



KERJA PRAKTEK – RC 18-4802

**LAPORAN TUGAS PENGGANTI KERJA PRAKTEK
TUTORIAL PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PROYEK
MENGUNAKAN METODE EARNED VALUE**

**MARIA DYAH PRAMESTHI KUSUMAWARDANI
ABYANZA CHAULLAH**

**NRP 03111740000134
NRP 03111740000146**

Dosen Pembimbing
Ir. Retno Indryani, MS

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2021

LEMBAR PENGESAHAN

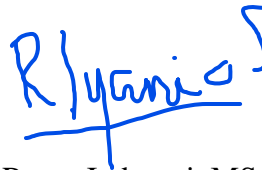
**LAPORAN TUGAS PENGGANTI KERJA PRAKTEK
TUTORIAL PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PROYEK MENGGUNAKAN
METODE EARNED VALUE**

Maria Dyah Pramesthi K.
Abyanza Chaullah

NRP 03111740000134
NRP 03111740000146

Surabaya, Januari 2021
Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Retno Indryani, MS.
NIP 195911061985112001

Mengetahui,

Sekretaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Departemen Teknik Sipil FTSPK – ITS



Data Iranata, ST. MT. PhD

NIP 19800430 200501 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala berkat dan kebaikan-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Kerja Praktek bidang Manajemen Konstruksi dengan baik dan tepat pada waktunya.

Dalam proses pengerjaan Tugas Kerja Praktek ini tentu banyak kendala yang kami dapatkan, tetapi berkat bantuan, dukungan dan bimbingan semua pihak kami dapat menyelesaikan Tugas Kerja Praktek ini pada tepat waktu. Oleh karena itu izinkan kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Retno Indryani, MS. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, ilmu dan bimbingannya kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas Kerja Praktek bidang Manajemen Konstruksi ini.
2. Teman-teman mahasiswa Departemen Teknik Sipil FTSPK ITS yang telah membagi ilmu dan waktunya kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Kerja Praktek ini hingga selesai.

Kami menyadari bahwa laporan Tugas Kerja Praktek ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Kami juga berharap apa yang telah ditulis dapat bermanfaat bagi mahasiswa dan masyarakat yang mempunyai minat pada bidang keteknik-sipil khususnya pada bidang Manajemen Konstruksi. Akhir kata sebagai penulis, kami mohon maaf jika ada kekurangan pada tugas ini. Terima kasih.

Jakarta & Surabaya, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Tutorial Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek	1
1.4 Manfaat Tutorial Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek	2
BAB II TEORI DASAR	3
2.1 Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek	3
2.2 Metode Earned Value	3
2.3 Rencana Anggaran Biaya Proyek	4
2.4 Time Schedule dan Kurva “S”	5
2.5 Laporan Mingguan Proyek	5
BAB III TUTORIAL PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PROYEK	6
3.1 Pengendalian Waktu dan Biaya dengan Metode Earned Value	6
3.1.1 Indikator yang Digunakan	6
3.1.2 Data yang Diperlukan	6
3.1.3 Rumus yang Digunakan	7
3.2 Langkah-langkah Perhitungan	9
3.3 Contoh Implementasi	10
3.3.1 Pengumpulan Data	10
3.3.2 Indikator Kinerja Waktu dan Biaya	12
3.3.3 Analisa Kinerja Waktu dan Biaya	14
3.3.4 Estimasi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek	17
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	20
4.1 Kesimpulan	20
4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan Metode Earned Value dengan Metode Tradisional	4
Gambar 3.1 Grafik Perhitungan Planned Value	12
Gambar 3.2 Grafik Perhitungan Planned Value	13
Gambar 3.3 Grafik Perhitungan Schedule Variance	15
Gambar 3.4 Grafik Perhitungan Cost Variance.....	15
Gambar 3.5 Grafik Perhitungan Schedule Performance Index	16
Gambar 3.6 Grafik Perhitungan Cost Performance Index.....	17
Gambar 3.7 Grafik Perhitungan Estimate To Complete	18
Gambar 3.8 Grafik Perhitungan Estimate At Complete.....	18
Gambar 3.9 Grafik Perhitungan Estimate At Complete.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Persentase Kumulatif Bobot Rencana	10
Tabel 3.2 Persentase Kumulatif Bobot Aktual	11
Tabel 3.3 Rekapitulasi Biaya Material pada Minggu ke 46 sampai 49.....	11
Tabel 3.4 Rekapitulasi Biaya Upah pada Minggu ke 46 sampai 49.....	11
Tabel 3.5 Rekapitulasi Biaya Alat pada Minggu ke 46 sampai 49	11
Tabel 3.6 Rekapitulasi Biaya Subkontraktor pada Minggu ke 46 sampai 49	11
Tabel 3.7 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung.....	12
Tabel 3.8 Nilai Planned Value pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49	12
Tabel 3.9 Nilai Earned Value pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49.....	13
Tabel 3.10 Rekapitulasi Biaya Langsung pada Minggu ke-46 sampai 49	14
Tabel 3.11 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung pada Minggu ke-46 sampai 49.....	14
Tabel 3.12 Rekapitulasi Perhitungan Actual Cost Minggu ke-46 sampai 49.....	14
Tabel 3.13 Rekapitulasi Perhitungan Schedule Variance Minggu ke-46 sampai 49	14
Tabel 3.14 Rekapitulasi Perhitungan Cost Variance Minggu ke-46 sampai 49.....	15
Tabel 3.15 Rekapitulasi Perhitungan Schedule Performance Index	16
Tabel 3.16 Rekapitulasi Perhitungan Cost Performance Index.....	17
Tabel 3.17 Rekapitulasi Perhitungan ETC Minggu ke-46 sampai 49	17
Tabel 3.18 Rekapitulasi Perhitungan EAC Minggu ke-46 sampai 49.....	18
Tabel 3.19 Rekapitulasi Perhitungan Time Estimate Minggu ke-46 sampai 49	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia konstruksi mengalami perubahan yang sangat pesat setiap tahunnya, terutama di Indonesia. Hal ini terjadi seiring dengan meningkatnya program pemerintah untuk percepatan pembangunan infrastruktur akibat penambahan jumlah penduduk yang pesat. Tingkat kebutuhan fasilitas umum, tempat tinggal dan sarana prasarana menjadi semakin meningkat. Perkembangan konstruksi yang semakin cepat dan kompleks ini menjadikan para pelaku usaha konstruksi dituntut untuk meminimalisir adanya kesalahan atau kegagalan dalam menyelesaikan proyek konstruksi, karena hal tersebut dapat memperlambat waktu proyek.

Proyek infrastruktur biasanya diharuskan selesai dalam jangka waktu yang telah ditentukan dan sesuai dengan anggaran biaya yang dialokasikan. Disisi lain terdapat banyak faktor ketidakpastian yang berpotensi akan berdampak pada waktu dan biaya selama pembangunan sebuah proyek. Hal ini membuat proyek membutuhkan pengendalian manajemen yang efektif (Baguley, 2008). Dalam konteks proyek, pengendalian merupakan salah satu alat utama manajemen proyek. Pengendalian proyek sendiri dapat didefinisikan sebagai aplikasi proses untuk mengukur kinerja proyek terhadap rencana proyek, untuk mengaktifkan varians, untuk diidentifikasi dan diperbaiki, sehingga tujuan proyek tercapai (APM, 2006). Maka dari itu pengendalian waktu dan biaya menjadi tantangan utama dalam pembangunan proyek konstruksi.

Penyesuaian terhadap waktu yang menjadi target selesainya proyek konstruksi dan membangun dengan biaya yang telah ditetapkan merupakan faktor penentu yang menjadi ciri keberhasilan proyek. Jika pekerjaan selesai lebih cepat daripada yang direncanakan, biaya akan naik, begitu juga jika pekerjaan dilakukan dengan sangat lambat maka akan ada kenaikan biaya. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan bahwa nilai pekerjaan tergantung pada durasi kinerja dan biaya proyek. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengendalian waktu dan biaya proyek diantaranya yaitu Metode *Earned Value Analysis (EVA)*, *Metode Program Evaluation and Review Technique (PERT)*, dan *Critical Path Method (CPM)*. Dalam tugas ini, akan dijelaskan tutorial pengendalian biaya dan waktu proyek menggunakan metode *Earned Value Analysis (EVA)*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan dalam tugas kerja praktek ini yaitu:

1. Bagaimana langkah-langkah pengendalian waktu dan biaya proyek menggunakan metode *earned value*?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan pengendalian waktu dan biaya dalam suatu proyek dengan metode *earned value*?

1.3 Tujuan Tutorial Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek

Tujuan dilakukannya tutorial pengendalian waktu dan biaya proyek berdasarkan rumusan masalah diatas yaitu:

1. Agar dapat mengerti langkah-langkah pengendalian waktu dan biaya proyek menggunakan metode *earned value*.
2. Agar dapat mengerti cara mengimplementasikan pengendalian waktu dan biaya dalam suatu proyek menggunakan metode *earned value*.

1.4 Manfaat Tutorial Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari tutorial ini ialah:

1. Hasil dari tutorial ini yaitu sebagai referensi pembaca untuk memahami cara dan langkah dalam pengendalian waktu dan biaya dengan menggunakan metode *earned value*.
2. Pembaca dapat mengimplementasikan langkah pengendalian waktu dan biaya pada proyek menggunakan metode *earned value*.
3. Menambah pengetahuan dan kemampuan dalam ilmu manajemen konstruksi yang berkaitan dengan pengendalian waktu dan biaya proyek konstruksi.

BAB II

TEORI DASAR

2.1 Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek

Dalam sebuah proses pengerjaan proyek terdapat tiga parameter penting bagi penyelenggara proyek yaitu besar biaya atau anggaran yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga parameter tersebut disebut juga dengan *triple constrain* dan saling memiliki keterikatan. Artinya jika ingin meningkatkan kinerja proyek, umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini akan berakibat pada meningkatnya biaya, sehingga dapat melebihi anggaran. Sebaliknya bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu dan jadwal (Soeharto, 1999).

Dalam suatu proyek konstruksi penyimpangan waktu dan biaya kerap terjadi, maka itu dibutuhkan pengendalian sebagai metode yang dapat mengontrol dan menunjukkan kondisi proyek dengan tepat. Pada dasarnya proses pengendalian waktu dan biaya proyek bertujuan untuk memastikan terwujudnya performa yang baik dalam setiap tahap pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan acuan perencanaan pekerjaan. Suatu bentuk pelaporan perkembangan proyek sangat diperlukan agar produktivitas pekerjaan terhadap rencana jadwal dan biaya dapat terekam secara obyektif, tercatat secara rinci dan dapat dipertanggung jawabkan kepada masing-masing pelaku proyek (Tarore, 2012).

Pengendalian waktu atau jadwal proyek merupakan sebuah proses pemantauan terhadap status aktivitas proyek untuk mengetahui kemajuan atau *progress* proyek. Sedangkan pengendalian biaya proyek merupakan sebuah proses pemantauan terhadap status biaya proyek untuk mengetahui biaya proyek pada saat proyek berlangsung. Manfaat utama dari kedua proses tersebut yaitu menyediakan cara untuk mengenali penyimpangan biaya atau jadwal dari rencana awal supaya mengambil langkah yang tepat dan tindakan preventif dalam meminimalisir resiko yang akan terjadi (PMBOK, 2013).

Terdapat beberapa metode dalam pengendalian waktu dan biaya proyek. Beberapa metode tersebut ialah metode *Earned Value Analysis* (EVA), *Earned Duration Method* (EDM), *Critical Path Method* (CPM), *Gantt Bar Chart*, dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT).

2.2 Metode Earned Value

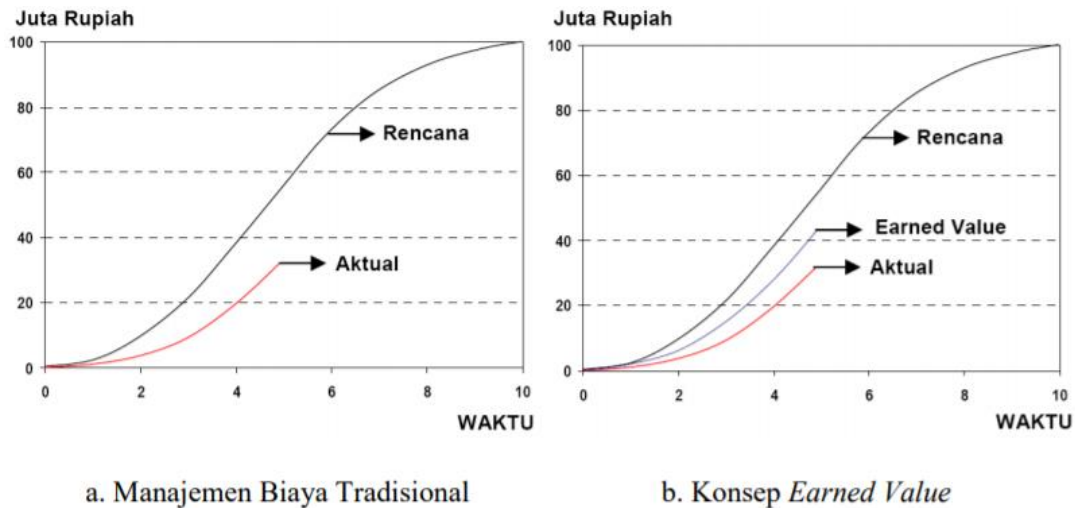
Metode *earned value* merupakan salah satu metode pengendalian waktu & biaya proyek yang mampu menganalisis penyimpangan biaya dan jadwal secara terpadu, berbeda dengan metode lain yang menganalisis penyimpangan biaya dan jadwal masing-masing secara terpisah dan tidak mengungkapkan masalah kinerja kegiatan proyek yang sedang berlangsung.

Pada metode ini memberikan informasi mengenai kinerja dalam pelaporan sebuah periode dan memperlihatkan estimasi waktu dan biaya untuk menyelesaikan seluruh proyek atas dasar indikator kinerja Ketika pelaporan. Hasil dari evaluasi kinerja proyek tersebut dapat digunakan sebagai early warning, jika terdapat kinerja proyek yang tidak efisien sehingga dapat dilakukan kebijakan-kebijakan agar pembengkakan biaya dan keterlambatan penyelesaian proyek dapat dicegah.

Perbedaan metode *earned value* dengan metode biaya tradisional telah dijelaskan oleh Fleming dan Koppelman (1994) seperti pada Gambar 2.1a dan 2.1b. Pada Gambar 2.1a metode biaya tradisional hanya menyajikan dua dimensi saja, yaitu hubungan yang sederhana antara biaya aktual dengan biaya rencana, dengan metode ini status kinerja tidak dapat diketahui

karena biaya aktual yang lebih rendah dari rencana ini tidak dapat menunjukkan bahwa kinerja yang sudah dilakukan telah sesuai dengan target rencana.

Sebaliknya pada Gambar 2.1b dapat dilihat bahwa metode *earned value* menyajikan tiga dimensi dimana salah satu dimensinya merupakan besarnya pekerjaan secara fisik yang telah diselesaikan atau disebut juga dengan *percent complete*. Dengan adanya *percent complete* ini maka seorang manajer proyek akan lebih memahami seberapa besar kinerja yang dihasilkan dari sejumlah biaya yang telah dikeluarkan. (Fleming & Koppelman, 1994)



Gambar 2.1 Perbedaan Metode Earned Value dengan Metode Tradisional

2.3 Rencana Anggaran Biaya Proyek

Rencana anggaran biaya proyek merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu bangunan atau proyek tersebut. Total dari biaya anggaran tersebut ialah *Budget At Completion* (BAC) (Ibrahim, 1993). Perkiraan anggaran proyek yang telah dibuat digunakan sebagai acuan untuk pengendalian biaya proyek agar proyek dapat terlaksana sesuai dengan biaya yang direncanakan. Terdapat 2 macam biaya, yaitu:

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*) Biaya langsung adalah semua biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan proyek di lapangan. Biaya langsung sendiri dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis yaitu:
 - a. Biaya material, yaitu semua biaya untuk pembelian bahan dan material.
 - b. Biaya upah buruh, yaitu biaya untuk membayar upah pekerja.
 - c. Biaya peralatan, yaitu biaya terhadap peralatan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi.
2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*) Biaya tidak langsung adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan. Biaya tidak langsung ini perlu diperkirakan untuk alokasi biaya di luar pekerjaan konstruksi. Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tidak langsung yaitu:
 - a. Biaya tidak terduga atau *unexpected costs*, yaitu biaya yang disiapkan untuk kejadian-kejadian yang mungkin terjadi. Biaya tidak terduga umumnya diperkirakan antara 0,5 sampai 5% dari biaya total proyek.

- b. Keuntungan atau profit, yaitu semua hasil yang didapatkan dari pelaksanaan proyek. Keuntungan ini tidak sama dengan gaji karena dalam keuntungan ini terkandung usaha, keahlian, dan adanya faktor resiko.
- c. Biaya *overhead*, yaitu biaya tambahan yang tidak terkait langsung dengan proses berjalannya proyek, tetapi harus dimasukkan ke dalam anggaran agar proyek dapat berjalan dengan baik.

2.4 Time Schedule dan Kurva “S”

Time schedule merupakan pengaturan rencana pekerjaan dari satu bagian atau unit pekerjaan (Ibrahim, 1993). Kurva S akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Pada Gambar 2.1, dijelaskan penggunaan konsep *earned value* dalam penilaian kinerja proyek.

2.5 Laporan Mingguan Proyek

Laporan mingguan proyek adalah laporan rekapan dari laporan harian. Dalam laporan mingguan ini, dapat diketahui seberapa besar progres pekerjaan yang telah dicapai dalam satu minggu pekerjaan tersebut. (Harjwinata, 2019).

BAB III

TUTORIAL PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PROYEK

3.1 Pengendalian Waktu dan Biaya dengan Metode Earned Value

Pengendalian waktu dan biaya proyek pada tutorial ini dilakukan dengan menggunakan metode *earned value*. Beberapa hal terkait dengan metode *earned value* untuk pengendalian waktu dan biaya proyek akan dijelaskan terlebih dahulu sebelum menjelaskan langkah-langkah perhitungan. Beberapa hal tersebut ialah:

- a. Indikator yang digunakan
- b. Data yang diperlukan
- c. Rumus yang digunakan

3.1.1 Indikator yang Digunakan

Dalam metode *earned value* terdapat tiga indikator penting yaitu *planned value*, *earned value* dan *actual cost*.

a. *Planned Value* (PV)

Planned Value merupakan total anggaran biaya yang ditetapkan untuk rencana pekerjaan yang telah dijadwalkan pada waktu tertentu. *Planned Value* disebut juga sebagai *Budget Cost of Work Schedule*.

$$PV = \text{Komulatif Bobot Rencana (\%)} \times \text{BAC (Rumus 2.1)}$$

Budget at Completion (BAC) ialah total dari biaya anggaran.

b. Nilai Hasil (*Earned Value* = EV)

Earned Value menunjukkan nilai pekerjaan yang diselesaikan selama periode yang ditentukan. *Earned Value* disebut juga dengan *Budget Cost of Work Performed* (BCWP).

$$EV = \text{Komulatif Bobot Aktual (\%)} \times \text{BAC (Rumus 2.2)}$$

c. Biaya Aktual (*Actual Cost* = AC)

Actual Cost adalah wujud dari total biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan selama periode waktu tertentu. Disebut juga dengan *Actual Cost of Work Performed* (ACWP).

$$AC = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Tidak Langsung (Rumus 2.3)}$$

3.1.2 Data yang Diperlukan

Pengendalian waktu dan biaya proyek terdapat beberapa data yang diperlukan agar pengendalian bisa dilakukan. Beberapa data tersebut yaitu:

- a. Rencana Anggaran Biaya: digunakan digunakan untuk mengetahui total biaya yang dianggarkan (BAC).
- b. Kurva S: digunakan untuk mengetahui komulatif bobot rencana pekerjaan.
- c. Laporan Mingguan Proyek: untuk mengetahui komulatif bobot rencana
- d. Realisasi Biaya Langsung dan Tidak Langsung: digunakan untuk menghitung *Actual Cost*

3.1.3 Rumus yang Digunakan

Dalam melakukan pengendalian waktu dan biaya proyek dengan metode earned value terdapat beberapa rumus yang akan digunakan. Beberapa rumus tersebut dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu:

- a. Analisa Kinerja Waktu dan Biaya
- b. Estimasi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

3.1.3.1 Analisa Kinerja Waktu dan Biaya

Analisa kinerja waktu dan biaya dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu analisa varians dan analisa indeks kinerja. Analisa varians dipakai untuk mengetahui sejauh mana varians proyek yang dikerjakan terhadap rencana proyek. Analisa varians ini dikerjakan dengan mengumpulkan informasi mengenai status terkini kemajuan proyek ketika pelaporan dengan cara menghitung jumlah pekerjaan yang sudah diselesaikan lalu dibandingkan dengan perencananya. Pada analisa varians dapat diketahui adanya perbedaan antara biaya pelaksanaan pada anggaran dan waktu pelaksanaan terhadap jadwal (Rahman, 2010). Terdapat dua varians dalam earned value method yaitu *Schedule Variance* (SV) dan *Cost Variance* (CV). Analisa indeks kinerja digunakan untuk membantu membandingkan progress pekerjaan yang direncanakan dengan progress pekerjaan aktual. Dalam *earned value method* terdapat dua indeks yaitu *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Cost Performance Index* (CPI) (Soeharto, 2001).

a. Schedule Variance (SV)

SV menunjukkan tentang bagaimana pelaksanaan pekerjaan proyek berdasarkan jadwal yang telah direncanakan (Soeharto, 2001).

$$SV = EV - PV \text{ (Rumus 2.4)}$$

Jika hasil yang didapatkan dari perhitungan tersebut negatif maka pekerjaan yang diselesaikan terlambat dari jadwal, dan jika hasil yang didapatkan positif maka pekerjaan yang telah diselesaikan lebih cepat dari jadwal. Nilai SV sama dengan nol ($SV = 0$) ketika proyek sudah selesai karena semua *planned value* sudah didapatkan.

b. Cost Variance (CV)

CV ialah berapa biaya yang telah melebihi dari anggaran biaya dan berapa biaya yang kurang dari anggaran biaya (Soeharto, 2001).

$$CV = EV - AC \text{ (Rumus 2.5)}$$

Jika hasil yang didapatkan dari perhitungan tersebut negatif maka biaya yang dikeluarkan melebihi dari anggaran biaya, dan jika hasil yang didapatkan positif maka biaya yang dikeluarkan kurang dari anggaran biaya.

c. Schedule Performance Index (SPI)

Pada faktor efisiensi kinerja ketika menyelesaikan pekerjaan dapat ditunjukkan dengan melakukan perbandingan antara nilai pekerjaan yang dari segi fisik sudah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang telah dikeluarkan atas dasar rencana pekerjaan (PV).

$$SPI = EV / PV \text{ (Rumus 2.6)}$$

Dimana,

SPI = 1: proyek tepat waktu

SPI > 1: proyek lebih cepat

SPI < 1: proyek terlambat

Nilai SPI yang kurang dari 1 menyatakan bahwa kinerja pekerjaan tidak sejalan dengan apa yang telah diharapkan, sebab tidak bisa mencapai target pekerjaan yang telah direncanakan. Nilai SPI ini menyatakan seberapa besar pekerjaan yang bisa diselesaikan kepada satuan pekerjaan yang sudah direncanakan

d. Cost Performance Index (CPI)

Pada faktor efisiensi biaya yang sudah dikeluarkan bisa ditunjukkan dengan melakukan perbandingan antara nilai pekerjaan yang dari segi fisik sudah diselesaikan (EV) dengan biaya yang sudah dikeluarkan pada kurun waktu yang sama (AC) (Priyo, 2012).

$$CPI = EV / AC \text{ (Rumus 2.7)}$$

Dimana,

CPI = 1: biaya sesuai rencana

CPI > 1: biaya lebih kecil dari rencana

CPI < 1: biaya lebih besar dari rencana

Nilai CPI yang kurang dari 1 menyatakan bahwa kinerja biaya yang buruk, sebab biaya yang telah dikeluarkan (AC) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang sudah didapatkan (EV). Nilai CPI ini menyatakan bahwa nilai yang didapatkan terhadap biaya yang sudah dikeluarkan.

3.1.3.2 Estimasi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

Dalam proses melakukan estimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek atas dasar keterangan yang didapatkan pada saat pelaporan dapat memberikan petunjuk berapa perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan yang tersisa (ETC) dan juga memberikan perkiraan total biaya pada akhir proyek (EAC) (Husen, 2009). Dengan adanya estimasi waktu dan biaya ini, memiliki kesempatan melakukan tindakan pencegahan atau dapat memberikan peringatan dini akan hal-hal yang dapat terjadi kedepannya supaya pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai dengan yang sudah direncanakan (Priyo & Wibowo, 2008)

a. Estimate to Complete (ETC)

ETC adalah perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan yang tersisa atau besarnya keuntungan yang didapatkan kontraktor (Husen, 2009).

$$ETC = (BAC - EV) / CPI \text{ (Rumus 2.8)}$$

Dimana, BAC (Budget at Completion) adalah biaya total proyek yang dianggarkan.

b. Estimate at Completion (EAC)

EAC adalah perkiraan total biaya pada akhir proyek yang didapatkan dari biaya aktual (AC) ditambah dengan *estimate to complete* (ETC) (Husen, 2009).

$$EAC = AC + ETC \text{ (Rumus 2.9)}$$

c. Time Estimate (TE)

TE adalah waktu perkiraan untuk menyelesaikan proyek (Husen, 2009)

$$TE = ATE + ((OD - (ATE \times SPI) / SPI) \text{ (Rumus 2.10)}$$

Dimana,

ATE (*Actual Time Expended*): waktu yang telah ditempuh

OD (*Original Duration*): waktu yang telah direncanakan

3.2 Langkah-langkah Perhitungan

Terdapat beberapa langkah dalam melakukan pengendalian waktu dan biaya proyek. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam melakukan pengendalian waktu dan biaya proyek menggunakan metode *earned value*:

1. Mengumpulkan data Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek untuk mengetahui total dari biaya anggaran proyek, yang disebut dengan *Budget At Completion* (BAC).
2. Mengumpulkan data Kurva “S” proyek untuk mengetahui bobot rencana pekerjaan setiap minggu.
3. Mengumpulkan data laporan mingguan proyek, dalam laporan mingguan proyek ini dapat diketahui seberapa besar progress pekerjaan yang telah dicapai dalam satu minggu pekerjaan tersebut.
4. Mengumpulkan data realisasi biaya, baik biaya langsung maupun biaya tidak langsung
5. Menghitung 3 indikator penting dalam earned value method, yaitu:
 - a. Planned Value (PV)
 $PV = \text{Komulatif Bobot Rencana (\%)} \times BAC$
 - b. Earned Value (EV)
 $EV = \text{Komulatif Bobot Aktual (\%)} \times BAC$
 - c. Actual Cost (AC)
 $AC = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Tidak Langsung}$
6. Menganalisa varians dan indeks kinerja
 - a. Schedule Variance (SV)
 $SV = EV - PV$
Jika hasil (-) = pekerjaan yang telah diselesaikan terlambat dari jadwal
(+) = pekerjaan yang telah diselesaikan lebih cepat dari jadwal
 - b. Cost Variance (CV)
 $CV = EV - AC$
Jika hasil (-) = biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran biaya
(+) = biaya yang dikeluarkan kurang dari anggaran biaya
 - c. Schedule Performance Index (SPI)
 $SPI = EV / PV$
Jika hasil SPI = 1: proyek tepat waktu
> 1: proyek lebih cepat
< 1: proyek terlambat
 - d. Cost Performance Index (CPI)
 $CPI = EV / AC$
Jika hasil CPI = 1: biaya sesuai rencana
> 1: biaya lebih kecil dari rencana
< 1: biaya lebih besar dari rencana
7. Mengestimasi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek
 - a. Estimate to Complete (ETC)
ETC adalah perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan yang tersisa

$$ETC = (BAC - EV) / CPI$$

b. Estimate at Completion (EAC)

EAC adalah perkiraan total biaya pada akhir proyek

$$EAC = AC + ETC$$

c. Time Estimate (TE)

TE adalah waktu perkiraan untuk menyelesaikan proyek

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

Dimana,

ATE (Actual Time Expended): waktu yang telah ditempuh

OD (Original Duration): waktu yang telah direncanakan

3.3 Contoh Implementasi

Sebagai contoh implementasi dalam tutorial ini, data pengendalian waktu dan proyek dilakukan pada proyek pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya. Lokasi proyek terletak di Jl. Bintoro 21-25 Surabaya. Proyek tersebut dilaksanakan pada 1 Januari 2015 s/d 23 April 2016. Nilai kontrak dari proyek tersebut ialah sebesar Rp155.965.000.000,- (termasuk Pajak Pertambahan Nilai). 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. Pengambilan data proyek tersebut dilakukan oleh peneliti terdahulu (Suranugraha, 2016). Pengendalian waktu dan biaya pada proyek tersebut ditinjau pada minggu ke 46 sampai 49.

3.3.1 Pengumpulan Data

a. Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek yang digunakan sebagai contoh terdapat dalam Lampiran 1. Dari data RAB tersebut dapat diketahui nilai kontrak proyek sebesar Rp128.896.731.604 (tidak termasuk Pajak Pertambahan Nilai).

b. Kurva S

Kurva S terdapat dalam Lampiran 2. Dari kurva S tersebut dapat diketahui waktu pelaksanaan proyek antara 1 Januari 2015 sampai 23 April 2016 (65 minggu). Dari Kurva S dapat diketahui bobot rencana proyek dari minggu 46 sampai minggu 49, seperti terdapat dalam Tabel 3.1.

c. Laporan Mingguan Proyek

Dalam laporan mingguan ini, dapat diketahui seberapa besar progres pekerjaan yang telah dicapai dalam satu minggu pekerjaan tersebut. Kumulatif bobot aktual mingguan proyek pada minggu ke-46 sampai 49 terdapat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Persentase Kumulatif Bobot Rencana

Minggu Ke-	%Kumulatif Bobot Rencana
46	39,23%
47	42,37%
48	45,52%
49	48,37%

Tabel 3.2 Persentase Kumulatif Bobot Aktual

Minggu Ke-	%Kumulatif Bobot Aktual
46	30,19%
47	31,14%
48	32,04%
49	32,63%

d. Realisasi Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Biaya langsung terdiri dari biaya material, upah, alat, dan sub kontraktor. Data rekapitulasi realisasi biaya material, upah, alat, dan sub kontraktor terdapat dalam Tabel 3.3. sampai Tabel 3.6. Biaya tidak langsung terdiri dari biaya ATK, biaya pos dan materai dan biaya gaji karyawan. Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung terdapat dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Biaya Material pada Minggu ke 46 sampai 49

Minggu Ke-	Biaya Material Minggu ke	Biaya Material s/d Minggu ke
46	Rp736.380.106,97	Rp21.359.393.154,92
47	Rp454.099.252,30	Rp21.813.492.407,22
48	Rp422.414.192,99	Rp22.235.390.600,21
49	Rp282.224.391,34	Rp22.518.130.991,56

Tabel 3.4 Rekapitulasi Biaya Upah pada Minggu ke 46 sampai 49

Minggu Ke-	Biaya Upah Minggu ke	Biaya Upah s/d Minggu ke
46	Rp739.448.505,70	Rp5.761.933.319,93
47	Rp455.991.423,96	Rp6.217.924.743,89
48	Rp424.174.337,19	Rp6.642.099.081,09
49	Rp283.400.383,14	Rp6.925.499.464,23

Tabel 3.5 Rekapitulasi Biaya Alat pada Minggu ke 46 sampai 49

Minggu Ke-	Biaya Alat Minggu ke	Biaya Alat s/d Minggu ke
46	Rp206.806.107,04	Rp2.066.119.586,58
47	Rp127.529.923,32	Rp2.193.649.509,91
48	Rp118.631.443,17	Rp2.312.280.953,07
49	Rp79.260.326,47	Rp2.319.541.279,55

Tabel 3.6 Rekapitulasi Biaya Subkontraktor pada Minggu ke 46 sampai 49

Minggu Ke-	Biaya Subkontraktor s/d Minggu ke
46	Rp2.779.679.538,46
47	Rp2.779.679.538,46
48	Rp2.779.679.538,46
49	Rp2.779.679.538,46

Tabel 3.7 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung

Minggu Ke-	Biaya Tidak Langsung Minggu ke	Biaya Tidak Langsung s/d Minggu ke
46	Rp181.237.663,58	Rp6.440.757.574,58
47	Rp111.762.779,50	Rp6.552.520.354,08
48	Rp103.964.461,66	Rp6.656.484.815,74
49	Rp69.460.987,35	Rp6.725.945.803,09

3.3.2 Indikator Kinerja Waktu dan Biaya

a. Perhitungan Planned Value

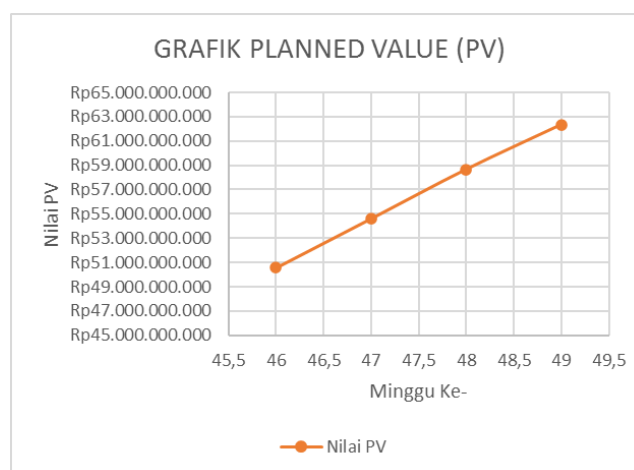
Planned Value dihitung dengan mengalikan *Budget At Completion* (BAC) yang merupakan nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN) yaitu sebesar Rp128.896.731.604 dengan nilai kumulatif bobot rencana yang didapatkan dari kurva S, maka perhitungan *planned value* minggu ke 46 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{PV minggu ke-46} &= \text{kumulatif bobot rencana} \times \text{BAC} \\
 &= 39,2313 \% \times \text{Rp128.896.731.604} \\
 &= \text{Rp50.567.900.144}
 \end{aligned}$$

PV minggu ke 46 didapatkan sebesar Rp50.567.900.144, hasil perhitungan PV minggu berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Nilai *Planned Value* pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

Minggu Ke-	% Komulatif Bobot Rencana	Nilai PV
46	39,23%	Rp50.567.900.144
47	42,37%	Rp54.609.113.863
48	45,52%	Rp58.672.123.945
49	48,37%	Rp62.341.470.857



Gambar 3.1 Grafik Perhitungan Planned Value pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

b. Perhitungan Earned Value

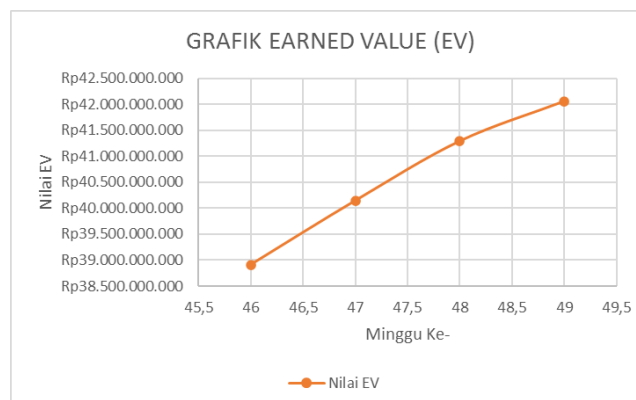
Earned Value dihitung dengan mengalikan *Budget At Completion* (BAC) yang merupakan nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN) yaitu sebesar Rp128.896.731.604 dengan nilai kumulatif bobot realisasi yang didapatkan dari kurva S, maka perhitungan *earned value* minggu ke 46 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{EV minggu ke-46} &= \text{kumulatif bobot realisasi} \times \text{BAC} \\ &= 30,1856 \% \times \text{Rp128.896.731.604} \\ &= \text{Rp38.908.217.805} \end{aligned}$$

EV minggu ke 46 didapatkan sebesar Rp38.908.217.805. hasil perhitungan EV minggu berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.9 dibawah ini.

Tabel 3.9 Nilai *Earned Value* pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

Minggu Ke-	% Komulatif Bobot Rencana	Nilai EV
46	30,19%	Rp38.908.217.805
47	31,14%	Rp40.144.617.119
48	32,04%	Rp41.294.745.898
49	32,63%	Rp42.063.172.717



Gambar 3.2 Grafik Perhitungan Planned Value pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

c. Perhitungan Actual Cost

Actual Cost terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri dari biaya material, biaya upah, biaya alat, biaya subkontraktor. Biaya tidak langsung terdiri dari biaya ATK, biaya pos dan materai dan biaya gaji karyawan. Dari data realisasi biaya material, upah, alat, dan sub kontraktor yang sudah diperoleh dapat dilakukan rekapitulasi untuk menghitung total biaya langsung setiap minggu. *Actual cost* diperoleh dari penjumlahan total biaya langsung ditambah dengan total biaya tidak langsung. Berikut rekapitulasi perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan Actual Cost:

Tabel 3.10 Rekapitulasi Biaya Langsung pada Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Biaya Langsung Minggu ke	Biaya Langsung s/d Minggu ke
46	Rp1.682.634.719,71	Rp31.967.125.599,90
47	Rp1.037.620.599,58	Rp33.004.746.199,48
48	Rp965.219.973,35	Rp33.969.966.172,84
49	Rp644.885.100,96	Rp34.614.815.273,79

Tabel 3.11 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung pada Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Biaya Tidak Langsung Minggu ke	Biaya Tidak Langsung s/d Minggu ke
46	Rp181.237.663,58	Rp6.440.757.574,58
47	Rp111.762.779,50	Rp6.552.520.354,08
48	Rp103.964.461,66	Rp6.656.484.815,74
49	Rp69.460.987,35	Rp6.725.945.803,09

Tabel 3.12 Rekapitulasi Perhitungan Actual Cost Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Actual Cost Minggu ke	Actual Cost s/d Minggu ke
46	Rp1.863.872.383,29	Rp4.756.496.559,73
47	Rp1.149.383.379,08	Rp5.905.879.938,81
48	Rp1.069.184.435,02	Rp6.975.064.373,83
49	Rp714.346.088,30	Rp7.689.410.462,13

3.3.3 Analisa Kinerja Waktu dan Biaya

a. Perhitungan Schedule Variance (SV)

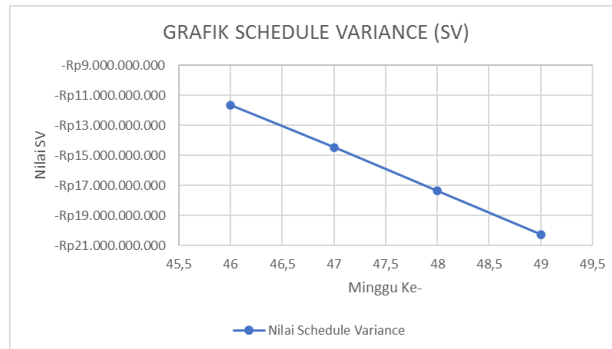
Nilai *Schedule Variance* (SV) didapat dari pengurangan *Earned Value* (EV) dan *Planned Value* (PV). Contoh perhitungan SV yaitu pada minggu ke 46 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{SV minggu ke 46} &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Planned Value (PV)} \\
 &= \text{Rp}38.908.217.805,22 - \text{Rp}50.567.900.114 \\
 &= - \text{Rp}11.659.682.309
 \end{aligned}$$

SV minggu ke 46 didapatkan sebesar - Rp11.659.682.309. Hasil perhitungan SV pada minggu berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.13 dibawah ini. Dari tabel tersebut terlihat bahwa nilai SV negatif, hal ini menandakan bahwa adanya keterlambatan waktu pelaksanaan dari perencanaan awal.

Tabel 3.13 Rekapitulasi Perhitungan Schedule Variance Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Nilai EV	Nilai PV	Nilai Schedule Variance
46	Rp38.908.217.805	Rp50.567.900.144	-Rp11.659.682.339
47	Rp40.144.617.119	Rp54.609.113.863	-Rp14.464.496.744
48	Rp41.294.745.898	Rp58.672.123.945	-Rp17.377.378.047
49	Rp42.063.172.717	Rp62.341.470.857	-Rp20.278.298.140



Gambar 3.3 Grafik Perhitungan Schedule Variance pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

b. Perhitungan Cost Variance (CV)

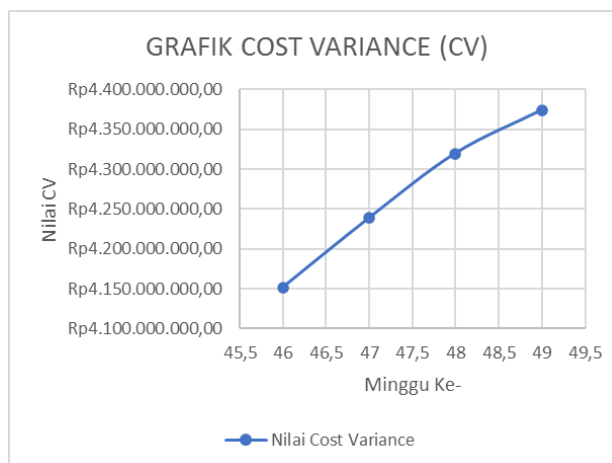
Nilai *Cost Variance* (CV) didapat dari pengurangan *Earned Value* (EV) dan *Actual Cost* (AC). Contoh perhitungan CV yaitu pada minggu ke 46 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{CV minggu ke 46} &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)} \\
 &= \text{Rp}38.908.217.805,22 - \text{Rp}4.756.496.559,73 \\
 &= \text{Rp}34.151.721.245
 \end{aligned}$$

CV minggu ke 46 didapatkan sebesar Rp4.151.721.245,49. Hasil perhitungan CV pada minggu berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.14 dibawah ini. Dari tabel tersebut terlihat bahwa nilai CV positif, hal ini berarti menandakan biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran.

Tabel 3.14 Rekapitulasi Perhitungan Cost Variance Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Nilai EV	Actual Cost Kumulatif	Nilai Cost Variance
46	Rp38.908.217.805	Rp4.756.496.559,73	Rp34.151.721.245,27
47	Rp40.144.617.119	Rp5.905.879.938,81	Rp34.238.737.180,19
48	Rp41.294.745.898	Rp6.975.064.373,83	Rp34.319.681.524,17
49	Rp42.063.172.717	Rp7.689.410.462,13	Rp34.373.762.254,87



Gambar 3.4 Grafik Perhitungan Cost Variance pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

c. Perhitungan Schedule Performance Index (SPI)

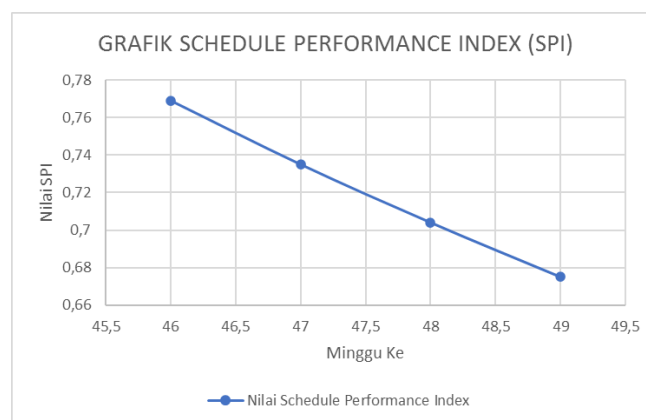
Schedule Performance Index (SPI) didapat dari perbandingan antara penyelesaian pekerjaan dilapangan dengan pekerjaan yang direncanakan. Contoh perhitungan SPI yaitu pada minggu ke 46 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{SPI minggu ke 46} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp}38.908.217.805,22 / \text{Rp}50.567.900.114 \\ &= 0,769 \end{aligned}$$

SPI minggu ke 46 didapatkan sebesar 0,769. Hasil perhitungan SPI pada minggu berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.15 dibawah ini. Dari tabel tersebut terlihat bahwa nilai SPI kurang dari 1, hal ini menunjukkan pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan.

Tabel 3.15 Rekapitulasi Perhitungan Schedule Performance Index Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Nilai EV	Nilai PV	Nilai Schedule Performance Index
46	Rp38.908.217.805	Rp50.567.900.144	0,769
47	Rp40.144.617.119	Rp54.609.113.863	0,735
48	Rp41.294.745.898	Rp58.672.123.945	0,704
49	Rp42.063.172.717	Rp62.341.470.857	0,675



Gambar 3.5 Grafik Perhitungan Schedule Performance Index pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

d. Perhitungan Cost Performance Index (CPI)

Cost Performance Index (CPI) didapat dari perbandingan antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan dengan biaya actual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Contoh perhitungan CPI yaitu pada minggu ke 46 sebagai berikut:

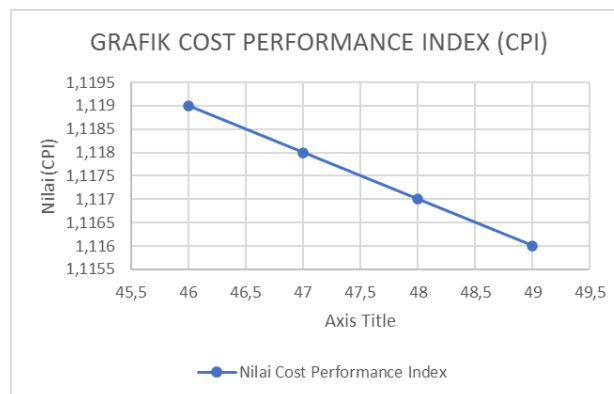
$$\begin{aligned} \text{CPI minggu ke 46} &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp}38.908.217.805,22 / \text{Rp}34.756.496.560 \\ &= 1,119 \end{aligned}$$

CPI minggu ke 46 didapatkan sebesar 1,119. Hasil perhitungan CPI pada minggu berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.16 dibawah ini. Dari tabel tersebut terlihat bahwa

nilai CPI lebih dari 1, hal ini menunjukkan bahwa pengeluaran biaya lebih kecil dari anggaran yang direncanakan.

Tabel 3.16 Rekapitulasi Perhitungan Cost Performance Index Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Nilai EV	Actual Cost Kumulatif	Nilai Cost Performance Index
46	Rp38.908.217.805	Rp4.756.496.559,73	1,119
47	Rp40.144.617.119	Rp5.905.879.938,81	1,118
48	Rp41.294.745.898	Rp6.975.064.373,83	1,117
49	Rp42.063.172.717	Rp7.689.410.462,13	1,116



Gambar 3.6 Grafik Perhitungan Cost Performance Index pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

3.3.4 Estimasi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

a. Perhitungan Estimate To Complete (ETC)

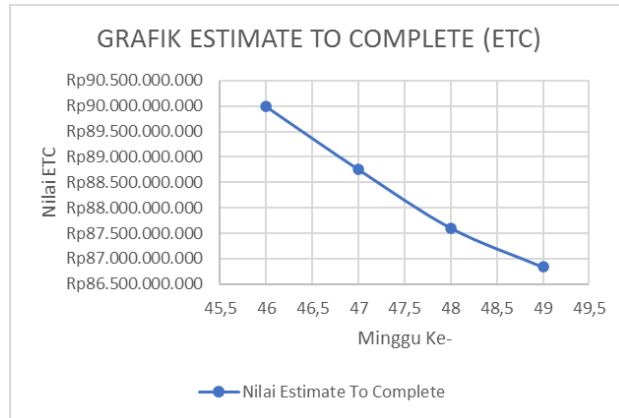
Perhitungan ETC pada minggu ke-46 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{ETC} &= (\text{BAC} - \text{EV}) / \text{CPI} \\
 &= (\text{Rp}128.896.731.604 - \text{Rp}38.908.217.805,22) / 1,119 \\
 &= \text{Rp}89.988.513.799
 \end{aligned}$$

Perhitungan ETC pada minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan *Estimate To Complete* berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.17 dibawah ini.

Tabel 3.17 Rekapitulasi Perhitungan Estimate To Complete Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Nilai Estimate To Complete
46	Rp89.988.513.799
47	Rp88.752.144.485
48	Rp87.601.985.706
49	Rp86.833.558.887



Gambar 3.7 Grafik Perhitungan Estimate To Complete pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

b. Perhitungan Estimate At Complete (EAC)

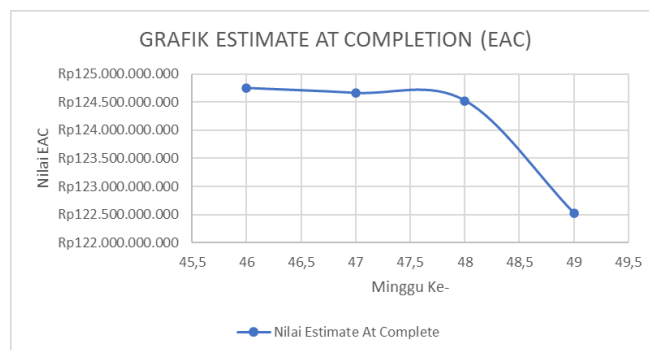
Perhitungan EAC pada minggu ke-46 sebagai berikut:

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

Perhitungan EAC pada minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan *Estimate At Complete* berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.18 dibawah ini. Hasil tersebut menunjukkan perkiraan biaya total pada akhir proyek lebih kecil dibanding anggaran yang direncanakan Rp128.896.731.604

Tabel 3.18 Rekapitulasi Perhitungan Estimate At Complete Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Nilai Estimate At Complete
46	Rp124.745.010.359
47	Rp124.657.994.423
48	Rp124.577.050.080
49	Rp124.522.969.349



Gambar 3.8 Grafik Perhitungan Estimate At Complete pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

c. Perhitungan Time Estimate (TE)

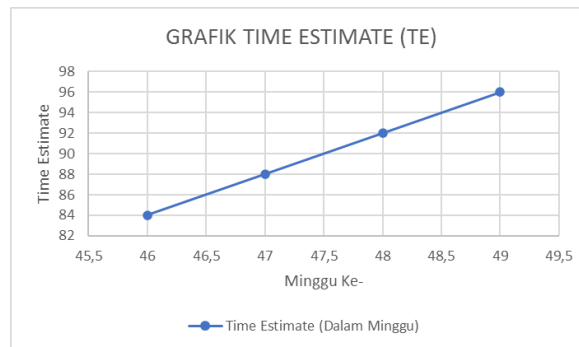
Perhitungan TE pada minggu ke-46 sebagai berikut:

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

Estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan *Schedule Performance Index* (SPI) pada minggu ke 46 dengan kumulatif progress realisasi 30,1856 % adalah 84 minggu. Waktu tersebut lebih lama 20 minggu dari waktu total rencana penyelesaian yaitu 65 minggu. Tabel 3.19 menunjukkan rekapitulasi hasil perhitungan *Time Estimate* pada minggu ke 46 sampai dengan minggu ke 49. Hasil estimasi yang semakin lama semakin besar menunjukkan proyek semakin lama semakin terlambat.

Tabel 3.19 Rekapitulasi Perhitungan Time Estimate Minggu ke-46 sampai 49

Minggu Ke-	Time Estimate
46	84 minggu
47	88 minggu
48	92 minggu
49	96 minggu



Gambar 3.9 Grafik Perhitungan Estimate At Complete pada Minggu ke 46 sampai minggu ke 49

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil sesuai tujuan Kerja Praktek adalah sebagai berikut: Dalam melakukan pengendalian waktu dan biaya menggunakan metode *Earned Value* terdapat beberapa langkah yaitu:

1. Mengumpulkan data yang diperlukan yaitu data Rencana Anggaran Biaya, Kurva “S” Proyek, dan data laporan mingguan proyek
2. Dari pengumpulan data tersebut, dilanjutkan dengan menghitung tiga indikator penting yaitu *Planned Value*, *Earned Value*, dan *Actual Cost*
3. Setelah menghitung tiga indikator penting maka dilanjutkan dengan menganalisa varians dan indeks kinerja dengan cara menghitung *Cost Variance*, *Schedule Variance*, *Schedule Performance Index* dan *Cost Performance Index*.
4. Setelah menganalisa varians dan indeks kerja, dilanjutkan dengan menghitung *Estimate To Complete*, *Estimate At Completion*, dan *Time Estimate*.

Dari langkah-langkah tersebut maka dapat diketahui kinerja proyek apakah proyek tersebut waktu dan biaya pengerjaannya sesuai dengan rencana atau tidak.

Dari contoh implementasi yang telah dilakukan pada BAB 3 maka dapat diketahui cara pengimplementasian pengendalian waktu dan biaya pada proyek pembangunan. Hasil implementasi bisa menunjukkan kinerja biaya dan waktu proyek. Setelah dilakukan pengendalian waktu dan biaya proyek pada proyek yang digunakan sebagai contoh implementasi dapat diketahui bahwa proyek tersebut mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan, sedangkan biaya yang dikeluarkan lebih kecil dibandingkan dengan anggaran biaya yang direncanakan.

4.2 Saran

Saran yang bisa diberikan agar implementasi pengendalian waktu dan biaya benar-benar memberikan hasil analisa kinerja biaya dan waktu yang tepat adalah sebagai berikut:

1. Data realisasi biaya material, upah, alat, dan sub kontraktor yang digunakan untuk menghitung biaya langsung, maupun data biaya tidak langsung, harus benar-benar biaya yang diperlukan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan saat peninjauan.
2. Pengendalian waktu dan biaya proyek seharusnya dilakukan setiap minggu selama pelaksanaan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- APM, 2006. **Introduction to Project Control**. Princes Risborough: APM Knowledge.
- Baguley, P., 2008. **Project Management**. London: Hodder Education.
- Fleming, Q. & Koppelman, J. M., 1994. The Essence and Evolution of Earned Value. **Transaction of AACE International**, pp. 73-79.
- Harjawinata, F., 2019. **Membuat Laporan Harian, Mingguan dan Bulanan Proyek**, <URL:<https://jharwinata.blogspot.com/2019/10/membuat-laporan-harian-mingguan-bulanan.html?m=0>>
- Husen, A., 2009. **Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek**. Yogyakarta: Andi.
- Ibrahim, H. B., 1993. **Rencana dan Estimate Real Of Cost**. Jakarta: Bumi Aksara.
- PMBOK, 2013. **Project Mngement Body Of Knowledge Guide**. Newtown Square: Project Management Institute, Inc.
- Priyo, M., 2012. **Metode "Earned Value" Pada Jasa Konstruksi**. Yogyakarta: Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Priyo, M. & Wibowo, N. A., 2008. Konsep Earned Value Dalam Aplikasi Pengelolaan Proyek Konstruksi. **Jurnal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**, Volume 11, pp. 153-161.
- Rahman, I., 2010. Earned Value Analysis Terhadap Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung C Fakultas Mipa UNS). **Jurnal Teknik Sipil UNS**, Volume I.
- Soeharto, I., 1999. **Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)**. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Soeharto, I., 2001. **Manajemen Proyek jilid 2 dari Konseptual Operasional**. Jakarta: Erlangga.
- Suranugraha, H. D., 2016. **Earned Value Analysis Proyek Pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya**. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS.
- Tarore, H., 2012. Pengendalian Waktu dan Biaya Pada Tahap Pelaksanaan Proyek dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil. **Jurnal Sipil Statik**, I(44-52), pp. 44-52.

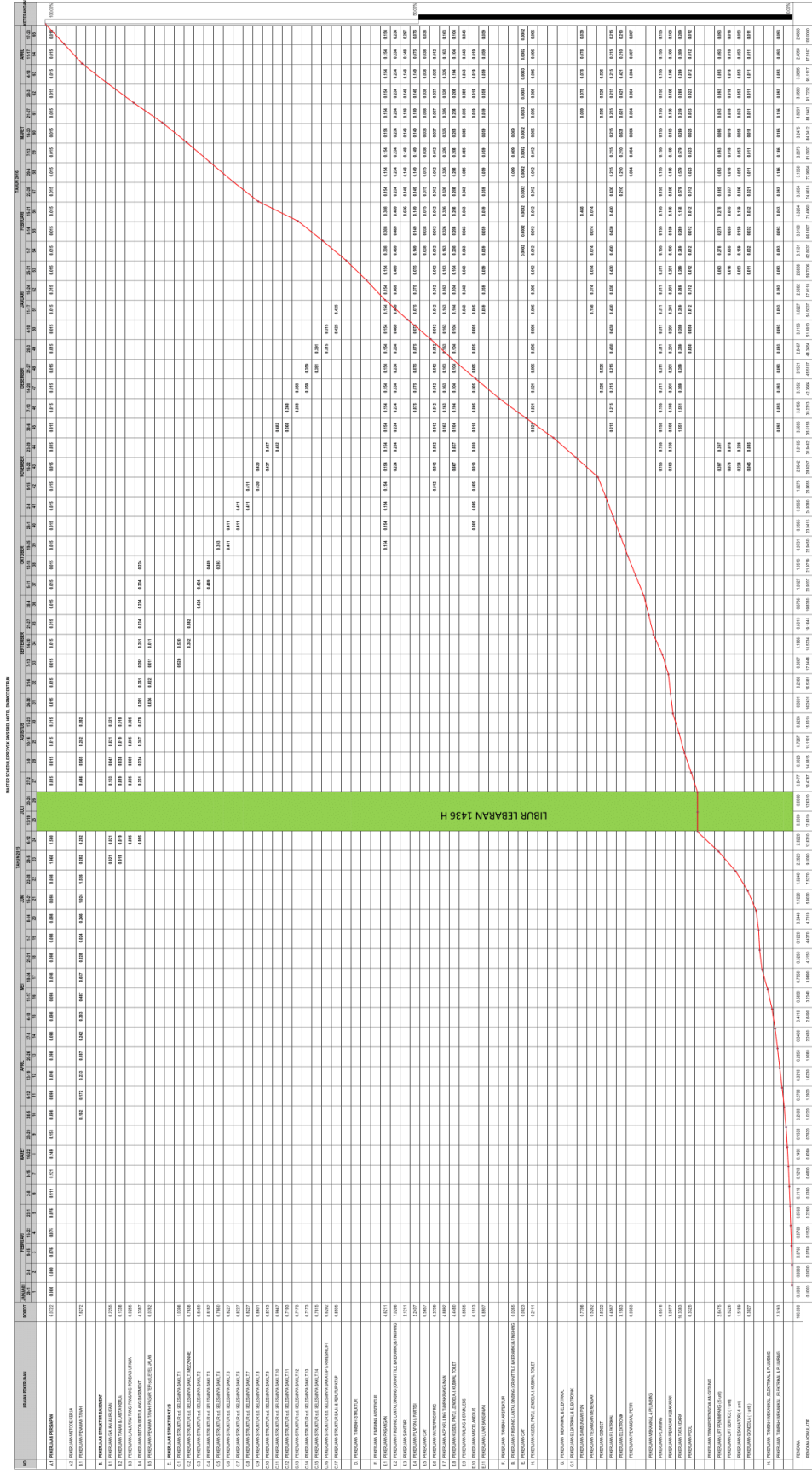
LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 – Rencana Anggaran Biaya

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL KESELURUHAN	BOBOT (%)
A.1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 7,826,894,820	6.0722
A.2	PEKERJAAN METODE KERJA	Rp 9,831,227,507	7.6272
B.	PEKERJAAN STRUKTUR BASEMENT	Rp 6,193,101,718	4.8047
C.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	Rp 17,838,375,103	13.8393
D.	PEKERJAAN FINISHING ARSITEKTUR	Rp 36,325,402,240	28.1818
E.	PEKERJAAN TAMBAH ARSITEKTUR	Rp 309,278,616	0.2399
F.	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL		
F.1	PEKERJAAN ELEKTRIKAL & ELEKTRONIK	Rp 17,513,948,700	13.5876
F.2	PEKERJAAN MEKANIKAL & PLUMBING	Rp 23,634,777,900	18.3362
F.3	PEKERJAAN TRANSPORTASI DALAM GEDUNG	Rp 6,434,224,000	4.9918
G.	PEKERJAAN TAMBAH MEKANIKAL , ELEKTRIKAL & PL	Rp 2,989,501,000	2.3193
	TOTAL:	Rp 128,896,731,604	
	<i>Fee Kontraktor 10 % :</i>	Rp 12,889,673,160	
	TOTAL:	Rp 141,786,404,764	
	<i>PPN 10%:</i>	Rp 14,178,640,476	
	GRAND TOTAL:	Rp 155,965,045,241	
	<i>Pembulatan</i>	Rp 155,965,000,000	
JUMLAH TOTAL			100.00

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

LAMPIRAN 2 – Kurva S Proyek



LAMPIRAN 3 – Laporan Mingguan Proyek

Laporan Mingguan Proyek – Minggu 46

NO	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	PROGRESS MINGGUAN					
			Pekan Lalu		Pekan ini		s/d Pekan Ini	
			Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)
A.1	PEKERJAAN PERSIAPAN	6.0722	0.9012	5.4723	0.0000	0.0000	0.9012	5.4723
A.2	PEKERJAAN METODE KERJA	7.6272	1.0000	7.6272	0.0000	0.0000	1.0000	7.6272
B.	PEKERJAAN STRUKTUR BASEMENT	4.8047	4.1727	4.6230	0.0000	0.0000	4.1727	4.6230
C.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	13.8393	13.2851	10.9076	0.6794	0.5333	13.9645	11.4408
D.	PEKERJAAN FINISHING ARSITEKTUR	28.1818	0.0000	0.0000	0.2212	1.0222	0.2212	1.0222
E.	PEKERJAAN TAMBAH ARSITEKTUR	0.2399	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
F.	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL							
F.1	PEKERJAAN ELEKTRIKAL & ELEKTRONIK	13.5876	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
F.2	PEKERJAAN MEKANIKAL & PLUMBING	18.3362	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
F.3	PEKERJAAN TRANSPORTASI DALAM GEDUNG	4.9918	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
G.	PEKERJAAN TAMBAH MEKANIKAL , ELEKTRIKAL & PLUMBING	2.3193	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	JUMLAH TOTAL	100.00		28.6301		1.5555		30.1856

Laporan Mingguan Proyek – Minggu 47

NO	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	PROGRESS MINGGUAN					
			Pekan Lalu		Pekan ini		s/d Pekan Ini	
			Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)
A.1	PEKERJAAN PERSIAPAN	6.0722	0.90	5.4723	0.00	0.0000	0.90	5.4723
A.2	PEKERJAAN METODE KERJA	7.6272	1.00	7.6272	0.00	0.0000	1.00	7.6272
B.	PEKERJAAN STRUKTUR BASEMENT	4.8047	0.96	4.6230	0.00	0.0000	0.96	4.6230
C.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	13.8393	0.83	11.4408	0.02	0.2905	0.85	11.7313
D.	PEKERJAAN FINISHING ARSITEKTUR	28.1818	0.04	1.0222	0.02	0.6687	0.06	1.6909
E.	PEKERJAAN TAMBAH ARSITEKTUR	0.2399	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL							
F.1	PEKERJAAN ELEKTRIKAL & ELEKTRONIK	13.5876	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.2	PEKERJAAN MEKANIKAL & PLUMBING	18.3362	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.3	PEKERJAAN TRANSPORTASI DALAM GEDUNG	4.9918	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
G.	PEKERJAAN TAMBAH MEKANIKAL , ELEKTRIKAL & PLUMBING	2.3193	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
	JUMLAH TOTAL	100.00		30.1856		0.9591		31.1447

Laporan Mingguan Proyek – Minggu 48

NO	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	PROGRESS MINGGUAN					
			Pekan Lalu		Pekan ini		s/d Pekan Ini	
			Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)
A.1	PEKERJAAN PERSIAPAN	6.0722	0.90	5.4723	0.00	0.0000	0.90	5.4723
A.2	PEKERJAAN METODE KERJA	7.6272	1.00	7.6272	0.00	0.0000	1.00	7.6272
B.	PEKERJAAN STRUKTUR BASEMENT	4.8047	0.96	4.6230	0.04	0.1817	1.00	4.8047
C.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	13.8393	0.85	11.7313	0.02	0.3089	0.87	12.0402
D.	PEKERJAAN FINISHING ARSITEKTUR	28.1818	0.06	1.6909	0.01	0.4017	0.07	2.0926
E.	PEKERJAAN TAMBAH ARSITEKTUR	0.2399	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL							
F.1	PEKERJAAN ELEKTRIKAL & ELEKTRONIK	13.5876	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.2	PEKERJAAN MEKANIKAL & PLUMBING	18.3362	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.3	PEKERJAAN TRANSPORTASI DALAM GEDUNG	4.9918	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
G.	PEKERJAAN TAMBAH MEKANIKAL , ELEKTRIKAL & PLUMBING	2.3193	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
	JUMLAH TOTAL	100.00		31.1447		0.8923		32.0371

Laporan Mingguan Proyek – Minggu 49

NO	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	PROGRESS MINGGUAN					
			Pekan Lalu		Pekan ini		s/d Pekan Ini	
			Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)	Progress	Bobot (%)
A.1	PEKERJAAN PERSIAPAN	6.0722	0.90	5.4723	0.00	0.0000	0.90	5.4723
A.2	PEKERJAAN METODE KERJA	7.6272	1.00	7.6272	0.00	0.0000	1.00	7.6272
B.	PEKERJAAN STRUKTUR BASEMENT	4.8047	1.00	4.8047	0.00	0.0000	1.00	4.8047
C.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	13.8393	0.87	12.0402	0.02	0.2768	0.89	12.3170
D.	PEKERJAAN FINISHING ARSITEKTUR	28.1818	0.07	2.0926	0.01	0.3193	0.09	2.4120
E.	PEKERJAAN TAMBAH ARSITEKTUR	0.2399	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL							
F.1	PEKERJAAN ELEKTRIKAL & ELEKTRONIK	13.5876	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.2	PEKERJAAN MEKANIKAL & PLUMBING	18.3362	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
F.3	PEKERJAAN TRANSPORTASI DALAM GEDUNG	4.9918	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
G.	PEKERJAAN TAMBAH MEKANIKAL , ELEKTRIKAL & PLUMBING	2.3193	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
	JUMLAH TOTAL	100.00		32.0371		0.5961		32.6332