



TUGAS AKHIR - RC141501

***EARNED VALUE ANALYSIS* PROYEK PEMBANGUNAN
SWISS BELHOTEL DARMO CENTRUM SURABAYA**

Hanung Ditya Suranugraha
NRP 3113 105 007

Dosen Pembimbing
Yusroniya Eka Putri, ST.MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT - RC14-1501

**EARNED VALUE ANALYSIS OF DEVELOPMENT PROJECTS
SWISS BELHOTEL DARMO CENTRUM SURABAYA**

Hanung Ditya Suranugraha
NRP 3113 105 007

Supervising Lecturers :
Yusroniya Eka Putri, ST.MT.

Civil Engineering Departement
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2016

**EARNED VALUE ANALYSIS PROYEK PEMBANGUNAN
SWISS BELHOTEL DARMO CENTRUM SURABAYA**

TUGAS AKHIR

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

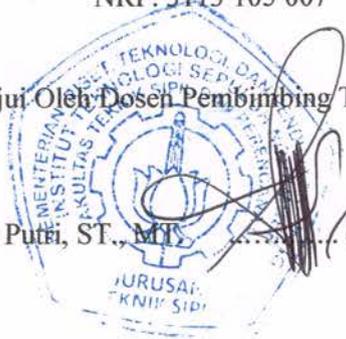
Oleh :

HANUNG DITYA S..

NRP. 3113 105 007

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Yusroniya Eka Putri, ST., MT (Dosen Pembimbing)



**SURABAYA
JULI, 2016**

EARNED VALUE ANALYSIS PROYEK PEMBANGUNAN SWISS BELHOTEL DARMO CENTRUM SURABAYA

Nama Mahasiswa : Hanung Ditya Suranugraha
NRP : 3113 105 007
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Yusroniya Eka Putri, ST.MT.

Abstrak

Proyek pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya dijadwalkan harus selesai dalam kurun waktu 478 hari dengan nilai kontrak Rp. 155.965.000.000 (termasuk Pajak Pertambahan Nilai) mengingat besarnya nilai kontrak dan lamanya durasi pekerjaan maka diperlukan analisa kinerja biaya dan waktu untuk digunakan sebagai dasar pengendalian. Akan tetapi sebelum dilakukan pengendalian perlu diketahui terlebih dahulu kinerja proyek yang telah berlangsung. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu, estimasi biaya dan waktu pada akhir penyelesaian proyek serta faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan atau kemajuan proyek.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Earned Value* yang didalamnya memadukan unsur biaya dan waktu serta prestasi fisik pekerjaan. Data yang didapat dari proyek antara lain *Time Schedule* proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), laporan mingguan proyek dan biaya aktual, kemudian dilakukan analisa biaya, jadwal, varians dan indeks performansi dengan memaparkan masalah-masalah yang muncul pada saat penelitian.

Hasil analisa pada minggu ke-57 menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari biaya yang dianggarkan ditunjukkan dengan nilai CPI = 1,103 dan waktu pelaksanaan lebih lambat dari jadwal rencana ditunjukkan dengan nilai SPI = 0,600 . Hasil perhitungan perkiraan biaya akhir proyek sebesar Rp. 123.490.882.301 dengan perkiraan waktu penyelesaian 108 minggu. Keterlambatan ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti redesign, proses approval material, keterlambatan pembayaran termyn, cash flow proyek yang tidak baik, dan kerusakan alat berat.

Kata kunci : *Earned Value, Kinerja biaya dan waktu.*
Swiss Belhotel Darmo Centrum

EARNED VALUE ANALYSIS OF DEVELOPMENT PROJECTS SWISS BELHOTEL DARMO CENTRUM SURABAYA

Student Name : Hanung Ditya Suranugraha
NRP : 3113 105007
Department : Teknik Sipil FTSP-ITS
Supervising Lecturer : Yusroniya Eka Putri, ST.MT.

Abstract

Swiss BelhotelDarmo project is scheduled to completed with in period of 478 days with a contract value of Rp155.965.000.000 (include tax). Considering the much contract value and duration of the work required performance analysis of the cost and time to be used as a basis control. However before control start, we need to know towards performance project have been in progress. The purpose of this research to know the cost and time, estimated costs and time at the end of the project completion and the factor that cause project delay or advancement.

The method used in this research is the Earned Value Method in which combines of cost, time and physical accomplishment of work. Data generated from project include Time Schedule of Rencana Anggaran Biaya (RAB), weekly reports and actual cost of project, and then do analyze the cost, schedule and performance index variance with exposing the problems that appears during the research period.

The result of analysis at week- 57 showed the cost were lower than budgeted expenses shown by CPI value = 1.103 and execution time more slowly than schedule plan

shown by $SPI = 0.600$. Result final project of an approxiamate calculation amounted Rp. 123.490.882.301 with an estimated completion time of 108 weeks. Delay is caused by various factors such as the redesign, material approval process, late payment of termyn, project cash flow is not good and the damage of machine.

Keywords :Earned Value, Cost performance and time

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Definisi Proyek.....	5
2.2. Metode dan Teknik Pengendalian Biaya dan Waktu. 7	
2.2.1. Pengertian <i>Earned Value Analysis</i>	8
2.2.2. Metode Analisis Varians.....	8
2.2.3. Varians dengan Grafik “S”.....	8
2.2.4. Konsep Nilai Hasil (Earned Value).....	9
2.3. Kinerja Proyek.....	11
2.4. Penilaian Kinerja Proyek.....	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Rancangan Penelitian.....	19
3.2.	Data Proyek.....	19
3.3.	Metoda Analisa	21
3.4.	Langkah-Langkah Penelitian	26
3.5.	Diagram Alir.....	27

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1.	Gambaran Umum Proyek	29
4.1.1.	Data Umum Proyek	31
4.1.2.	Jadwal Proyek.....	31
4.2.	Analisa Kinerja Proyek Pada Peninjauan Periode Pertama (Minggu ke-46 sampai minggu ke-49)	31
4.2.1.	Perhitungan <i>Planned Value</i> (PV).....	32
4.2.2.	Perhitungan <i>Earned Value</i> (EV).....	34
4.2.3.	Perhitungan <i>Actual Cost</i> (AC).....	36
4.2.4.	Perhitungan <i>Cost Variance</i> (CV).....	42
4.2.5.	Perhitungan <i>Schedule Variance</i> (SV).....	42
4.2.6.	Perhitungan <i>Schedule Performance Index</i> (SPI).....	43
4.2.7.	Perhitungan <i>Cost Performance Index</i> (CPI)	45
4.2.8.	Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek.....	46
4.2.8.1.	<i>Estimate To Complete</i> (ETC).....	47
4.2.8.2.	<i>Estimate At Complete</i> (EAC).....	48
4.2.8.3.	<i>Time Estimate</i> (TE).....	48
4.2.9.	Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek Peninjauan Periode Pertama (Minggu ke-46 sampai minggu ke-49)	49
4.3.	Analisa Kinerja Proyek Pada Peninjauan Periode Kedua (Minggu ke-50 sampai minggu ke-53)	50
4.3.1.	Perhitungan <i>Planned Value</i> (PV).....	50

4.3.2.	Perhitungan <i>Earned Value</i> (EV).....	52
4.3.3.	Perhitungan <i>Actual Cost</i> (AC).....	54
4.3.4.	Perhitungan <i>Cost Variance</i> (CV).....	60
4.3.5.	Perhitungan <i>Schedule Variance</i> (SV).....	61
4.3.6.	Perhitungan <i>Schedule Performance Index</i> (SPI).....	62
4.3.7.	Perhitungan <i>Cost Performance Index</i> (CPI)....	63
4.3.8.	Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Periode Peninjauan Kedua (Minggu ke-50 sampai minggu ke-53)	65
4.3.8.1	<i>Estimate To Complete</i> (ETC).....	65
4.3.8.2	<i>Estimate At Complete</i> (EAC).....	66
4.3.8.3	<i>Time Estimate</i> (TE).....	67
4.3.9.	Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek Peninjauan Periode Pertama (Minggu ke-50 sampai minggu ke-53)	68
4.4.	Analisa Kinerja Proyek Pada Peninjauan Periode Ketiga (Minggu ke-54 sampai minggu ke-57).....	69
4.4.1.	Perhitungan <i>Planned Value</i> (PV)	69
4.4.2.	Perhitungan <i>Earned Value</i> (EV).....	71
4.4.3.	Perhitungan <i>Actual Cost</i> (AC).....	73
4.4.4.	Perhitungan <i>Cost Variance</i> (CV)	79
4.4.5.	Perhitungan <i>Schedule Variance</i> (SV).....	80
4.4.6.	Perhitungan <i>Schedule Performance Index</i> (SPI)	81
4.4.7.	Perhitungan <i>Cost Performance Index</i> (CPI)....	82
4.4.8.	Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Periode Peninjauan Ketiga (Minggu ke-54 sampai minggu ke-57).....	84
4.4.8.1.	<i>Estimate To Complete</i> (ETC).....	85
4.4.8.2.	<i>Estimate At Complete</i> (EAC)	85
4.4.8.3.	<i>Time Estimate</i> (TE).....	86

4.4.9. Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek Peninjauan Periode Pertama (Minggu ke-54 sampai minggu ke-57)	87
4.5. Pembahasan dan Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Selama Penelitian (Minggu ke-46 sampai minggu ke-57).....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel.2.1 Harga CV dan SV	14
Tabel.4.1 Nilai <i>Planned Value</i> (PV) Minggu ke 46 -49	33
Tabel.4.2 Nilai <i>Earned Value</i> (EV) Minggu ke 46 - 49	35
Tabel 4.3 Rekapitulasi Biaya Material Minggu ke 46 - 49.....	36
Tabel 4.4 Rekapitulasi Biaya Upah Minggu ke 46 - 49	37
Tabel 4.5 Rekapitulasi Biaya Alat Minggu ke 46 - 49	38
Tabel 4.6 Rekapitulasi Biaya Subkontraktor Minggu ke 46 - 49	38
Tabel.4.7 Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke 46 - 49	39
Tabel.4.8 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke 46 - 49	40
Tabel.4.9 Rekapitulasi <i>Actual Cost</i> (AC) Minggu ke 46 - 49	41
Tabel.4.10 Rekapitulasi Perhitungan <i>Cost Variance</i> (CV) Minggu Ke 46 – 49.....	42
Tabel.4.11 Rekapitulasi Perhitungan <i>Schedule Variance</i> (SV) Minggu ke 46 – 49	43
Tabel.4.12 Nilai SPI Minggu ke 46 - 49	44
Tabel.4.13 Nilai CPI Minggu ke 46 - 49.....	46
Tabel.4.14 Nilai ETC Minggu ke 46 - 49.....	47
Tabel.4.15 Nilai EAC Minggu ke 46 - 49.....	48
Tabel.4.16 Nilai TE Minggu ke 46 - 49.....	49
Tabel.4.17 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan minggu ke- 46 sampai minggu ke- 49.....	50
Tabel.4.18 Nilai <i>Planned Value</i> (PV) Minggu ke 50-53	51
Tabel.4.19 Nilai <i>Earned Value</i> (EV) Minggu ke 50-53	53
Tabel 4.20 Rekapitulasi Biaya Material Minggu ke 50-53.....	55
Tabel 4.21 Rekapitulasi Biaya Upah Minggu ke 50-53	55
Tabel 4.22 Rekapitulasi Biaya Alat Minggu ke 50-53	56
Tabel 4.23 Rekapitulasi Biaya Subkontraktor Minggu ke 50-53.....	57
Tabel.4.24 Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke 50-53	58
Tabel.4.25 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke 50-53	58
Tabel.4.26 Rekapitulasi <i>Actual Cost</i> (AC) Minggu ke 50-53.....	59
Tabel.4.27 Rekapitulasi Perhitungan <i>Cost Variance</i> (CV)	61
Tabel.4.28 Rekapitulasi Perhitungan <i>Schedule Variance</i> (SV)	62
Tabel.4.29 Nilai SPI Minggu ke 50-53	63

Tabel.4.30 Nilai CPI Minggu ke 50-53	64
Tabel.4.31 Nilai ETC Minggu ke 50-53	66
Tabel.4.32 Nilai EAC Minggu ke 50-53	67
Tabel.4.33 Nilai TE Minggu ke 50-53	68
Tabel.4.34 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan minggu Ke 50 – 53.....	68
Tabel.4.35 Nilai PV Minggu ke 54-57	70
Tabel.4.36 Nilai EV Minggu ke 54-57	72
Tabel.4.37 Rekapitulasi Biaya Material Minggu ke 54-57	74
Tabel.4.38 Rekapitulasi Biaya Upah Minggu ke 54-57	74
Tabel.4.39 Rekapitulasi Biaya Alat Minggu ke 54-57	75
Tabel.4.40 Rekapitulasi Biaya Subcont Minggu ke 54-57	76
Tabel.4.41 Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke 54-57	77
Tabel.4.42 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke 54-57	77
Tabel.4.43 Rekapitulasi <i>Actual Cost</i> Minggu ke 54-57	78
Tabel.4.44 Rekapitulasi <i>Cost Variance</i> Minggu ke 54-57	80
Tabel.4.45 Rekapitulasi <i>Schedule Variance</i> Minggu ke 54-57	81
Tabel.4.46 Rekapitulasi SPI Minggu ke 54-57	82
Tabel.4.47 Rekapitulasi CPI Minggu ke 54-57	83
Tabel.4.48 Rekapitulasi ETC Minggu ke 54-57	85
Tabel.4.49 Rekapitulasi EAC Minggu ke 54-57	86
Tabel.4.50 Rekapitulasi TE Minggu ke 54-57	87
Tabel.4.51 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan minggu Ke 54 – 57.....	88
Tabel.4.52 Rekapitulasi Perhitungan Kinerja Minggu ke 54-57	89
Tabel.4.53 Rekapitulasi PV, EV, dan AC	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan <i>Triple Constrain</i>	7
Gambar 2.2 Perbandingan Manajemen Biaya Tradisional dengan Konsep <i>Earned Value</i>	12
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	27
Gambar 4.1 Denah Lokasi Proyek	30
Gambar 4.2 Tampak Perspektif Proyek	30
Gambar 4.3 Grafik <i>Planned Value</i> (PV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49	33
Gambar 4.4 Grafik <i>Earned Value</i> (EV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49.....	35
Gambar 4.5 Grafik <i>Actual Cost</i> (AC) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49.....	41
Gambar 4.6 Grafik <i>Schedule Performance Index</i> (SPI) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49.....	45
Gambar 4.7 Grafik <i>Cost Performance Index</i> (CPI) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49	46
Gambar 4.8 Grafik <i>Planned Value</i> (PV) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53.....	52
Gambar 4.9 Grafik <i>Earned Value</i> (EV) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53.....	54
Gambar 4.10 Grafik <i>Actual Cost</i> (AC) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53	60
Gambar 4.11 Grafik <i>Schedule Performance Index</i> (SPI) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53.....	63
Gambar 4.12 Grafik <i>Cost Performance Index</i> (CPI) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53	65
Gambar 4.13 Grafik <i>Planned Value</i> (PV) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57.....	71
Gambar 4.14 Grafik <i>Earned Value</i> (EV) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57.....	73
Gambar 4.15 Grafik <i>Actual Cost</i> (AC) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57	79

Gambar 4.16 Grafik <i>Schedule Performance Index</i> (SPI) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57.....	82
Gambar 4.17 Grafik <i>Cost Performance Index</i> (CPI) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57.....	84
Gambar 4.18 Grafik <i>Planned Value</i> (PV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57	91
Gambar 4.19 Grafik <i>Earned Value</i> (EV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57	92
Gambar 4.20 Grafik <i>Actual Cost</i> (AC) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57	93
Gambar 4.21 Grafik Interaksi PV, EV dan AC minggu ke-46 sampai minggu ke- 57	94
Gambar 4.22 Grafik Interaksi CPI dan SPI minggu ke-46 sampai minggu ke-57.....	95
Gambar 4.23 Grafik <i>Time Estimate</i> minggu ke-46 sampai minggu ke-57.....	96
Gambar 4.24 Grafik <i>Time Estimate</i> minggu ke-46 sampai minggu ke-57.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Gambar Proyek
- LAMPIRAN 2 - Kurva S
 - Rekapitulasi Anggaran Biaya (RAB)
- LAMPIRAN 3 Laporan Progres Mingguan Proyek
- LAMPIRAN 4 - Rekapitulasi Biaya Awal Proyek sampai dengan Februari 2016
 - Rincian Biaya Material
 - Rincian Biaya Upah
 - Rincian Biaya Alat
 - Rincian Biaya Tidak Langsung
- LAMPIRAN 5 - Perhitungan Planned Value (PV)
 - Perhitungan Earned Value
 - Perhitungan Actual Cost
 - Perhitungan Cost Variance
 - Perhitungan Schedule Variance
 - Perhitungan Cost Performance Index
 - Perhitungan Schedule Performance Index
 - Perhitungan Estimasi Biaya Proyek
 - Perhitungan Waktu Penyelesaian Proyek

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Sipil ITS. Penulis mengambil Tugas Akhir di bidang Manajemen Konstruksi.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surabaya adalah kota terbesar kedua setelah Jakarta, dimana kota Surabaya memiliki pesona tersendiri. Surabaya dikenal dengan berbagai nama seperti Kota Pahlawan, Sparkling City, dan Metropolitan City. Seiring dengan pesona Kota Surabaya, banyak wisatawan baik dari luar maupun dalam negeri yang datang untuk menikmati suasana Kota Surabaya. Hal tersebut dimanfaatkan oleh para pengusaha properti untuk menyediakan tempat menginap untuk para wisatawan. Hal itu juga yang mendorong PT. Centurion Perkasa Iman salah satu pengembang besar di Surabaya untuk ikut meramaikan pembangunan propeti Kota Surabaya. PT. Centurion Perkasa Iman memilih pusat kota sebagai lokasi yang strategis, tepatnya di jalan Bintoro 21-25 Surabaya dengan membangun Swiss Belhotel Darmo Centrum dengan luas 18.450 m². Lokasi ini sangat strategis hanya membutuhkan akses 5 menit untuk sampai di pusat Kota Surabaya . Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya direncanakan terdiri dari 15 lantai.

Saat ini proyek sedang dalam proses konstruksi yang dikerjakan oleh PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk. Dalam hal ini kontrak proyek yang dikerjakan oleh kontraktor meliputi pekerjaan struktur, arsitektur, dan mechanical elektrikal. Total nilai kontrak proyek tersebut adalah 155.965.000.000 (*Seratus Lima Puluh Lima Milyar Sembilan Ratus Enam Puluh Lima Juta Rupiah*). Mengingat Besarnya nilai kontrak dan lamanya durasi pekerjaan maka diperlukan analisa kinerja biaya dan waktu untuk digunakan sebagai dasar pengendalian.

Pada penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode *Earned Value*. Dengan metode ini dapat diperkirakan waktu dan biaya akhir penyelesaian proyek karena metode ini memadukan antara unsur jadwal, biaya dan prestasi kerja. Metode ini juga dapat memberikan informasi lebih awal apabila bila

terjadi pembengkakan biaya maupun keterlambatan waktu dari rencana awal, sehingga pihak – pihak yang terkait dapat segera mencari solusi terbaik untuk menanganinya sehingga proyek dapat selesai tepat waktu dengan biaya sesuai rencana awal.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja proyek berdasarkan biaya dan waktu pada proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya saat penelitian?
2. Bagaimana prakiraan biaya dan hasil akhir pencapaian proyek berdasarkan data saat penelitian?
3. Faktor apa saja yang berpengaruh pada waktu pelaksanaan proyek, baik yang menyebabkan keterlambatan ataupun kemajuan proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya?

1.3 Tujuan

Dari perumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui seperti apa kinerja proyek berdasarkan biaya dan waktu pada proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya saat penelitian?
2. Mengetahui berapa biaya yang perlu dikeluarkan hingga akhir proyek dan lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan bila kondisi diasumsikan sama seperti saat penelitian?
3. Mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh pada waktu pelaksanaan proyek, baik yang menyebabkan keterlambatan ataupun kemajuan proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini adalah :

1. Objek yang dijadikan penelitian adalah proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya.
2. Penelitian dilakukan selama 3 bulan.
3. Untuk menganalisa kinerja proyek dari segi waktu dan biaya menggunakan metode *Earned Value*.
4. Data proyek yang digunakan adalah jadwal pelaksanaan pekerjaan (*time schedule*), rencana anggaran biaya (*RAB*), laporan penggunaan biaya teraktual dan laporan kemajuan pekerjaan proyek yang semuanya didapat dari kontraktor pelaksana.
5. Analisa kinerja pada keseluruhan proyek.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah memberikan masukan mengenai pengendalian proyek dengan metode *Earned Value*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Proyek

Aktifitas/ kegiatan dari suatu organisasi atau perusahaan sangatlah bermacam-macam, namun ada aktivitas yang hanya berlangsung sekali dimana dalam aktivitas tersebut kegiatannya tidak terjadi pengulangan atau dalam artian aktivitas tersebut memiliki saat awal dan saat akhir. Kegiatan yang seperti itulah yang dinamakan Proyek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hubungan antara pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek dibedakan atas hubungan fungsional dan hubungan kerja. Dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi maka potensi terjadinya konflik sangat besar sehingga dapat dikatakan bahwa proyek konstruksi mengandung konflik yang cukup tinggi.

(Ervianto; 2002).

Menurut Ervianto (2002) Proyek mempunyai tiga karakteristik yang dapat dipandang secara tiga dimensi. Tiga karakteristik tersebut adalah :

1. Bersifat unik

Keunikan dari proyek konstruksi adalah : tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identik, yang ada adalah proyek yang sejenis), proyek bersifat sementara, dan selalu terlibat grup pekerja yang berbeda beda.

2. Dibutuhkan sumber daya (*resource*)

Dalam setiap manajemen proyek selalu membutuhkan sumber daya 5M yaitu *Man* (pekerja), *Money* (uang), *Machine* (mesin-alat), *Method* (cara), dan *Material* (material-bahan).

3. Organisasi

Setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana didalamnya terlibat sejumlah individu dengan keahlian yang bervariasi, perbedaan ketertarikan, kepribadian yang bervariasi, dan ketidakpastian. Langkah awal yang harus dilakukan adalah menyusun visi menjadi satu tujuan yang telah ditetapkan oleh organisasi.

Menurut Soeharto (1995) Dalam proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut tiga kendala (*triple constrain*) yaitu:

1. Biaya (anggaran)

Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. 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, perkuartal) yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran per periode.

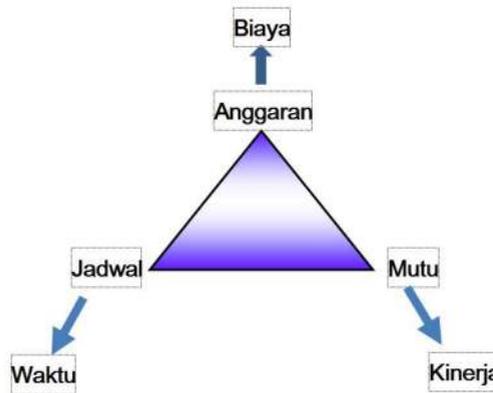
2. Waktu (jadwal)

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas yang telah ditentukan.

3. Mutu (kinerja)

Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi mutu dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi, memenuhi

persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan.



Gambar 2.1 Hubungan *Triple Constrain*

Sumber : Soeharto,1995

Ketiga batasan tersebut saling terkait. 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 dan jadwal.

Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Pada perkembangan selanjutnya ditambahkan parameter lingkup sehingga parameter diatas menjadi lingkup, biaya, jadwal, dan mutu.

2.2. Metode dan Teknik Pengendalian Biaya dan Waktu

Metode pengendalian proyek yang digunakan adalah Metode Pengendalian Biaya dan Jadwal Terpadu (*Earned Value*). Metode ini mengkaji kecenderungan Varian Jadwal dan Varian

Biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung (Soeharto,1995).

2.2.1. Pengertian *Earned Value Analysis*

Metode "Nilai Hasil" (*Eaned Value*) adalah suatu metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan jadwal proyek secara terpadu. Metode ini memberikan informasi status kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan memberikan informasi prediksi biaya yang dibutuhkan dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan (Soeharto,1995).

2.2.2. Metode Analisis Varians

Metode Analisis Varians adalah metode untuk mengendalikan biaya dan jadwal suatu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya sesungguhnya dikeluarkan terhadap anggaran. Analisis Varians dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang status terakhir kemajuan proyek pada saat pelaporan dengan menghitung jumlah unit pekerjaan yang telah diselesaikan, kemudian dibandingkan dengan perencanaan atau melihat catatan penggunaan sumber daya. Metode ini akan memperlihatkan perbedaan antara biaya pelaksanaan terhadap anggaran dan waktu pelaksanaan terhadap jadwal (Soeharto,1995).

2.2.3. Varians dengan Grafik "S"

Cara lain untuk memperagakan adanya varians dengan menggunakan grafik. Grafik "S" akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila grafik tersebut dibandingkan dengan grafik serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan. Penggunaan grafik "S" dijumpai dalam hal berikut:

1. Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.

2. Penggunaan seperti diatas, tetapi untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya.
3. Pada kegiatan *engineering* dan pembelian yaitu untuk menganalisis presentase (%) penyelesaian pekerjaan, misalnya jam-orang untuk menyiapkan rancangan, produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian, terhadap waktu.
4. Pada kegiatan konstruksi, yaitu untuk menganalisis pemakaian tenaga kerja atau jam-orang dan untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian serta pekerjaan –pekerjaan lain yang diukur (dinyatakan) dalam unit terhadap waktu.

Grafik “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pimpinan proyek, karena grafik ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

2.2.4. Konsep Nilai Hasil (Earned Value)

Konsep Nilai Hasil merupakan bagan dari Konsep Analisis Varians. Dimana dalam analisis varians hanya menunjukkan perbedaan hasil kerja pada waktu pelaporan dibandingkan dengan anggaran atau jadwalnya.(*PMBOK,2004*). Adanya kelemahan dari metode Analisis Varians adalah hanya menganalisa varians dan jadwal masing-masing secara terpisah sehingga tidak dapat mengungkapkan masalah kinerja kegiatan yang sedang dilakukan. Sedangkan dengan metode Konsep Nilai Hasil dapat diketahui kinerja kegiatan yang sedang dilakukan serta dapat meningkatkan efektivitas dalam meningkatkan kegiatan proyek.

Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan. Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan berarti konsep ini mengatur besarnya unit pekerjaan yang diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut.

Dengan perhitungan ini dapat diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan.

Konsep dasar nilai hasil dapat dipergunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Indikator yang digunakan adalah biaya aktual (*actual cost*), nilai hasil (*earned value*) dan jadwal anggaran (*planned value*).

a. Biaya Aktual

Biaya Aktual (*Actual Cost = AC*) atau *Actual Cost of Work Performed* (ACWP) adalah jumlah biaya aktual pekerjaan yang telah dilaksanakan pada kurun pelaporan tertentu. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan. (misalnya, akhir bulan), yaitu catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket kerja atau kode akuntansi termasuk perhitungan overhead dan lain-lain. Jadi *Actual Cost* (AC) merupakan jumlah aktual dari penganggaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

b. Nilai Hasil

Nilai Hasil (*Earned Value = EV*) atau *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) adalah nilai pekerjaan yang telah selesai terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka AC dibandingkan dengan *Earned Value* (EV) akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut.

c. Jadwal Anggaran

Jadwal Anggaran (*Planned Value = PV*) atau *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS) menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Disini terjadi perpaduan antara biaya,

jadwal dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur pelaporan pelaksanaan pekerjaan.

2.3. Kinerja Proyek

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

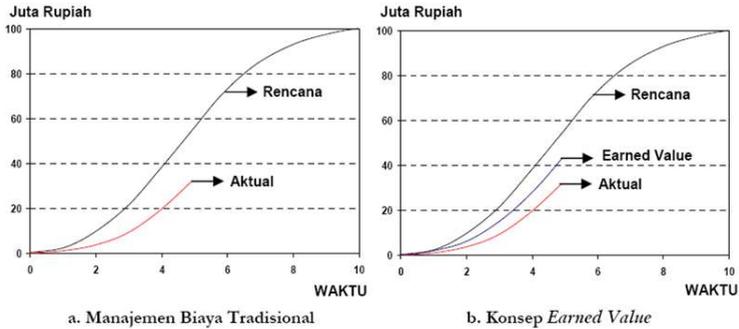
Menurut Barrie (1995), pelaporan mengenai kinerja harus memenuhi lima komponen yaitu :

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

Apabila dalam suatu pelaporan terdapat penyimpangan, manajemen akan meneliti dan memahami alasan yang melatarbelakangi. Untuk itu diperlukan pengendalian agar pekerjaan sesuai dengan anggaran dan jadwal.

2.4. Penilaian Kinerja Proyek

Penggunaan konsep *Earned Value* dalam penilaian kinerja proyek dijelaskan melalui Gambar 2.2. Beberapa istilah yang terkait dengan penilaian ini adalah *Cost Variance*, *Schedule Variance*, *Cost Performance Index*, *Schedule Performance Index*, *Estimate at Completion* dan *Variance at Completion*.



Gambar 2.2 *Perbandingan Manajemen Biaya Tradisional dengan Konsep Earned Value.*
 Sumber : Asiyanto, 2005

1. *Cost Variance (CV)*

Cost variance merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket - paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. *Cost variance* positif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket- paket pekerjaan tersebut. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan (Soeharto,1995).

$$CV = EV - AC \dots \dots \dots (1)$$

Dimana, *CV = (Cost Variance)* Selisih antara nilai *Earned Value* dengan *Actual Cost*
EV = (Earned Value) Biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan.

$AC = (Actual\ Cost)$ Biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan.

2. *Schedule Variance* (SV)

Schedule variance digunakan untuk menghitung penyimpangan antara *Planned Value* (PV) dengan *Earned Value* (EV). Nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan (Soeharto,1995).

$$SV = EV - PV \dots\dots\dots(2)$$

Dimana, SV = *Schedule Variance*, selisih antara nilai *Earned Value* dengan *Planned Value*.

EV = *Earned Value*, biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan.

PV = *Planned Value*, biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang dijadwalkan untuk periode tertentu.

Tabel 2.1 Penilaian terhadap *Cost Variance* dan *Schedule Variance*

<i>Schedule Variance</i> (SV)	<i>Cost Variance</i> (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan lebih cepat dari rencana dan biaya lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan sesuai rencana dan biaya lebih kecil dari anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan lebih cepat dan biaya sesuai anggaran
Nol	Nol	Pekerjaan sesuai rencana dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan biaya lebih tinggi dari anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai rencana dan biaya lebih tinggi dari anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dengan biaya di atas anggaran

3. *Cost Performance Index (CPI)*

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

$$CPI = EV / AC \dots\dots\dots(3)$$

Dimana, CPI = *Cost Performance Index*, faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan.

EV = *Earned Value*, biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan.

PV = *Planned Value*, biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang dijadwalkan untuk periode tertentu.

Nilai *Cost Performance Index* (CPI) ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (relative terhadap nilai proyek keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. *Cost Performance Index* (CPI) kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan *actual cost* (AC) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat *earned value* (EV) atau dengan kata lain terjadi pemborosan (Soeharto,1995).

4. *Schedule Performance Index (SPI)*

Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan 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).

$$SPI = EV / PV \dots\dots\dots(4)$$

Dimana, $SPI = \text{Schedule Performance Index}$, faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan.

$EV = \text{Earned Value}$, biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan.

$PV = \text{Planned Value}$, biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang dijadwalkan untuk periode tertentu.

Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan (relative terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) kurang dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan (Soeharto,1995).

5. Prediksi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek

Menurut Soeharto (1995) Metode *Earned Value* ini juga dapat digunakan untuk memperkiraan 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.

a. *Estimate to Complete* (ETC)

Estimate to Complete (ETC) merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap sampai dengan akhir proyek. Menurut Soeharto, perkiraan tersebut dapat diekstrapolasi dengan beberapa cara :

1. Pekerjaan sisa memakan biaya sebesar anggaran
2. Kinerja sama besar sampai akhir proyek
3. Campuran

Pendekatan yang digunakan menggabungkan kedua cara tersebut

1. ETC untuk progress < 50 %

$$\text{ETC} = \text{Anggaran Total} - \text{EV} \dots \dots \dots (5)$$

2. ETC untuk progress > 50 %

$$\text{ETC} = (\text{Anggaran Total} - \text{EV}) / \text{CPI} \dots \dots (6)$$

b. *Estimate at Complete* (EAC)

Estimate at Complete (EAC) merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari biaya aktual ditambah dengan ETC .

$$\text{EAC} = \text{AC} + \text{ETC} \dots \dots \dots (7)$$

Dimana, EAC = *Estimate at Complete*,
penjumlahan biaya aktual yang
sudah dikeluarkan dan sisa
biaya yang akan dibutuhkan
untuk menyelesaikan proyek.

AC = *Actual Cost*, biaya yang telah
dikeluarkan untuk pekerjaan
yang telah dilaksanakan.

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

c. *Time Estimate* (TE)

TE merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap seperti saat peninjauan .

$$TE = ATE + (OD - (ATE \times SPI) / SPI) \dots \dots (8)$$

Keterangan :

1. TE (*Time Estimated*) : Perkiraan waktu penyelesaian
2. ATE (*Actual Time Expended*): Waktu yang telah ditempuh
3. OD (*Original Duration*) : Waktu yang direncanakan
4. SPI (*Schedule Performance Index*) : Besar pekerjaan yang mampu diselesaikan

BAB III METODOLOGI

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini dilakukan pada proyek Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya. Jadwal pelaksanaan proyek tersebut dimulai sejak tanggal 1 Januari 2015 dan akan berakhir pada tanggal 23 April 2016 dengan total durasi waktu 478 hari. Total nilai kontrak proyek tersebut adalah Rp. 155.965.000.000. Waktu pengambilan data dilakukan setiap hari sabtu sesuai dengan *cut off* progress mingguan selama 3 bulan. Untuk mengukur kinerja biaya dan waktu proyek dilakukan dengan metode *Earned Value*. Guna mendapatkan data lebih untuk mendukung perhitungan dengan metode ini dilakukan observasi langsung ke proyek. Dari hasil analisa akan diketahui kinerja proyek yang dapat digunakan untuk memproyeksikan waktu dan biaya akhir proyek

3.2 Data Proyek

Data-data yang diperlukan untuk penelitian ini antara lain :

1. Jadwal pelaksanaan proyek (*Time Schedule*)
 - a. Kurva S (*Master schedule*)

Merupakan acuan atau rencana waktu pengerjaan/ pelaksanaan masing-masing.
 - b. Kurva S aktual proyek

Kurva S aktual proyek diperbaharui setiap minggu pada *time schedule* rencana sesuai dengan bobot progress pekerjaan yang telah dilaksanakan dan yang belum dilaksanakan. Dari *time schedule* aktual akan diketahui pekerjaan mengalami kemajuan kinerja (*progress plus*) atau mengalami penurunan kinerja (*progress minus*) dari rencana awal.

2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
Merupakan biaya yang dianggarkan untuk menyelesaikan semua item pekerjaan. RAB tercantum di dalam kontrak kerja antara *owner* (pemilik proyek) dan kontraktor pelaksana yang terdiri dari analisa harga satuan, daftar upah dan harga bahan.
3. Laporan Mingguan Proyek
Merupakan laporan progress pencapaian prestasi proyek yang telah dicapai dalam satu periode mingguan. Pada proyek ini *cut off progress* dilakukan setiap hari sabtu sehingga periode progress mingguan dimulai dari hari Minggu sampai dengan hari Sabtu. Pada laporan mingguan ini berisi volume dan bobot kemajuan pekerjaan dalam periode mingguan tersebut.
4. Biaya Aktual (*Actual Cost*)
Biaya aktual adalah biaya yang telah dikeluarkan oleh untuk pekerjaan yang telah terselesaikan. Rekap biaya aktual (tutup buku biaya) pada proyek ini dilakukan setiap akhir bulan tepatnya setiap tanggal 25, yang terdiri dari :
 - a. Biaya Langsung
 - 1) Biaya Material/ Bahan (BPG)
Adalah rekap bulanan seluruh biaya material yang dibeli oleh logistik proyek, sebagai contoh : beton, besi, pasir, multiplek dll.
 - 2) Biaya Tenaga Kerja/ Upah (BAU)
Adalah rekap seluruh biaya yang digunakan untuk membayar upah tenaga kerja proyek baik pekerjaan tetap maupun pekerjaan borongan. Untuk pekerjaan tetap upah dibayarkan berdasarkan jumlah jam kerja selama periode mingguan dikalikan dengan daftar upah pekerja. Sedangkan upah untuk pekerjaan borongan / subkontraktor dibayarkan berdasarkan opname lapangan mingguan. Perhitungan didapatkan dari

progress harian yang direkap oleh bagian teknik proyek, contohnya : upah pekerjaan bekisting, besi, dan pengecoran.

3) Biaya Alat (BLA)

Adalah seluruh biaya yang digunakan untuk alat , baik alat yang dibeli atau milik sendiri maupun alat yang disewa. Untuk biaya alat yang dibeli sendiri rekapan biayanya didapat dari bagian logistik, sedangkan untuk rekap biaya alat yang disewa biayanya didapat dari daftar tagihan sewa alat pada bagian keuangan proyek, contohnya : tower crane, sewa concrete pump, bar bender, bar cutter.

b. Biaya Tidak Langsung

Data biaya tidak langsung diperoleh dari bagian keuangan proyek meliputi :

1) Biaya *Overhead* Kantor

Merupakan biaya tidak langsung meliputi, gaji karyawan, perawatan alat kantor rekening listrik, alat tulis kantor (ATK) dan biaya operasional kantor.

2) Biaya *Overhead* Lapangan

Merupakan biaya tidak langsung meliputi biaya K3, biaya rapat lapangan, bahan bakar, biaya operasional lapangan.

3.3 Metode Analisa

Metode analisa yang dilakukan pada *Earned Value* adalah :

1. Analisa Kinerja Proyek

a. Analisa Biaya dan Jadwal

1) *Planned Value* (PV)

Planned Value (PV) merupakan biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang dijadwalkan untuk periode tertentu dan

ditetapkan dalam anggaran diperoleh dengan mengalikan presentase progres rencana yang terdapat pada *time schedule* dengan biaya pelaksanaan proyek yang tercantum pada RAB.

$$PV = (\% \text{ progres rencana}) \times (\text{anggaran}) \dots \dots (1)$$

2) *Earned Value* (EV)

Earned Value (EV) merupakan biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan, diperoleh dengan mengalikan antara presentase progres yang telah dilaksanakan dengan anggaran.

$$EV = (\% \text{ progres aktual}) \times (\text{anggaran}) \dots \dots (2)$$

3) *Actual Cost* (AC)

Actual Cost (AC) merupakan biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan, diperoleh dari harga riil untuk masing-masing biaya yang telah dikeluarkan dengan volume pekerjaan yang telah diselesaikan di lapangan.

$$AC = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Tak langsung} \dots (3)$$

b. Analisa Varians

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

1) *Cost Variance* (CV)

Diperoleh dari pengurangan antara EV dengan AC

$$CV = EV - AC \dots \dots \dots (1)$$

Dari hasil perhitungan akan didapat :

- Nilai CV positif jika biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran.
- Nilai CV negatif jika biaya yang dikeluarkan lebih besar dari anggaran.

2) *Schedule Variance* (SV)

Diperoleh dari pengurangan antara EV dengan PV

$$SV = EV - PV \dots\dots\dots(2)$$

Dari hasil perhitungan akan didapat :

- Nilai SV positif jika pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang direncanakan.
- Nilai SV negatif jika pekerjaan terlambat dari jadwal yang direncanakan.

c. Analisa Indeks Performansi

Indeks performansi dipakai untuk mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya

1) *Schedule Performance Index* (SPI)

Diperoleh dari pembagian antara EV dengan PV.

$$SPI = EV / PV \dots\dots\dots(1)$$

Dari hasil perhitungan akan didapat:

- Jika nilai SPI > 1 maka waktu pelaksanaan lebih cepat dari waktu rencana
- Jika nilai SPI < 1 maka waktu pelaksanaan terlambat dari waktu rencana.

2) *Cost Performance Index (CPI)*
 Diperoleh dari pembagian antara EV dengan AC.

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC} \dots\dots\dots(2)$$

Dari hasil perhitungan akan didapat:

- Jika nilai $\text{CPI} > 1$ maka pengeluaran lebih kecil dari anggaran.
- Jika nilai $\text{CPI} < 1$ maka pengeluaran lebih besar dari anggaran.

2. Estimasi Biaya dan Waktu Akhir Pekerjaan.

Tujuan dalam penggunaan metode ini adalah untuk memperkirakan biaya penyelesaian sisa pekerjaan yang disebut dengan *Estimate to Complete (ETC)* dan biaya penyelesaian proyek yang disebut dengan *Estimate at Completion (EAC)*. Menurut Soeharto (2001) Metode *Earned Value* ini juga dapat digunakan untuk memperkiraan 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 proyeksi ke depan kepada pihak kontraktor, sehingga dapat melakukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan jika kondisi proyek kecenderungannya negatif.

a. *Estimate to Complete (ETC)*

ETC merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap sampai dengan akhir proyek. Menurut Soeharto, perkiraan tersebut

dapat diekstrapolasi dengan beberapa cara :

- 1) Pekerjaan sisa memakan biaya sebesar anggaran
- 2) Kinerja sama besar sampai akhir proyek
- 3) Campuran

Pendekatan yang digunakan menggabungkan kedua cara tersebut

1. ETC untuk progress < 50 %

$$ETC = \text{Anggaran Total} - EV \dots\dots\dots(1)$$

2. ETC untuk progress > 50 %

$$ETC = (\text{Anggaran Total} - EV) / CPI \dots\dots(2)$$

- b. *Estimate at Complete (EAC)*

EAC merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari biaya aktual ditambah dengan ETC .

$$EAC = AC + ETC \dots\dots\dots(3)$$

- c. *Time Estimate (TE)*

TE merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap seperti saat peninjauan .

$$TE = ATE + (OD - (ATE \times SPI) / SPI) \dots\dots(4)$$

Keterangan :

- 1) TE (*Time Estimated*) : Perkiraan waktu penyelesaian
- 2) ATE (*Actual Time Expended*) : Waktu

yang telah ditempuh.

Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga pada saat peninjauan.

- 3) OD (*Original Duration*) : Waktu yang direncanakan.

Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga berakhirnya proyek.

3. Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek

Untuk menganalisa faktor-faktor penyebab kemajuan atau keterlambatan proyek dilakukan dengan :

- a. Wawancara dengan pihak kontraktor pelaksana (Site Engineer Manager, pengawas dan logistik) dan pengamatan langsung keseharian kinerja proyek.
- b. Pengecekan pengiriman material apakah sesuai dengan *schedule* kedatangan material.
- c. Pengecekan laporan mingguan untuk mengetahui prosentase pekerjaan yang telah dikerjakan selama satu minggu.
- d. Pengecekan laporan harian untuk mengetahui pola penggunaan tenaga kerja, pemakaian alat, pemakaian bahan, kondisi cuaca dan pemakaian jam kerja lapangan.

3.4 Langkah-Langkah Penelitian

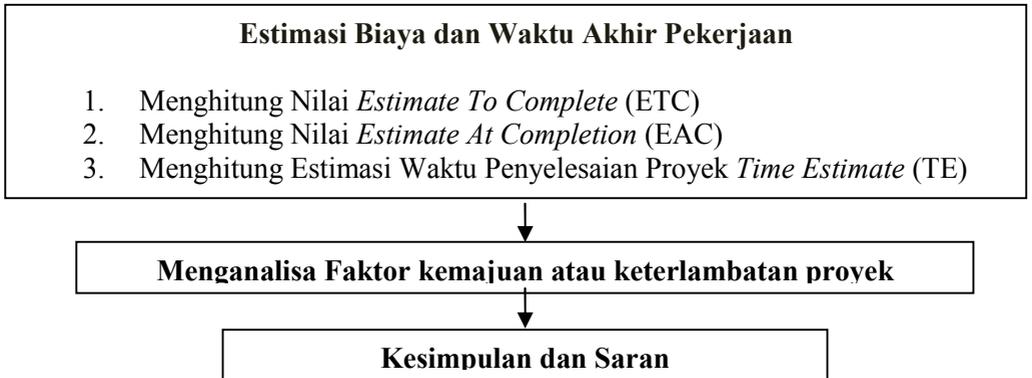
Sebelum menganalisa dalam mengerjakan tugas akhir ini diperlukan penyusunan langkah-langkah kerja sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat yaitu :

1. Menentukan latar belakang.
2. Merumuskan masalah.
3. Mengumpulkan data (Time Schedule, RAB, laporan kemajuan proyek mingguan, biaya aktual) untuk menghitung PV, EV, AC.

4. Melakukan analisa kinerja untuk menghitung CV, SV, CPI dan SPI.
5. Menghitung estimasi biaya pekerjaan tersisa *Estimate To Complete* (ETC).
6. Menghitung estimasi biaya akhir proyek, *Estimate At Completion* (EAC).
7. Menghitung estimasi waktu penyelesaian proyek *Time Estimate* (TE).
8. Menganalisa Faktor kemajuan atau keterlambatan proyek.
9. Menarik kesimpulan.

3.5 Diagram Alir



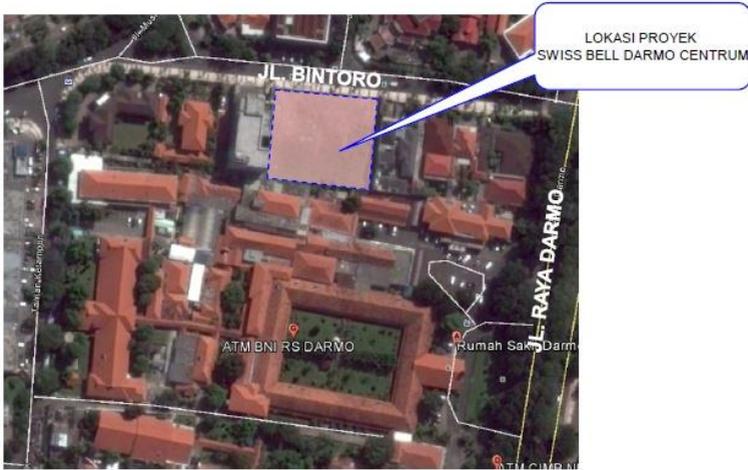


Gambar 3.1 *Bagan Alir Penelitian.*

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Gambaran Umum Proyek

Proyek pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya memiliki harga total pekerjaan senilai Rp. 155.965.000.000 (termasuk Pajak Pertambahan Nilai) dengan jangka waktu pelaksanaan 478 hari kalender. Pemilik dari proyek ini adalah PT. Centurion Perkasa Iman, konsultan perencana PT. Etika Prana, konsultan pengawas PT. Jasa Ferrie Persada sedangkan untuk kontraktor pelaksana adalah PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk. Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya direncanakan terdiri dari 15 lantai. Proyek ini berlokasi di jalan Bintoro 21-25 Surabaya. Lokasi ini sangat strategis hanya membutuhkan akses 5 menit untuk sampai dipusat kota Surabaya. Batas Timur Proyek ini adalah jalan Bintoro, batas sebelah Selatan adalah area perkantoran , batas sebelah Barat adalah rumah warga, sedangkan batas Utara adalah area perkantoran. Denah lokasi proyek dan tampak ditunjukkan pada gambar 4.1 dan gambar 4.2



Gambar 4.1 Denah Lokasi Proyek



Gambar 4.2 Tampak Prespektif Proyek

4.1.1 Data Umum Proyek

Nama Proyek	:Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya
Lokasi Proyek	: Jl. Bintoro 21-25 Surabaya
Pemilik Proyek	: PT. Centurion Perkasa Iman
Konsultan Perencana	:PT. Etika Prana
Konsultan Pengawas	: PT. Jasa Ferrie Persada
Kontraktor	: PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk
Nilai Kontrak	: Rp. 155.965.000.000,- (NK+ PPN)
Waktu Pelaksanaan	: 1 Januari 2015 s/d 23 April 2016
Luas Bangunan	: 18.450 m ²
Jumlah Lantai	: 15 Lantai

4.1.2 Jadwal Proyek

Jadwal proyek / *time schedule* Proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabayadilaksanakan pada 1 Januari 2015 sampai dengan 23 April 2016. Untuk penelitian Tugas Akhir peninjauan dilakukan selama 3periode peninjauan. Peninjauanperiode pertamadilaksanakanpada bulan Desember 2015 (Minggu ke-46 sampai minggu ke-49), periode peninjauan kedua dilaksanakan pada bulan Januari 2016 (Minggu ke-50 sampai minggu ke-53), dan peninjauan ketiga dilaksanakan pada bulan Februari 2016 (Minggu ke-54 sampai minggu ke-57)

4.2 Analisa Kinerja Proyek Pada Peninjauan Periode Pertama (Minggu ke-46 sampai minggu ke-49)

Dengan metode *earned value* Analisa kinerja Proyek dapat dianalisa melalui tiga indikator , yaitu *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV) dan *Actual Cost* (AC). Setelah ketiga nilai tersebut didapat kemudian dianalisa berdasarkan *Cost Variance* (CV) ,*Schedule Variance* (SV), *Cost Performance Index*(CPI) dan

Schedule Performance Index (SPI). Setelah nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) didapatkan, maka kedua nilai tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi biaya akhir proyek dan waktu penyelesaian proyek. Estimasi dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja proyek pada saat peninjauan dan asumsi bahwa kecenderungan tersebut tidak akan berubah sampai akhir proyek

4.2.1 Perhitungan *Planned Value* (PV)

Planned Value (PV) merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. PV dapat dihitung dengan mengalikan prosentase kumulatif progress rencana tiap minggunya dengan nilai *Budget At Completion* (BAC).

Prosentase kumulatif progres rencana kerja didapat dari grafik kurva S (lampiran 3) yang didalamnya terdapat uraian pekerjaan, prosentase bobot pekerjaan dan prosentase progress rencana.

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (lampiran 2). Contoh perhitungan *Planned Value* (PV) minggu ke-46 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} PV &= \text{kumulatif bobot rencana} \times \text{BAC} \\ &= 39.2313\% \times \text{Rp. } 128.896.731.604 \\ &= \text{Rp. } 50.567.900.114.00 \end{aligned}$$

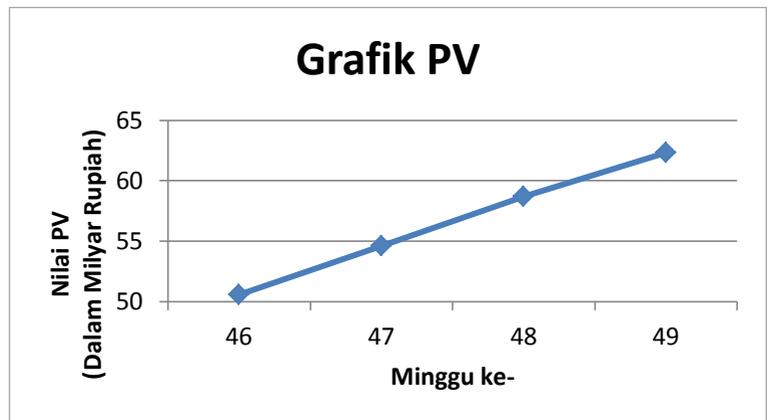
Jadi pada peninjauan pada minggu ke-46 didapatkan nilai PV sebesar Rp. 50.567.900.114 dengan kumulatif bobot rencana sebesar 39.2313%.

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lihat lampiran 5). Tabel 4.1 berikut memperlihatkan hasil perhitungan *Planned Value* (PV) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.1 Nilai *Planned Value* (PV) Minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Minggu ke	Kumulatif Progress Rencana (%)	NILAI PV	
46	39.2313%	Rp	50.567.900.114
47	42.3666%	Rp	54.609.113.863
48	45.5187%	Rp	58.672.123.945
49	48.3654%	Rp	62.341.470.857

Dari tabel 4.1 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Planned Value* (PV) pada setiap minggunya, pada periode ini prosentase kenaikan tersebut cenderung hampirsamadi setiap minggunya. Gambar 4.3 memperlihatkan grafik kenaikan *Planned Value* minggu ke-46 sampai minggu ke- 49.



Gambar 4.3 Grafik *Planned Value* (PV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49

4.2.2 Perhitungan *Earned Value* (EV)

Earned Value (EV) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. *Earned Value* (EV) dapat dihitung dengan cara mengalikan prosentase kumulatif progres realisasi dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (BAC).

Prosentase kumulatif progres realisasi merupakan kumulatif prestasi proyek yang telah dicapai dalam satu minggu. Prosentase kumulatif progres realisasi didapat dari laporan progres setiap minggunya (lihat lampiran 3).

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (lampiran 2).

Contoh perhitungan EV minggu ke-46 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EV} &= \text{kumulatif bobot realisasi} \times \text{BAC} \\ &= 30.1856\% \times \text{Rp. } 128.896.731.604 \\ &= \text{Rp. } 38.908.217.805 \end{aligned}$$

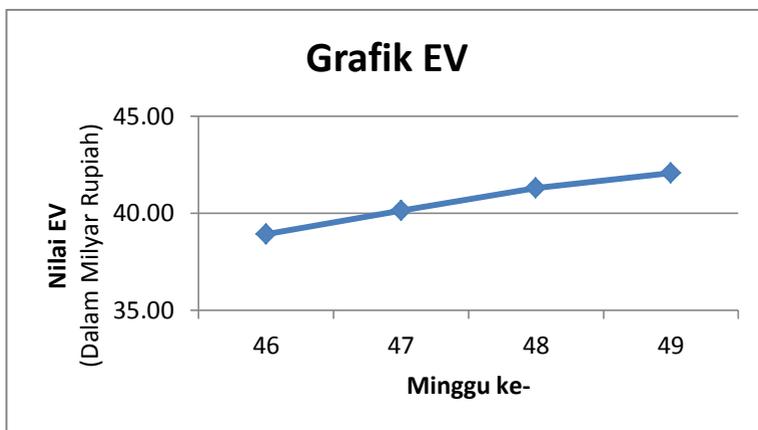
Jadi pada peninjauan minggu ke-46 didapatkan nilai EV sebesar Rp. 38.908.217.805 dengan kumulatif progress fisik di lapangan sebesar 30.1856 %.

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.2 memperlihatkan hasil perhitungan *Earned Value* (EV) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.2 Nilai *Earned Value* (EV) Minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49

Minggu ke	Kumulatif Progress Realisasi (%)	NILAI EV	
46	30,1856%	Rp	38.908.217.805
47	31,1448%	Rp	40.144.617.119
48	32,0371%	Rp	41.294.745.898
49	32,6332%	Rp	42.063.172.717

Dari tabel 4.2 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Earned Value* (EV) pada setiap minggunya, pada periode ini prosentase kenaikan *Earned Value* cenderung hampir sama nilainya. Gambar 4.4 memperlihatkan grafik kenaikan *Earned Value* minggu ke- 46 sampai minggu ke- 49.



Gambar 4.4 Grafik *Earned Value* (EV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49

4.2.3 Perhitungan *Actual Cost* (AC)

Actual Cost (AC) adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan selama periode tertentu. *Actual Cost* (AC) terdiri dari :

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

a. Biaya Material

Biaya material diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan material dengan volume. Perincian biaya material yang dikeluarkan minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-57 dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.3 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya material yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-49.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Biaya Material minggu ke-46 –49

Rekapitulasi Biaya Material Minggu ke 46-49		
Minggu ke	Biaya Material Minggu ke	Biaya Material s/d Minggu Ke
46	Rp 736.380.106,97	Rp 21.359.393.154,92
47	Rp 454.099.252,30	Rp 21.813.492.407,22
48	Rp 422.414.192,99	Rp 22.2353906.600,21
49	Rp 282.224.391,34	Rp 22.518.130.991,56

b. Biaya Upah

Biaya upah diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan upah dengan volume pekerjaan yang dikerjakan. Pada pelaksanaannya biaya upah dikeluarkan setiap dua minggu. Perincian biaya upah yang dikeluarkan dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.4 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya upah yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-49.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Biaya Upah minggu ke 46– 49

Rekapitulasi Biaya Upah Minggu ke 46-49			
Minggu ke	Biaya Upah Minggu Ke		Biaya Upah S/d Minggu ke
46	Rp	739.448.505,70	Rp 5.761.933.319,93
47	Rp	455.991.423,96	Rp 6.217.924.743,89
48	Rp	424.174.337,19	Rp 6.642.099.081,09
49	Rp	283.400.383,14	Rp 6.925.499.464,23

c. Biaya Alat

Biaya alat diperoleh dari bagian peralatan dengan cara menjumlahkan biaya alat-alat yang dibeli dandisewa alat. Biaya beli alat dikeluarkan sesuai alat yang dibeli untuk keperluan pelaksanaan proyek pada periode bulanan. Biaya sewa dikeluarkan sesuai dengan harga kesepakatan sewa alat antara penyedia jasa dan kontraktor. Pada minggu ke-46 biaya lebih besar dari minggu 47, 48, dan 49 dikarenakan ada pembelian alat dan sewa alat pada minggu tersebut, sedangkan minggu 47 dan 48 cenderung hampir sama. Namun pada minggu 49 biaya cenderung lebih kecil dikarenakan tidak ada pembelian alat hanya sewa alat di minggu tersebut. Perincian biaya alat yang dikeluarkan dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.5 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya Alat yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-49.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Biaya Alat minggu ke 46-49

Rekapitulasi Biaya Alat Minggu ke 46-49		
Minggu ke	Biaya Alat Minggu Ke	Biaya Alat S/d Minggu Ke
46	Rp 206.806.107,04	Rp 2.066.119.586,58
47	Rp 127.529.923,32	Rp 2.193.649.509,91
48	Rp 118.631.443,17	Rp 2.312.280.953,07
49	Rp 79.260.326,47	Rp 2.391.541.279,55

d. Biaya Subkontraktor

Adalah biaya yang dikeluarkan untuk membayar pekerjaan yang disubkontraktorkan kepada pihak ketiga. Dalam hal ini pekerjaan yang disubkontraktorkan adalah pekerjaan galian tanah. Namun pada saat pelaksanaan penelitian pekerjaan tersebut sudah selesai, sehingga sudah tidak ada biaya yang dikeluarkan lagi untuk pembayaran biaya subkontraktor. Tabel 4.6 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya subcont yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-49.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Biaya Subkontraktor minggu ke 46-49

Rekapitulasi Biaya Subkontraktor Minggu ke 46-49		
Minggu ke	Biaya Subcont Minggu Ke	Biaya Subcon S/d Minggu Ke
46	Rp -	Rp 2.779.679.538,46
47	Rp -	Rp 2.779.679.538,46
48	Rp -	Rp 2.779.679.538,46
49	Rp -	Rp 2.779.679.538,46

Biaya langsung diperoleh dengan cara menjumlahkan biaya material , upah, alat dan subkontraktor sampai dengan minggu

peninjauan. Contoh perhitungan Biaya Langsungsampai dengan minggu ke-46 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Langsung} &= (\text{Biaya Material} + \text{biaya Upah} + \text{Biaya Alat+Biaya Subkontraktor}) \\
 &= (\text{Rp. 21.359.393.154,92} + \text{Rp.5.761.933.319,93} + \text{Rp.} \\
 &\text{2.066.119.586,58} + \text{Rp. 2.779.679.538,46}) \\
 &= \text{Rp. 31.967.125.599,90}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.7 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya langsung pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel.4.7RekapitulasiBiaya Langsung Minggu ke-46 sampai dengan Minggu ke-49

Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke 46-49		
Minggu ke	Biaya Langsung Minggu ke	Biaya Langsung S/d Minggu Ke
46	Rp 1.682.634.719,71	Rp 31.967.125.599,90
47	Rp 1.037.620.599,58	Rp33.004.746.199,48
48	Rp 965.219.973,35	Rp 33.969.966.172,84
49	Rp 644.885.100,96	Rp 34.614.851.273,79

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Data biaya tidak langsung diperoleh dari bagian keuangan proyek .Yang termasuk dalam biaya tidak langsung adalah biaya ATK, biaya pos & materai, biaya perjalanan dinas, biaya pengobatan dan biaya gaji karyawan. Perincian biaya tidak langsung yang dikeluarkan minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49 dapat dilihat pada lampiran 4.Tabel 4.8 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya tidak langsung sampai dengan minggu ke-49.

Tabel.4.8 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke-46 sampai dengan Minggu ke-49

Rekapitulasi Biaya Biaya Tidak Langsung Minggu ke 46-49			
Minggu ke	Biaya Tidak Langsung Minggu Ke		Biaya Tidak Langsung S/d Minggu Ke
46	Rp	181.237.663,58	Rp 6.440.757.574,58
47	Rp	111.762.779,50	Rp 6.552.520.354,08
48	Rp	103.964.461,66	Rp 6.656.484.815,74
49	Rp	69.460.987,35	Rp 6.725.945.803,09

Perhitungan *Actual Cost* (AC) diperoleh dengan menjumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung sampai dengan minggu peninjauan. Contoh perhitungan *Actual Cost* (AC) sampai dengan minggu ke-46 sebagai berikut :

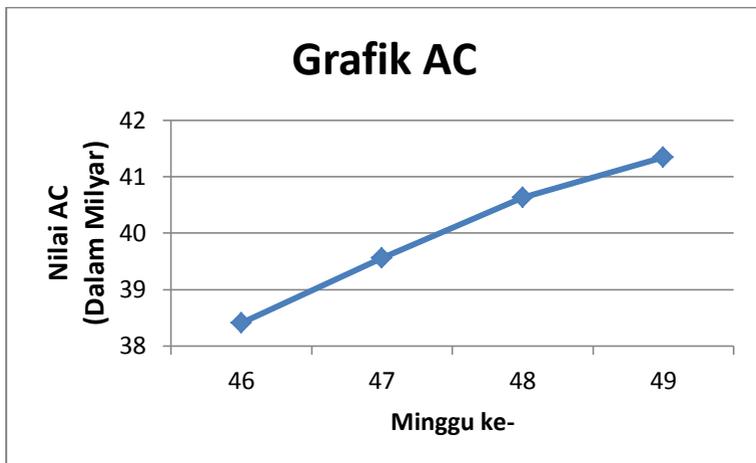
$$\begin{aligned}
 \text{Actual Cost (AC)} &= \text{Biaya langsung} + \text{Biaya tidak langsung} \\
 &= \text{Rp.31.967.125.599,90} + \text{Rp.2.789.370.959,83} \\
 &= \text{Rp. 34.756.496.559,73}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.9 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Actual Cost* (AC) minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49

Tabel.4.9 Rekapitulasi *Actual Cost* (AC) Minggu ke-46 sampai dengan Minggu ke-49

Rekapitulasi <i>Actual Cost</i> Minggu ke 46-49		
Minggu ke	Actual Cost Minggu ke	Actual Cost s/d Minggu ke
46	Rp 1.863.872.383,29	Rp 4.756.496.559,73
47	Rp 1.149.383.379,08	Rp 5.905.879.938,81
48	Rp 1.069.184.435,02	Rp 6.975.064.373,83
49	Rp 714.346.088,30	Rp 7.689.410.462,13

Dari tabel 4.9 dapat dilihat adanya nilai *Actual Cost* (AC) pada setiap minggunya artinya pengeluaran biaya tiap minggu proyek selalu ada. Gambar 4.5 memperlihatkan grafik kenaikan *Actual Cost* (AC) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49



Gambar 4.5 Grafik *Actual Cost* (AC) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49

4.2.4 Perhitungan *Cost Variance* (CV)

Cost Variance (CV) merupakan perbedaan nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan bagian pekerjaan dengan nilai aktual pelaksanaan proyek. Nilai *Cost Variance* didapat dari pengurangan *Earned Value* dengan *Actual Cost*.

Contoh perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-46 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp. } 38.908.217.805,22 - \text{Rp. } 34.756.496.559,73 \\ &= \text{Rp. } 4.151.721.245,49 \end{aligned}$$

Nilai positif *Cost Variance* (CV) menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran rencana. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.10 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.10 Rekapitulasi Perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49

Rekapitulasi <i>Cost Variance</i> Minggu ke 46-49	
S/d Minggu ke	Cost Variance
46	Rp 4.151.721.245,49
47	Rp 4.238.737.180,59
48	Rp 4.319.681.524,40
49	Rp 4.373.762.254,98

Dari table 4.10 diatas menunjukkan bahwa pada minggu ke- 46 dan ke-49 biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran.

4.2.5 Perhitungan *Schedule Variance* (SV)

Schedule Variance (SV) merupakan perbedaan bagian pekerjaan yang dapat dilaksanakan dengan bagian pekerjaan yang direncanakan. Nilai *Schedule Variance* didapat dari pengurangan

Earned Value (EV) dengan *Planned Value* (PV). Contoh perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-46 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} SV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp. } 38.908.217.805 - \text{Rp. } 50.567.900.114 \\ &= - \text{Rp. } 11.659.682.309 \end{aligned}$$

Nilai negatif menunjukkan waktu pelaksanaan proyek lebih lambat dari perencanaan awal. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.11 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.11 Rekapitulasi Perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49

Minggu ke	<i>Schedule Variance</i>
46	- Rp 11.659.682.309
47	- Rp 14.464.496.743
48	- Rp 17.377.378.047
49	- Rp 20.278.298.140

Dari table 4.11 diatas menunjukkan bahwa nilai *schedule varian* (SV) dari minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49 adalah negatif. Ini berarti waktu pelaksanaan terlambat dari perencanaan awal.

4.2.6 Perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI)

Merupakan perbandingan antara penyelesaian pekerjaan di lapangan dengan pekerjaan yang direncanakan. Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) didapat dari perbandingan *Earned Value* (EV) dengan *Planned Value* (PV). Contoh perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI) minggu ke-46.

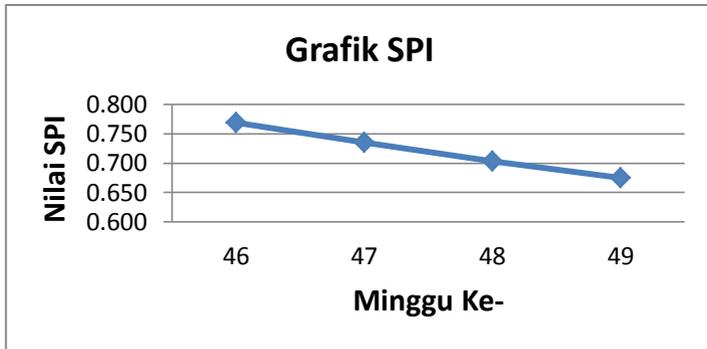
$$\begin{aligned}
 \text{SPI} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Planned Value (PV)} \\
 &= \text{Rp. } 38.908.217.805 / \text{Rp. } 50.567.900.114 \\
 &= 0.769
 \end{aligned}$$

Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.12 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.12 Nilai SPI Minggu ke 46–49

Minggu ke	NILAI SPI
46	0,769
47	0,735
48	0,704
49	0,675

Dari table 4.12 menunjukkan bahwa nilai SPI dari minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49 kurang dari 1 yang berarti waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan.



Gambar 4.6 Grafik *Schedule Performance Index* (SPI) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49

4.2.7 Perhitungan *Cost Performance Index* (CPI)

Merupakan perbandingan antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan dengan biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Nilai *Cost Performance Index* (CPI) didapat dari perbandingan *Earned Value* (EV) dengan *Actual Cost* (AC). Contoh perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) minggu ke-46.

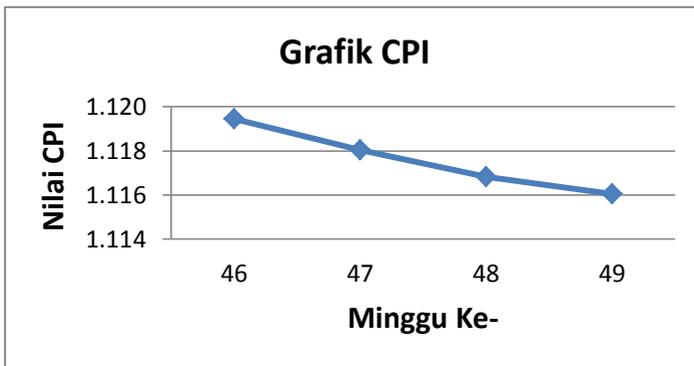
$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp. } 38.908.217.805 / \text{Rp. } 34.756.496.560 \\ &= \text{Rp. } 1,119 \end{aligned}$$

Nilai CPI lebih besar dari 1 menunjukkan pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.13 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan nilai *Cost Performance Index* (CPI) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.13 Nilai CPI Minggu ke 46–49

Minggu ke	NILAI CPI
46	1,119
47	1,118
48	1,117
49	1,116

Dari table 4.13 diatas menunjukkan bahwa pada minggu ke-46 dan minggu ke 49 nilai CPI lebih dari 1 yang berarti pengeluaran lebih kecil dari anggaran.



Gambar 4.7 Grafik *Cost Performance Index* (SPI) minggu ke-46 sampai minggu ke- 49

4.2.8 Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek

Setelah nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) didapatkan, maka kedua nilai tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi biaya akhir proyek dan waktu penyelesaian proyek. Estimasi dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja proyek pada saat peninjauan dan asumsi bahwa kecenderungan tersebut tidak akan berubah sampai akhir proyek. Estimasi ini berguna untuk memberikan gambaran

ke depan kepada pihak kontraktor sehingga dapat dilakukan tindakan-tindakan perbaikan yang diperlukan.

Ada 3 Varian yang akan dianalisa untuk mengestimasi biaya akhir proyek yaitu *Estimate To Complete* (ETC), *Estimate At Completion* (EAC) dan *Time Estimate* (TE).

4.2.8.1 *Estimate To Complete (ETC)*

Merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap sampai dengan akhir proyek. Contoh perhitungan *Estimate To Complete* (ETC) minggu ke-46 dengan Nilai Progres < 50 % sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= (\text{BAC} - \text{EV}) \\ &= (\text{Rp. } 128.896.731.604 - \text{Rp. } 38.908.217.805) \\ &= \text{Rp. } 89.988.513.799 \end{aligned}$$

Tabel 4.14 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Estimate To Complete* (ETC) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.14 Nilai ETC Minggu ke 46–49

Minggu ke	NILAI ETC	
46	Rp	89.988.513.799
47	Rp	88.752.114.485
48	Rp	87.601.985.706
49	Rp	86.833.558.887

Dari tabel 4.14 diatas menunjukkan bahwa nilai ETC dari minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49 semakin mengecil. Ini berarti perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa semakin kecil atau berkurang.

4.2.8.2 *Estimate at Complete (EAC)*

Merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari *Actual Cost* (AC) ditambah dengan *Estimate To Complete* (ETC). Contoh perhitungan *Estimate At Complete* (EAC) minggu ke-46 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{ETC} + \text{AC} \\ &= \text{Rp. } 89.988.513.799 + \text{Rp. } 34.756.496.560 \\ &= \text{Rp. } 124.745.010.359 \end{aligned}$$

Tabel 4.15 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Estimate At Complete* (EAC) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.15 Nilai EAC Minggu ke 46–49

Minggu ke	NILAI EAC
46	Rp 124.745.010.359
47	Rp 124.657.994.423
48	Rp 124.577.050.080
49	Rp 124.522.969.349

Dari tabel 4.15 diatas menunjukkan bahwa nilai EAC dari minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49 semakin kecil. Ini berarti perkiraan biaya total pada akhir proyek lebih kecil dari anggaran.

4.2.8.3 *Time Estimate (TE)*

Merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap seperti pada saat peninjauan. Contoh perhitungan *Time Estimate* (TE) minggu ke-46 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{TE} &= \text{ATE} + ((\text{OD} - (\text{ATE} \times \text{SPI})) / \text{SPI}) \\ &= 46 + ((65 - (46 \times 0,769)) / 0,769) \\ &= 84 \text{ Minggu} \end{aligned}$$

Keterangan :

- *Time Estimated (TE)* : Perkiraan waktu penyelesaian
- *Actual Time Expended (ATE)* : Waktu yang telah ditempuh. Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga pada saat peninjauan.
- *Original Duration (OD)* : Waktu yang direncanakan. Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga berakhirnya proyek.

Estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan *Schedule Performance Index (SPI)* pada minggu ke-46 dengan kumulatif progres realisasi 30,1856 % adalah 84 minggu. Waktu ini lebih lama 20 minggu dari waktu total rencana penyelesaian proyek yaitu 65 minggu. Tabel 4.16 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Time Estimate (TE)* pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-49.

Tabel. 4.16 Nilai TE Minggu ke 46– 49

Minggu ke	TE	
46	84	Minggu
47	88	Minggu
48	92	Minggu
49	96	Minggu

4.2.9 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek Peninjauan Periode Pertama (Minggu ke-46 sampai minggu ke-49)

Dari hasil perhitungan kinerja proyek menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

Tabel. 4.17 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan periode Minggu ke-46 sampai minggu ke-49

No	Pihak yang terkait	Faktor penyebab keterlambatan
1	Perencana	Redesign
2	Owner	Aproval material lama diputuskan
3	MK	Proses review gambar shop drawing lama

Dari tabel 4.17 diatas menunjukkan pada periode minggu 46-49 faktor terbesar penyebab keterlambatan adalah redesign dari pihak perencana dan approval material yang belum diputuskan oleh pihak Owner.

4.3 Analisa Kinerja Proyek Pada Peninjauan Periode Kedua (Minggu ke-50 sampai minggu ke-53)

Analisa kinerja Proyek peninjauan kedua (minggu ke-50 sampai minggu ke-53) dianalisa melalui tiga indikator , yaitu *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV) dan *Actual Cost* (AC). Setelah ketiga nilai tersebut didapat kemudian dianalisa berdasarkan *Cost Variance* (CV) , *Schedule Variance* (SV), *Cost Performance Index*(CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI). Setelah nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) didapatkan, maka kedua nilai tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi biaya akhir proyek dan waktu penyelesaian proyek. Estimasi dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja proyek pada saat peninjauan dan asumsi bahwa kecenderungan tersebut tidak akan berubah sampai akhir proyek

4.3.1 Perhitungan *Planned Value* (PV)

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

terhadap waktu. PV dapat dihitung dengan mengalikan prosentase kumulatif progress rencana tiap minggunya dengan nilai *Budget At Completion* (BAC).

Prosentase kumulatif progres rencana kerja didapat dari grafik kurva S (lampiran 3) yang didalamnya terdapat uraian pekerjaan, prosentase bobot pekerjaan dan prosentase progress rencana.

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (lampiran 2). Contoh perhitungan *Planned Value* (PV) minggu ke-50 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} PV &= \text{kumulatif bobot rencana} \times \text{BAC} \\ &= 51,4810 \% \times \text{Rp. } 128.896.731.604 \\ &= \text{Rp. } 66.357.351.066 \end{aligned}$$

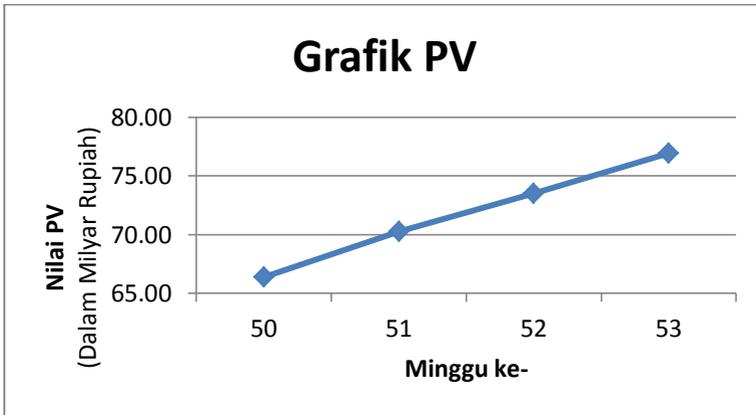
Jadi pada peninjauan pada minggu ke-50 didapatkan nilai PV sebesar Rp.66.357.351.066 dengan kumulatif bobot rencana sebesar 51,4810%.

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lihat lampiran 5). Tabel 4.17 berikut memperlihatkan hasil perhitungan *Planned Value* (PV) pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.18 Nilai *Planned Value* (PV) Minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Minggu ke	Kumulatif Progress Rencana (%)	NILAI PV
50	51,4810%	Rp 66.357.351.066
51	54,5037%	Rp 70.253.453.131
52	57,0118%	Rp 73.486.379.206
53	59,7006%	Rp 76.952.121.678

Dari tabel 4.18 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Planned Value* (PV) pada setiap minggunya, prosentase kenaikan pada bulan tersebut relative sama disetiap minggunya. Gambar 4.8 memperlihatkan grafik kenaikan *Planned Value* minggu ke-50 sampai minggu ke-53.



Gambar 4.8 Grafik *Planned Value* (PV) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53

4.3.2 Perhitungan *Earned Value* (EV)

Earned Value (EV) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. *Earned Value* (EV) dapat dihitung dengan cara mengalikan prosentase kumulatif progres realisasi dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (BAC).

Prosentase kumulatif progres realisasi merupakan kumulatif prestasi proyek yang telah dicapai dalam satu minggu. Prosentase kumulatif progres realisasi didapat dari laporan progres setiap minggunya (lihat lampiran 3).

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai

(PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (lampiran 2).

Contoh perhitungan EV minggu ke-50 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EV} &= \text{kumulatif bobot realisasi} \times \text{BAC} \\ &= 33,4457\% \times \text{Rp. } 128.896.731.604 \\ &= \text{Rp. } 43.110.470.810 \end{aligned}$$

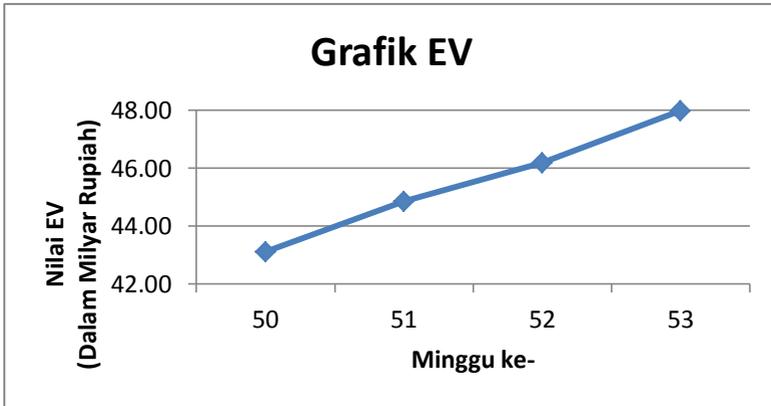
Jadi pada peninjauan minggu ke-50 didapatkan nilai EV sebesar Rp. 43.110.470.810 dengan kumulatif progress fisik di lapangan sebesar 33,4457%.

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.18 memperlihatkan hasil perhitungan *Earned Value* (EV) pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.19 Nilai *Earned Value* (EV) Minggu ke 50 – 53

Minggu ke	Kumulatif Progress Realisasi (%)	NILAI EV	
50	33,4457%	Rp	43.110.470.810
51	34,8008%	Rp	44.857.133.910
52	35,8300%	Rp	46.183.698.934
53	37,2210%	Rp	47.976.652.470

Dari tabel 4.19 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Earned Value* (EV) pada minggu ke 50 – 52 relatif sama sedangkan pada minggu 53 lebih tinggi nilai persentasenya. Gambar 4.9 memperlihatkan grafik kenaikan *Earned Value* minggu ke-50 sampai minggu ke- 53.



Gambar 4.9 Grafik *Earned Value* (EV) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53

4.3.3 Perhitungan *Actual Cost* (AC)

Actual Cost (AC) adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan selama periode tertentu. *Actual Cost* (AC) terdiri dari :

1. Biaya langsung (*Direct Cost*)

a. Biaya Material

Biaya material diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan material dengan volume. Perincian biaya material yang dikeluarkan minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53 dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.19 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya material yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-53.

Tabel 4.20 Rekapitulasi Biaya Material minggu ke 50 – 53

Rekapitulasi Biaya Material Minggu ke 50-53		
Minggu ke	Biaya Material Minggu ke	Biaya Material
50	Rp 342.481.696,71	Rp 22.860.612.688,27
51	Rp 571.184.218,11	Rp23.431.796.906,38
52	Rp 433.806.041,68	Rp 23.865.602.948,06
53	Rp 586.321.863,49	Rp 24.451.924.811,56

b. Biaya Upah

Biaya upah diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan upah dengan volume pekerjaan yang dikerjakan. Pada pelaksanaannya biaya upah dikeluarkan setiap dua minggu sehingga perhitungan biaya upah hanya dimasukkan pada minggu ke-50 dan 53. Perincian biaya upah yang dikeluarkan dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.20 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya upah yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-53.

Tabel 4.21 Rekapitulasi Biaya Upah minggu ke 50 – 53

Rekapitulasi Biaya Upah Minggu ke 50-53		
Minggu ke	Biaya Upah Minggu Ke	Biaya Upah
50	Rp 441.078.916,58	Rp 7.366.578.380,80
51	Rp 735.622.716,52	Rp 8.102.201.097,32
52	Rp 558.694.671,01	Rp 8.660.895.768,34
53	Rp 755.118.345,89	Rp 9.416.014.114,23

c. Biaya Alat

Biaya alat diperoleh dari bagian peralatan dengan cara menjumlahkan biaya alat-alat yang dibeli dan biaya sewaalat. Pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53 tidak ada pembelian alat, biaya yang dikeluarkan hanya biaya sewa. Biaya Alat dikeluarkan pada akhir bulan yaitu minggu ke 53 sehingga pada minggu ke- 50 sampai dengan minggu ke-53 biaya alat tidak dimasukkan dalam perhitungan. Perincian biaya alat yang dikeluarkan dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.21 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya Alat yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-53.

Tabel 4.22 Rekapitulasi Biaya Alat minggu ke 50-53

Rekapitulasi Biaya Alat Minggu ke 50-53		
Minggu ke	Biaya Alat Minggu Ke	Biaya Alat s/d Minggu Ke
50	Rp 120.683.934,01	Rp 2.512.225.213,56
51	Rp 201.274.284,58	Rp 2.713.499.498,14
52	Rp 152.864.869,02	Rp 2.866.364.367,15
53	Rp 206.608.498,39	Rp 3.072.972.865,55

d. Biaya Subkontraktor

Adalah biaya yang dikeluarkan untuk membaayar pekerjaan yang disubkontraktorkan kepada pihak ketiga. Dalam hal ini pekerjaan yang disubkontraktorkan adalah pekerjaan galian. Namun pada saat pelaksanaan penelitian pekerjaan tersebut sudah selesai jadi sudah tidak ada lagi biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran biaya subkontraktor. Tabel 4.23 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya Subcont yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-53.

Tabel 4.23 Rekapitulasi Biaya Subkontraktor minggu ke 50-53

Rekapitulasi Biaya Subkontraktor Minggu ke 50-53			
Minggu ke	Biaya Subcont Minggu Ke		Biaya Subcon S/d Minggu Ke
50	Rp	-	Rp 2.779.679.538,46
51	Rp	-	Rp 2.779.679.538,46
52		Rp -	Rp 2.779.679.538,46
53		Rp -	Rp 2.779.679.538,46

Biaya langsung diperoleh dengan cara menjumlahkan biaya material , upah, alat dan subkontraktor sampai dengan minggu peninjauan. Contoh perhitungan Biaya Langsungsampai dengan minggu ke-50 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Langsung} &= (\text{Biaya Material} + \text{biaya Upah} + \text{Biaya Alat} + \\
 &\quad \text{Biaya Subcont}) \\
 &= (\text{Rp.22.860.612.688,27} + \text{Rp. 7.366.578.380,80} \\
 &+ \text{Rp. 2.512.225.213,56} + \text{Rp.2.779.679.538,46}) \\
 &= \text{Rp. 35.519.095.821,09}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.23 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya langsung pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.24 Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke-50 sampai dengan Minggu ke-53

Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke 50-53		
Minggu ke	Biaya Langsung Minggu ke	Biaya Langsung
50	Rp 904.244.547,30	Rp 35.519.095.821,09
51	Rp1.508.081.219,22	Rp37.027.177.040,30
52	Rp 1.145.365.581,71	Rp 38.172.542.622,02
53	Rp1.548.048.707,78	Rp 39.720.591.329,79

3. Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)

Data biaya tidak langsung diperoleh dari bagian keuangan proyek .Perincian biaya tidak langsung yang dikeluarkan minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53 dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.25 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya tidak langsung sampai dengan minggu ke-53.

Tabel.4.25 RekapitulasiBiaya Tidak Langsung Minggu ke-50 sampai dengan Minggu ke-53.

Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke 50-53		
Minggu ke	Biaya Tidak Langsung Minggu Ke	Biaya Tidak Langsung S/d Minggu Ke
50	Rp 80.827.464,12	Rp 3.155.386.652,45
51	Rp 134.802.450,29	Rp 3.290.189.102,74
52	Rp 102.380.485,16	Rp 3.392.569.587,90
53	Rp 138.375.013,43	Rp 3.530.944.601,34

Perhitungan *Actual Cost* (AC) diperoleh dengan menjumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung sampai

dengan minggu peninjauan. Contoh perhitungan *Actual Cost* (AC) minggu ke-50 sebagai berikut :

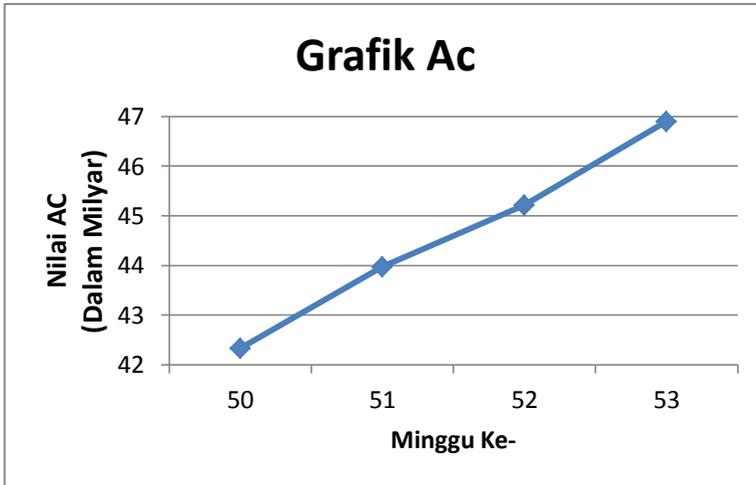
$$\begin{aligned} \text{Actual Cost (AC)} &= \text{Biaya langsung} + \text{Biaya tidak langsung} \\ &= \text{Rp.35.519.095.821,09} + \text{Rp.3.155.386.652,45} \\ &= \text{Rp. 38.674.482.473,54} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.26 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Actual Cost* (AC) minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel.4.26 Rekapitulasi *Actual Cost* (AC) Minggu ke-50 sampai dengan Minggu ke-53

Rekapitulasi Aktual Cost Minggu ke 50-53			
Minggu ke	Actual Cost Minggu ke		Actual Cost S/d Minggu ke
50	Rp	985.072.011,41	Rp 38.674.482.473,54
51	Rp	1.642.883.669,50	Rp 40.317.366.143,04
52	Rp	1.247.746.066,87	Rp 41.565.112.209,92
53	Rp	1.686.423.721,21	Rp 43.251.535.931,13

Dari tabel 4.26 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Actual Cost* (AC), pada minggu ke-50 biaya aktual lebih kecil dari pada minggu ke-51-53. Gambar 4.10 memperlihatkan grafik kenaikan *Actual Cost* (AC) minggu ke-50 sampai minggu ke-53.



Gambar 4.10 Grafik *Actual Cost* (AC) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53

4.3.4 Perhitungan *Cost Variance* (CV)

Cost Variance (CV) merupakan perbedaan nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan bagian pekerjaan dengan nilai aktual pelaksanaan proyek. Nilai *Cost Variance* didapat dari pengurangan *Earned Value* dengan *Actual Cost*.

Contoh perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-50 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)} \\
 &= \text{Rp. } 43.110.470.809,79 - \text{Rp. } 38.674.482.473,54 \\
 &= \text{Rp. } 4.435.988.336,25
 \end{aligned}$$

Nilai positif *Cost Variance* (CV) menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari anggaran rencana. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.27 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.27 Rekapitulasi Perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53

Rekapitulasi Cost Varian Minggu ke 50-53	
S/d Minggu ke	Cost Varian
50	Rp 4.435.988.336,25
51	Rp 4.539.767.767,15
52	Rp 4.618.586.723,80
53	Rp 4.725.116.539,20

Dari table 4.27 diatas menunjukkan bahwa nilai cost varian dari minggu ke- 50 sampai dengan minggu ke-53 adalah positif yang artinya biaya pengeluaran lebih rendah dari anggaran.

4.3.5 Perhitungan *Schedule Variance* (SV)

Schedule Variance (SV) merupakan perbedaan bagian pekerjaan yang dapat dilaksanakan dengan bagian pekerjaan yang direncanakan. Nilai *Schedule Variance* didapat dari pengurangan *Earned Value* (EV) dengan *Planned Value* (PV). Contoh perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-50 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 SV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Planned Value (PV)} \\
 &= \text{Rp. } 43.110.470.810 - \text{Rp. } 66.357.351.066 \\
 &= - \text{Rp. } 23.246.880.257
 \end{aligned}$$

Nilai negatif menunjukkan waktu pelaksanaan proyek lebih lambat dari perencanaan awal. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.28 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.28 Rekapitulasi Perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53

Minggu ke	Schedule Variance	
50	- Rp	23.246.880.257
51	- Rp	25.396.319.220
52	- Rp	27.302.680.272
53	- Rp	28.975.469.208

Dari tabel 4.28 diatas menunjukkan bahwa nilai *schedule varian* (SV) dari minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53 adalah negatif. Ini berarti waktu pelaksanaan terlambat dari rencana awal.

4.3.6 Perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI)

Merupakan perbandingan antara penyelesaian pekerjaan di lapangan dengan pekerjaan yang direncanakan. Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) didapat dari perbandingan *Earned Value* (EV) dengan *Planned Value* (PV). Contoh perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI) minggu ke-50.

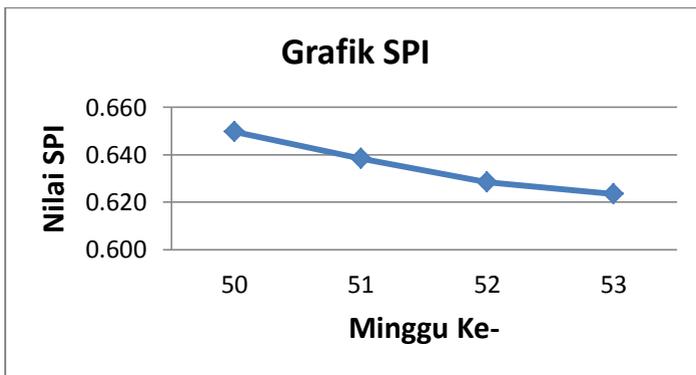
$$\begin{aligned} \text{SPI} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp. } 43.110.470.810 / \text{Rp. } 66.357.351.066 \\ &= 0,650 \end{aligned}$$

Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.29 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.29 Nilai SPI Minggu ke 50 – 53

Minggu ke	NILAI SPI
50	0,650
51	0,639
52	0,628
53	0,623

Dari table 4.29 menunjukkan bahwa nilai SPI dari minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53 kurang dari 1 yang berti waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan.



Gambar 4.11 Grafik *Schedule Performance Index* (SPI) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53

4.3.7 Perhitungan *Cost Performance Index* (CPI)

Merupakan perbandingan antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan dengan biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Nilai *Cost Performance Index* (CPI) didapat dari perbandingan *Earned Value* (EV) dengan *Actual Cost* (AC). Contoh perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) minggu ke-50.

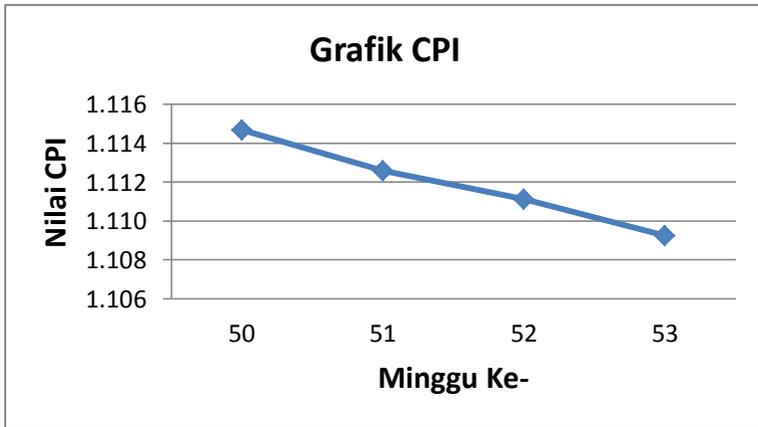
$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp. 43.110.470.810} / \text{Rp. 38.674.482.474} \\ &= \text{Rp. 1,115} \end{aligned}$$

Nilai CPI lebih besar dari 1 menunjukkan pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.30 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan nilai *Cost Performance Index* (CPI) pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.30 Nilai CPI Minggu ke 50 – 53

Minggu ke	NILAI CPI
50	1,115
51	1,113
52	1,111
53	1,109

Dari table 4.30 diatas menunjukkan bahwa pada minggu ke-50 dan minggu ke-53 nilai CPI lebih dari 1 yang berarti pengeluaran lebih sedikit dari anggaran.



Gambar 4.12 Grafik *Cost Performance Index* (SPI) minggu ke-50 sampai minggu ke- 53

4.3.8 Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Periode Peninjauan Kedua (Minggu ke-50 sampai minggu ke-53)

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

Ada 3 Varian yang akan dianalisa untuk mengestimasi biaya akhir proyek yaitu *Estimate To Complete* (ETC), *Estimate At Completion* (EAC) dan *Time Estimate* (TE).

4.3.8.1 *Estimate To Complete* (ETC)

Merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap

sampai dengan akhir proyek. Contoh perhitungan *Estimate To Complete* (ETC) minggu ke-50 dengan Nilai Progres < 50 % sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= (\text{BAC} - \text{EV}) \\ &= (\text{Rp. } 128.896.731.604 - 43.110.470.810) \\ &= \text{Rp. } 85.786.260.794 \end{aligned}$$

Tabel 4.30 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Estimate To Complete* (ETC) pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.31 Nilai ETC Minggu ke 50 – 53

Minggu ke	NILAI ETC	
50	Rp	85.786.260.794
51	Rp	84.039.597.694
52	Rp	82.713.032.670
53	Rp	80.920.079.134

Dari tabel 4.31 diatas menunjukkan bahwa nilai ETC dari minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53 semakin mengecil. Ini berarti perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa semakin sedikit.

4.3.8.2 *Estimate at Complete* (EAC)

Merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari *Actual Cost* (AC) ditambah dengan *Estimate At Complete* (ETC). Contoh perhitungan *Estimate At Complete* (EAC) minggu ke-50 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{ETC} + \text{AC} \\ &= \text{Rp. } 85.786.260.794 + \text{Rp. } 38.674.482.474 \\ &= \text{Rp. } 124.460.743.268 \end{aligned}$$

Tabel 4.31 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Estimate At Complete* (EAC) pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.32 Nilai EAC Minggu ke 50-53

Minggu ke	NILAI EAC	
50	Rp	124.460.743.268
51	Rp	124.356.963.837
52	Rp	124.278.144.880
53	Rp	124.171.615.065

Dari tabel 4.32 diatas menunjukkan bahwa nilai EAC dari minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53 semakin kecil. Ini berarti perkiraan biaya total pada akhir proyek lebih kecil dari anggaran.

4.3.8.3 *Time Estimate* (TE)

Merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap seperti pada saat peninjauan. Contoh perhitungan *Time Estimate* (TE) minggu ke-91 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 TE &= ATE + ((OD-(ATE \times SPI)) / SPI) \\
 &= 50 + ((65 - (50 \times 0,650)) / 0,650) \\
 &= 100 \text{Minggu}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- *Time Estimated* (TE) : Perkiraan waktu penyelesaian
- *Actual Time Expended* (ATE) : Waktu yang telah ditempuh. Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga pada saat peninjauan.
- *Original Duration* (OD) : Waktu yang direncanakan. Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga berakhirnya proyek.

Estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan *Schedule Performance Index* (SPI) pada minggu ke-53 dengan kumulatif progres realisasi 37.2210 % adalah 100 minggu. Waktu ini lebih

lama 36 minggu waktu rencana total penyelesaian proyek 65 minggu.

Tabel 4.32 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Time Estimate* (TE) pada minggu ke-50 sampai dengan minggu ke-53.

Tabel. 4.33 Nilai TE Minggu ke 50 – 53

Minggu ke	TE
50	100 Minggu
51	102 Minggu
52	103 Minggu
53	104 Minggu

4.3.9 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek Peninjauan Periode Pertama (Minggu ke-50 sampai minggu ke-53)

Dari hasil perhitungan kinerja proyek menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

Tabel. 4.34 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan periode Minggu ke-50 sampai minggu ke-53

No	Pihak yang terkait	Faktor penyebab keterlambatan
1	Kontraktor	Squence pekerjaan akibat dampak keterlambatan sebelumnya
2	Kontraktor	<i>Cash flow</i> proyek yang kurang baik
3	Owner dan MK	Lambat dalam administrasi <i>variation order</i>

Dari tabel 4.34 diatas menunjukkan pada periode minggu 50-53 faktor terbesar penyebab keterlambatan adalah *cash flow* proyek sedang dalam kondisi yang tidak baik, sehingga berpengaruh pada pembelian material dan pembayaran upah tenaga yang tidak lancar. Hal tersebut mengakibatkan performa kecepatan pekerjaan dilapangan kurang baik.

4.4 Analisa Kinerja Proyek Pada Peninjauan Periode Ketiga (Minggu ke-54 sampai minggu ke-57)

Analisa kinerja Proyek peninjauan kedua (minggu ke-54 sampai minggu ke-57) dianalisa melalui tiga indikator , yaitu *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV) dan *Actual Cost* (AC). Setelah ketiga nilai tersebut didapat kemudian dianalisa berdasarkan *Cost Variance* (CV) , *Schedule Variance* (SV), *Cost Performance Index*(CPI) dan *Shedule Performance Index* (SPI). Setelah nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) didapatkan, maka kedua nilai tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi biaya akhir proyek dan waktu penyelesaian proyek. Estimasi dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja proyek pada saat peninjauan dan asumsi bahwa kecenderungan tersebut tidak akan berubah sampai akhir proyek

4.4.1 Perhitungan *Planned Value* (PV)

Planned Value (PV) merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu.PV dapat dihitung dengan mengalikan prosentase kumulatif progress rencana tiap minggunya dengan nilai BAC.

Prosentase kumulatif progres rencana kerja didapat dari grafik kurva S (lampiran 3) yang didalamnya terdapat uraian pekerjaan, prosentase bobot pekerjaan dan prosentase progress rencana.

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari

rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (lampiran 2). Contoh perhitungan *Planned Value* (PV) minggu ke-54 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{PV} &= \text{kumulatif bobot rencana} \times \text{BAC} \\ &= 62,8537 \% \times \text{Rp. } 128.896.731.604 \\ &= \text{Rp. } 81.016.312.724 \end{aligned}$$

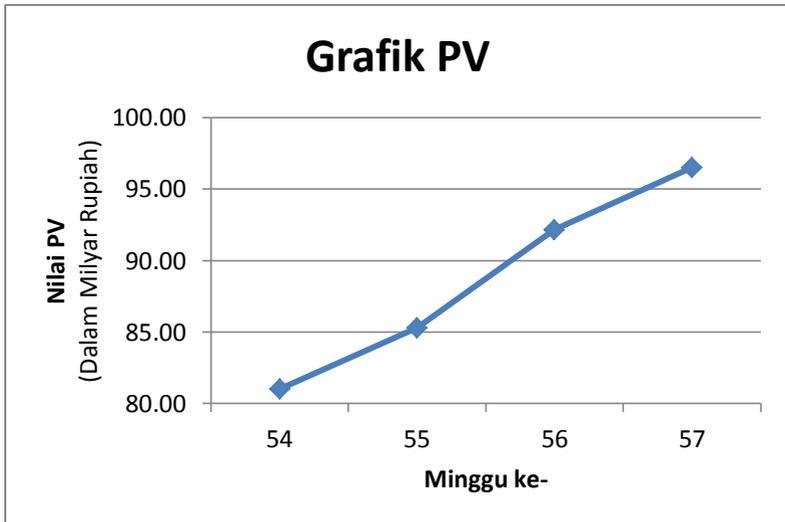
Jadi pada peninjauan pada minggu ke-54 didapatkan nilai PV sebesar Rp. 81.016.312.724 dengan kumulatif bobot rencana sebesar 62,8537%.

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lihat lampiran 5). Tabel 4.33 berikut memperlihatkan hasil perhitungan *Planned Value* (PV) pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.35 Nilai *Planned Value* (PV) Minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57

Minggu ke	Kumulatif Progress Rencana (%)	NILAI PV	
54	62,8537%	Rp	81.016.312.724
55	66,1697%	Rp	85.290.569.591
56	71,4960%	Rp	92.156.065.547
57	74,8614%	Rp	96.493.922.546

Dari tabel 4.35 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Planned Value* (PV) pada minggu ke-54-56 prosentase kenaikan relatif sama, sedangkan pada minggu ke – 57 prosentasenya lebih kecil. Gambar 4.13 memperlihatkan grafik kenaikan *Planned Value* minggu ke-54 sampai minggu ke- 57.



Gambar 4.13 Grafik *Planned Value* (PV) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57

4.4.2 Perhitungan *Earned Value* (EV)

Earned Value (EV) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. *Earned Value* (EV) dapat dihitung dengan cara mengalikan prosentase kumulatif progres realisasi dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (BAC).

Prosentase kumulatif progres realisasi merupakan kumulatif prestasi proyek yang telah dicapai dalam satu minggu. Prosentase kumulatif progres realisasi didapat dari laporan progres setiap minggunya (lihat lampiran 3).

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (lampiran 2).

Contoh perhitungan EV minggu ke-54 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 EV &= \text{kumulatif bobot realisasi} \times \text{BAC} \\
 &= 39,3510 \% \times \text{Rp. } 128.896.731.604 \\
 &= \text{Rp. } 50.722.152.853
 \end{aligned}$$

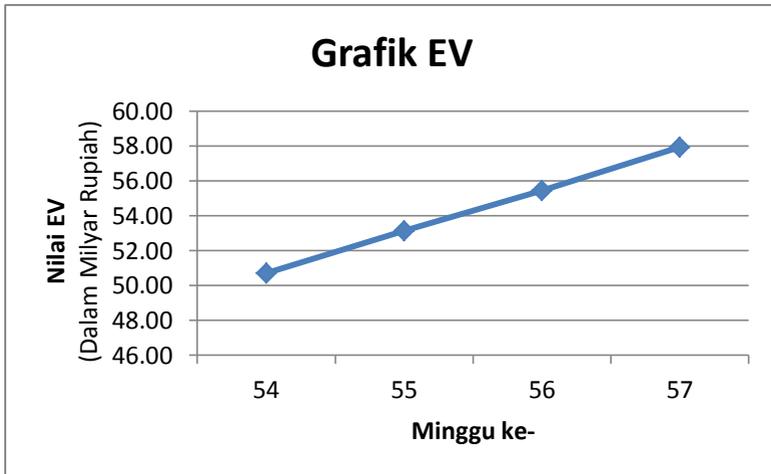
Jadi pada peninjauan minggu ke-54 didapatkan nilai EV sebesar Rp. 50.722.152.853 dengan kumulatif progress fisik di lapangan sebesar 39.3510%.

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.36 memperlihatkan hasil perhitungan *Earned Value* (EV) pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.36 Nilai *Earned Value* (EV) Minggu ke 54 – 57

Minggu ke	Kumulatif Progress Realisasi (%)	NILAI EV	
54	39,3510%	Rp	50.722.152.853
55	41,2210%	Rp	53.132.521.734
56	43,0010%	Rp	55.426.883.557
57	44,9530%	Rp	57.942.947.758

Dari tabel 4.36 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Earned Value* (EV) pada periode Bulan Februari, prosentase nilai kenaikannya hampir sama pada setiap minggunya. Gambar 4.14 memperlihatkan grafik kenaikan *Earned Value* minggu ke-54 sampai minggu ke- 57.



Gambar 4.14 Grafik *Earned Value* (EV) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57

4.4.3 Perhitungan *Actual Cost* (AC)

Actual Cost (AC) adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan selama periode tertentu. *Actual Cost* (AC) terdiri dari :

1. Biaya langsung (*Direct Cost*)
 - a. Biaya Material

Biaya material diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan material dengan volume. Perincian biaya material yang dikeluarkan minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57 dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.37 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya material yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-57.

Tabel 4.37 Rekapitulasi Biaya Material minggu ke 54 – 57

Rekapitulasi Biaya Material Minggu ke 54-57		
Minggu ke	Biaya Material Minggu ke	Biaya Material
54	Rp 1.580.914.489,99	Rp 26.032.839.301,55
55	Rp 1.387.939.012,34	Rp 27.420.778.313,89
56	Rp 1.321.139.808,54	Rp 28.741.918.122,42
57	Rp 1.448.800.509,14	Rp 30.190.718.631,56

b. Biaya Upah

Biaya upah diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan upah dengan volume pekerjaan yang dikerjakan. Pada pelaksanaannya biaya upah dikeluarkan setiap dua minggu sehingga perhitungan biaya upah hanya dimasukkan pada minggu ke-54 dan 57. Perincian biaya upah yang dikeluarkan dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.38 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya upah yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-57.

Tabel 4.38 Rekapitulasi Biaya Upah minggu ke 54 – 57

Rekapitulasi Biaya Upah Minggu ke 54-57		
Minggu ke	Biaya Upah Minggu Ke	Biaya Upah
54	Rp 596.552.794,17	Rp 10.012.566.908,39
55	Rp 523.734.143,24	Rp 10.536.301.051,63
56	Rp 498.527.687,14	Rp 11.034.828.738,77
57	Rp 546.700.025,45	Rp 11.581.528.764,23

c. Biaya Alat

Biaya alat diperoleh dari bagian peralatan dengan cara menjumlahkan biaya alat-alat yang dibeli dan biaya sewa alat. Pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57 tidak ada pembelian alat, biaya yang dikeluarkan hanya biaya sewa. Biaya Alat dikeluarkan pada akhir bulan yaitu minggu ke 57 sehingga pada minggu ke- 54 sampai dengan minggu ke-57 biaya alat tidak dimasukkan dalam perhitungan. Perincian biaya alat yang dikeluarkan dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.39 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya Alat yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-57.

Tabel 4.39 Rekapitulasi Biaya Alat minggu ke 54-57

Rekapitulasi Biaya Alat Minggu ke 54-57		
Minggu ke	Biaya Alat Minggu Ke	Biaya Alat S/d Minggu Ke
54	Rp 223.927.858,94	Rp 3.296.900.724,49
55	Rp 196.593.941,89	Rp 3.493.494.666,37
56	Rp 187.132.201,37	Rp 3.680.626.867,74
57	Rp 205.214.638,80	Rp 3.885.841.506,55

d. Biaya Subkontraktor

Adalah biaya yang dikeluarkan untuk membaayar pekerjaan yang disubkontraktorkan kepada pihak ketiga. Dalam hal ini pekerjaan yang disubkontraktorkan adalah pekerjaan galian. Namun pada saat pelaksanaan penelitian pekerjaan tersebut sudah selesai jadi sudah tidak ada lagi biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran biaya subkontraktor. Tabel 4.40 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan akumulasi biaya Subcont yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-57.

Tabel 4.40 Rekapitulasi Biaya Subcont minggu ke 54-57

Rekapitulasi Biaya Subcont Minggu ke 54-57		
Minggu ke	Biaya Subcont Minggu Ke	Biaya Subcon S/d Minggu Ke
54	Rp -	Rp 2.779.679.538,46
55	Rp -	Rp 2.779.679.538,46
56	Rp -	Rp 2.779.679.538,46
57	Rp -	Rp 2.779.679.538,46

Biaya langsung diperoleh dengan cara menjumlahkan biaya material , upah, alatdan subkontraktor sampai dengan minggu peninjauan. Contoh perhitungan Biaya Langsung minggu ke-57 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Langsung} &= (\text{Biaya Material} + \text{biaya Upah} + \text{Biaya Alat} + \\
 &\quad \text{Biaya Subkontraktor}) \\
 &= (\text{Rp.26.032.839.301,55} + \text{Rp. 10.012.566.908,39} + \text{Rp.} \\
 &\quad \text{3.296.900.724,49} + \text{Rp. 2.779.679.538,46}) \\
 &= \text{Rp. 42.121.986.472,89}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.41 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya langsung pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.41 Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke-54 sampai dengan Minggu ke-57

Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke 54-57		
Minggu ke	Biaya Langsung Minggu ke	Biaya Langsung
54	Rp 2.401.395.143,10	Rp 42.121.986.472,89
55	Rp2.108.267.097,46	Rp 44.230.253.570,35
56	Rp 2.006.799.697,05	Rp 46.237.053.267,40
57	Rp 2.200.715.173,39	Rp 48.437.768.440,79

2. Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)

Data biaya tidak langsung diperoleh dari bagian keuangan proyek .Perincian biaya tidak langsung yang dikeluarkan minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57 dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4.40 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya tidak langsung sampai dengan minggu ke-57.

Tabel.4.42 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke-54 sampai dengan Minggu ke-57.

Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke 54-57		
Minggu ke	Biaya Tidak Langsung Minggu Ke	Biaya Tidak Langsung S/d Minggu Ke
54	Rp 156.577.978,49	Rp 3.657.522.579,83
55	Rp 137.465.173,60	Rp 3.824.987.753,43
56	Rp 130.849.202,68	Rp 3.955.836.956,11
57	Rp 143.493.058,22	Rp 4.099.330.014,34

Perhitungan *Actual Cost* (AC) diperoleh dengan menjumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung sampai

dengan minggu peninjauan. Contoh perhitungan *Actual Cost* (AC) minggu ke-54 sebagai berikut :

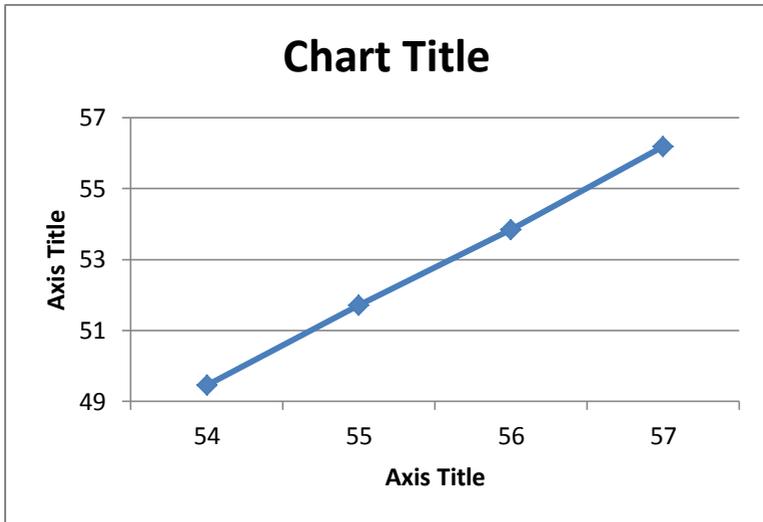
$$\begin{aligned} \text{Actual Cost (AC)} &= \text{Biaya langsung} + \text{Biaya tidak langsung} \\ &= \text{Rp.42.121.986.472,89} + \text{Rp.3.687.522.579,83} \\ &= \text{Rp. 45.809.509.052,72} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.43 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Actual Cost* (AC) minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel.4.43 Rekapitulasi *Actual Cost* (AC) Minggu ke-54 sampai dengan Minggu ke-57

Rekapitulasi Aktual Cost Minggu ke 54-57		
Minggu ke	Actual Cost Minggu ke	Actual Cost S/d Minggu ke
54	Rp 1.947.211.047,36	Rp 98.699.697.660,44
55	Rp 2.388.624.354,82	Rp 101.088.322.015,25
57	Rp 1.803.377.362,84	Rp 102.891.699.378,09
58	Rp 1.546.849.759,36	Rp 104.438.549.137,45

Dari tabel 4.43 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Actual Cost* (AC) pada setiap minggunya artinya pengeluaran biaya tiap minggu proyek mengalami kenaikan. Gambar 4.15 memperlihatkan grafik kenaikan *Actual Cost* (AC) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57.



Gambar 4.15 Grafik *Actual Cost* (AC) minggu ke-54 sampai minggu ke-57

4.4.4 Perhitungan *Cost Variance* (CV)

Cost Variance (CV) merupakan perbedaan nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan bagian pekerjaan dengan nilai aktual pelaksanaan proyek. Nilai *Cost Variance* didapat dari pengurangan *Earned Value* dengan *Actual Cost*.

Contoh perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-54 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)} \\
 &= \text{Rp. } 50.722.152.853,49 - \text{Rp. } 45.809.509.052,72 \\
 &= \text{Rp. } 4.912.643.800,78
 \end{aligned}$$

Nilai positif *Cost Variance* (CV) menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari anggaran rencana. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.44 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.44 Rekapitulasi Perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57

Rekapitulasi Cost Varian Minggu ke 54-57	
S/d Minggu ke	Cost Varian
54	Rp 4.912.643.800,78
55	Rp 5.077.280.410,70
56	Rp 5.233.993.333,52
57	Rp 5.405.849.302,82

Dari table 4.44 diatas menunjukkan bahwa nilai cost varian dari minggu ke- 54 sampai dengan minggu ke-57 adalah positif yang artinya biaya pengeluaran lebih rendah dari anggaran.

4.4.5 Perhitungan *Schedule Variance* (SV)

Schedule Variance (SV) merupakan perbedaan bagian pekerjaan yang dapat dilaksanakan dengan bagian pekerjaan yang direncanakan. Nilai *Schedule Variance* didapat dari pengurangan *Earned Value* (EV) dengan *Planned Value* (PV). Contoh perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-54 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 SV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Planned Value (PV)} \\
 &= \text{Rp. } 50.722.152.853 - \text{Rp. } 81.016.312.724 \\
 &= - \text{Rp. } 30.294.159.870
 \end{aligned}$$

Nilai negatif menunjukkan waktu pelaksanaan proyek lebih lambat dari perencanaan awal. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.45 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.45 Rekapitulasi Perhitungan Schedule Variance (SV) minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57

Minggu ke	Schedule Variance	
54	- Rp	30.294.159.870
55	- Rp	32.158.047.857
56	- Rp	36.729.181.990
57	- Rp	38.550.974.788

Dari tabel 4.45 diatas menunjukkan bahwa nilai *schedule varian* (SV) dari minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57 adalah negatif. Ini berarti waktu pelaksanaan terlambat dari perencanaan awal.

4.4.6 Perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI)

Merupakan perbandingan antara penyelesaian pekerjaan di lapangan dengan pekerjaan yang direncanakan. Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) didapat dari perbandingan *Earned Value* (EV) dengan *Planned Value* (PV). Contoh perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI) minggu ke-95.

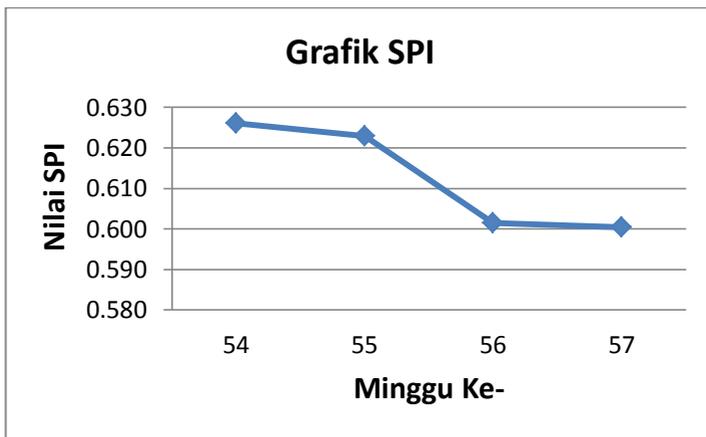
$$\begin{aligned} \text{SPI} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp. } 50.722.152.853 / \text{Rp. } 81.016.312.724 \\ &= 0,626 \end{aligned}$$

Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.46 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.46 Nilai SPI Minggu ke 54 – 57

Minggu ke	NILAI SPI
54	0,626
55	0,623
56	0,601
57	0,600

Dari table 4.46 menunjukkan bahwa nilai SPI dari minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57 kurang dari 1 yang berti waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan.



Gambar 4.16 Grafik *Schedule Performance Index (SPI)* minggu ke-54 sampai minggu ke- 57

4.4.7 Perhitungan *Cost Performance Index (CPI)*

Merupakan perbandingan antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan dengan biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Nilai *Cost Performance Index (CPI)* didapat dari perbandingan *Earned Value (EV)*

dengan *Actual Cost* (AC). Contoh perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) minggu ke-95.

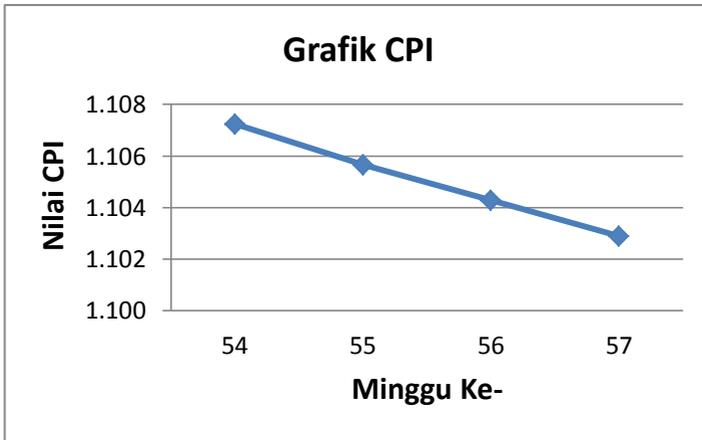
$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp. } 50.722.152.853 / \text{Rp. } 45.809.509.053 \\ &= \text{Rp. } 1,107 \end{aligned}$$

Nilai CPI lebih besar dari 1 menunjukkan pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas (lampiran 5). Tabel 4.47 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan nilai *Cost Performance Index* (CPI) pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.47 Nilai CPI Minggu ke 54 - 57

Minggu ke	NILAI CPI
54	1,107
55	1,106
56	1,104
57	1,103

Dari table 4.47 diatas menunjukkan bahwa pada minggu ke-54 dan mingg ke- 57 nilai CPI lebih dari 1 yang berarti pengeluaran lebih sedikit dari anggaran.



Gambar 4.17 Grafik *Cost Performance Index* (CPI) minggu ke-54 sampai minggu ke- 57

4.4.8 Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Periode Peninjauan Ketiga (Minggu ke-54 sampai minggu ke-57)

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

Ada 3 Varian yang akan dianalisa untuk mengestimasi biaya akhir proyek yaitu *Estimate To Complete* (ETC), *Estimate At Completion* (EAC) dan *Time Estimate* (TE).

4.4.8.1 *Estimate To Complete (ETC)*

Merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap sampai dengan akhir proyek. Contoh perhitungan *Estimate To Complete (ETC)* minggu ke-54 dengan Nilai Progres < 50 % sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= (\text{BAC} - \text{EV}) \\ &= (\text{Rp. } 128.896.731.604 - \text{Rp. } 50.722.152.853) \\ &= \text{Rp. } 78.174.578.751 \end{aligned}$$

Tabel 4.46 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Estimate To Complete (ETC)* pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.48 Nilai ETC Minggu ke 54 - 57

Minggu ke	NILAI ETC	
54	Rp	78.174.578.751
55	Rp	75.764.209.870
56	Rp	73.469.848.047
57	Rp	70.953.783.846

Dari tabel 4.48 diatas menunjukkan bahwa nilai ETC dari minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57 semakin mengecil. Ini berarti perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa semakin kecil.

4.4.8.2 *Estimate at Complete (EAC)*

Merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari *Actual Cost (AC)* ditambah dengan *Estimate At Complete (ETC)*. Contoh perhitungan *Estimate At Complete (EAC)* minggu ke-54 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{ETC} + \text{AC} \\ &= \text{Rp. } 78.174.578.751 + \text{Rp. } 45.809.509.053 \\ &= \text{Rp. } 123.984.087.803 \end{aligned}$$

Tabel 4.49 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Estimate At Complete* (EAC) pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.49 Nilai EAC Minggu ke 54-57

Minggu ke	NILAI EAC	
54	Rp	123.984.087.803
55	Rp	123.819.451.193
56	Rp	123.662.738.270
57	Rp	123.490.882.301

Dari tabel 4.49 diatas menunjukkan bahwa nilai EAC dari minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57 semakin kecil. Ini berarti perkiraan biaya total pada akhir proyek lebih kecil dari anggaran.

4.4.8.3 *Time Estimate* (TE)

Merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap seperti pada saat peninjauan. Contoh perhitungan *Time Estimate* (TE) minggu ke-54 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 TE &= ATE + ((OD-(ATE \times SPI)) / SPI) \\
 &= 54 + ((65 - (54 \times 0,626)) / 0,626) \\
 &= 104 \text{ Minggu}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- *Time Estimated (TE)* : Perkiraan waktu penyelesaian
- *Actual Time Expended (ATE)* : Waktu yang telah ditempuh. Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga pada saat peninjauan.
- *Original Duration (OD)* : Waktu yang direncanakan. Diperoleh dari jumlah waktu dari awal berlangsungnya proyek hingga berakhirnya proyek.

Estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan *Schedule Performance Index* (SPI) pada minggu ke-54 dengan kumulatif progres realisasi 39.3510 % adalah 104minggu. Waktu ini lebih lama 39 minggu waktu dari rencana total penyelesaian proyek 65 Minggu.

Tabel 4.50 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Time Estimate* (TE) pada minggu ke-54 sampai dengan minggu ke-57.

Tabel. 4.50 Nilai TE Minggu ke 54 - 57

Minggu ke	TE
54	104 Minggu
55	104 Minggu
56	108 Minggu
57	108 Minggu

4.4.9 Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek Peninjauan Periode Ketiga (Minggu ke-54 sampai minggu ke-57)

Dari hasil perhitungan kinerja proyek menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

Tabel. 4.51Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan periode Minggu ke-54 sampai minggu ke-57

No	Pihak yang terkait	Faktor penyebab keterlambatan
1	Owner	Keterlambatan pembayaran termyn pada kontrkator
2	Owner	Ketidakjelasan pembayaran <i>variation order</i>
3	Kontraktor	Kerusakan alat berat

Dari tabel 4.51 diatas menunjukkan pada periode minggu 54-57 faktor terbesar penyebab keterlambatan adalah keterlambatan kewajiban pembayaran oleh owner pada kontraktor sehingga *cash flow* proyek terganggu dan berdampak pada pekerjaan di lapangan. Faktor kedua adalah kerusakan alat berat yang menjadi salah satu alat angkat di proyek tersebut, menyebabkan mobilisasi material terganggu.

4.5 Pembahasan dan Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Selama Penelitian (Minggu ke-46 sampai dengan Minggu ke-57)

Dari hasil perhitungan kinerja selama penelitian minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-57 yang telah dilakukan, dapat ditampilkan sebagai berikut :

4.5.1 Kinerja Proyek Selama Penelitian Minggu ke-46 sampai minggu ke-57

Dari hasil penelitian selama 3 Bulan yang didapat menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari segi waktu, namun dari segi biaya proyek yang dikeluarkan lebih rendah dari anggaran yang direncanakan. Tabel 4.52 memperlihatkan rekapitulasi perhitungan kinerja minggu ke 46 sampai dengan minggu ke-57.

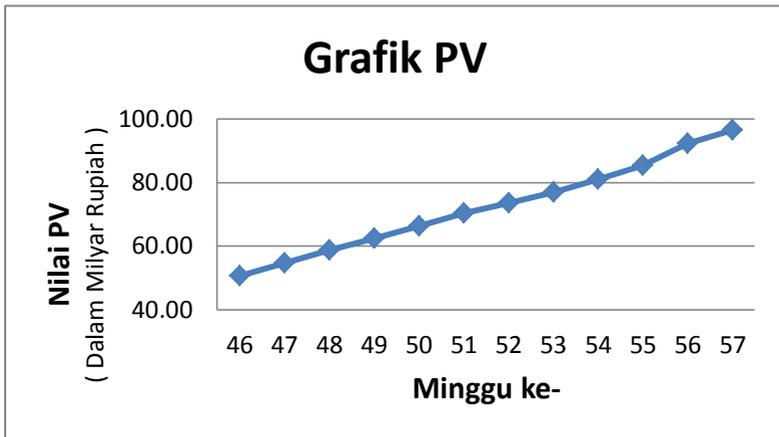
Tabel.4.52 Rekapitulasi Perhitungan Kinerja Minggu ke-46 sampai dengan Minggu ke-57

Minggu ke	PV	EV	AC	CV	SV
46	Rp 50.567.900.114	Rp 38.908.217.805	Rp 34.756.496.560	Rp 4.151.721.245	-Rp 11.659.682.309
47	Rp 54.609.113.863	Rp 40.144.617.119	Rp 35.905.879.939	Rp 4.238.737.181	-Rp 14.464.496.743
48	Rp 58.672.123.945	Rp 41.294.745.898	Rp36.975.064.374	Rp 4.319.681.524	-Rp17.377.378.047
49	Rp 62.341.470.857	Rp 42.063.172.717	Rp 37.689.410.462	Rp 4.373.762.255	-Rp20.278.298.140
50	Rp 66.357.351.066	Rp 43.110.470.810	Rp 38.674.482.474	Rp 4.435.988.336	-Rp23.246.880.257
51	Rp 70.253.453.131	Rp 44.857.133.910	Rp 40.317.366.143	Rp 4.539.767.767	-Rp 25.396.319.220
52	Rp 73.486.379.206	Rp 46.183.698.934	Rp 41.565.112.210	Rp 4.618.586.724	-Rp 27.302.680.272
53	Rp 76.952.121.678	Rp 47.976.652.470	Rp 43.251.535.931	Rp 4.725.116.539	-Rp 28.975.469.208
54	Rp 81.016.312.724	Rp 50.722.152.853	Rp 45.809.509.053	Rp 4.912.643.801	-Rp 30.294.159.870
55	Rp 85.290.569.591	Rp 53.132.521.734	Rp 48.055.241.324	Rp 5.077.280.411	-Rp32.158.047.857
56	Rp 92.156.065.547	Rp 55.426.883.557	Rp 50.192.890.224	Rp 5.233.993.334	-Rp 36.729.181.990
57	Rp 96.493.922.546	Rp 57.942.947.758	Rp 52.537.098.455	Rp 5.405.849.303	-Rp 38.550.974.788

Lanjutan Tabel. 4.52

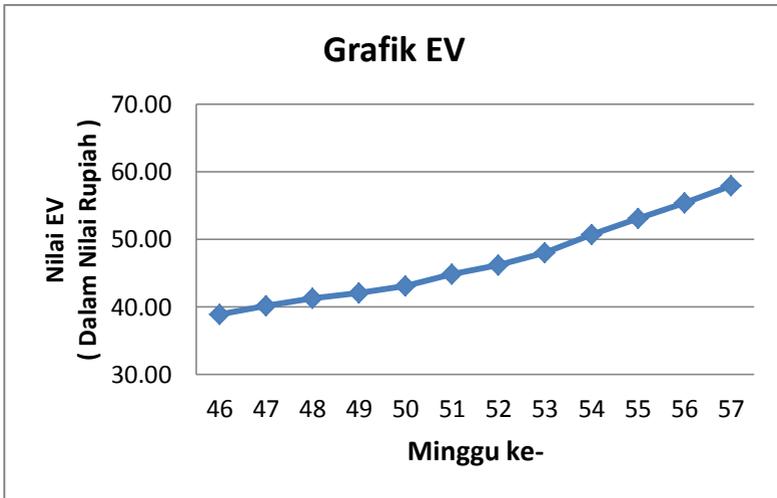
Minggu ke	CPI	SPI	ETC	EAC	TE
46	1.119	0,769	Rp 89.988.513.799	Rp 124.745.010.359	84
47	1.118	0,735	Rp 88.752.114.485	Rp 124.657.994.423	88
48	1,117	0,704	Rp 87.601.985.706	Rp 124.577.050.080	92
49	1,116	0,675	Rp 86.833.558.887	Rp 124.522.969.349	96
50	1,115	0,650	Rp 85.786.260.794	Rp 124.460.743.268	100
51	1,113	0,639	Rp 84.039.597.694	Rp 124.356.963.837	102
52	1,111	0,628	Rp 82.713.032.670	Rp 124.278.144.880	103
53	1,109	0,623	Rp 80.920.079.134	Rp 124.171.615.065	104
54	1,107	0,626	Rp 78.174.578.751	Rp 123.984.087.803	104
55	1,106	0,623	Rp 75.764.209.870	Rp 123.819.451.193	104
56	1,104	0,601	Rp 73.469.848.047	Rp 123.662.738.270	108
57	1,103	0,600	Rp 70.953.783.846	Rp 123.490.882.301	108

Dari tabel 4.49 dapat dilihat kenaikan nilai *Planned Value* (PV) pada setiap minggunya, pada periode 46-49 rata-rata prosentase kenaikannya 3.0447%, pada periode 50-53 rata-rata kenaikannya 2.8338%, sedangkan pada periode 54-59 paling tinggi dengan rata-rata kenaikan 3.7092% di setiap minggunya. Gambar 4.18 memperlihatkan grafik kenaikan nilai *Planned Value* (PV) selama penelitian.



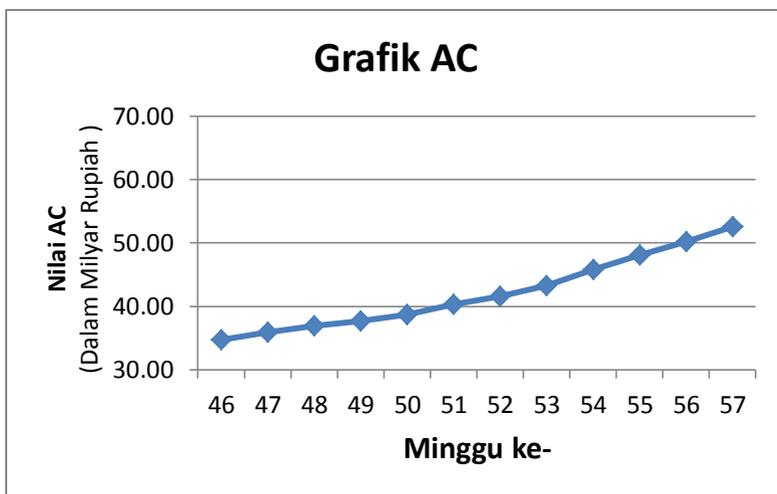
Gambar 4.18 Grafik *Planned Value* (PV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57

Nilai *Earned Value* (EV) pada saat pengamatan menunjukkan, pada periode 46 – 49 rata-rata kenaikannya 0.8159%, pada periode 50 – 53 rata-rata kenaikannya 1.1469%, dan pada periode 54 – 57 rata-rata kenaikannya 1.9330% pada tiap periodenya. Hal ini bisa diartikan pada pengamatan 3 bulan tersebut kinerjanya semakin membaik. Gambar 4.19 memperlihatkan grafik kenaikan *Earned Value* (EV) selama penelitian.



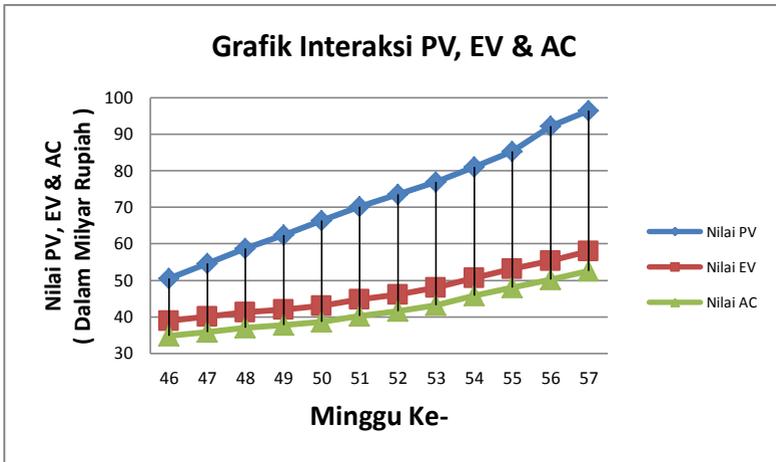
Gambar 4.19 Grafik *Earned Value* (EV) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57

Nilai *Actual Cost* (AC) pada saat pengamatan menunjukkan, pada periode 46-49 rata-rata kenaikannya 0.4888%, pada periode 50-53 rata-rata kenaikannya 0.6953%, dan pada periode 54-57 rata-rata kenaikannya 1.1607%. Hal ini menunjukkan bahwa *actual cost* terbesar ada di bulan terakhir pengamatan atau pada bulan ke-3 pengamatan. Gambar 4.20 memperlihatkan grafik kenaikan *Actual Cost* (AC) selama penelitian.



Gambar 4.20 Grafik *Actual Cost* (AC) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57

Nilai *Earned Value* (EV) lebih kecil dari nilai *Planned Value* (PV) menunjukkan kinerja proyek lebih lambat dari rencana dan lebih besar dari nilai *Actual Cost* (AC) menunjukkan biaya yang dikeluarkan proyek lebih kecil dari biaya yang dianggarkan. Gambar 4.21 memperlihatkan hubungan antara *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV) dan *Actual Cost* (AC)



Gambar 4.21 Grafik Interaksi PV, EV dan AC minggu ke-46 sampai minggu ke- 57

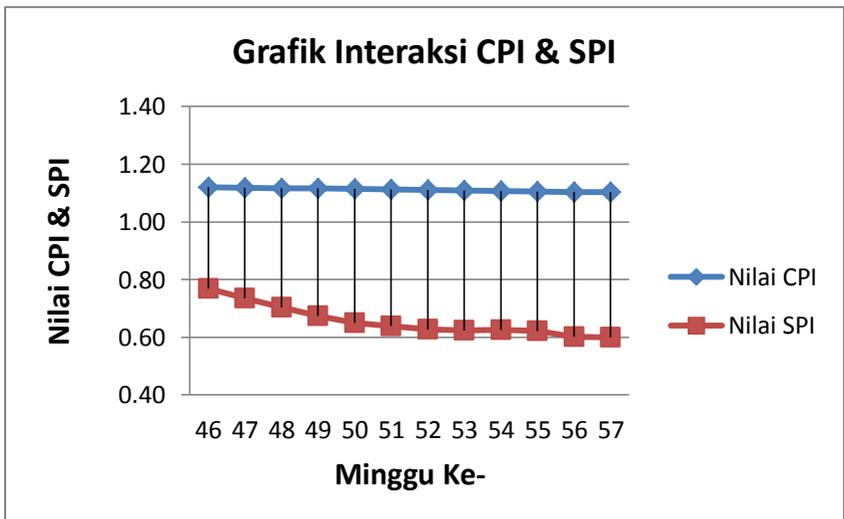
Tabel.4.53 Rekapitulasi PV, EV, dan AC

Minggu ke	Kumulatif Progress Rencana (%)	PV	Kumulatif Progress Realisasi (%)	EV	AC
46	39.2313%	Rp 50,567,900,114	30.1856%	Rp 38,908,217,805	Rp 34,756,496,560
47	42.3666%	Rp 54,609,113,863	31.1448%	Rp 40,144,617,119	Rp 35,905,879,939
48	45.5187%	Rp 58,672,123,945	32.0371%	Rp 41,294,745,898	Rp 36,975,064,374
49	48.3654%	Rp 62,341,470,857	32.6332%	Rp 42,063,172,717	Rp 37,689,410,462
50	51.4810%	Rp 66,357,351,066	33.4457%	Rp 43,110,470,810	Rp 38,674,482,474
51	54.5037%	Rp 70,253,453,131	34.8008%	Rp 44,857,133,910	Rp 40,317,366,143
52	57.0118%	Rp 73,486,379,206	35.8300%	Rp 46,183,698,934	Rp 41,565,112,210
53	59.7006%	Rp 76,952,121,678	37.2210%	Rp 47,976,652,470	Rp 43,251,535,931
54	62.8537%	Rp 81,016,312,724	39.3510%	Rp 50,722,152,853	Rp 45,809,509,053
55	66.1697%	Rp 85,290,569,591	41.2210%	Rp 53,132,521,734	Rp 48,055,241,324
56	71.4960%	Rp 92,156,065,547	43.0010%	Rp 55,426,883,557	Rp 50,192,890,224
57	74.8614%	Rp 96,493,922,546	44.9530%	Rp 57,942,947,758	Rp 52,537,098,455

Dari tabel 4.52 dapat dilihat nilai *Cost Performance index* (CPI) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-57 lebih dari 1 menunjukkan pengeluaran lebih rendah dari anggaran, hal ini dikarenakan adanya negosiasi terhadap supplier material, alat, dan

subkontraktor yang sangat berpengaruh terhadap pengeluaran biaya proyek karena mendapat harga yang lebih murah dari rencana anggaran awal.

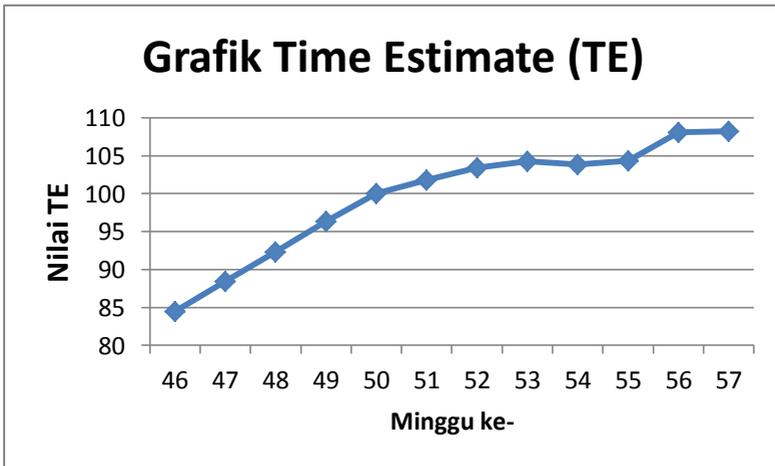
Dari tabel 4.52 dapat dilihat *Schedule Performance Index* (SPI) kurang dari 1 menunjukkan proyek mengalami keterlambatan dari schedule rencana, hal ini disebabkan oleh berbagai macam factor yaitu faktor teknis, material, dan manusia. Gambar 4.22 menunjukkan grafik interaksi nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan nilai *Schedule Performance Index* (SPI)



Gambar 4.22 Grafik InteraksiCPI dan SPI minggu ke-46 sampai minggu ke- 57

Dari tabel 4.52 dapat dilihat nilai estimasi waktu penyelesaian proyek atau *Time Estimate*(TE) pada minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-57 kenaikannya sama hanya mengalami sedikit peningkatan pada minggu ke-50 sampai minggu ke-52 kemudian

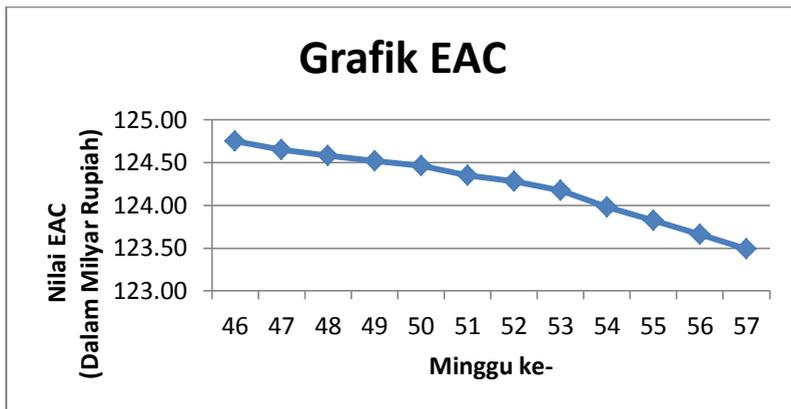
kenaikannya bertambah kembali pada minggu ke-53 sampai minggu ke-57, artinya kinerja proyek masih sama dan belum ada peningkatan percepatan dilapangan hingga akhir penelitian yaitu minggu ke-57 nilai TE adalah 108 minggu. Waktu ini lebih lama 43 minggu dari rencana total penyelesaian proyek yaitu 65 minggu. Gambar 4.23 menunjukkan grafik nilai *Time Estimate*(TE) minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-57.



Gambar 4.23 Grafik nilai *Time Estimate*(TE) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57

Dari tabel 4.52 dapat dilihat nilai estimasi biaya akhir atau *Estimate At Complete*(EAC) dari minggu ke-46 sampai dengan minggu ke-57 mengalami penurunan yang berarti biaya akhir proyek semakin mengecil ini disebabkan adanya efisiensi yang dilakukan oleh kontraktor pelaksana. Pada akhir penelitian nilai EAC pada minggu ke-57 adalah Rp.123.490.882.301. Nilai tersebut lebih kecil Rp. 5.405.849.302 dari total anggaran Rp.

128.896.731.604. Gambar 4.24 menunjukkan grafik nilai *Estimate At Complete*(EAC) dari minggu ke-46 sampai minggu ke-57



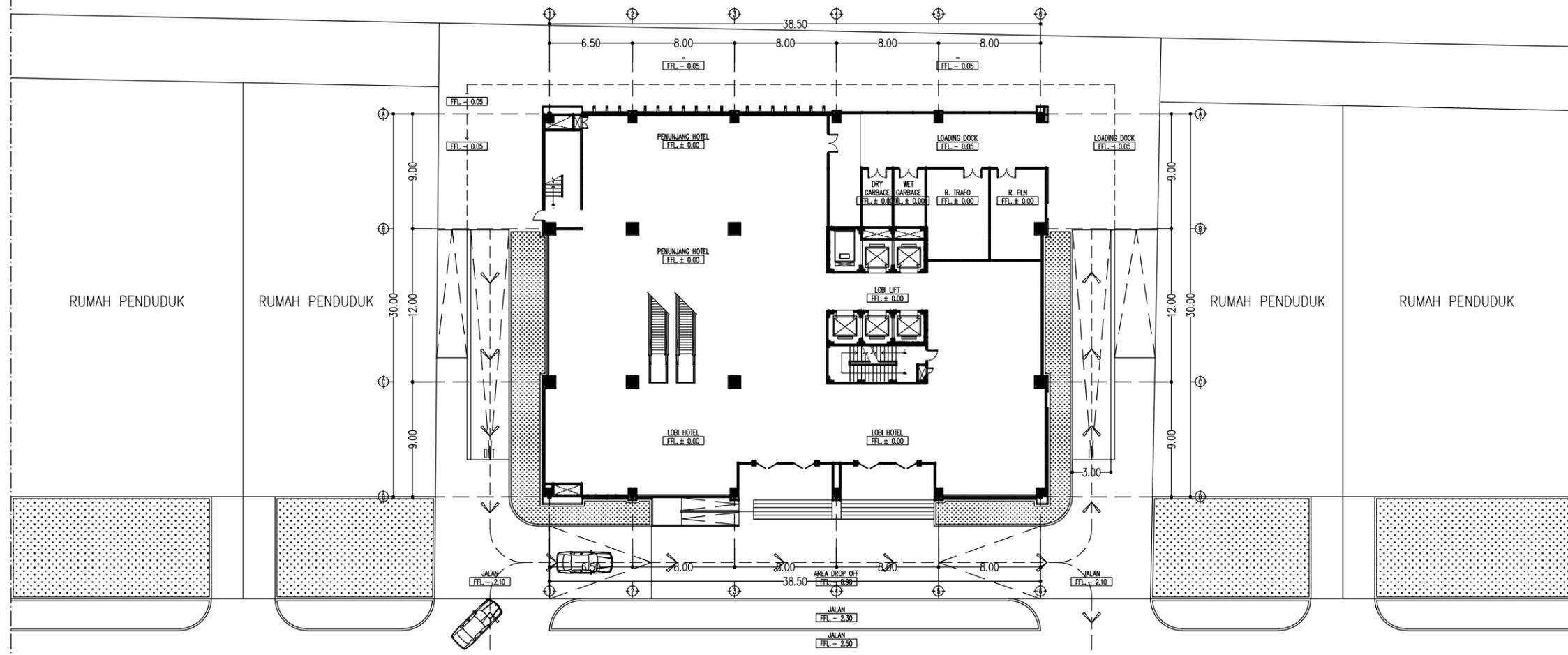
Gambar 4.24 Grafik nilai *Estimate At Complete*(EAC) minggu ke-46 sampai minggu ke- 57

Dari pengolahan data hasil pengamatan, menunjukkan bahwa proyek Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya mengalami keterlambatan dari segi pelaksanaan dikarenakan waktu pelaksanaan lebih lambat dari waktu rencana. Hal tersebut diakibatkan dari berbagai faktor antara lain desain, finansial, dan teknis. Pada minggu 46 – 49 keterlambatan dari faktor desain, karena adanya perubahan yang diminta dari owner sehingga perencana membuat desain baru mengakibatkan pekerjaan pada area tersebut berhenti sementara. Pada minggu 50 – 53 keterlambatan dipengaruhi dari faktor finansial, dikarenakan proses pembayaran termyn dari owner terlambat yang berdampak pada cash flow kontraktor dan pembayaran kontraktor pada supplier dan upah tenaga. Pada minggu 54 – 57 keterlambatan

dipengaruhi dari faktor teknis antara lain kerusakan alat angkat *Tower Crane*, sehingga mobilisasi material terhambat dan mengurangi kecepatan pekerjaan. Sedangkan dari segi biaya proyek Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya lebih rendah dari biaya yang dianggarkan, hal ini dipengaruhi dari beberapa factor antara lain perencanaan awal yang baik, dan negosiasi terhadap supplier material, alat, dan subkontraktor yang sangat berpengaruh terhadap pengeluaran biaya proyek.

LAMPIRAN

RS DARMO

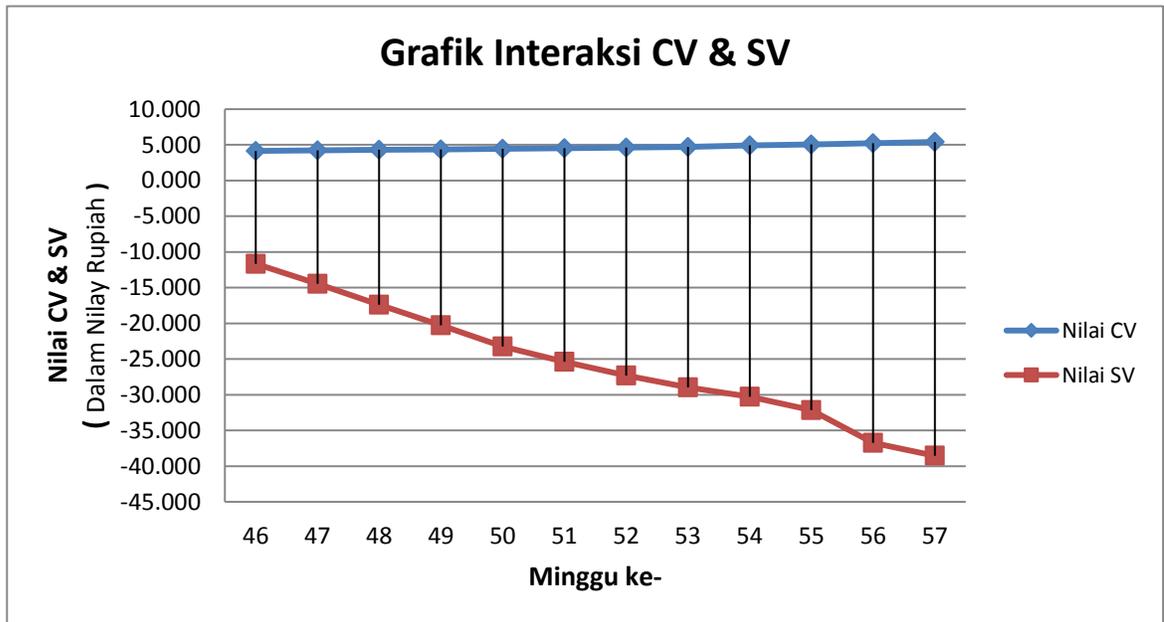
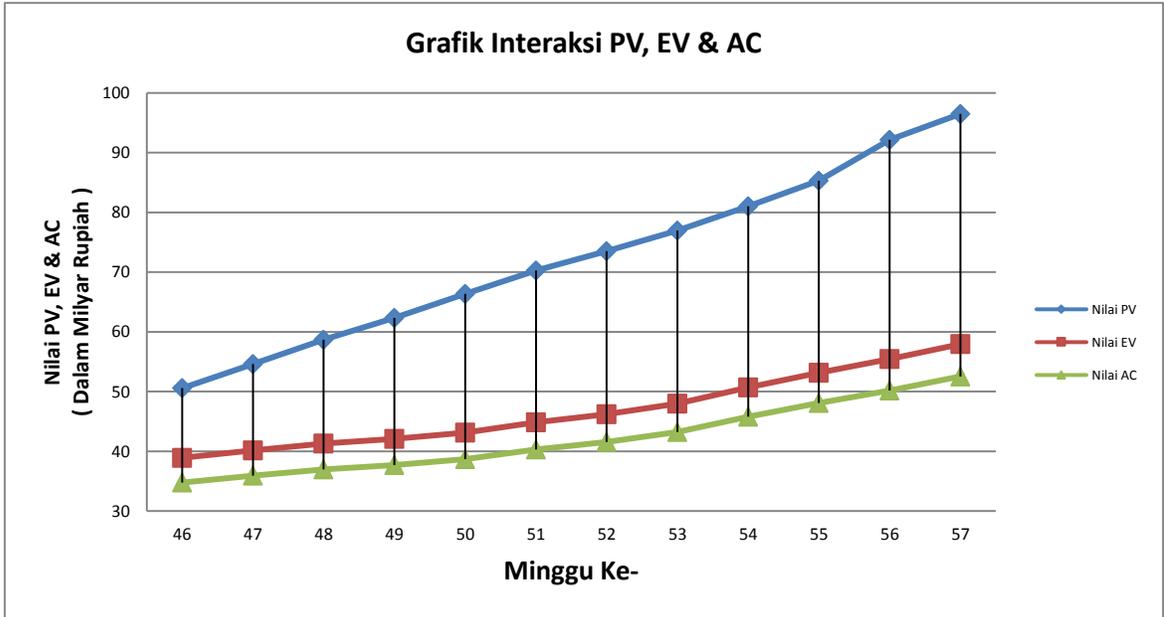


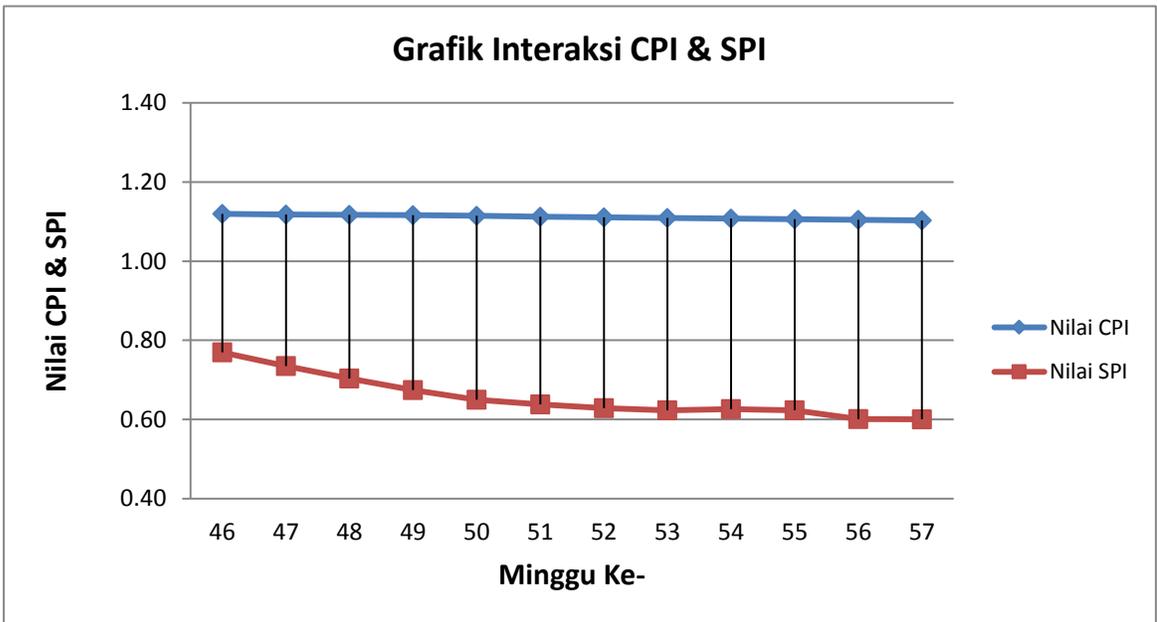
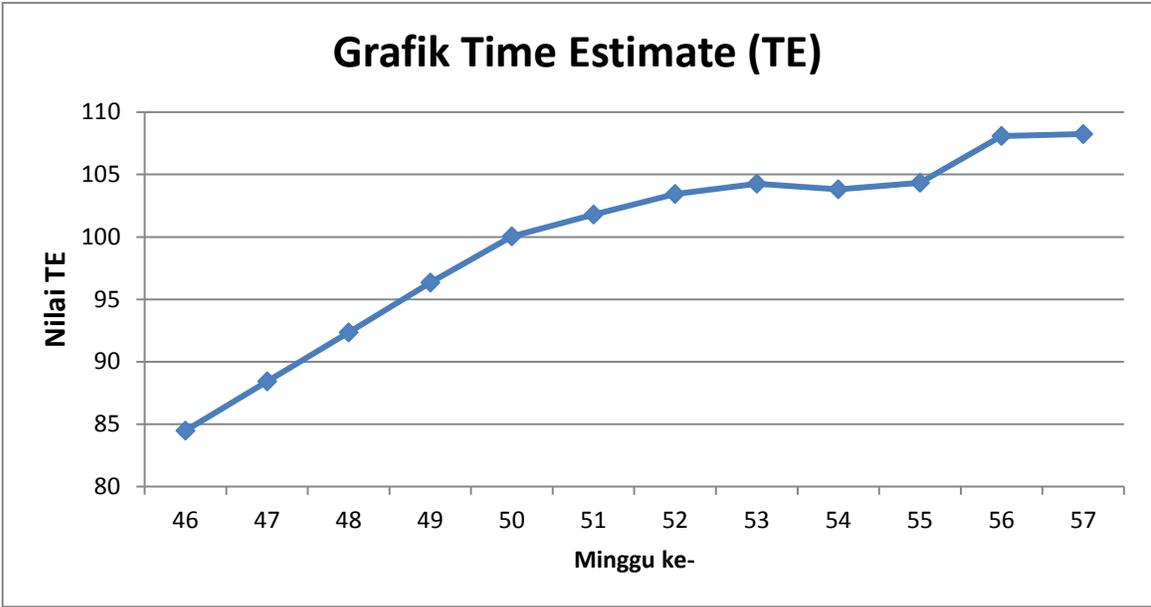
JL. BINTORO

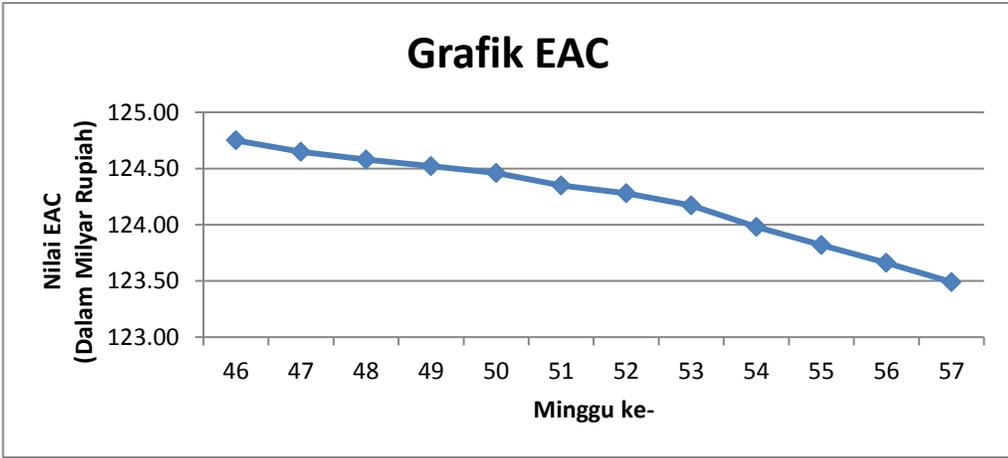
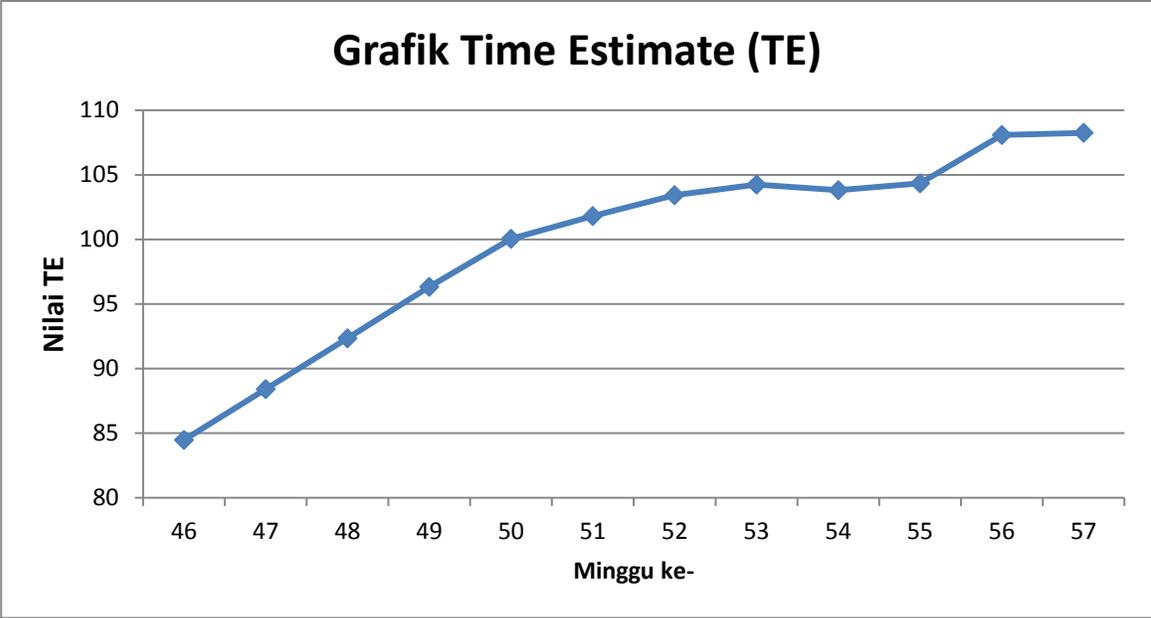
LAY OUT PLAN
SKALA 1 : 400

RUMAH PENDUDUK

RUKO BINTORO







PERHITUNGAN TIME ESTIMATE (TE)

Minggu ke	OD	ATE	SPI	TE
46	65	46	0.769	84 Minggu
47	65	47	0.735	88 Minggu
48	65	48	0.704	92 Minggu
49	65	49	0.675	96 Minggu

Minggu ke	OD	ATE	SPI	TE
50	65	50	0.650	100 Minggu
51	65	51	0.639	102 Minggu
52	65	52	0.628	103 Minggu
53	65	53	0.623	104 Minggu

Minggu ke	OD	ATE	SPI	TE
54	65	54	0.626	104 Minggu
55	65	55	0.623	104 Minggu
56	65	56	0.601	108 Minggu
57	65	57	0.600	108 Minggu

PERHITUNGAN ESTIMATE TO COMPLETE (ETC) & ESTIMATE AT COMPLETE (EAC)

Minggu ke	Actual Cost (AC)	NILAI ETC	NILAI EAC
46	Rp 34,756,496,560	Rp 89,988,513,799	Rp 124,745,010,359
47	Rp 35,905,879,939	Rp 88,752,114,485	Rp 124,657,994,423
48	Rp 36,975,064,374	Rp 87,601,985,706	Rp 124,577,050,080
49	Rp 37,689,410,462	Rp 86,833,558,887	Rp 124,522,969,349

Minggu ke	Actual Cost (AC)	NILAI ETC	NILAI EAC
50	Rp 38,674,482,474	Rp 85,786,260,794	Rp 124,460,743,268
51	Rp 40,317,366,143	Rp 84,039,597,694	Rp 124,356,963,837
52	Rp 41,565,112,210	Rp 82,713,032,670	Rp 124,278,144,880
53	Rp 43,251,535,931	Rp 80,920,079,134	Rp 124,171,615,065

Minggu ke	Actual Cost (AC)	NILAI ETC	NILAI EAC
54	Rp 45,809,509,053	Rp 78,174,578,751	Rp 123,984,087,803
55	Rp 48,055,241,324	Rp 75,764,209,870	Rp 123,819,451,193
56	Rp 50,192,890,224	Rp 73,469,848,047	Rp 123,662,738,270
57	Rp 52,537,098,455	Rp 70,953,783,846	Rp 123,490,882,301

PERHITUNGAN COST PERFORMANCE INDEX (CPI)

Minggu ke	EARNED VALUE (EV)	ACTUAL COST (AC)	NILAI CPI
46	Rp 38,908,217,805	Rp 34,756,496,560	1.119
47	Rp 40,144,617,119	Rp 35,905,879,939	1.118
48	Rp 41,294,745,898	Rp 36,975,064,374	1.117
49	Rp 42,063,172,717	Rp 37,689,410,462	1.116

Minggu ke	EARNED VALUE (EV)	ACTUAL COST (AC)	NILAI CPI
50	Rp 43,110,470,810	Rp 38,674,482,474	1.115
51	Rp 44,857,133,910	Rp 40,317,366,143	1.113
52	Rp 46,183,698,934	Rp 41,565,112,210	1.111
53	Rp 47,976,652,470	Rp 43,251,535,931	1.109

Minggu ke	EARNED VALUE (EV)	ACTUAL COST (AC)	NILAI CPI
54	Rp 50,722,152,853	Rp 45,809,509,053	1.107
55	Rp 53,132,521,734	Rp 48,055,241,324	1.106
56	Rp 55,426,883,557	Rp 50,192,890,224	1.104
57	Rp 57,942,947,758	Rp 52,537,098,455	1.103

PERHITUNGAN SCHEDULE PERFORMANCE INDEX (SPI)

Minggu ke	NILAI PV		NILAI EV		NILAI SPI
46	Rp	50,567,900,114	Rp	38,908,217,805	0.769
47	Rp	54,609,113,863	Rp	40,144,617,119	0.735
48	Rp	58,672,123,945	Rp	41,294,745,898	0.704
49	Rp	62,341,470,857	Rp	42,063,172,717	0.675

Minggu ke	NILAI PV		NILAI EV		NILAI SPI
50	Rp	66,357,351,066	Rp	43,110,470,810	0.650
51	Rp	70,253,453,131	Rp	44,857,133,910	0.639
52	Rp	73,486,379,206	Rp	46,183,698,934	0.628
53	Rp	76,952,121,678	Rp	47,976,652,470	0.623

Minggu ke	NILAI PV		NILAI EV		NILAI SPI
54	Rp	81,016,312,724	Rp	50,722,152,853	0.626
55	Rp	85,290,569,591	Rp	53,132,521,734	0.623
56	Rp	92,156,065,547	Rp	55,426,883,557	0.601
57	Rp	96,493,922,546	Rp	57,942,947,758	0.600

PERHITUNGAN COST VARIANCE (CV)

Rekapitulasi Cost Varian Minggu ke 46-49				
S/d Minggu ke	Earned Value (EV)	Actual Cost Kumulatif (AC)	Cost Varian	
46	Rp 38,908,217,805.22	Rp 34,756,496,559.73	Rp	4,151,721,245.49
47	Rp 40,144,617,119.40	Rp 35,905,879,938.81	Rp	4,238,737,180.59
48	Rp 41,294,745,898.22	Rp 36,975,064,373.83	Rp	4,319,681,524.40
49	Rp 42,063,172,717.11	Rp 37,689,410,462.13	Rp	4,373,762,254.98

Rekapitulasi Cost Varian Minggu ke 50-53				
S/d Minggu ke	Earned Value (EV)	Actual Cost Kumulatif (AC)	Cost Varian	
50	Rp 43,110,470,809.79	Rp 38,674,482,473.54	Rp	4,435,988,336.25
51	Rp 44,857,133,910.19	Rp 40,317,366,143.04	Rp	4,539,767,767.15
52	Rp 46,183,698,933.71	Rp 41,565,112,209.92	Rp	4,618,586,723.80
53	Rp 47,976,652,470.32	Rp 43,251,535,931.13	Rp	4,725,116,539.20

Rekapitulasi Cost Varian Minggu ke 54-57				
S/d Minggu ke	Earned Value (EV)	Actual Cost Kumulatif (AC)	Cost Varian	
54	Rp 50,722,152,853.49	Rp 45,809,509,052.72	Rp	4,912,643,800.78
55	Rp 53,132,521,734.48	Rp 48,055,241,323.78	Rp	5,077,280,410.70
56	Rp 55,426,883,557.04	Rp 50,192,890,223.51	Rp	5,233,993,333.52
57	Rp 57,942,947,757.95	Rp 52,537,098,455.13	Rp	5,405,849,302.82

PERHITUNGAN ACTUAL COST

Rekapitulasi Actual Cost Minggu ke 46-49					
Minggu ke	Biaya Langsung		Biaya Tidak Langsung		Actual Cost S/d Minggu ke
46	Rp	31,967,125,599.90	Rp	2,789,370,959.83	Rp 34,756,496,559.73
47	Rp	33,004,746,199.48	Rp	2,901,133,739.33	Rp 35,905,879,938.81
48	Rp	33,969,966,172.84	Rp	3,005,098,200.99	Rp 36,975,064,373.83
49	Rp	34,614,851,273.79	Rp	3,074,559,188.34	Rp 37,689,410,462.13

Rekapitulasi Actual Cost Minggu ke 50-53					
Minggu ke	Biaya Langsung		Biaya Tidak Langsung		Actual Cost S/d Minggu ke
50	Rp	35,519,095,821.09	Rp	3,155,386,652.45	Rp 38,674,482,473.54
51	Rp	37,027,177,040.30	Rp	3,290,189,102.74	Rp 40,317,366,143.04
52	Rp	38,172,542,622.02	Rp	3,392,569,587.90	Rp 41,565,112,209.92
53	Rp	39,720,591,329.79	Rp	3,530,944,601.34	Rp 43,251,535,931.13

Rekapitulasi Actual Cost Minggu ke 54-57					
Minggu ke	Biaya Langsung		Biaya Tidak Langsung		Actual Cost S/d Minggu ke
54	Rp	42,121,986,472.89	Rp	3,687,522,579.83	Rp 45,809,509,052.72
55	Rp	44,230,253,570.35	Rp	3,824,987,753.43	Rp 48,055,241,323.78
56	Rp	46,237,053,267.40	Rp	3,955,836,956.11	Rp 50,192,890,223.51
57	Rp	48,437,768,440.79	Rp	4,099,330,014.34	Rp 52,537,098,455.13

PERHITUNGAN SCHEDULE VARIANCE (SV)

S/d Minggu ke	NILAI EV		NILAI PV		Schedule Variance
46	Rp	38,908,217,805	Rp	50,567,900,114	- Rp (11,659,682,309)
47	Rp	40,144,617,119	Rp	54,609,113,863	- Rp (14,464,496,743)
48	Rp	41,294,745,898	Rp	58,672,123,945	- Rp (17,377,378,047)
49	Rp	42,063,172,717	Rp	62,341,470,857	- Rp (20,278,298,140)
Minggu ke	NILAI EV		NILAI PV		Schedule Variance
50	Rp	43,110,470,810	Rp	66,357,351,066	- Rp (23,246,880,257)
51	Rp	44,857,133,910	Rp	70,253,453,131	- Rp (25,396,319,220)
52	Rp	46,183,698,934	Rp	73,486,379,206	- Rp (27,302,680,272)
53	Rp	47,976,652,470	Rp	76,952,121,678	- Rp (28,975,469,208)
Minggu ke	NILAI EV		NILAI PV		Schedule Variance
54	Rp	50,722,152,853	Rp	81,016,312,724	- Rp (30,294,159,870)
55	Rp	53,132,521,734	Rp	85,290,569,591	- Rp (32,158,047,857)
56	Rp	55,426,883,557	Rp	92,156,065,547	- Rp (36,729,181,990)
57	Rp	57,942,947,758	Rp	96,493,922,546	- Rp (38,550,974,788)

REKAPITULASI BIAYA

UPAH, BAHAN, SUBKONTRAKTOR, ALAT & BIAYA TIDAK LANGSUNG

Periode : Januari 2015 S/d Februari 2016

NO.	URAIAN BIAYA	S/D NOPEMBER 2015	DESEMBER 2015	JANUARI 2016	FEBRUARI 2016	S/D FEBRUARI 2016
1	UPAH	Rp 5,022,484,814.23	Rp 1,903,014,650.00	Rp 2,490,514,650.00	Rp 2,165,514,650.00	Rp 11,581,528,764.23
2	BAHAN / MATERIAL	Rp 20,623,013,047.96	Rp 1,895,117,943.60	Rp 1,933,793,820.00	Rp 5,738,793,820.00	Rp 30,190,718,631.56
3	SUBKONTRAKTOR	Rp 2,779,679,538.46	Rp -	Rp -	Rp -	Rp 2,779,679,538.46
4	ALAT	Rp 1,859,313,479.55	Rp 574,126,013.82	Rp 562,868,641.00	Rp 812,868,641.00	Rp 3,809,176,775.37
5	BIAYA TIDAK LANGSUNG	Rp 2,608,133,296.25	Rp 466,425,892.09	Rp 456,385,413.00	Rp 568,385,413.00	Rp 4,099,330,014.34
	TOTAL	Rp 32,892,624,176.44	Rp 4,838,684,499.51	Rp 5,443,562,524.00	Rp 9,285,562,524.00	Rp 52,460,433,723.95

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada akhir peninjauan minggu ke - 57, kinerja jadwal proyek *Schedule Performance Index* (SPI) sebesar 0,600 menunjukkan bahwa proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya mengalami keterlambatan - 29,9084 % dari rencana awal 74,8614 % dengan realisasi pekerjaan sebesar 44,9530 %. Dari kinerja biaya (CPI) sebesar 1,103 menunjukkan bahwa biaya yang telah dikeluarkan sebesar Rp. 52.537.098.455 lebih kecil dari yang dianggarkan sebesar Rp. 57.942.947.758
2. Apabila kondisi tersebut sama seperti pada saat peninjauan sampai proyek tersebut selesai maka estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan *Schedule Performance Index* (SPI) adalah 108 minggu, sehingga proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya mengalami keterlambatan 43 minggu dari waktu rencana total penyelesaian proyek 65 Minggu dengan perkiraan biaya total penyelesaian sampai akhir proyek Rp. 123.490.882.301
3. Dari hasil perhitungan kinerja proyek menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :
 - a. Desain dan administratif = *Redesign*, proses review desain, administrasi *variation order*, dan proses approval material yang cukup lama.
 - b. Finansial = *cash flow* kontraktor kurang baik, keterlambatan pembayaran termyn oleh owner, dan ketidakpastian pembayaran *variation order*.

- c. Teknis = kerusakan alat berat.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan terhadap penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Intensitas peninjauan masih perlu ditingkatkan agar analisa *Earned Value* menjadi lebih detail.
2. Pengambilan data disertai sengan survey yang lebih detail untuk biaya langsung dan biaya tidak langsung akan dapat menyempurnakan penelitian ini.
3. Perlu dilakukan studi kelanjutan mengenai upaya 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. L , 1995 . *Project Management Strategic Design and Implementation*, Singapore : Mc. Graw-Hill, Inc.

Ervianto, W. I .,2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi, Yogyakarta

PMBOK guide (*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*), 2004, Third Edition.

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

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Hanung Ditya Suranugraha,

Penulis dilahirkan di Temanggung, 12 Agustus 1989, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Cor Jesu dilanjutkan SD Pangudi Utami Temanggung yang berada di Kecamatan Temanggung Kab. Temanggung Jawa Tengah, SMP Negeri 1 Temanggung, Kecamatan

Temanggung Kab Temanggung Jawa Tengah, SMA Negeri 2 Temanggung Kecamatan Temanggung Kab. Temanggung, Jawa Tengah. Setelah lulus dari SMA Negeri 2 Temanggung 2008, Penulis melanjutkan studi di Diploma III Universitas Diponegoro Semarang pada tahun 2008. Di Universitas ini penulis mengambil jurusan teknik sipil. Penulis sangat aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan dikampus yaitu di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) sebagai anggota periode 2009 s/d 2010 dan aktif dalam Himpunan Mahasiswa Sipil (HMS) sebagai anggota periode 2009 s/d 2010. Setelah lulus pendidikan D III Universitas Diponegoro Semarang 2011 penulis diterima bekerja di PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk sampai sekarang, Pada tahun 2013 penulis melanjutkan studi Sarjana ITS program Lintas Jalur Teknik