Rp9.244.091.096,15	Rp5.701.147.245,04
26	Rp5.151.668.010,20	Rp9.290.786.311,29	Rp5.679.451.988,84
27	Rp5.096.342.135,20	Rp9.346.031.274,29	Rp5.684.776.630,76
28	Rp5.043.888.495,20	Rp9.372.527.634,29	Rp5.652.960.012,25
29	Rp4.985.500.249,23	Rp9.689.439.388,32	Rp5.981.541.342,27
30	Rp4.920.722.871,98	Rp9.723.132.011,07	Rp5.929.442.997,35

Lanjutan Tabel 4.4

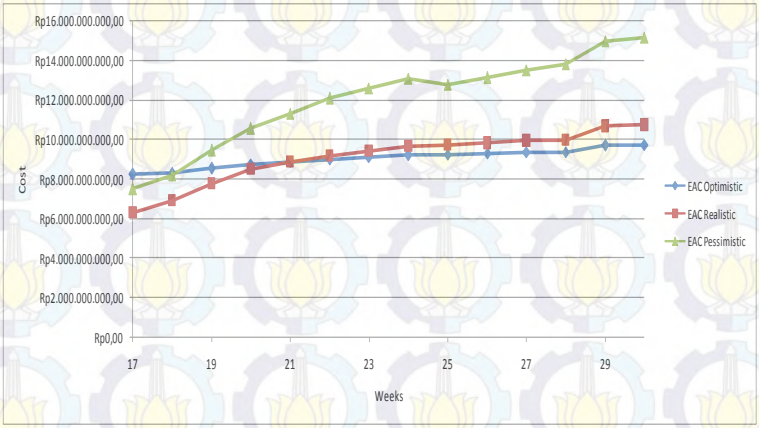
Minggu Ke-	EAC Realistic	ETC Pessimistic	EAC Pessimistic
17	Rp6.321.879.957,36	Rp5.831.001.853,54	Rp7.491.632.241,63
18	Rp6.915.537.615,16	Rp6.119.385.173,59	Rp8.196.602.933,68
19	Rp7.777.972.128,65	Rp6.929.477.547,24	Rp9.459.875.193,33
20	Rp8.517.504.615,58	Rp7.572.092.506,68	Rp10.555.670.038,7
21	Rp8.857.241.398,68	Rp8.170.556.546,00	Rp11.329.153.419,0
22	Rp9.185.138.541,30	Rp8.759.487.212,69	Rp12.093.103.426,7
23	Rp9.437.168.173,93	Rp9.077.069.685,58	Rp12.606.004.815,6
24	Rp9.674.788.549,85	Rp9.356.832.074,97	Rp13.081.086.121,0
25	Rp9.723.130.609,13	Rp8.767.050.396,14	Rp12.789.033.760,2
26	Rp9.818.570.289,93	Rp8.983.435.170,36	Rp13.122.553.471,4
27	Rp9.934.465.769,85	Rp9.269.258.022,61	Rp13.518.947.161,7
28	Rp9.981.599.151,34	Rp9.492.384.710,88	Rp13.821.023.849,9
29	Rp10.685.480.481,3	Rp10.266.854.782,8	Rp14.970.793.921,9
30	Rp10.731.852.136,4	Rp10.375.073.543,8	Rp15.177.482.682,9

Lanjutan Tabel 4.4

Minggu Ke-	TE (hari)
17	350,2667031
18	354,1369525
19	369,7429583
20	383,1250159
21	401,4561397
22	419,1484339
23	430,1759076
24	440,2819578
25	430,5754623
26	442,8881259
27	456,551315
28	470,1727437
29	480,5984235
30	489,9314478

Dari tabel rekapitulasi hasil perhitungan hingga minggu ke-30 peninjauan diatas dapat dilihat bahwa *Earned Value* (EV) cenderung meningkat namun berbeda jauh dengan *Planned Value* (PV). Hal ini berarti pekerjaan dari minggu pertama hingga minggu terakhir peninjauan selalu terlambat. Mulai minggu ke 22 dapat dilihat bahwa *Actual Cost* yang dikeluarkan lebih besar daripada *Earned Value* nya, ini berarti proyek ini mengalami pemborosan anggaran mulai minggu ke-22.

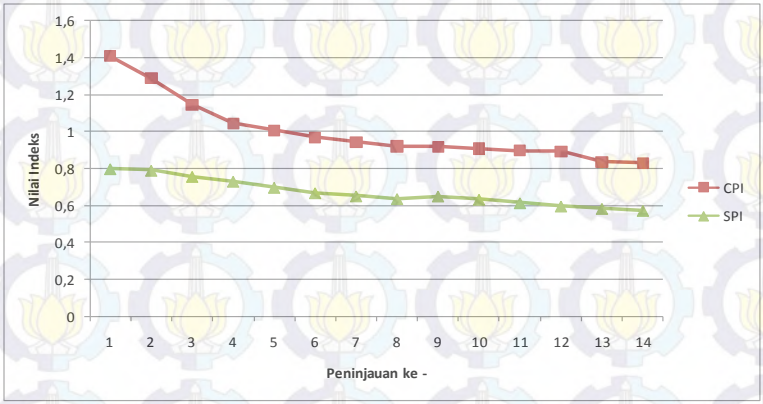
Dapat dilihat dalam grafik hubungan EV, PV, dan AC hingga 14 periode peninjauan (sampai minggu ke-30) yang disajikan dibawah ini:



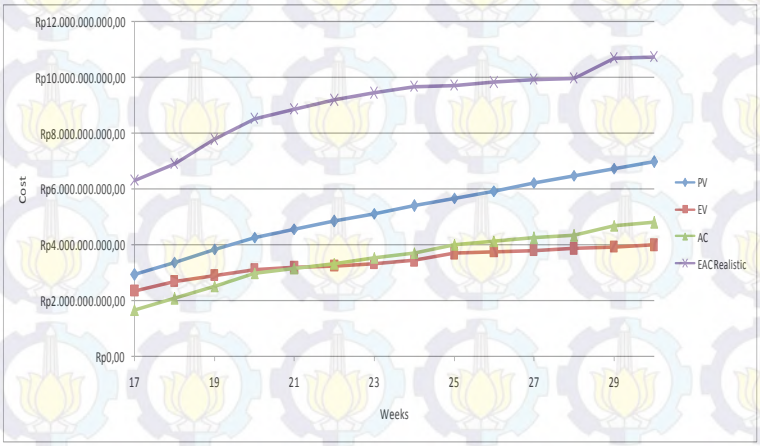
Gambar 4.1 Grafik Hubungan PV, EV, dan AC

Dari hasil analisa kinerja juga bisa dilihat dari nilai CPI dan SPI nya yang nilainya dari minggu pertama peninjauan sampai minggu terakhir peninjauan semakin turun. Dari kedua hal diatas dapat disimpulkan bahwa proyek mengalami pemborosan biaya dan juga progresss terlambat. Untuk estimasi waktu penyelesaian proyek pun mengalami kenaikan (semakin lama) dari minggu ke minggu karena semakin minggu performa proyek semakinburuk.

Dapat dilihat dalam grafik SPI dan CPI hingga 14 periode peninjauan (sampai minggu ke-30) yang disajikan dibawah ini:



Gambar 4.2 Grafik SPI dan CPI



Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara PV, EV, AC, dan EAC Realistic

Dari grafik 4.3 diatas dapat disimpulkan bahwa dengan adanya pemborosan biaya dan juga progresss selalu terlambat. Hal itu juga berpengaruh pada biaya akhir penyelesaian proyek, *Estimate At Completion* (EAC) dalam kondisi realistis dengan asumsi bahwa sisa pekerjaan yang telah diselesaikan akan mengikuti kinerja biaya yang diperoleh sampai saat ini (kondisi yang lebih mungkin terjadi).

Dapat diihat juga bahwa pada akhir peninjauan, biaya akhir proyek, *Estimate At Completion* (EAC) yang didapatkan semakin naik. Hal ini menunjukkan bahwa biaya yang akan dikeluarkan sampai akhir peninjauan akan semakin besar karena performa proyek semakin buruk dari minggu ke minggu.

4.6 Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek

Dari perhitungan analisa kinerja diatas bisa diketahui bahwa banyak sekali faktor-faktor penyebab proyek Pembangunan Tempat Pengelolahan Besi mengalami over budget dan juga mengalami keterlambatan dari schedule yang direncanakan.

Secara umum penyebab proyek mengalami over budget dan keterlambatan terhadap schedule rencana proyek, antara lain:

- **Faktor akibat bahan material**

  Tentang kedatangan material yang sering terlambat datang dan juga harga material yang tiba-tiba melonjak naik, untuk mengatasi hal tersebut berdasarkan pengamatan dan hasil wawancara kontraktor yang bekerja dilapangan berkoordinasi dengan yang berada di kantor untuk melakukan pemesanan material, sehingga pengiriman material bisa sesuai dengan schedule. Sedangkan untuk harga material yang bisa tiba-tiba saja naik, pihak kontraktor mengatasinya dengan melakukan kerjasama kontrak dengan beberapa supplier dengan perjanjian harga yang telah disepakati sebelumnya. Contohnya pada minggu ke-19, untuk pengadaan material beson beton BS (D25).

- **Faktor akibat tenaga kerja**
  Pemilihan mandor dan tenaga kerja yang kurang menguasai pekerjaan yang diberikan sehingga pekerjaan yang dilakukan sering mengalami keterlambatan dalam penyelesainnya. Ini terjadi pada minggu ke-21 dan 26, progress mengalami penurunan dikarenakan tenga kerja yang kurang menguasai pekerjaannya. Dan juga kendala lokasi proyek yang jauh dari pemukiman penduduk sehingga para pekerja kesulitan dalam hal transportasi untuk mendatangi proyek, dalam hal ini pihak kontraktor mengatasi dengan cara menyewa beberapa kendaraan antara lain mobil pick up, mobil box dan katana sebagai sarana pengankut tenaga kerja dan barang.
- **Faktor akibat peralatan**
  Untuk peralatan kecil yang dibutuhkan para pekerja, pihak kontraktor menyerahkan sepenuhnya kepada mandor, mandor diharuskan untuk membeli sendiri. Tetapi untuk peralatan besar dan mahal, pihak kontraktor akan memfasilitasinya, dan untuk kedatangan dan administrasi alat-alat terutama alat berat pihak kontraktor berkoordinasi dengan pihak kantor. Secara umum untuk faktor peralatan ini sering kali terjadi disetiap minggunya, tapi lebih sering terjadi untuk pengadaan alat-alat sederhana saja. Contohnya pada saat minggu ke 19, pengerjaan pemasangan tulangan, alat pembengkok dan pemotong besi sangat terbatas jumlahnya, dan pihak kontraktor menyerahkan ini kepada mandor agar mereka membeli sendiri, ini cukup menghambat progress proyek.
- **Faktor akibat perubahan gambar**
  Didalam proyek ini faktor ini sangat berpengaruh karena pada masalah persetujuan gambar dan desain gambar yang terkadang mengalami perubahan sehingga perlu mendesain ulang gambar, hal ini sangat mendesak karena tanpa gambar yang telah disetujui oleh pihak owner pekerjaan proyek akan terhenti. Ini terjadi pada saat minggu ke-27, diminggu ini seharusnya pihak kontraktor menyiapkan untuk mengecor

pada minggu berikutnya, akan tetapi gambar dari pihak kontraktor tidak disetujui oleh pihak owner, maka pihak kontraktor harus merubah gambar.

- Tidak adanya pembahasan/penyesuaian metode sebelum memulai suatu pekerjaan sehingga pada saat pelaksanaannya pekerja cenderung bekerja sesuai keinginan dan metode masing-masing. Dan apabila metode itu berbeda dengan yang disyaratkan oleh kontraktor, maka pekerjaan itu akan diulang dari awal. Hal ini sering kali terjadi di setiap minggunya, karena memang tidak ada briefing terlebih dahulu.

Dalam analisa Proyek Pembanguna Tempat Pengelolahab Besi PT. The Master Steel Manufactory Manyar Gresik ini dapat dilihat banyak faktor yang menghambat kinerja dan pembengkakan biaya didalam proyek. Sehingga diperlukan langkah-langkah optimasi biaya dan efisiensi waktu kerja dengan menggunakan metode pelaksanaan yang tepat.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa kinerja dan prakiraan dengan metode *Earned Value Probabilistic* yang telah dilakukan pada bab IV, maka dapat disimpulkan gambaran mengenai penyelenggaraan proyek selama peninjauan yaitu :

1. Indeks Kinerja Biaya, *Cost Performace Index* (CPI) pada periode pertama sampai dengan kelima peninjauan lebih dari 1, nilai ini menunjukkan secara umum biaya yang telah dikeluarkan pada periode pertama peninjauan lebih kecil daripada anggaran. Pada periode selanjutnya didapatkan nilai CPI kurang dari 1. Nilai ini menunjukkan bahwa secara umum biaya yang telah dikeluarkan selama penyelenggaraan proyek selalu lebih besar dari anggaran. Sedangkan Indeks Kinerja Jadwal, *Schedule Performace Index* (SPI) setiap kali dilakukan peninjauan nilainya berubah-berubah, akan tetapi selalu kurang dari 1. Dari hasil pengamatan selama peninjauan, angka yang didapat selalu kurang dari 1 yang menggambarkan bahwa proyek berjalan lebih lambat dari jadwal.
2. Setiap periode pelaporan diperoleh prakiraan biaya akhir proyek. Pada akhir peninjauan yaitu pada minggu ke-30 (peninjauan periode ke empat belas). Biaya penyelesaian proyek dibagi dalam 3 perkiraan yaitu :
   a. *Optimistic Estimation*
      - Nilai ETC = Rp 4.920.722.871,98
      - Nilai EAC = Rp 9.723.132.011,07

   b. *Realistic Estimation*
      - Nilai ETC = Rp 5.929.442.997,35
      - Nilai EAC = Rp 10.731.852.136,44

c. *Pessimistic Estimation*
   - Nilai ETC = Rp 10.375.073.543,85
   - Nilai EAC = Rp 15.177.482.682,94

Dari perhitungan *Estimate At Completion* (EAC) dari awal hingga akhir peninjauan yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa biaya yang akan dikeluarkan sampai akhir peninjauan akan semakin besar dikarenakan terjadi pemborosan pengeluaran dan terlambat dari jadwal.

Di akhir periode peninjauan dengan Indeks kinerja jadwal 0,57150 didapatkan prakiraan waktu penyelesaian proyek 490 hari.

3. Secara umum penyebab proyek mengalami over budget dan keterlambatan terhadap schedule rencana proyek pada proyek Pembangunan Tempat Pengelolahan Besi PT Master Steel Manufactory Manyar Gresik, antara lain:
   - Faktor akibat bahan material
   - Faktor akibat tenaga kerja
   - Faktor akibat peralatan
   - Faktor akibat perubahan gambar

5.2 Saran

1. Observasi dan perhitungan *Actual Cost* (AC) lebih detail lagi akan semakin membuat analisa ini lebih valid dan mendekati realistis.
2. Untuk Analisis selanjutnya sebaiknya menggunakan software *@RISK.*
3. Perlu dilakukan studi lanjut tentang metode yang digunakan untuk melakukan tindakan pengendalian proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Asiyanto, 2005, **Manajemen Produksi untuk Jasa Konstruksi**, Jakarta: Penerbit Pradnya Paramita, Cetakan Pertama.

Barrie, D. S., 1995, **Manajemen Konstruksi Profesional**, Jakarta: Penerbit Erlangga.

Cleland, D. I., 1995, **Project Management Strategic Design and Implementation**, Singapore: McGraw-Hill, Inc.

Fleming, Quentin W. And Joel M Koppelman (1994, June), **The Earned Value Cost Management Cpntrol Concept: Developing aLow-end Scalable Mode**l.

Soeharto, Iman., 1995, **Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional**, Cetakan Pertama, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Vargas, R.V, MSc, PMP., 2004, **Journal - Earned Value Probabilistic Using Monte Carlo Simulation**

“ Halaman ini sengaja dikosongkan ”

BIODATA PENULIS

Zhafira Hadyan, Penulis dilahirkan di Gresik, 17 Desember 1989, merupakan anak kedua dari enam bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Muslimat 02 Gresik, SD Muhammadiyah 1 Gresik, SMP Negeri 1 Gresik, dan SMA Muhammadiyah 1 Gresik. Setelah lulus dari SMA Muhammadiyah 1 Gresik tahun 2008, penulis melanjutkan studi di S1 Teknik Sipil – FTSP ITS dan terdaftar dengan NRP 3108100017. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan seminar yang diselenggarakan oleh kampus ITS. Penulis juga pernah aktif dalam beberapa kegiatan organisasi kampus diantaranya Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil ITS sebagai Staff PMB (periode 2009-2010 dan periode 2010-2011), selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan beberapa kegiatan yang ada selama menjadi mahasiswa.

“ Halaman ini sengaja dikosongkan ”