

**EVALUASI PENGENDALIAN KINERJA WAKTU DAN BIAYA
DENGAN METODE KONSEP NILAI HASIL PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN TK – SD PETRA 12
SIDOARJO**

SKRIPSI

**Disusun Oleh :
RONY PRASETYO**

09.21.024



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MALANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI PENGENDALIAN KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN
METODE KONSEP NILAI HASIL PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN TK – SD PETRA 12 SIDOARJO

SKRIPSI

Dipertahankan Dihadapan Dewan Penguji Sidang Skripsi Jenjang
Strata Satu (S-1)

Pada hari : Rabu

Tanggal : 17 Februari 2016

Dan diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S-1)

Disusun Oleh :

RONY PRASETYO

09.21.024

Disahkan Oleh :

Panitia Ujian

Ketua



(Ir. A. Agus Santosa., MT)

Sekretaris



(Ir. Munasih., MT)


Anggota Penguji

Penguji I



(Ir. Munasih., MT)

Penguji II



(Ir. Togi H Nainggolan., MS)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2016



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1**

Kampus I : Jl. BendunganSigurna-gurna, No.2, Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636, Fax. (0341) 417634 Malang

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Rony Prasetyo**
Nim : **09.21.024**
Program Studi : **Teknik Sipil S-1**
Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**EVALUASI PENGENDALIAN KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN
METODE KONSEP NILAI HASIL PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN TK – SD PETRA 12 SIDOARJO**

Adalah Skripsi hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan duplikat serta tidak mengutip ataupun menyadur seluruhnya karya orang lain kecuali disebut dari sumber aslinya.

Malang, 17 Februari 2016

Yang membuat pernyataan



(Rony Prasetyo)

LEMBAR PERSETUJUAN
EVALUASI PENGENDALIAN KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN
METODE KONSEP NILAI HASIL PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN TK – SD PETRA 12 SIDOARJO

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

RONY PRASETYO

09.21.024

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

(Ir. Tlong Iskandar., MT)

Dosen Pembimbing II

(Ir. H. Edi Hargono D P., MS)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



(Ir. A. Agus Santosa., MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2016

ABSTRAKSI

Rony Prasetyo, 09.21.024. 2016 *Evaluasi Pengendalian Kinerja Waktu Dan Biaya Dengan Metode Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo*. Skripsi Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pembimbing I : Ir. Tiong Iskandar, MT Pembimbing II : Ir. H. Edi Hargono D.P, MS

Keterlambatan pelaksanaan proyek disebabkan karena kurangnya pengendalian yang baik sehingga berpengaruh terhadap biaya dan waktu penyelesaian. Tujuan penelitian untuk mengetahui/memprediksi seberapa besar biaya suatu proyek pada saat pelaksanaan dan dapat mengetahui efektifitas pengendalian proyek dengan menggunakan Metode *Earned Value*.

Untuk mengatasi permasalahan yang ada dipakai suatu metode Nilai Hasil (*Earned Value*). *Earned Value* adalah suatu metode konsep nilai hasil yang dapat mengevaluasi adanya penyimpangan atau keterlambatan suatu pekerjaan. Ada 3 parameter atau indicator yang digunakan sebagai analisa yaitu BCWS, BCWP dan ACWP. Keterlambatan penyimpangan dapat diketahui dengan melihat Cost Varian (CV) dan Schedule Varian (SV). Metode ini juga dapat digunakan untuk mengetahui efisiensi pengguna sumber daya yang berupa indeks kinerja jadwal (SPI) dan indeks kinerja biaya (CPI) serta prakiraan total biaya proyek (EAC).

Hasil perhitungan didapat nilai efektifitas 1,25 untuk pengendalian biaya dan waktu proyek dengan menggunakan metode *Earned Value*. Dengan kata lain hasil nilai efektifitas yang lebih besar dari 1 (satu) bisa dikatakan pengendalian Proyek Pembangunan Gedung TK – SD PETRA 12 Sidoarjo efektif menggunakan metode *Earned Value*.

Aspek biaya mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya rencana, dilihat dari Cost Varian (CV) bernilai positif sampai minggu ke 39 sebesar Rp 40,403,557,385.59 atau nilai indeks kinerja biaya (CPI) = 1,001 > 1. Anggaran biaya EAC yang dibutuhkan sebesar Rp 28,868,235,508,834.10 lebih rendah dari biaya rencana Rp 29,909,090,909,090.90 Pelaksanaan proyek bernilai negative sampai minggu ke 1 s/d Minggu ke 4 dan minggu ke 33 s/d Minggu ke 39 pada waktu penyelesaian proyek sebesar Rp - 330,781,473,195.41 atau indeks kinerja jadwal (SPI) = 0,989 < 1.

Kata Kunci : kinerja, waktu, biaya, nilai hasil

KATA PENGANTAR

Atas hidayah dan ridho Allah S.W.T yang telah memberikan kesempatan dan semangat sehingga terselesaikannya proposal ini dengan judul **“Evaluasi Pengendalian Kinerja Waktu dan Biaya dengan Menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan TK – SD Petra 12 Sidoarjo”**. Proposal Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian Proposal Skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu tak lupa kiranya penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, M.T selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. H Sudirman Indra, M.S selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
3. Bapak Ir. A. Agus Santosa, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
4. Ibu Lila Ayu Ratna W., S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1.
5. Kedua orang tua, dan keluarga, terima kasih atas segala dukungan materiil dan doanya.
6. Rekan-rekan Teknik sipil yang telah turut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari Proposal Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu dengan segala kerendahan hati penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya jika masih banyak terdapat kekurangan di dalamnya. Kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan, diakhir kata semoga laporan skripsi ini dapat bermamfaat bagi kita semua.

Penyusun

Rony Prasetyo

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Lokasi Studi.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Maksud dan Tujuan.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Manfaat.....	6

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Terdahulu.....	8
2.2 Manajemen Proyek.....	10
2.3 Pengendalian Proyek.....	12
2.4 Metode Gantt Bar Chart/Diagram Balok (Metode Kurva S)..	16
2.5 Konsep Nilai Hasil (<i>Earned Value Concept</i>).....	17
2.5.1 Indikator Nilai Hasil.....	19
2.5.2 Kegunaan Nilai Hasil.....	23

2.6 Efektifitas dan Efisiensi.....	29
------------------------------------	----

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....	31
3.2 Pengumpulan data.....	31
3.3 Data Perencanaan Proyek.....	32
3.4 Data Pelaksanaan Proyek.....	33
3.5 Menentukan Variabel/Aspek yang dievaluasi.....	33
3.6 Pengolahan Data dengan Metode Earned Value.....	34
3.7 Analisa Hasil.....	35
3.8 Bagan Alir.....	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Peta Lokasi Proyek.....	4
Gambar 2.1 : Siklus Pengendalian.....	13
Gambar 2.2 : Kurva S.....	17
Gambar 2.3 : Grafik Biaya.....	21
Gambar 2.4 : Hubungan BCWS, BCWP dan ACWP.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Hubungan antara (CV) dengan (SV).....	25
Tabel 3.1 : Skoring Efektifitas Pengendalian.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pengendalian suatu proyek mencakup semua kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam daur hidup proyek, sehingga dalam penyelesaian suatu proyek harus melihat pelaksanaannya dengan memperhatikan system pengendalian proyek agar dalam pengendalian dapat mempertimbangkan mengenai sumber daya diantaranya waktu, biaya dan prestasi dari pekerjaan proyek tersebut agar dapat terkontrol. Tujuan dari pengendalian adalah untuk menjamin penyelesaian proyek agar sesuai dengan spesifikasi, tepat waktu dan biaya yang sudah direncanakan serta mampu mendayagunakan sumber daya yang telah dialokasikan.

Suatu proyek dapat diidentifikasi sebagai salah satu usaha dalam jangka waktu dan biaya yang ditentukan dengan sasaran yang jelas yaitu mencapai hasil yang telah direncanakan pada awal pembangunan proyek akan dimulai. Banyak upaya yang harus dilakukan agar kita dapat mencapai apa yang telah direncanakan antara lain perhitungan kekuatan struktur, perhitungan estimasi biaya yang efektif dan ekonomis (Rencana Anggaran Biaya) dan manajerial pelaksanaan baik mengenai waktu dan biaya. Jika salah satu dari

upaya tersebut tidak atau kurang memenuhi akan berakibat kurangnya mutu atau hasil dari proyek tersebut.

Pengendalian waktu/jadwal proyek harus dikerjakan maksimum dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan sebelum pelaksanaan pekerjaan, dan pengendalian biaya adalah pengendalian proyek yang harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran proyek, sedangkan pengendalian mutu adalah hasil kegiatan atau pekerjaan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang telah disyaratkan. Dan pengendalian sumber daya meliputi pengendalian waktu, pengendalian biaya, dan pengendalian mutu biasa disebut dengan ketiga elemen pengendalian proyek, dengan kata lain ketiga elemen pengendalian proyek ini merupakan parameter penting bagi penyelenggaraan proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek atau tujuan proyek.

Pada studi kami sering menggunakan metode yang sama adalah metode Gantt Bar Chart atau metode Kurva S yang sudah luas dalam pemakaiannya. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Kelemahan penggunaan kurva S ini adalah tidak menunjukkan adanya penyimpangan biaya dan tidak dapat secara langsung memberikan informasi mengenai akibat – akibat yang akan terjadi bila ada suatu perubahan.

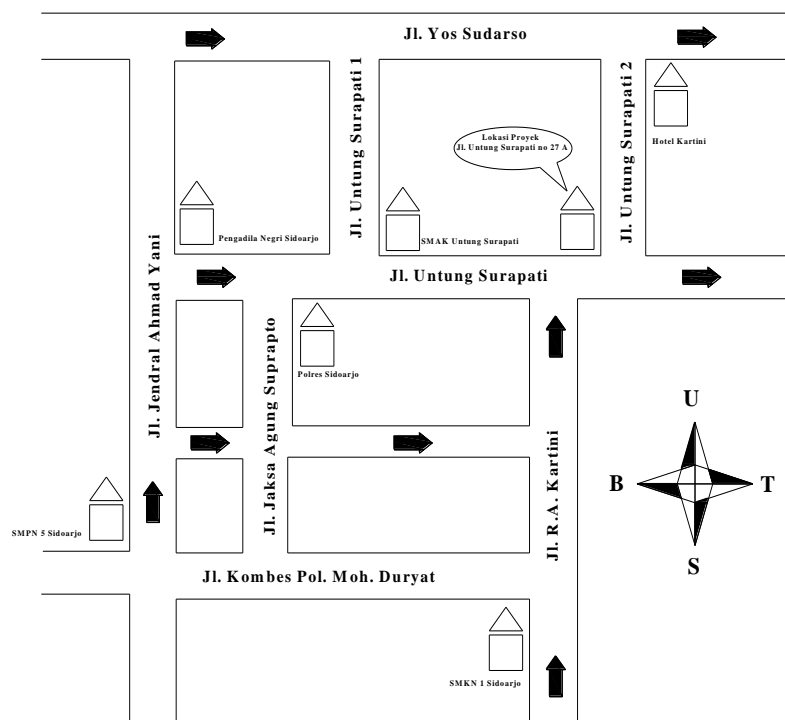
Dengan demikian untuk meningkatkan efektivitas dalam memantau dan mengendalikan kegiatan proyek, maka perlu dipakai suatu metode selain metode kurva S yaitu salah satunya metode yang memenuhi permasalahan yang ada diatas adalah menggunakan Metode *Earned Value*. Metode ini digunakan untuk mengetahui performance proyek dari sisi biaya pada suatu waktu, mengetahui performance proyek dari sisi jadwal/waktu pada suatu waktu, memprediksi biaya untuk menyelesaikan proyek setelah waktu evaluasi serta memprediksi waktu untuk menyelesaikan proyek setelah evaluasi, oleh karena itu judul yang saya ambil “ **Evaluasi Pengendalian Kinerja Waktu dan Biaya Dengan Metode Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo.**

1.2 Identifikasi Lokasi Studi

Lokasi studi ini terdapat pada kota Sidoarjo tepatnya di Jalan Untung Suropati no. 27 A Sidoarjo Jawa Timur. Pengendalian yang akan dianalisa adalah pelaksanaan pembangunan gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 dan biaya pelaksanaan tersebut adalah sebesar 33.000.000.000,- Waktu Pelaksanaan Pekerjaan dimulai dari 01 Oktober 2014 Sampai dengan 27 Juni 2015 dan waktu pemeliharaan 240 hari.

Gedung ini di desain terdiri dari tiga lantai yang pelaksanaannya dibagi dalam beberapa tahap pekerjaan, yang meliputi pekerjaan sipil dan arsitektur seperti pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan beton, dan pekerjaan lainnya. Kompleksnya lingkup pekerjaan pada proyek ini tentu saja melibatkan sumber daya yang tidak sedikit. Sumber daya proyek yang terdiri dari material, peralatan, tenaga kerja dan biaya yang cukup banyak jumlahnya tentu memerlukan penanganan yang cermat agar penggunaannya dapat efisien dan efektif untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

PETA LOKASI PROYEK



Gambar 1.1 : Peta Lokasi Proyek

1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas antara lain :

1. Bagaimana kinerja waktu pada pelaksanaan Proyek Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 dengan menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)
2. Bagaimana kinerja biaya pada pelaksanaan proyek dengan menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)
3. Bagaimana efektifitas Pengendalian kinerja biaya dan waktu, sisa pekerjaan yang belum terselesaikan dengan menggunakan metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*) pada proyek pembangunan gedung pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui/memprediksi seberapa besar keterlambatan waktu pada pelaksanaan proyek dengan menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)

2. Untuk mengetahui/memprediksi seberapa besar biaya pada pelaksanaan proyek dengan menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)
3. Dapat mengetahui efektifitas pengendalian kinerja biaya dan waktu proyek serta sisa pekerjaan yang belum terselesaikan dengan menggunakan metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini lingkup permasalahannya kami batasi sebagai berikut :

1. Obyek studi adalah Proyek Bangunan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12
2. Aspek – aspek yang akan dikendalikan adalah biaya dan waktu/jadwal proyek.
3. Perhitungan RAB hanya sampai pekerjaan struktur berdasarkan periode tahun 2014 dan tidak memperhitungkan suku bunga serta faktor denda akibat keterlambatan proyek.
4. Biaya tidak langsung tidak diperhitungkan dalam biaya aktual proyek.
5. Hal-hal yang berhubungan dengan organisasi yang terlibat dalam proyek tidak dibahas.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk dapat digunakan sebagai acuan dalam pengendalian pelaksanaan proyek.
2. Sebagai bahan informasi pihak-pihak terkait guna mengambil kebijakan-kebijakan menyangkut pembangunan Gedung tersebut
3. Dapat membuat metode yang terbaik untuk pengendalian pelaksanaan proyek agar dapat dipakai pekerjaan-pekerjaan lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Terdahulu

Menurut penulisan ilmiah terdahulu sebagai berikut :

1. Nama : I Wayan Wicaksana

NIM : 03.21.019

Judul Penulisan “Analisa Pengendalian Proyek dengan Metode Nilai Hasil pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Malang” disimpulkan bahwa :

- Kinerja proyek pada minggu 14 s/d minggu 26 dari aspek jadwal pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan yang ditunjukkan oleh indicator SV negatif sampai minggu 26 Rp -72,843,943.22 atau $SPI = 0.987 < 1$. Maka diperlukan penambahan bobot pekerjaan pada minggu 14 dan minggu 17 sebesar 1,252% untuk menghindari keterlambatan dengan biaya sebesar Rp 72,843,943.22
- Sedangkan dari aspek biaya menunjukkan pelaksanaan proyek ini mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya rencana, hal ini ditunjukkan dari indicator CV positif sampai minggu 26 Rp 48,566,451.21 atau nilai $CPI = 1.009 > 1$

Jika kinerja pelaksanaan proyek pada pelaporan mingguan berjalan tetap sama sampai proyek selesai, perkiraan biaya (EAC) yang dibutuhkan sebesar RP 5,769,023,396.35 yang berarti biaya realisasi masih dibawah rencana anggaran sebesar Rp 5,818,205,608.87

- Nilai efektivitas sebesar 1,63 untuk pengendalian biaya dan waktu proyek dengan menggunakan metode *Earned Value*. Karena nilainya lebih besar dari 1 maka efektivitas pengendalian biaya dan waktu dengan menggunakan metode *Earned Value* pada proyek pembangunan gedung laboratorium teknik kimia politenik negeri malang efektif dan efisien.

2. Nama : Bagus Deky Setiawan

NIM : 03.21.027

Judul penulisan “ Analisa Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Cikditiro Menteng Residence Apartment Menggunakan Metode *Earned Value Concept*” disimpulkan bahwa :

- Pelaksanaan proyek ini mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya rencana, hal ini ditunjukkan dari CV bernilai positif sampai minggu 68 Rp 219,332,489.96 atau nilai CPI = 1,009 >1
- Sedangkan dari aspek pelaksanaan proyek ini mengalami keterlambatan 19 hari dari waktu normal dan sudah diantisipasi dengan penambahan tenaga kerja pada item yang terlambat

- Nilai efektivitas sebesar 1,01 untuk pengendalian biaya dan waktu proyek dengan menggunakan Metode *Earned Value*. Karena nilainya lebih besar dari 1 maka efektivitas pengendalian biaya dan waktu dengan menggunakan metode *Earned Value* pada proyek pembangunan Pembangunan Cikditiro Menteng Residence Apartment efektif dan efisien.

2.2 Manajemen Proyek

H. Koonts (1982) dalam Soeharto (2005) mendefinisikan manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan. Sedangkan manajemen merupakan suatu proses atau kegiatan beberapa dalam orang dalam suatu organisasi dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia bagi terciptanya tujuan yang telah ditetapkan dan di dalam mencapai tujuan itu diperlukan unsur – unsur manajemen menurut Dipohusodo (1995) yang terdiri dari :

- a. Daya manusia
- b. Dana atau sumbangan keuangan
- c. Sarana atau perangkat kerja (metode/teknologi, material/bahan serta mesin atau alat)

Pengertian proyek secara umum dapat dikemukakan para ahli dalam berbagai buku, dibawah ini dikutip beberapa pendapat mengenai pengertian proyek antara lain :

1. Proyek adalah unit yang paling baik untuk pelaksanaan perencanaan operasional dari aktivitas investasi dengan kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai suatu hasil tujuan tertentu, dalam jangka waktu tertentu.
2. Proyek adalah suatu upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan – harapan penting dengan menggunakan anggaran dan sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu (Dipohusodo, 1995).

Ciri – ciri diatas menyebabkan industri jasa konstruksi berbeda dengan industri lainnya. Satu parameter penting yang membedakan proyek dari kegiatan operasional adalah tingkat keunikan. Kegiatan proyek hanya berlaku satu kali dan tidak berulang – ulang, tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis. Proses konstruksi bersifat sementara dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda – beda.

Sehingga manajemen proyek adalah pengelolaan suatu proyek yang mencakup proses pelingkupan, perencanaan, penyediaan staf, pengorganisasian dan pengontrolan suatu proyek untuk tujuan relatif pendek yang telah ditetapkan untuk melengkapi *goal* dan *objectives* yang spesifik.

Manajemen proyek berkaitan dengan fungsi – fungsi manajemen yang meliputi :

- a. Perencanaan proyek yang meliputi penetapan tujuan, team organisasi, batasan proyek/perumusan proyek serta kriteria performasi waktu, biaya dan mutu proyek.
- b. Penjadwalan proyek adalah menentukan waktu proyek dengan melihat ketersediaan antara lain human, material, financial, alat dan waktu serta mengetahui teknis dari manajerial.
- c. Pengendalian proyek dengan maksud monitoring keadaan dan kondisi proyek serta dapat merevisi dan mengupdating.

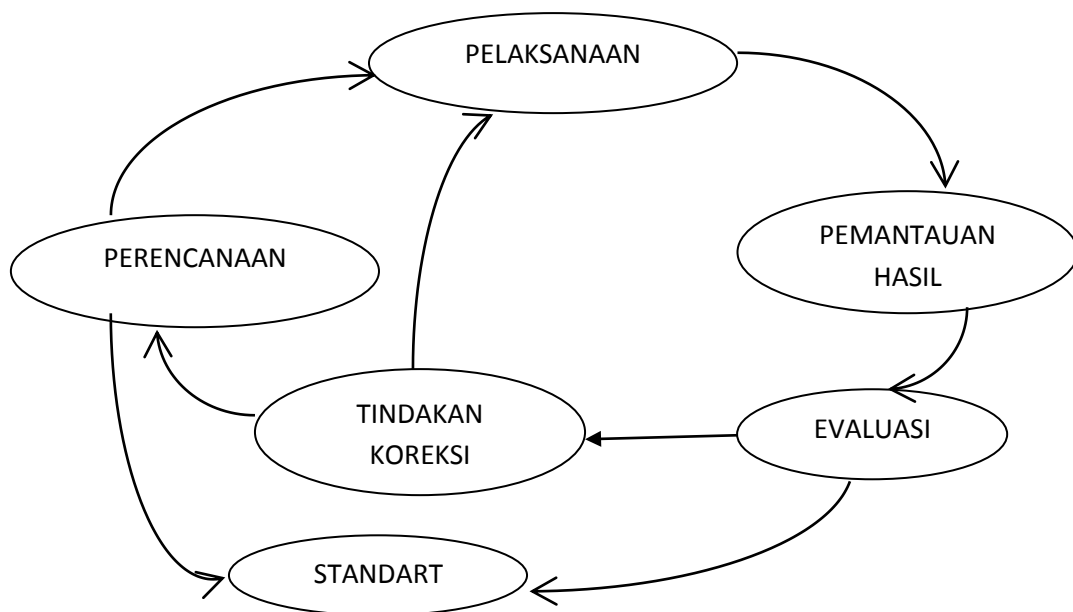
2.3 Pengendalian Proyek

Pengendalian adalah suatu metode yang luas yang dapat diterapkan pada benda, situasi juga pada organisasi. Pengendalian itu sendiri adalah proses mengalahkan sekumpulan variable untuk mencapai tujuan atau sasaran organisasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Hal ini dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang terkait tentang keadaan actual organisasi, membandingkan dengan keadaan yang diinginkan dan memprakarsai tindakan untuk mengubah unjuk kerja organisasi.

Anthony, dkk dalam Agus Maulana (1992) menyatakan Pengendalian adalah semua metode, prosedur dan siasat termasuk system pengendalian

manajemen yang digunakan oleh manajemen untuk menjamin bahwa pelaksanaan sesuai dengan strategi dan kebijaksanaan organisasi.

Pengendalian merupakan salah satu fungsi manajemen yang dimaksudkan untuk menjaga agar pelaksanaan suatu kegiatan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, sehingga tujuan organisasi dapat dicapai secara tepat waktu dan efisien. Dalam pengendalian bukan dimaksudkan untuk mencari kesalahan dari pelaksana, tetapi justru untuk penyelamatan terhadap pencapaian tujuan itu sendiri, dimana dapat digambarkan dalam siklus pengendalian pada gambar 2.1 :



Gambar 2.1 : Siklus Pengendalian (Sumber : *Ervianto* : 2004)

Pengendalian berkonsentrasi pada pengendalian pekerjaan kearah tujuan, penggunaan secara efektif sumber daya yang ada, perbaikan/koreksi masalah serta pemberian imbalan pencapaian tujuan.

Adapun langkah – langkah dalam pengendalian yang dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Penentuan standart pekerjaan adalah rencana/ketentuan yang telah diterima bersama atau yang telah ditentukan oleh pihak yang berwenang. Standart berguna sebagai alat pembanding didalam kontrol dan alat untuk menjawab pertanyaan sampai seberapa jauh kegiatan atau suatu hasil telah dilaksanakan.
2. Pengukuran hasil adalah menilai atau mengukur kegiatan yang sedang/telah dilaksanakan, dapat dilakukan dengan menggunakan laporan lisan, laporan tulisan, buku catatan harian, jadwal, grafik, inspeksi atau pengamatan langsung, pertemuan dengan aparat pelaksana dan lain – lain. Kegiatan untuk mendapatkan informasi tentang kemajuan pelaksanaan kegiatan atau disebut monitoring.
3. Pembandingan hasil penyimpangan yang terjadi dengan melakukan pembandingan antara hasil pengukuran dengan standart untuk

mengetahui apakah perbedaan tersebut perlu diperbaiki atau tidak.

Kegiatan ini disebut dengan evaluasi.

4. Perbaiki terhadap pekerjaan standart untuk diketahui apakah adanya perbedaan dan faktor penyebabnya, maka langkah selanjutnya adalah mengusahakan dan melaksanakan tindakan perbaikan.

Tujuan daripada pengendalian adalah memantau, mengkaji, mengadakan koreksi dan bimbingan agar yang telah ditetapkan bisa terlaksana sesuai dengan perencanaan. Sistem pengendalian yang realistis perlu dilengkapi dengan metode yang dapat segera memberikan petunjuk atau mengungkapkan adanya penyimpangan (varian). Untuk mengetahui penyimpangan yang terjadi yaitu dengan menganalisa data – data pelaporan pelaksanaan kegiatan pada waktu tertentu dan membandingkan dengan yang telah direncanakan. Macam penyimpangan yang sering ditemui dalam pelaksanaan proyek adalah :

- a. Penyimpangan waktu terhadap jadwal
- b. Penyimpangan biaya terhadap anggaran
- c. Tanggal mulai terhadap rencana
- d. Tanggal selesai terhadap rencana
- e. Jumlah sumber daya terhadap anggaran

2.4 Metode Gantt Bar Chart/Diagram Balok (Metode Kurva S)

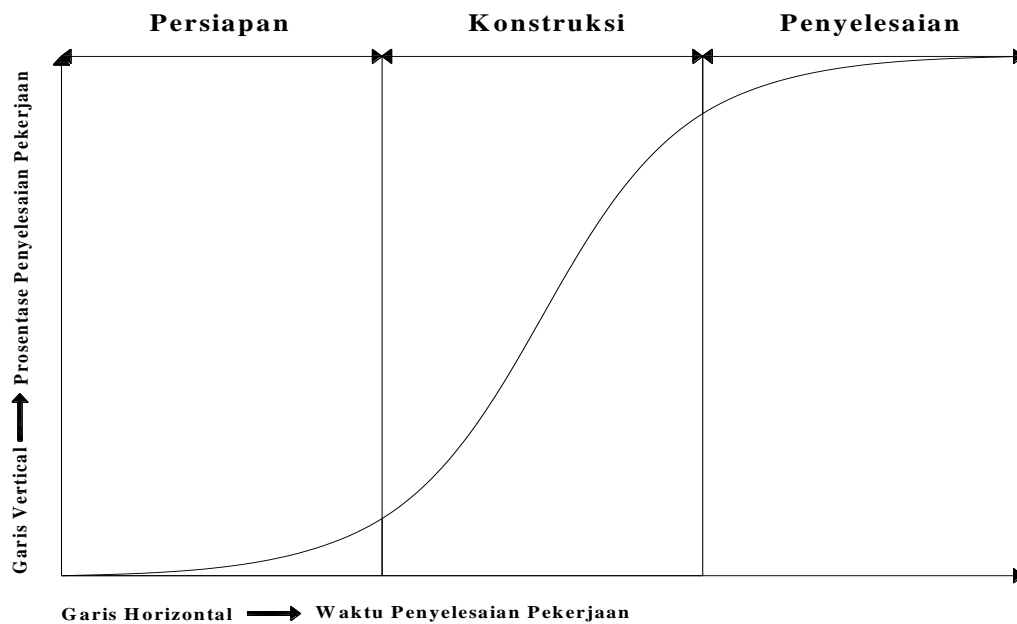
Kurva S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (% bobot) kumulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu sumbu horizontal. Kemajuan kegiatan biasanya diukur terhadap jumlah uang yang telah dikeluarkan oleh proyek. Perbandingan kurva S rencana dengan kurva pelaksanaan memungkinkan dapat diketahuinya kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat ataupun lebih dari yang direncanakan.

Bobot kegiatan adalah nilai prosentase proyek dimana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut, dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Bobot kegiatan} = \frac{\text{Harga Kegiatan}}{\text{Harga Total kegiatan}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Proyek yang tidak terlalu banyak kegiatannya, metode *Bar Chart* sering digunakan dan selalu dikombinasikan dengan kurva S sebagai pemantau biaya. Disebut kurva S karena bentuknya yang menyerupai huruf S. Hal tersebut terjadi karena pada awal proyek besarnya biaya yang dikeluarkan per satuan waktu cenderung rendah, kemudian meningkat cepat pada pertengahan proyek

(kegiatan konstruksi) dan menurun/rendah kembali pada akhir proyek (penyelesaian akhir), dapat digambarkan pada gambar 2.2 sebagai berikut :



Gambar 2.2 : Kurva S

(Sumber : Luthan, P.L.A & Syafriandi, 2005)

2.5 Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)

Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (Soeharto, 2005).

Asumsi yang digunakan konsep nilai hasil adalah bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung. Keterangan yang memberitahukan proyeksi masa depan penyelenggaraan proyek merupakan masukan yang sangat berguna bagi pengelola maupun pemilik proyek, karena dapat memiliki cukup waktu untuk memikirkan cara –

cara menghadapi segala persoalan dimasa yang akan datang. Bila konsep ini ditinjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan makaberarti konsep ini mengukurnya besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan, pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang telah disediakan untuk pekerjaan tersebut, sehingga perhitungan ini dapat diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang dikeluarkan agar dapat terkontrol atau dapat dikendalikan.

Selain itu menurut Soeharto (2005) :”Dengan memakai dasar asumsi tertentu metode tersebut dapat dikembangkan untuk membuat prakiraan atau proyeksi keadaan masa depan proyek, misalkan untuk menjawab pertanyaan berikut” :

1. Dapatkah proyek diselesaikan dengan sisa dana yang ada.
2. Berapa besar perkiraan untuk menyelesaikan proyek.
3. Berapa besar proyeksi keterlambatan pada akhir proyek, bila kondisi masih seperti saat pelaporan.

Metode *Earned Value* adalah memadukan biaya, jadwal dan pekerjaan yang dilaksanakan dengan menggambarkan nilai – nilai monitor masing – masing atau merupakan suatu instrument pengendalian proyek yang dapat digunakan untuk mengevaluasi variansi jadwal dan anggaran sekaligus.

2.5.1 Indikator Nilai Hasil

Dengan sistem pengendalian berbasis *Earned Value* ada 3 (tiga) indikator yang digunakan sebagai pondasi dasar adalah sebagai berikut :

1. ACWP (*Actual Cost of Work Performance*) yaitu biaya actual dari pekerjaan yang dicapai atau yang merupakan total biaya actual yang terjadi selama melakukan pekerjaan pada selama periode ditentukan, yang didapat dari laporan akuntansi.

Biaya total actual pada pelaksanaan proyek dibagi menjadi 2 hal, antara lain :

- a. Biaya Langsung

Adalah biaya pengeluaran proyek yang meliputi :

1. Biaya bahan

Biaya bahan material yang harus diperhatikan adalah :

- Bahan sisa atau yang terhutang.
- Besarnya harga bahan atau material yang dihitung sampai lokasi proyek
- Mencari harga yang terbaik (ekonomis) tetapi harus memenuhi spesifikasi dan bestek.
- Sistem atau cara pembayaran pada supplier.

2. Biaya upah pekerja adalah besarnya biaya yang dikeluarkan untuk membayar upah tenaga kerja yang telah digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan.

Hal – hal yang perlu diperhatikan didalam penentuan upah tenaga kerja adalah :

- Upah yang dibedakan antara upah harian dan upah borong keseluruhan.
- Selain upah ada hal lain yang harus diperhatikan adalah faktor kapasitas kerja, besarnya mobilisasi dan demobilisasi serta penginapan.
- Memperhatikan UU Perburuhan.

3. Biaya peralatan dan operasional yang perlu diperhatikan didalam penentuan besarnya biaya peralatan adalah :

- Untuk peralatan sewa, diperhatikan mengenal besarnya ongkos keluar masuk garasi, ongkos operasional, suku cadang dan servis.
- Untuk pembelian alat, diperhatikan besarnya bunga investasi, depresiasi, reparasi, mobilisasi dan perawatan.

b. Biaya tidak langsung

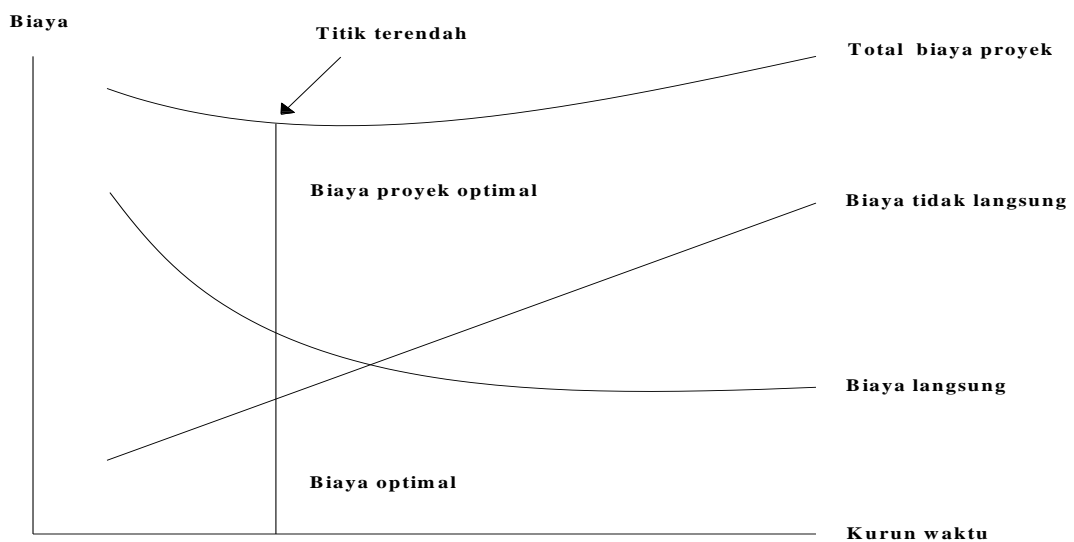
Adalah biaya operasional manajerial proyek meliputi biaya overhead proyek, overhead kantor, biaya tak terduga/contingencies dan keuntungan.

1. *Overhead* Proyek antara lain :

- a. Biaya personil proyek
- b. Fasilitas proyek, meliputi gudang, kantor dll
- c. Bunga bank, ijin bangunan, pajak dll

- d. Peralatan kecil – kecil yang umumnya habis/ terbuang setelah proyek selesai.
 - e. Kontrol kualitas seperti tes beton.
 - f. Rapat – rapat lapangan.
2. *Overhead* Kantor adalah biaya yang digunakan untuk menjalankan usaha, antara lain biaya sewa kantor dan fasilitasnya, honor pegawai, ijin – ijin usaha, prakualifikasi, referensi bank dll.

Sehingga biaya actual adalah total pengeluaran pada suatu proyek yaitu biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Besarnya biaya total proyek dapat ditampilkan berdasarkan waktu dan biaya proyek, seperti pada gambar 2.3 :



Gambar 2.3 : Grafik Biaya (Sumber : Soeharto, *Manajemen Proyek Hal 219*)

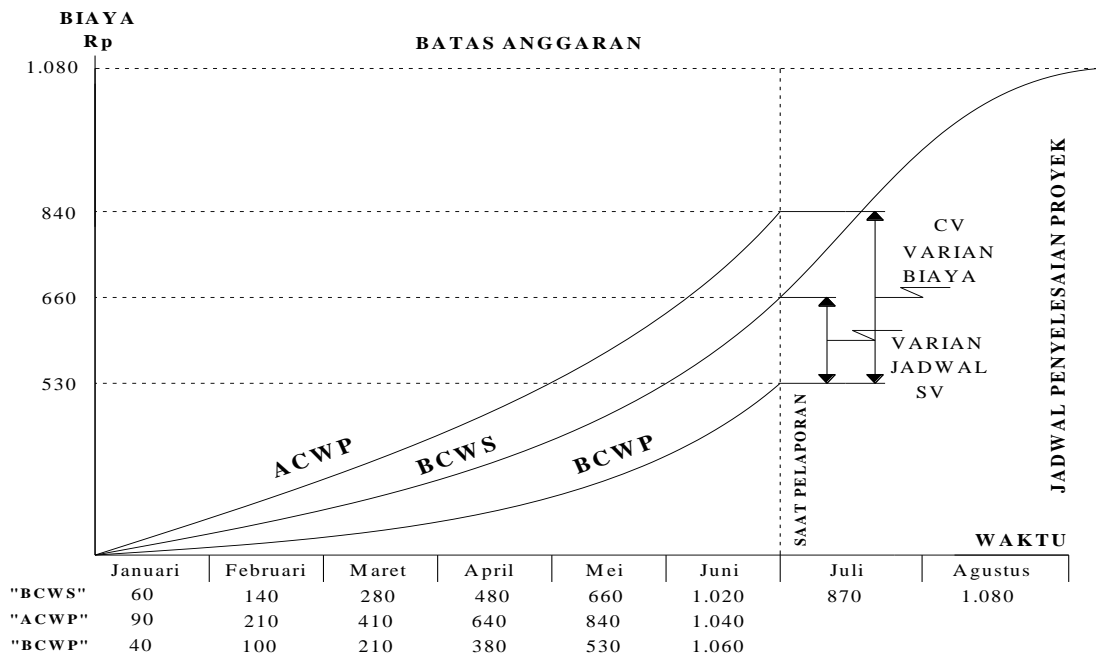
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa total biaya proyek adalah sama dengan jumlah biaya langsung di tambah biaya tidak langsung

keduanya duanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, tapi pada umumnya makin lama proyek berjalan maka makin tinggi komulatif biaya tidak langsung yang diperlukan. Gambar 2.3 menunjukkan hubungan antara ketiga macam biaya tersebut. Terlihat bahwa biaya optimal didapat dengan mencari total biaya proyek yang terkecil.

2. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performance*) yaitu biaya realisasi dari pekerjaan yang telah dicapai atau merupakan presentase dari anggaran yang harusnya telah dibelanjakan untuk presentase pekerjaan yang ditentukan pada suatu kegiatan yang telah terlaksana.

3. BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) yaitu biaya yang dianggarkan dari pekerjaan yang telah direncanakan atau yang merupakan bagian biaya yang direncanakan untuk dikeluarkan pada suatu kegiatan antara tanggal mulai hingga tanggal selesai kegiatan yang dilaksanakan, didapat dari time schedule yaitu *Bar Chart* dan Kurva S.

Dengan menggunakan kombinasi dari ketiga indikator nilai hasil maka sangat memungkinkan untuk mengukur kinerja keuangan dari jadwal dalam proyek pada setiap waktu (Soeharto, 2005). Hubungan ketiga indicator nilai hasil yaitu pada gambar 2.4 :



Gambar 2.4 : Hubungan BCWS, BCWP dan ACWP

(Sumber : Soeharto, Manajemen Proyek Hal 272)

2.5.2 Kegunaan Nilai Hasil

Dengan menggunakan 3 (tiga) indicator tersebut maka dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan pekerjaan seperti :

I. Efisiensi penggunaan sumber daya

Perbandingan antara sumber daya actual telah dikeluarkan terhadap rencana awal dapat dilakukan secara periodic selama masa pelaksanaan proyek serta dapat pula dilakukan analisa trend untuk menganalisa kinerja pelaksanaan proyek selama jangka waktu tertentu.

- a. Varian Biaya (CV) adalah penyimpangan pengeluaran biaya untuk pelaksanaan pekerjaan terhadap prestasi riil dalam satuan biaya, Varian Biaya = Cost Varian = CV atau dapat diformulasikan :

$$\mathbf{CV = BCWP - ACWP} \dots\dots\dots(2.2)$$

Untuk varian biaya bila :

- Angka negative menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan lebih tinggi dari anggaran atau disebut *cost overrun*.
- Angka nol menunjukkan biaya yang dikeluarkan sesuai rencana.
- Angka positif berarti biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran atau disebut *cost underrun*.

- b. Varian Jadwal (SV) adalah penyimpangan riil pada pelaksanaan proyek terhadap jadwal rencana atau Varian Jadwal = Schedule Varian = SV, atau dapat diformulasikan :

$$\mathbf{SV = BCWP - BCWS} \dots\dots\dots(2.3)$$

Untuk varian jadwal bila :

- Angka negative berarti proye terlambat.
- Angka nol berarti proyek tepat sesuai rencana.
- Angka positif berarti lebih cepat daripada rencana.

(Sumber : Iman Soeharto, *Manajemen Proyek*, 2005 Hal 280)

Hubungan antara Varian Biaya (CV) dengan Varian Jadwal (SV) dapat dilihat dalam tabel 2.1

Tabel 2.1

Varian Jadwal $SV = BCWP - BCWS$	Varian Biaya $CV = BCWP - ACWP$	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil daripada anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai dengan jadwal dengan biaya lebih rendah daripada anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai dengan anggaran dan selesai lebih cepat daripada jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai dengan anggaran dan sesuai dengan jadwal
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi daripada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan biaya diatas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai dengan anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat daripada jadwal dengan biaya diatas anggaran

(Sumber : Iman Soeharto, 2005 Hal 273)

Setelah menghitung Varian dapat pula dikonversikan kedalam hitungan indeks untuk menghitung efesiensi kinerja yang telah dilakukan. Rumus untuk menghitung indeks yaitu :

- *Schedule Performance indeks (SPI)*

SPI adalah indeks produktivitas dan kinerja waktu, yang digunakan untuk mengetahui efesiensi waktu terhadap penggunaan sumber daya

$$\text{SPI} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}} \dots\dots\dots(2.4)$$

(Sumber :*Iman Soeharto,Manajemen Proyek, 2005 Hal 273)*

dengan ketentuan rumus diatas untuk mencari apakah :

- Indeks Prestasi Jadwal (SPI) = 1 → proyek tepat waktu
- > 1 → proyek lebih cepat
- < 1 → proyek terlambat

- *Cost Performance Indeks (CPI)*

CPI adalah indeks produktivitas dan kinerja waktu, yang digunakan untuk mengetahui efesiensi biaya terhadap penggunaan sumber daya.

$$\text{CPI} = \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}} \dots\dots\dots(2.5)$$

(Sumber : *Iman Soeharto,Manajemen Proyek, 2005 Hal 273)*

Dengan ketentuan rumus diatas untuk mencari apakah :

- Indeks Prestasi Biaya (CPI) = 1 → biaya sesuai anggran
- > 1 → biaya proyek lebih kecil
- < 1 → biaya proyek lebih besar

Atau dapat diartikan juga bahwa angka yang dihasilkan dari CPI dan SPI mempunyai arti sebagai berikut :

1. Angka Indeks Kerja < 1 sama dengan pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan.
2. Angka Indeks Kinerja > 1 sama dengan pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat.
3. Makin besar perbedaan dari angka 1 sama dengan makin besar penyimpangan dari perencanaan dasar atau anggaran, dan bila didapat yang perlu tinggi sama dengan prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu diadakan pengkajian apakah mungkin perencanaan atau anggaran justru tidak realistis.
4. Angka Indeks Kinerja sama dengan 1, berarti anggaran yang telah direncanakan atau waktu pelaksanaan sesuai dengan rencana.

II. Perkiraan biaya saat penyelesaian proyek (*Estimate At Completion*)

Estimate At Completion (EAC) adalah evaluasi periodik terhadap status proyek yang menunjukkan estimasi total biaya yang secara realistis akan dikeluarkan pada saat penyelesaian proyek. Untuk menghitung EAC diperlukan BAC/RAB, BCWP dan ACWP.

BAC (*Budgeted at Completion*) adalah jumlah seluruh anggaran (BCWS) yang dialokasikan untuk proyek (diluar keuntungan yang

diharapkan pelaksana proyek). penentuan EAC dapat dilakukan melalui pendekatan, yaitu :

1. *Original Estimate Approach* :

$$EAC = BAC - BCWP + ACWP$$

Metode ini mengasumsikan bahwa kinerja yang telah lewat tidak memiliki hubungan apapun dengan kinerja dimasa yang akan datang. Metode ini adalah metode pengukuran EAC yang paling optimistis karena mengasumsikan semua kinerja yang tidak efisien tidak akan berulang lagi dan semua pekerjaan setelah saat pengukuran EAC akan berjalan dengan efisiensi.

2. *Revised Estimate Approach*

Metode ini mengasumsikan bahwa penyimpangan biaya pada pekerjaan yang telah diselesaikan dapat menjadi dasar untuk memperkirakan penyimpangan biaya dari pekerjaan yang belum diselesaikan. EAC adalah ACWP ditambah *Estimate to Complete* (prakiraan biaya untuk menyelesaikan proyek) atau :

$$EAC = ACWP + Estimate\ to\ Complete$$

Sedangkan untuk menentukan *Estimate to Complete* (ETC) adalah sebagai berikut :

$$ETC = \frac{\text{Nilai Pekerjaan yang belum diselesaikan}}{CPI}$$
$$= \frac{BAC - BCWP}{CPI} \dots\dots\dots(2.6)$$

(Sumber : Iman Soeharto, *Manajemen Proyek*, 2005 Hal 280)

Sehingga *Estimate to Complete*

Prakiraan biaya keseluruhan (*Estimate to Completion*) adalah sama dengan jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa atau :

$$EAC = ACWP + ETC$$

Dengan substitusi $ACWP = \frac{BCWP}{CPI}$, akhirnya diperoleh rumus :

$$EAC = \frac{BCWP}{CPI} + \frac{BAC - BCWP}{CPI}$$

$$= \frac{BCWP + BAC - BCWP}{CPI}, \text{ dimana } BAC = RAB = BCWS$$

maka

$$= \frac{BCWS}{CPI} \dots\dots\dots(2.7)$$

(Sumber : Iman Soeharto, *Manajemen Proyek*, 2005 Hal 281)

Selanjutnya dari data EAC dan BAC dapat diperoleh rumus untuk menghitung penyimpangan atau varian pada saat penyelesaian Varian At Completion (VAC), yaitu :

$$VAC = BAC - EAC \dots\dots\dots(2.8)$$

(Sumber : Iman Soeharto, *Manajemen Proyek*, 2005 Hal 281)

2.6 Efektivitas dan Efisien

Efektivitas dan efisiensi dianggap penting karena suatu proyek membutuhkan suatu pengendalian yang efektif dan efisien yang ditandai dengan pencapaian tujuan yang tepat waktu dan biaya yang dikeluarkan tidak melebihi

dari anggaran yang ada dalam kontrak atau dapat meminimalkan pengeluaran dan peka terhadap penyimpangan – penyimpangan yang terjadi.

Menurut Degarmo, dkk (1984), dalam menentukan efektivitas yang akan dicapai maka dapat digunakan rumus tersebut :

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Hasil yang diharapkan} - \text{Hasil paling buruk}}{\text{Hasil terbaik} - \text{Hasil terburuk}} \dots\dots\dots(2.9)$$

Pencapaian suatu jumlah hasil yang telah direncanakan menunjuk pada efektivitas. Didalam hal ini pemakaian sumber daya tidak dipermasalahkan, dengan kata lain efektivitas berhubungan dengan seberapa hasilnya yang tercapai.

Sehingga efektivitas adalah suatu ukuran dengan seberapa jauh sasaran yang telah tercapai baik kualitas, kuantitas maupun waktu dan biaya.

Nilai efektivitas digambarkan oleh perbandingan nilai pengeluaran actual dengan pengeluaran yang direncanakan. Makin besar prosentasi sasaran yang dicapai maka makin tinggi tingkat efektivitasnya dalam arti dikatakan lebih efektif bila dengan masukan yang sama diperoleh hasil lebih besar/baik atau dalam waktu yang lebih singkat. Sehingga dari hasil tersebut diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan secara efektif sangat berhubungan erat dengan hasil yang dicapai secara baik.

Tindakan manajemen yang efektif hanya akan dapat dilakukan apabila penyebab varian biaya diketahui.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo.

3.2 Pengumpulan Data

Dengan mengumpulkan bahan studi literature, baik berupa buku yang telah dipublikasikan secara umum maupun dengan mengembangkan penelitian yang telah dilakukan terlebih dahulu serta perpaduan antara data primer dan data sekunder yang dilakukan dalam rangka sebagai proses pengumpulan data, yang mana prosesnya berupa :

1. Pengumpulan data primer, yaitu pengumpulan data perencanaan proyek dan data pelaksanaan proyek, dimana pengumpulan data ini dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan.
2. Pengumpulan data sekunder, yaitu diperoleh dari instansi-instansi terkait, dan juga melalui studi literatur di perpustakaan dan internet. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data, teori-teori yang berhubungan dan menunjang penelitian maupun hasil-hasil studi mengenai obyek penelitian dalam rangka memecahan beberapa permasalahan dalam proses penelitian dan analisisnya. Teori yang

dibahas antara lain teori yang berkaitan dengan *Earned Value* terutama komponen-komponen yang mendukung metode tersebut.

3.3 Data Perencanaan Proyek

Data ini digunakan sebagai acuan selama proses pengendalian yaitu pengendalian untuk seluruh fungsi manajemen. Dalam hal ini pengendalian dengan system monitoring kemajuan dan mengevaluasi hasil proyek akibat terjadinya penyimpangan dalam hal waktu, biaya dan sumber daya. Data – data tersebut didapat dari lapangan antara lain sebagai berikut :

1. Data Rencana Anggaran Proyek

Data ini adalah rencana pengeluaran biaya proyek yang di dalamnya terdiri dari perincian jenis pekerjaan, volume pekerjaan, yang disertai dengan volume dan sumber daya yang digunakan. Sehingga total biaya yang digunakan pada masing – masing pekerjaan dapat diketahui.

2. Data Harga Satuan

Data harga satuan terdiri dari daftar harga satuan berupa material dan upah pekerja serta peralatan, yang dirangkum menjadi harga satuan per item pekerjaan.

3. Data Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan proyek/time schedule dapat menunjukkan kapan berlangsungnya suatu kegiatan, sehingga dapat digunakan untuk merencanakan kegiatan dan pengendalian pelaksanaan proyek secara

keseluruhan. Dalam hal ini data jadwal pelaksanaannya menggunakan metode kurva S yang berisi berbagai item pekerjaan.

3.4 Data Pelaksanaan Proyek

Data ini digunakan sebagai acuan selama dalam proses pengendalian yaitu pengendalian seluruh fungsi manajemen. Dalam hal ini pengendalian dengan system monitoring kemajuan – kemajuan dan mengevaluasi hasil proyek akibat terjadinya penyimpangan – penyimpangan dalam hal waktu, biaya dan kualitas pekerjaan/proyek.

1. Data Laporan Mingguan dan Bulanan

Laporan mingguan proyek dibuat satu minggu sekali untuk memperoleh gambaran mengenai kemajuan proyek yang telah dilaksanakan dalam satu minggunya, data ini berisikan pemakaian sumber daya, material dan prosentasi pekerjaan dalam seminggu serta jenis pekerjaan yang telah diselesaikan. Sedangkan untuk laporan bulanan dirangkum dari hasil mingguan untuk kebutuhan laporan bulanan dan laporan pada saat penarikan termin/sertifikat bulanan.

2. Data Gambar Proyek

Data gambar ini diperoleh guna menampilkan informasi proyek (gambar rencana) serta rencana proyek secara keseluruhan.

3.5 Menentukan Variabel/Aspek yang dievaluasi

Adapun variabel – variabel / aspek – aspek yang ada pada Metode *Earned Value* ini antara lain :

- a. Waktu : Pengendalian terhadap waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 sesuai, lebih lambat atau lebih cepat dari rencana pelaksanaan.
- b. Biaya : Pengendalian terhadap biaya yang telah ditetapkan sebelum pelaksanaan pekerjaan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12, terhadap biaya pelaksanaan, baik itu sesuai anggaran, lebih kecil atau lebih besar dari anggaran yang disediakan.

3.6 Pengolahan Data dengan Metode Earned Value

Sesuai dengan rumusan masalah pada penelitian yaitu untuk mengetahui efektifitas pengendalian dengan menggunakan metode *Earned Value* yaitu dengan mengidentifikasi antara biaya yang dikeluarkan dengan biaya yang direncanakan serta waktu pelaksanaannya dari hasil laporan yang direkam dari lapangan dengan rencana realisasi pelaksanaan, memprediksi biaya untuk menyelesaikan proyek dengan pengendalian yang dianalisa dengan metode *Earned Value* memadukan unsur – unsur prestasi, biaya dan jadwal dari pelaksanaan pekerjaan.

Dalam menganalisa dan mengolah data pada metode *Earned Value* dibutuhkan beberapa data diantaranya :

1. Rencana pelaksanaan yang telah dibuat dalam bentuk kurva S.
2. Laporan harian dan laporan mingguan atau laporan prestasi kegiatan mingguan.

3. Hasil rekapitulasi biaya yang dikeluarkan setiap minggunya untuk masing – masing item pekerjaan.

Adapun formula dari metode *Earned Value* :

1. Menentukan indicator – indicator dari nilai BCWS, BCWP, dan ACWP.
2. Menghitung Indeks Prestasi Jadwal, rumus (2.4)
3. Menghitung Indeks Prestasi Biaya, rumus (2.5)
4. Menghitung Perkiraan untuk menyelesaikan kegiatan tersisa, rumus(2.6)
5. Menghitung Jumlah Biaya Keseluruhan, rumus (2.7)
6. Setelah diketahui 3 (tiga) indicator maka juga dapat dihitung penyimpangan biaya actual/Varian Biaya, rumus (2.2) sedangkan untuk mengetahui penyimpangan biaya rencana/Varian Jadwal, rumus (2.3)

3.7 Analisa Hasil

Penerapan dalam menganalisa hasil dari Metode Earned Value, dilakukan beberapa aspek yang perlu diketahui antara lain :

1. Status Date, didapat dari laporan mingguan proyek yang akan dianalisa.
2. *Precentage (%) Complete*, didapat dari total volume pekerjaan yang telah diselesaikan pada saat pelaporan (status date) dibagi volume total pekerjaan yang telah direncanakan menurut anggaran dasar proyek tersebut, sehingga (%) complete dapat dihitung dengan rumus :

$$(\%) \text{ complete} = \frac{\text{Vol.Aktual pekerjaan saat status date}}{\text{Vol.Total pekerjaan berdasar RAB}} \times 100\%$$

3. *Actual Cost of Work Performance (ACWP)*, didapat dari laporan mingguan proyek, disini akan diambil dari laporan mingguan adalah berupa biaya actual yang dikeluarkan untuk mengerjakan proyek tersebut dari hari pertama sampai saat pelaporan (status date).
4. *Budgeted Cost of Wor Schedule (BCWS)*, didapat dari laporan mingguan, *time schedule* dan Nilai kontrak + Addendum, dimana BCWS sendiri dihitung dengan rumus :

$$BCWS = \frac{\text{Jumlah Hari Kerja saat Status Date}}{\text{Total Rencana Hari Kerja}} \times \text{Budget Total}$$

Keterangan :

- Jumlah hari kerja saat status date : didapat dari laporan mingguan
- Total rencana hari kerja : didapat dari time schedule
- Budgeted total pekerjaan : didapat dari nilai kontrak + addendum

5. *Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)*, didapat dari perhitungan (%) complete dan nilai kontrak + addendum, yang mana BCWP merupakan nilai pekerjaan yang seharusnya dikeluarkan berdasarkan total volume yang telah dikerjakan (%) complete, sehingga BCWP dapat dihitung dengan rumus :

$$BCWP = (\%) \text{ complete} \times \text{Budgeted pekerjaan tersebut}$$

6. *Cost Varian (CV)*, didapat dari selisih BCWP dikurangi ACWP, dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{CV = BCWP - ACWP} \dots\dots\dots(2.2)$$

7. *Schedule Varian (SV)*, didapat dari selisih BCWP dikurangi BCWS, dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{SV = BCWP - BCWS} \dots\dots\dots(2.3)$$

(*Sumber : Iman Soeharto, Manajemen Proyek, 2005 Hal 280*)

8. *Cost Performance Index (CPI)*, didapat dari nilai BCWP dibagi dengan ACWP, dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{CPI = \frac{ACWP}{BCWP}} \dots\dots\dots(2.5)$$

9. *Schedule Performance Index (SPI)*, didapat dari nilai BCWP dibagi dengan BCWS, dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{SPI = \frac{BCWS}{BCWP}} \dots\dots\dots(2.4)$$

(*Sumber : Iman Soeharto, Manajemen Proyek, 2005 Hal 273*)

10. *Estimate to Complete (ETC)*, didapat dari nilai anggaran dasar (RAB) dikurangi nilai BCWP kemudian dibagi indeks produktifitas (CPI), dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{ETC = \frac{RAB - BCWP}{CPI}} \dots\dots\dots(2.6)$$

11. *Estimate At Completion (EAC)*, didapat dari nilai BCWS dibagi dengan CPI, dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{EAC = \frac{BCWS}{CPI}} \dots\dots\dots(2.7)$$

(*Sumber : Iman Soeharto, Manajemen Proyek, 2005 Hal 281*)

12. *Variance At Complete* (VAC), didapat dari selisih nilai Anggaran Dasar dikurangi nilai EAC, dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{VAC = RAB - EAC} \dots\dots\dots(2.8)$$

13. Efektivitas pengendalian adalah suatu ukuran dengan seberapa jauh sasaran yang telah tercapai baik kualitas, kuantitas maupun waktu dan biaya suatu pelaksanaan proyek.

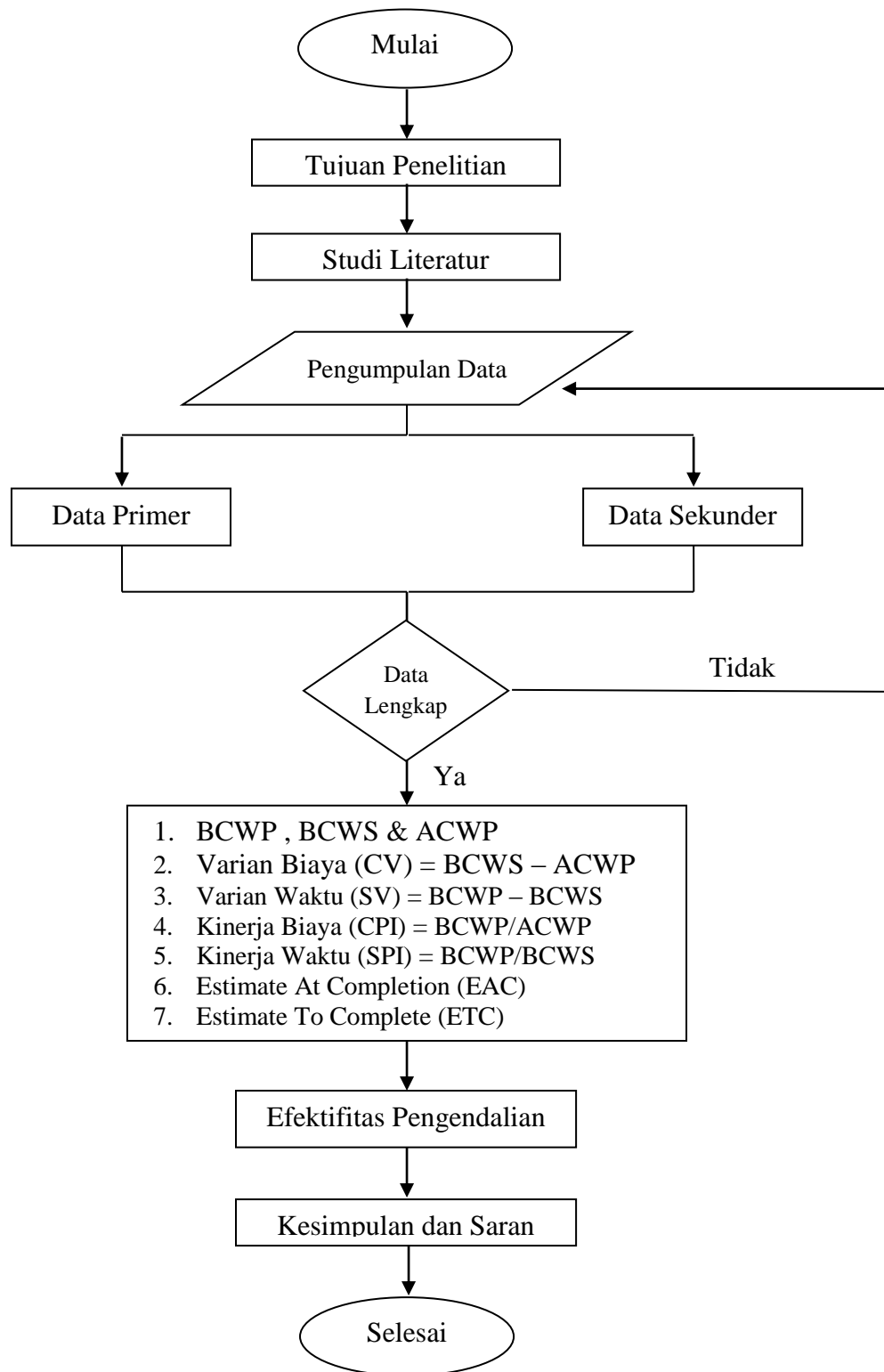
Menurut Degarmo, dkk (1984), dalam menentukan suatu efektivitas digunakan rumus 2.9 serta untuk menentukan nilai atau skor ditentukan Tabel 3.1.

SKORING	WAKTU	BIAYA
0,46 – 0,90	Pekerjaan lebih cepat dari jadwal	Biaya lebih kecil dari anggaran
0,45	Pekerjaan sesuai jadwal	Biaya sama dengan Anggaran
0,10 – 0,44	Pekerjaan terlambat dari jadwal	Biaya lebih besar dari anggaran

(Sumber : Degarmo, dkk 1984)

Dari nilai scoring dan criteria diatas maka dapat dilakukan atau dilaksanakan langkah-langkah dalam menentukan efektivitas yang paling sempurna dan dipakai paling baik dalam pengendalian suatu proyek pembangunan konstruksi.

3.8 Bagan Alir Penelitian/Flow Chart



BAB IV

DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data dan Pembahasan

Dalam mengidentifikasi waktu pelaksanaan berarti menganalisa data – data pelaporan pelaksanaan kegiatan pada waktu tertentu dan membandingkannya dengan yang telah direncanakan, untuk melihat waktu pelaksanaan dapat dibuat suatu tabel 4.1 atau secara rinci dapat dilihat pada rincian Rencana Kurva S.

Tabel 4.1 Kontrol Waktu Pelaksanaan

Minggu	Waktu Pelaksanaan	Rencana	Realisasi	Deviasi (+/-)
		%	%	%
1	01 Oktober s/d 06 Oktober 2014	1.39	1.06	- 0.33
2	08 Oktober s/d 14 Oktober 2014	2.18	1.82	- 0.35
3	15 Oktober s/d 21 Oktober 2014	3.66	2.15	- 1.50
4	22 Oktober s/d 28 Oktober 2014	5.09	4.12	- 0.98
5	29 Oktober s/d 04 November 2014	6.78	7.64	0.86
6	05 November s/d 11 November 2014	9.10	11.00	1.90
7	12 November s/d 18 November 2014	12.02	13.97	1.95
8	19 November s/d 25 November 2014	15.25	15.61	0.36
9	26 November s/d 02 Desember 2014	18.56	18.71	0.15
10	03 Desember s/d 09 Desember 2014	20.18	22.14	1.96
11	10 Desember s/d 16 Desember 2014	21.32	24.71	3.39
12	17 Desember s/d 23 Desember 2014	23.44	28.18	4.74
13	24 Desember s/d 30 Desember 2014	25.48	29.42	3.93
14	31 Desember s/d 06 Januari 2015	28.03	31.99	3.96
15	07 Januari s/d 13 Januari 2015	31.75	35.84	4.09
16	14 Januari s/d 20 Januari 2015	33.79	37.88	4.10

17	21 Januari s/d 27 Januari 2015	35.59	42.11	6.52
18	28 Januari s/d 03 Februari 2015	38.64	45.97	7.34
19	04 Februari s/d 10 Februari 2015	41.10	47.29	6.19
20	11 Februari s/d 17 Februari 2015	43.95	49.03	5.08
21	18 Februari s/d 24 Februari 2015	47.17	52.40	5.23
22	25 Februari s/d 03 Maret 2015	49.74	53.76	4.03
23	04 Maret s/d 10 Maret 2015	52.72	57.00	4.28
24	11 Maret s/d 17 Maret 2015	55.84	61.92	6.08
25	18 Maret s/d 24 Maret 2015	59.41	65.36	5.95
26	25 Maret s/d 31 Maret 2015	64.21	68.58	4.37
27	01 April s/d 07 April 2015	67.86	73.25	5.39
28	08 April s/d 14 April 2015	71.07	77.26	6.20
29	15 April s/d 21 April 2015	75.09	82.72	7.64
30	22 April s/d 28 April 2015	78.29	85.43	7.14
31	28 April s/d 05 Mei 2015	82.39	87.84	5.45
32	06 Mei s/d 12 Mei 2015	87.29	89.99	2.70
33	13 Mei s/d 19 Mei 2015	92.54	91.79	- 0.75
34	20 Mei s/d 26 Mei 2015	96.70	93.50	- 3.20
35	27 Mei s/d 02 Juni 2015	98.33	94.60	- 3.73
36	03 Juni s/d 09 Juni 2015	98.89	95.69	- 3.20
37	10 Juni s/d 16 Juni 2015	99.18	96.08	- 3.10
38	17 Juni s/d 23 Juni 2015	99.76	97.78	- 1.98
39	24 Juni s/d 27 Juni 2015	100.00	98.89	- 1.11

Deviasi mempunyai pengertian yaitu penyimpangan pekerjaan yang sudah dilaksanakan terhadap rencana awal proyek.

Dari tabel 4.1 nilai deviasi dimaksudkan adalah sebagai berikut :

- (-) artinya penyimpangan pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan terhadap rencana awal proyek.
- (+) artinya penyimpangan pada pekerjaan yang mengalami kemajuan terhadap rencana awal proyek.

4.2 Perhitungan Dengan Metode Kurva S

Dalam menghitung suatu kegiatan pekerjaan dengan menggunakan Metode Kurva S terlebih dahulu menghitung bobot kegiatan untuk mencari presentasi proyek yang mana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut, untuk menghitung bobot kegiatan dipakai rumus 2.1

$$\text{Bobot Kegiatan} = \frac{587.990.200}{29.909.090.909,090} \times 100 \% = 1.97 \%$$

Hasil kegiatan pekerjaan yang lain dapat dilihat pada table 4.2

Tabel 4.2 : Perhitungan Bobot Kegiatan

NO	URAIAN PEKERJAAN	NILAI KONTRAK	BOBOT
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 587,990,200.00	1.97
2	PEKERJAAN TANAH	Rp 629,345,100.00	2.10
3	PEKERJAAN URUGAN	Rp 789,897,986.73	2.64
4	PEKERJAAN PONDASI	Rp 1,610,106,274.28	5.38
5	PEKERJAAN PELAPIS LANTAI & DINDING	Rp 2,349,279,171.71	7.85
6	PEKERJAAN BETON	Rp 2,772,294,998.11	9.27
7	PEKERJAAN PLAFOND	Rp 1,023,124,799.48	3.42
8	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp 1,848,399,090.00	6.18
9	PEKERJAAN KONSTRUKSI BAJA & PENUTUP ATAP	Rp 2,560,604,216.40	8.56
10	PEKERJAAN CAT	Rp 392,299,942.65	1.31
11	PEKERJAAN PAVING JALAN & PARKIR	Rp 439,265,939.92	1.47
12	PEKERJAAN SANITASI AIR	Rp 328,509,636.03	1.10
13	PEKERJAAN LANTAI 1	Rp 2,845,185,630.91	9.51
14	PEKERJAAN LANTAI 2	Rp 2,732,236,533.41	9.14
15	PEKERJAAN LANTAI 3	Rp 2,567,002,572.05	8.58
16	PEKERJAAN LANTAI ATAP	Rp 656,189,889.53	2.19
17	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	Rp 2,765,622,430.00	9.25
18	PEKERJAAN PLUMBING	Rp 1,626,045,475.00	5.44
19	PEKERJAAN FINISHING	Rp 827,013,647.08	2.77
20	PEKERJAAN PAGAR	Rp 320,079,184.09	1.07
21	PEKERJAAN LAIN – LAIN	Rp 238,598,191.85	0.80
	TOTAL PEKERJAAN	Rp 29,909,090,909.090	100

Untuk memproyeksi keterlambatan waktu dengan menggunakan metode kurva S hanya melihat laporan mingguan tentang realisasi tiap item pekerjaan, sehingga dapat diketahui bahwa pelaksanaan pekerjaan tersebut mengalami deviasi atau minus, kurva S dalam keterkaitan pekerjaan tidak dapat tergambar dengan jelas.

4.3 Perhitungan BCWS, BCWP dan ACWP

Hasil dari perhitungan analisa data yang telah didapatkan dengan menggunakan Metode Earned Value adalah sebagai berikut :

Nilai Kontrak + PPN 10%	: Rp	33,000,000,000,000.00
Item Pekerjaan	:	Pekerjaan Persiapan
Durasi	:	1 minggu
Rencana Anggaran	: Rp	416,210,485.995.09
Periode	:	mulai tgl. 01 Okt 2014 s/d 07 Okt 2014

4.3.1 Perhitungan Indikator Earned Value

Dalam menghitung Indikator dengan menggunakan Metode Earned Value terlebih dahulu menentukan beberapa indicator antara lain BCWP, BCWS, ACWP, CPI dan SPI.

- Menghitung Nilai BCWS dan BCWP

Rencana pembagian pekerjaan pada minggu ke 1 dan minggu ke 2 dari (Tabel 4.1)

- Prosentasi Rencana s/d Minggu 1 = 1.39 %
- Prosentasi Rencana s/d Minggu 2 = 2.18 %
- Pekerjaan Rencana = Rencana Minggu 1 + Rencana Minggu 2
= 1.39 % + 2.18 % = 3.57 %

Realisasi pembagian pekerjaan pada minggu ke 1 dan minggu ke 2 dari (Tabel 4.1)

- Prosentasi Realisasi s/d Minggu 1 = 1.06 %
- Prosentasi Realisasi s/d Minggu 2 = 1.82 %
- Realisasi Pekerjaan = Realisasi Minggu 1 + Realisasi Minggu 2
= 1.06 % + 1.82 % = 2.88 %

Perhitungan selanjutnya dari minggu ke 1 (pertama) sampai dengan minggu ke 39 (tiga puluh sembilan) dapat ditampilkan pada tabel 4.3

a). Perhitungan deviasi prosentase pekerjaan

Pekerjaan Rencana minggu ke 1 = 1.39 %

Pekerjaan Realisai minggu ke 1 = 1.06 %

= Realisasi Minggu 1 - Rencana Minggu 1

= 1.06 % - 1.39 % = - 0.33 %

Pekerjaan Realisasi Minggu ke 1 = 1.06 % sehingga terjadi deviasi minus sebesar = - 0.33 % dari rencana = 1.39 %

Perhitungan deviasi selanjutnya dari minggu ke 1 (pertama) sampai dengan minggu ke 39 (tiga puluh sembilan) dapat ditampilkan pada tabel 4.1

Dari tabel 4.1 terlihat bahwa keterlambatan pekerjaan terjadi pada minggu ke 1 s/d minggu ke 4 dan minggu ke 33 s/d minggu ke 39

b). Perhitungan Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS)

BCWS untuk Minggu 1 (Tabel 4.4)

$$\begin{aligned} \text{BCWS} &= \frac{\text{Prosentase \% Rencana minggu ke 1}}{100 \%} \times \text{Nilai Kontrak} \\ &= \frac{1.39 \%}{100\%} \times \text{Rp. 29,909,090,909,090.90} = \text{Rp. 416,210,485.995.09} \end{aligned}$$

Nilai rencana BCWS pada Minggu ke 1 adalah Rp. 416,210,485.995.09

Nilai BCWS Perhitungan minggu selanjutnya dapat ditampilkan pada tabel 4.4

c). Perhitungan Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)

BCWP untuk minggu 1 (Tabel 4.4)

$$\begin{aligned} \text{BCWP} &= \frac{\text{Prosentase \% Realisasi minggu ke 1}}{100 \%} \times \text{Nilai Kontrak} \\ &= \frac{1.06 \%}{100 \%} \times \text{Rp. 29,909,090,909,090.90} = \text{Rp 316,220,188.038.56} \end{aligned}$$

Nilai rencana BCWP pada Minggu ke 1 adalah Rp 316,220,188.038.56

Nilai BCWP Perhitungan Minggu selanjutnya dapat ditampilkan pada tabel 4.4

d). Actual Cost of Wor Performed (ACWP)

ACWP untuk Minggu 1 (Tabel 4.4)

$$\text{ACWP} = \text{Rp 313,338,326,005.01}$$

Biaya actual diperoleh dari data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan, untuk pekerjaan sampai dengan minggu ke 1 adalah Rp 313,338,326,021.00 biaya tersebut lebih kecil dari nilai BCWP = Rp

316,220,188.038.56 artinya anggaran tersebut masih dibawah dari rencana biaya yang harus dikeluarkan pada pelaksanaan pekerjaan.

Data ACWP selanjutnya dari minggu ke 1 (pertama) sampai dengan minggu ke 39 (tiga puluh sembilan) dapat ditampilkan pada tabel 4.4

4.3.2 Perhitungan CV, SV, CPI dan SPI

a. Cost Variance (CV)

CV untuk minggu 1

$$\begin{aligned} CV &= BCWP - ACWP \\ &= \text{Rp } 316,220,188.038.56 - \text{Rp } 313,338,326,021.00 \\ &= \text{Rp } 2,881,862.017.56 \end{aligned}$$

Varian biaya pada Minggu ke 1 adalah Rp 2,881,862.017.56 karena nilainya positif sehingga dapat diartikan bahwa biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari rencana.

b. Schedule Variance (SV)

SV untuk minggu 1

$$\begin{aligned} SV &= BCWP - BCWS \\ &= \text{Rp } 316,220,188.038.56 - \text{Rp } 416,210,485.995.09 \\ &= \text{Rp } - 99,990,297,956.53 \end{aligned}$$

Nilai Varian Jadwal pada minggu ke 1 didapat nilai negative sehingga dapat diartikan bahwa pekerjaan tersebut mengalami keterlambatan.

c. Cost Performance Index (CPI)

CPI untuk minggu 1

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} = \frac{Rp\ 316,220,188.038.56}{Rp\ 313,338,326,005.01} = 1,009$$

Untuk nilai CPI $\rightarrow 1,009 > 1$, maka biaya pada minggu ke 1 pada pelaksanaan proyek lebih kecil dari anggaran biaya rencana.

d. Schedule Performance Index (SPI)

SPI untuk minggu 1

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} = \frac{Rp\ 316,220,188.038.56}{Rp\ 416,210,485.995.09} = 0.76$$

Untuk nilai SPI $\rightarrow 0.76 < 1$, maka jadwal pada minggu ke 1 pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan dari rencana proyek.

Data Perhitungan CV, SV, CPI, dan SPI selanjutnya dari minggu ke 1 (pertama) sampai dengan minggu ke 39 (tiga puluh sembilan) dapat ditampilkan pada tabel 4.4

4.3.3 Perhitungan ETC, EAC, dan VAC

a) Estimate To Complete (ETC)

ETC untuk minggu 1

$$\begin{aligned} ETC &= \frac{RAB - ACWP}{CPI} = \frac{Rp\ 29,909,090,909,090.00 - Rp\ 313,338,326,021.00}{1,009} \\ &= Rp\ 29,323,177,091.904.80 \end{aligned}$$

Jadi untuk memperkirakan penyelesaian pelaksanaan proyek tersebut total dana yang diperlukan adalah Rp 29,323,177,091.904.80

b) *Estimate At Completion (EAC)*

EAC untuk minggu 1

$$\begin{aligned} EAC &= \frac{BCWS}{CPI} = \frac{\text{Rp } 416,210,485.995.09}{1,009} \\ &= \text{Rp } 412,417,365,769,78 \end{aligned}$$

Perkiraan dana yang diserap apabila pelaksanaan pekerjaan ini sudah selesai adalah Rp 412,417,365,769,78

c) *Variance At Completion (VAC)*

VAC untuk minggu 1

$$VAC = RAB - EAC$$

$$= \text{Rp } 29,909,090,909,090.90 - \text{Rp } 412,417,365,769,78$$

$$= \text{Rp } 29,496,673,543,320.20$$

Varian anggarannya adalah Rp 29,496,673,543,320.20

Pada minggu ke 1 pekerjaan belum terealisasi sesuai dengan rencana sehingga pelaksanaan mengalami keterlambatan sebesar 0.33 %, sedangkan untuk pengeluaran biaya aktualnya pada minggu pertama pihak kontraktor telah mengeluarkan biaya pelaksanaan proyek sebesar Rp 313,338,336,021 dari total pekerjaan tersebut Rp 316,220,188,038.56 maka pihak kontraktor mendapatkan keuntungan sebesar Rp 2,881,862.017.56

Data Perhitungan ETC, EAC, dan VAC selanjutnya dari minggu ke 1 (pertama) sampai dengan minggu ke 39 (tiga puluh sembilan) dapat ditampilkan pada tabel 4.4

Setelah diperoleh nilai dari tabel 4.4 kemudian dianalisa dengan menggunakan tabel 2.1 Analisa Varian Terpadu yang ditampilkan pada tabel 4.5, yaitu Apabila nilai SV minus dan nilai CV tidak minus maka pekerjaan selesai terlambat dengan biaya lebih rendah dari anggaran, seperti contoh pada minggu ke 1 nilai SV Rp - 99,990,297,956.53 dan nilai CV Rp 2,881,862,017.56 maka diperoleh kesimpulan pekerjaan selesai terlambat dengan biaya lebih rendah dari anggaran. Untuk selengkapnya dapat dilihat dari tabel 4.5 yaitu Analisa Varian Terpadu.

Dari tabel 4.4 digambarkan hubungan antara BCWP, BCWS, dan ACWP dengan waktu sebagaimana disajikan dalam gambar 4.1. Dari tabel 4.4 dapat dilihat perbedaan antara biaya rencana (BCWS) dengan biaya realisasi (BCWP) serta biaya aktual (ACWP), dimana terjadi keterlambatan fisik pada minggu 1 s/d minggu 4 dan minggu 33 s/d minggu 39. Misalnya nilai anggaran diminggu 33 dari BCWS = Rp 27,678,409,592,134.00 ; BCWP = Rp 27,454,475,264,483.00 ; ACWP = Rp 27,435,518,498,661.00 sehingga pada minggu ke 33 kontraktor mendapatkan keuntungan atau CV = Rp 18,956,765,822.03 sedangkan pekerjaan yang belum diselesaikan dengan anggaran SV = Rp 223,934,327,650.95 selanjutnya dapat dilihat pada gambar 4.2

Dari hasil tabel 4.5 Analisa Varian Terpadu bahwa terjadi penyimpangan riil (dalam satuan biaya) terhadap biaya rencana ini terjadi pada minggu ke 1 s/d minggu ke 4 dan minggu ke 33 s/d minggu ke 39 terhadap biaya rencana. Varian jadwal (SV) pada minggu ke 39 sebesar Rp 303,781,473,1195.41 artinya biaya tersebut merupakan sisa anggaran terhadap pekerjaan yang belum selesai sedangkan varian biaya (CV) sebesar Rp 9,596,442.614.41 artinya biaya ini merupakan keuntungan dari kontraktor.

Dari hasil perhitungan tabel 4.4 dapat dihitung nilai *Schedule Performance Index* dan *Cost Performance Index* yang telah diperoleh kemudian ditampilkan pada tabel 4.6 Analisa Indeks Prestasi Terpadu dan gambar grafik 4.2. kondisi pelaksanaan SPI dan CPI dalam tabel 4.6 apabila Indeks Prestasi Jadwal (SPI) lebih kecil dari Indeks Prestasi Biaya (CPI) maka diperoleh kesimpulan Waktu tidak efisien dan biaya proyek efisien Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Dari hasil analisa penyimpangan dengan menggunakan Metode *Earned Value Concept* yang ditunjukkan pada tabel 4.6 dan gambar 4.2 tampak bahwa dalam proyek pembangunan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo mengalami keterlambatan pada minggu ke 1 s/d minggu ke 4 dan pada minggu ke 33 s/d minggu ke 39 tetapi biaya yang dikeluarkan masih efisien artinya waktunya mengalami keterlambatan dan biaya lebih kecil dari anggaran atau $CPI > 1$.

Dengan kondisi yang demikian maka proyek tersebut perlu diadakan evaluasi faktor-faktor apa saja yang mengakibatkan terjadinya keterlambatan waktu serta bagaimana cara mengantisipasi masalah-masalah yang terjadi di dalam proyek tersebut. Kaitannya dengan pelaksanaan keterlambatan pelaksanaan proyek maka usaha yang perlu dilakukan dalam hal ini dengan cara memperbaiki system kinerja biaya dan waktu maupun menambah tenaga kerja sehingga keterlambatan proyek dapat teratasi.

- Analisa pengendalian pada minggu ke 1 (01 Oktober – 06 Oktober 2014) dari Lampiran 3 (Kurva S) dapat dilihat bahwa :
 - Grafik Kenyataan = 1.06 %
 - Grafik Rencana = 1.39 %

Dapat diartikan bahwa kenyataan lapangan pada minggu ke 1 masih terjadi keterlambatan sebesar -0.33 % dari segi biaya pengeluaran pada minggu ke 1 secara riil lapangan (BCWP) sudah mengeluarkan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 316,220,188,038.56 sedangkan biaya actual pengeluaran

proyek (ACWP) pada minggu ke 1 dengan fisik masih mengalami keterlambatan sebesar -0.33 % biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 313,338,326,021.00 sehingga dapat dianalisa bahwa biaya actual (ACWP) masih lebih kecil dari biaya realisasi, atau bisa dikatakan bahwa pekerjaan mengalami keterlambatan tetapi biaya proyek yang di keluarkan efisien.

4.4 Analisa Sisa Pekerjaan Yang Belum Selesai

Seperti yang digambarkan sebelumnya pada minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 4 dan minggu ke 33 sampai dengan minggu ke 39 proyek mengalami keterlambatan (penyelesaian tidak sesuai jadwal).

- Mengidentifikasi Kebutuhan Sumber Daya Guna Untuk Pekerjaan Sisa

Pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo sampai dengan minggu ke 39 fisik baru mencapai 98,89 % yang seharusnya mencapai 100%.

Pada Rencana Anggaran Biaya (Lampiran I) yang menunjukkan Volume Rencana Pekerjaan, dan Kurva S pada (Lampiran III) yang Menunjukkan Bobot Porsen (%) Pekerjaan, serta Laporan Realisasi Mingguan pada (Lampiran IV) yang menunjukkan Realisasi Volume Pekerjaan dan Realisasi Bobot Porsen (%) Pekerjaan yang sudah terlaksana, sehingga dapat diketahui Volume Pekerjaan yang belum terlaksana dan dapat dihitung dengan cara :

= Volume Rencana Pekerjaan – Volume Realisasi Pekerjaan

Dan Deviasi Bobot (%) Pekerjaan dapat dihitung dengan cara :

Bobot (%) Rencana Pekerjaan - Bobot (%) Realisasi Pekerjaan

Deviasi Mempunyai pengertian yaitu penyimpangan pekerjaan yang sudah dilaksanakan terhadap rencana awal proyek.

Adapun Total pekerjaan yang belum diselesaikan, dapat pada Rencana Anggaran Biaya (Lampiran I), Kurva S pada (Lampiran III), serta Laporan Realisasi Mingguan pada (Lampiran IV) dan disajikan pada tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4.8 Uraian Kegiatan Yang Belum Selesai

Uraian Kegiatan	Rencana		Realisasi		Kekurangan	
	Bobot	volume	Bobot	volume	Bobot	volume
	%	m3	%	m3	%	m3
Pekerjaan Tanah	6.539	63.87	6.317	61.71	0.222	2.16
Pekerjaan Lantai 1	10.343	478.41	10.033	475.44	0.310	2.97
Pekerjaan Lantai 2	9.932	279.74	9.642	276.81	0.290	2.93
Pekerjaan Lantai 3	9.332	279.74	9.168	277.69	0.164	2.05
Pekerjaan Lantai Atap	8.058	243.30	7.934	241.57	0.124	1.73
Total					1.11	11.84

Pada Tabel 4.8 dapat dihitung Bobot (%) kekurangan seluruh pekerjaan

Dengan cara Menjumlahkan Bobot (%) kekurangan seluruh pekerjaan

Yang terdapat pada Tabel 4.8 yaitu : (0.222 + 0.310 + 0.290 + 0.164 + 0.124) = 1.11 %

Serta menjumlahkan Volume seluruh kekurangan pekerjaan yang terdapat pada tabel 4.8 yaitu : (2.16 + 2.97 + 2.93 + 2.05 + 1.73) = 11.84 m³ sehingga dapat diketahui seluruh kekurangan bobot Persen (%) pekerjaan adalah sebesar 1.11 % dengan kekurangan Volume seluruh pekerjaan adalah sebesar 11.84 m³

- Analisa sumber daya guna untuk keterlambatan penyelesaian pekerjaan yang terjadi akibat pembengkakan waktu.
- Penambahan jam kerja 2 jam

URAIAN	SATUAN	UPAH	Jam Efektif	Jam Lembur	Upah Lembur
Mandor	Org/hr	95,000.00	7	2	40,714
Kepala Tukang Batu	Org/hr	85,000.00	7	2	36,429
Kepala Tukang Kayu	Org/hr	85,000.00	7	2	36,429
Kepala Tukang Besi	Org/hr	85,000.00	7	2	36,429
Tukang Batu	Org/hr	70,000.00	7	2	30,000
Tukang Kayu	Org/hr	70,000.00	7	2	30,000
Tukang Besi/Baja	Org/hr	70,000.00	7	2	30,000
Pekerja Biasa	Org/hr	50,000.00	7	2	21,429

- Pada Uraian Pekerjaan Tanah pada Rencana Kurva S (Lampiran III) dan Realisasi Laporan Mingguan pada (Lampiran IV) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Uraian Kegiatan Pekerjaan Tanah	Rencana		Realisasi		Kekurangan	
	Bobot	Volume	Bobot	volume	Bobot	volume
	%	m ³	%	m ³	%	m ³
Pengukuran & Bowplank	0,001	1.32	0.001	1.31	0.000	0.01
Galian Untuk Pondasi Sloof Tangki	0.000	1.56	0.000	1.54	0.000	0.02
Lapisan Sirtu di Padatkan 30 cm	0.001	1.65	0.001	1.56	0.000	0.09
Lapisan Crushed Stone dipadatkan 20 cm	0.001	1.38	0.001	1.27	0.000	0.11
Buang Tanah Galian Sisa	0.000	2.12	0.000	2.05	0.000	0.07
Galian Konstruksi Kolam Renang	1.315	3.97	1.310	3.02	0.005	0.95
Galian Konstruksi Kolam Renang Overflow	1.529	5.66	1.409	5.50	0.12	0.16
Galian Tanah Level Jalan – 0.30	1.623	4.76	1.620	4.62	0.003	0.14
Galian Tanah Saluran Beton Betulang Terbuka	2.049	32.16	1.957	31.90	0.092	0.26
Pekerjaan Buang Tanah Bekas Galian	0.019	9.29	0.018	8.94	0.001	0.35
Total	6.539	63.87	6.317	61.71	0.222	2.16

- Menghitung Total Volume tersisa Pada Pekerjaan Tanah

= Total Volume Rencana Pekerjaan Tanah - Total Volume Realisasi Pekerjaan Tanah

$$= 63.87 \text{ m}^3 - 61.71 \text{ m}^3$$

$$= 2.16 \text{ m}^3$$

jadi total keseluruhan kekurangan pada Volume pekerjaan tanah adalah sebesar 2.16 m³

- Menghitung Total Bobot Pekerjaan tersisa Pada Pekerjaan Tanah

= Total Bobot Rencana Pekerjaan Tanah - Total Bobot Realisasi Pekerjaan tanah

= 6.539 % – 6.317 %

= 0.222 %

jadi total keseluruhan kekurangan pada Bobot pekerjaan tanah adalah sebesar 0.222 %

- Analisa tenaga kerja untuk jam kerja normal dapat dilihat pada uraian perhitungan dibawah ini :

a) Pekerjaan Tanah

Dari rencana volume pekerjaan = 63,87 m³

Dari bobot dari total pekerjaan = 6,539 %

Dari kurva S waktu pekerjaan direncanakan selama 70 hari untuk pekerjaan tanah

- Jumlah tenaga kerja : Koefisien x Volume Pekerjaan

Pekerja = 0,30 x 63,87 = 19,161 orang

Mandor = 0,050 x 63,87 = 3,195 orang

- Jumlah tenaga kerja per hari = Jumlah tenaga kerja total : Durasi

Normal

Pekerja = 19,161 : 70 = 0,273 → 1 orang

Mandor = 3.195 : 70 = 0,047 → 1 orang

- Produktivitas kerja rata-rata per hari :
 = Total Volume pekerjaan Tanah : Durasi Normal Rencana
 = $63,87 \text{ m}^3 : 70 \text{ hari}$
 = $0,912 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Produktivitas kerja rata-rata per jam :
 = Produktivitas kerja per hari : 7 jam
 = $0.912 \text{ m}^3 : 7 \text{ jam}$
 = $0,130 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Pekerjaan rata-rata per 2 jam (lembur)
 = Produktivitas kerja rata-rata per jam x 2
 = $0,130 \text{ m}^3/\text{jam} \times 2$
 = $0,260 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Upah Pekerja Lembur

PEKERJAAN TANAH

URAIAN	Jumlah	Upah Lembur	Durasi Normal	Waktu Dibutuhkan	Total Upah Lembur
Mandor	1	40,714	70	79	366,428.57
Pekerja Biasa	1	21,429	70	79	192,857.14
					559,285.71

- Jumlah volume yang belum tercapai untuk pekerjaan tanah adalah

$$= \text{Total Volume rencana} - \text{Total Volume realisasi}$$

$$= 63,87 \text{ m}^3 - 61,71 \text{ m}^3$$

$$= 2,16 \text{ m}^3$$

- Bobot yang kurang dari total bobot pekerjaan tanah sebesar 6,539

$$= \frac{0,222}{6,539} \times 100 = 0,0339 \%$$

- Biaya untuk pekerjaan tanah adalah :

$$= \frac{0,0339 \times \text{Rp } 629,345,100.00}{100} = \text{Rp } 2,133,479.89$$

- Tambahan waktu pekerjaan dari volume pekerjaan tanah yang belum selesai :

$$= \text{Jumlah volume yang belum tercapai} : \text{Produktivitas kerja rata per 2}$$

jam

$$= 2,16 \text{ m}^3 : 0,260 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 8,307 \rightarrow 9 \text{ hari}$$

- Total keseluruhan biaya anggaran untuk sisa pekerjaan tanah :

$$= \text{Rp } 2,133,479.89 + \text{Rp } 559,285.71$$

$$= \text{Rp } 2,692,765.60$$

- Pada Uraian Pekerjaan Lantai I pada Rencana Kurva S (Lampiran III) dan Realisasi Laporan Mingguan pada (Lampiran IV) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Uraian Kegiatan Pekerjaan Lantai I	Rencana		Realisasi		Kekurangan	
	Bobot	Volume	Bobot	volume	Bobot	volume
	%	m ³	%	m ³	%	m ³
Beton Kolom Lantai 1 Readymix K-300 FA 15%	2.552	97.21	2.466	96.40	0.086	0.810
Beton Plat Lantai 1 t=10cm Readymix K-300 FA 15%	2.090	193.51	1.980	192.54	0.110	0.970
Beton Tangga Lantai 1 Readymix K-300 FA 15%	1.441	44.06	1.441	43.74	0.000	0.320
Beton Balok Lantai 1 Readymix K-300 FA 15%	2.633	87.04	2.520	86.16	0.113	0.860
Beton Kolam Renang Readymix K-300 FA 15% + Integral Waterprofining	1.627	56.61	1.626	56.60	0.001	0.010
Total	10.343	478.41	10.033	475.44	0.310	2.97

- Menghitung Total Volume tersisa Pada Pekerjaan Lantai I

= Total Volume Rencana Pekerjaan Lantai I - Total Volume Realisasi Pekerjaan Lantai I

$$= 478.41 \text{ m}^3 - 475.44 \text{ m}^3$$

$$= 2.97 \text{ m}^3$$

jadi total keseluruhan kekurangan pada Volume pekerjaan

Lantai I adalah sebesar 2.97 m^3

- Menghitung Total Bobot Pekerjaan tersisa Pada Pekerjaan

Lantai I

= Total Bobot Rencana Pekerjaan Lantai I - Total Bobot

Realisasi Pekerjaan Lantai I

= 10.343 % – 10.033%

= 0.310 %

jadi total keseluruhan kekurangan pada Bobot pekerjaan

Lantai I adalah sebesar 0.310 %

- Analisa tenaga kerja untuk jam kerja normal dapat dilihat pada uraian perhitungan dibawah ini :

b) Pekerjaan Lantai 1

Dari rencana volume pekerjaan = 478.41 m³

Dari bobot dari total pekerjaan = 10.343 %

Dari kurva S waktu pekerjaan direncanakan selama 69 hari untuk pekerjaan lantai I

- Jumlah tenaga kerja : Koefisien x Volume Pekerjaan

Pekerja = 2,00 x 478.41 = 956,82 orang

Tukang Batu = 0,35 x 478.41 = 167,44 orang

Tukang Besi	= 0,57 x 478.41	= 272,69 orang
Tukang Kayu	= 0,25 x 478.41	= 119,60 orang
Kepala T. Besi	= 0,057 x 478.41	= 27,260 orang
Kepala T. Batu	= 0,035 x 478.41	= 16,744 orang
Kepala T. Kayu	= 0.025 x 478.41	= 11,960 orang
Mandor	= 0,050 x 478.41	= 23,920 orang

- Jumlah tenaga kerja per hari = Jumlah tenaga kerja total : Durasi

Normal

Pekerja	= 956,82 : 69	= 13,86 → 14 orang
Tukang Batu	= 167,44 : 69	= 2,426 → 3 orang
Tukang Besi	= 272,69 : 69	= 3,952 → 4 orang
Tukang Kayu	= 119,60 : 69	= 1,733 → 2 orang
Kepala T. Besi	= 27,260 : 69	= 0,395 → 1 orang
Kepala T. Batu	= 16,744 : 69	= 0,242 → 1 orang
Kepala T. Kayu	= 11,960 : 69	= 0,173 → 1 orang
Mandor	= 23,920 : 69	= 0,346 → 1 orang

- Produktivitas kerja rata-rata per hari :

= Volume pekerjaan : Durasi Normal Rencana

= 478.41 m^3 : 69 hari

= $6,933 \text{ m}^3/\text{hari}$

- Produktivitas kerja rata-rata per jam :

= Produktivitas kerja per hari : 7 jam

= $6,933 \text{ m}^3$: 7 jam

= $0,990 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Pekerjaan rata-rata per 2 jam (lembur)

= Produktivitas kerja rata-rata per jam x 2

= $0,990 \text{ m}^3/\text{jam} \times 2$

= $1,980 \text{ m}^3/\text{hari}$

- Upah Pekerja Lembur

PEKERJAAN LANTAI I

URAIAN	Jumlah	Upah Lembur	Durasi Normal	Waktu Dibutuhkan	Total Upah Lembur
Mandor	1	40,714	69	71	81,428.57
Pekerja Biasa	14	21,429	69	71	600,000.00
Kepala Tukang Batu	1	36,429	69	71	72,857.14
Kepala Tukang Kayu	1	36,429	69	71	72,857.14
Kepala Tukang Besi	1	36,429	69	71	72,857.14
Tukang Batu	3	30,000	69	71	180,000.00
Tukang Kayu	2	30,000	69	71	120,000.00
Tukang Besi/Baja	4	30,000	69	71	240,000.00
					1,440,000.00

- Jumlah volume yang belum tercapai untuk pekerjaan lantai I adalah

= Total Volume rencana – Total Volume realisasi

$$= 478.41 \text{ m}^3 - 475.44 \text{ m}^3$$

$$= 2.97 \text{ m}^3$$

- Bobot yang kurang dari total bobot pekerjaan lantai 1 sebesar 10.343

$$= \frac{0.310}{10,343} \times 100 = 0,0299 \%$$

- Biaya untuk pekerjaan lantai I adalah :

$$= \frac{0,0299 \times Rp \ 2,845,185,630,910.00}{100} = Rp \ 8,507,105.03$$

- Tambahan waktu pekerjaan dari volume pekerjaan lantai I yang belum selesai :

= Jumlah volume yang belum tercapai : Produktivitas kerja rata per 2 jam

$$= 2.97 \text{ m}^3 : 1,980 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 1.50 \rightarrow 2 \text{ hari}$$

- Total keseluruhan biaya anggaran untuk sisa pekerjaan lantai I :

$$= Rp \ 8,507,105.03 + Rp \ 1,440,000.00$$

$$= Rp \ 9,947,105.03$$

- Pada Uraian Pekerjaan Lantai II pada Rencana Kurva S (Lampiran III) dan Realisasi Laporan Mingguan pada (Lampiran IV) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Uraian Kegiatan Pekerjaan Lantai II	Rencana		Realisasi		Kekurangan	
	Bobot	Volume	Bobot	volume	Bobot	volume
	%	m3	%	m3	%	m3
Beton Kolom Lantai 2 Readymix K-300 FA 15%	57.34	2.441	2.398	56.75	0.043	0.590
Beton Plat Lantai 2 t =10cm Readymix K-300 FA 15%	93.71	2.088	2.009	92.54	0.079	1.170
Beton Tangga Lantai 2 Readymix K-300 FA 15%	45.06	1.441	1.343	44.96	0.098	0.100
Beton Balok Lantai 2 Readymix K-300 FA 15%	47.02	2.443	2.391	46.84	0.042	0.180
Beton Balok Ramp Lantai 2 Readymix K-300 FA 15%	36,60	1.529	1.501	35.72	0.028	0.890
Total	9.932	279.74	9.642	276.81	0.290	2.93

- Menghitung Total Volume tersisa Pada Pekerjaan Lantai II

= Total Volume Rencana Pekerjaan Lantai II - Total Volume

Realisasi Pekerjaan Lantai II

$$= 279.74 \text{ m}^3 - 276.81 \text{ m}^3$$

$$= 2.93 \text{ m}^3$$

jadi total keseluruhan kekurangan pada Volume pekerjaan

Lantai II adalah sebesar 2.93 m^3

- Menghitung Total Bobot Pekerjaan tersisa Pada Pekerjaan Lantai II

= Total Bobot Rencana Pekerjaan Lantai II - Total Bobot Realisasi Pekerjaan Lantai II

= 9.932 % – 9.642 %

= 0.290 %

jadi total keseluruhan kekurangan pada Bobot pekerjaan Lantai II adalah sebesar 0.290 %

- Analisa tenaga kerja untuk jam kerja normal dapat dilihat pada uraian perhitungan dibawah ini :

c) Pekerjaan Lantai II

Dari rencana volume pekerjaan = 279.74 m³

Dari bobot dari total pekerjaan = 9.932%

Dari kurva S waktu pekerjaan direncanakan selama 67 hari untuk pekerjaan Lantai II

- Jumlah tenaga kerja : koefisien x volume pekerjaan

Pekerja = 2,00 x 279.74 = 559,480 orang

Tukang Batu = 0,35 x 279.74 = 97,909 orang

Tukang Besi = 0,57 x 279.74 = 159,451 orang

Tukang Kayu = 0,25 x 279.74 = 69,935 orang

Kepala T.Besi = 0,057 x 279.74 = 15,945 orang

Kepala T. Batu = 0,035 x 279.74 = 9,790 orang

Kepala T. Kayu	= 0.025 x 279.74	= 6,993 orang
Mandor	= 0,050 x 279.74	= 13,987 orang

- Jumlah tenaga kerja per hari = Jumlah tenaga kerja total : Durasi Normal

Pekerja	= 559,48 : 67	= 8,350 → 9 orang
Tukang Batu	= 97,909 : 67	= 1,416 → 2 orang
Tukang Besi	= 159,451 : 67	= 2,379 → 3 orang
Tukang Kayu	= 69,935 : 67	= 1,043 → 2 orang
Kepala T. Besi	= 15,945 : 67	= 0,231 → 1 orang
Kepala T. Batu	= 9,790 : 67	= 0,146 → 1 orang
Kepala T. Kayu	= 6,993 : 67	= 0,104 → 1 orang
Mandor	= 13,987 : 67	= 0,208 → 1 orang

- Produktivitas kerja rata-rata per hari :

= Volume pekerjaan : Durasi Normal Rencana

= 279.74 m³ : 67 hari

= 4,175 m³/hari

- Produktivitas kerja rata-rata per jam :

= Produktivitas kerja per hari : 7 jam

= 4,175 m³ : 7 jam

= 0,596 m³/jam

- Pekerjaan rata-rata per 2 jam (lembur)

= Produktivitas kerja rata-rata per jam x 2

= 0.596 m³/jam x 2

= 1,192 m³/hari

- Jumlah volume yang belum tercapai untuk pekerjaan Lantai II adalah

= Total Volume rencana – Total Volume realisasi

= 279.74 m³ – 276.81 m³

= 2.930 m³

- Upah Pekerja Lembur

PEKERJAAN LANTAI II

URAIAN	Jumlah	Upah Lembur	Durasi Normal	Waktu Dibutuhkan	Total Upah Lembur
Mandor	1	40,714	67	70	122,142.86
Pekerja Biasa	9	21,429	67	70	578,571.43
Kepala Tukang Batu	1	36,429	67	70	109,285.71
Kepala Tukang Kayu	1	36,429	67	70	109,285.71
Kepala Tukang Besi	1	36,429	67	70	109,285.71
Tukang Batu	2	30,000	67	70	180,000.00
Tukang Kayu	1	30,000	67	70	90,000.00
Tukang Besi/Baja	3	30,000	67	70	270,000.00
					1,568,571.43

- Bobot yang kurang dari total bobot pekerjaan Lantai II sebesar 9.932

$$= \frac{0,290}{9,932} \times 100 = 0,029 \%$$

- Biaya untuk pekerjaan lantai II adalah :

$$= \frac{0,029 \times \text{Rp } 2,732,236,533.441}{100} = \text{Rp } 7,923,485.94$$

- Tambahan waktu pekerjaan dari volume pekerjaan lantai II yang belum selesai :

= Jumlah volume yang belum tercapai : Produktivitas kerja rata per 2 jam

$$= 2.930 \text{ m}^3 : 1,192 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 2.458 \rightarrow 3 \text{ hari}$$

- Total keseluruhan biaya anggaran untuk sisa pekerjaan Lantai II :

$$= \text{Rp } 7,923,485.94 + \text{Rp } 1,568,571.43$$

$$= \text{Rp } 9,492,057.37$$

- Pada Uraian Pekerjaan Lantai III pada Rencana Kurva S (Lampiran III) dan Realisasi Laporan Mingguan pada (Lampiran IV) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Uraian Kegiatan Pekerjaan Lantai III	Rencana		Realisasi		Kekurangan	
	Bobot	Volume	Bobot	volume	Bobot	volume
	%	m3	%	m3	%	m3
Beton Kolom Lantai 3 Readymix K-300 FA 15%	2.440	57.32	2.412	57.14	0.028	0.180
Beton Plat Lantai 3 t =10cm Readymix K-300 FA 15%	1.660	112.01	1.613	110.75	0.047	1.260
Beton Tangga Lantai 3 Readymix K-300 FA 15%	1.441	45.05	1.422	44.59	0.019	0.460
Beton Balok Lantai 3 Readymix K-300 FA 15%	3.791	65.36	3.721	65.21	0.070	0.150
Total	9.332	279.74	9.168	277.69	0.164	2.050

- Menghitung Total Volume tersisa Pada Pekerjaan Lantai III

= Total Volume Rencana Pekerjaan Lantai III - Total Volume Realisasi Pekerjaan Lantai III

$$= 279.74 \text{ m}^3 - 277.69 \text{ m}^3$$

$$= 2.050 \text{ m}^3$$

jadi total keseluruhan kekurangan pada Volume pekerjaan

Lantai III adalah sebesar 2.050 m^3

- Menghitung Total Bobot Pekerjaan tersisa Pada Pekerjaan Lantai III

= Total Bobot Rencana Pekerjaan Lantai III - Total Bobot Realisasi Pekerjaan Lantai III

= 9.332 % – 9.168 %

= 0.164 %

jadi total keseluruhan kekurangan pada Bobot pekerjaan Lantai III adalah sebesar 0.164 %

- Analisa tenaga kerja untuk jam kerja normal dapat dilihat pada uraian perhitungan dibawah ini :

d) Pekerjaan Lantai III

Dari rencana volume pekerjaan = 279.74 m³

Dari bobot dari total pekerjaan = 9.322 %

Dari kurva S waktu pekerjaan direncanakan selama 72 hari untuk pekerjaan Lantai III

- Jumlah tenaga kerja : koefisien x volume pekerjaan

Pekerja = 2,00 x 279.74 = 559,48 orang

Tukang Batu = 0,35 x 279.74 = 97,909 orang

Tukang Besi = 0,57 x 279.74 = 159,451 orang

Tukang Kayu = 0,25 x 279.74 = 69,935 orang

Kepala T.Besi = 0,057 x 279.74 = 15,945 orang

Kepala T. Batu = 0,035 x 279.74 = 9,790 orang

Kepala T. Kayu	= 0.025 x 279.74	= 6,993 orang
Mandor	= 0,050 x 279.74	= 13,987 orang

- Jumlah tenaga kerja per hari = Jumlah tenaga kerja total : Durasi

Normal

Pekerja	= 559,48 : 72	= 7,770 → 8 orang
---------	---------------	-------------------

Tukang Batu	= 97,909 : 72	= 1,359 → 2 orang
-------------	---------------	-------------------

Tukang Besi	= 159,451 : 72	= 2,214 → 3 orang
-------------	----------------	-------------------

Tukang Kayu	= 69,935 : 72	= 0,971 → 1 orang
-------------	---------------	-------------------

Kepala T. Besi	= 15,945 : 72	= 0,221 → 1 orang
----------------	---------------	-------------------

Kepala T. Batu	= 9,790 : 72	= 0,135 → 1 orang
----------------	--------------	-------------------

Kepala T. Kayu	= 6,993 : 72	= 0,097 → 1 orang
----------------	--------------	-------------------

Mandor	= 13,987 : 72	= 0,194 → 1 orang
--------	---------------	-------------------

- Produktivitas kerja rata-rata per hari :

= Volume pekerjaan : Durasi Normal Rencana

= 279.74 m³ : 72 hari

= 3,885 m³/hari

- Produktivitas kerja rata-rata per jam :

= Produktivitas kerja per hari : 7 jam

= 3,885 m³ : 7 jam

= 0,555 m³/jam

- Pekerjaan rata-rata per 2 jam (lembur)

= Produktivitas kerja rata-rata per jam x 2

= 0,555 m³/jam x 2

= 1,110 m³/hari

- Jumlah volume yang belum tercapai untuk pekerjaan lantai III

adalah

= Total Volume rencana – Total Volume realisasi

= 279.74 m³ - 277.69 m³

= 2,050 m³

- Upah Pekerja Lembur

PEKERJAAN LANTAI III

URAIAN	Jumlah	Upah Lembur	Durasi Normal	Waktu Dibutuhkan	Total Upah Lembur
Mandor	1	40,714	72	74	81,428.57
Pekerja Biasa	8	21,429	72	74	324,857.14
Kepala Tukang Batu	1	36,429	72	74	72,857.14
Kepala Tukang Kayu	1	36,429	72	74	72,857.14
Kepala Tukang Besi	1	36,429	72	74	72,857.14
Tukang Batu	2	30,000	72	74	120,000.00
Tukang Kayu	1	30,000	72	74	60,000.00
Tukang Besi/Baja	3	30,000	72	74	180,000.00
					1,002,857.14

- Bobot yang kurang dari total bobot pekerjaan lantai III sebesar 9.332

$$= \frac{0,164}{9,332} \times 100 = 0,017 \%$$

- Biaya untuk pekerjaan lantai III adalah :

$$= \frac{0,017 \times \text{Rp } 2,567,002,572,050}{100} = \text{Rp } 4,363,904,37$$

- Tambahan waktu pekerjaan dari volume pekerjaan lantai III yang belum selesai :

= Jumlah volume yang belum tercapai : Produktivitas kerja rata per 2 jam

$$= 2,050 \text{ m}^3 : 1,110 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 1,846 \rightarrow 2 \text{ hari}$$

- Total keseluruhan biaya anggaran untuk sisa pekerjaan lantai III :

$$= \text{Rp } 4,363,904,37 + \text{Rp } 1,002,857.14$$

$$= \text{Rp } 5,366,761,51$$

- Pada Uraian Pekerjaan Lantai Atap pada Rencana Kurva S (Lampiran III) dan Realisasi Laporan Mingguan pada (Lampiran IV) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Uraian Kegiatan Pekerjaan Lantai Atap	Rencana		Realisasi		Kekurangan	
	Bobot	Volume	Bobot	volume	Bobot	volume
	%	m ³	%	m ³	%	m ³
Beton Balok Lantai Atap Readymix K-300 FA 15%	6.224	102.28	6.122	101.28	0.102	1.000
Beton Plat Lantai Atap t = 10 cm Readymix K-300 FA 15%	1.834	141.02	1.812	140.29	0.022	0.730
Total	8.058	243.30	7.934	241.57	0.124	1.730

- Menghitung Total Volume tersisa Pada Pekerjaan Lantai Atap

= Total Volume Rencana Pekerjaan Lantai Atap - Total Volume Realisasi Pekerjaan Lantai Atap

$$= 243.30 \text{ m}^3 - 241.57 \text{ m}^3$$

$$= 1.730 \text{ m}^3$$

jadi total keseluruhan kekurangan pada Volume pekerjaan Lantai Atap adalah sebesar 1.730 m³

- Menghitung Total Bobot Pekerjaan tersisa Pada Pekerjaan Lantai Atap

= Total Bobot Rencana Pekerjaan Lantai Atap - Total Bobot Realisasi Pekerjaan Lantai Atap

$$= 8.058 \% - 7.934 \%$$

$$= 0.124 \%$$

jadi total keseluruhan kekurangan pada Bobot pekerjaan Lantai Atap adalah sebesar 0.124 %

- Analisa tenaga kerja untuk jam kerja normal dapat dilihat pada uraian perhitungan dibawah ini :

e) Pekerjaan Lantai Atap

Dari rencana volume pekerjaan = 243.30 m³

Dari bobot dari total pekerjaan = 8.058 %

Dari kurva S waktu pekerjaan direncanakan selama 54 hari untuk pekerjaan lantai atap

- Jumlah tenaga kerja : koefisien x volume pekerjaan

Pekerja = 2,00 x 243.30 = 486,6 orang

Tukang Batu = 0,35 x 243.30 = 85,155 orang

Tukang Besi = 0,57 x 243.30 = 138,681 orang

Tukang Kayu = 0,25 x 243.30 = 60,825 orang

Kepala T.Besi = 0,057 x 243.30 = 13,868 orang

Kepala T. Batu = 0,035 x 243.30 = 8,515 orang

Kepala T. Kayu = 0.025 x 243.30 = 6,082 orang

Mandor = 0,050 x 243.30 = 12,165 orang

- Jumlah tenaga kerja per hari = Jumlah tenaga kerja total : Durasi

Normal

Pekerja = 486,6 : 54 = 9,011 → 10 orang

Tukang Batu = 85,155 : 54 = 1,576 → 2 orang

Tukang Besi	= 138,681 : 54	= 2,568 → 3 orang
Tukang Kayu	= 60,825 : 54	= 1,126 → 2 orang
Kepala T. Besi	= 13,868 : 54	= 0,256 → 1 orang
Kepala T. Batu	= 8,515 : 54	= 0,157 → 1 orang
Kepala T. Kayu	= 6,082 : 54	= 0,112 → 1 orang
Mandor	= 12,165 : 54	= 0,225 → 1 orang

- Produktivitas kerja rata-rata per hari :

= Volume pekerjaan : Durasi Normal Rencana

= 243,30 m³ : 54 hari

= 4,505 m³/hari

- Produktivitas kerja rata-rata per jam :

= Produktivitas kerja per hari : 7 jam

= 4,505 m³ : 7 jam

= 0,643 m³/jam

- Pekerjaan rata-rata per 2 jam (lembur)

= Produktivitas kerja rata-rata per jam x 2

= 0,643 m³/jam x 2

= 1,287 m³/hari

- Jumlah volume yang belum tercapai untuk pekerjaan lantai atap adalah

= Total Volume Rencana – Total Volume Realisasi

= 243,30 m³ – 241,57 m³

= 1,73 m³

- Upah pekerja lembur

**PEKERJAAN
LANTAI ATAP**

URAIAN	Jumlah	Upah Lembur	Durasi Normal	Waktu Dibutuhkan	Total Upah Lembur
Mandor	1	40,714	54	56	81,428.57
Pekerja Biasa	10	21,429	54	56	428,571.43
Kepala Tukang Batu	1	36,429	54	56	72,857.14
Kepala Tukang Kayu	1	36,429	54	56	72,857.14
Kepala Tukang Besi	1	36,429	54	56	72,857.14
Tukang Batu	2	30,000	54	56	120,000.00
Tukang Kayu	2	30,000	54	56	120,000.00
Tukang Besi/Baja	3	30,000	54	56	180,000.00
					1,148,571.43

- Bobot yang kurang dari total bobot pekerjaan atap sebesar 8.058

$$= \frac{0,124}{8,058} \times 100 = 0,0153 \%$$

- Biaya untuk pekerjaan Konstruksi Atap adalah :

$$= \frac{0,0153 \times \text{Rp } 2,560,604,216,400}{100} = \text{Rp } 3,917,724,45$$

- Tambahan waktu pekerjaan dari volume pekerjaan lantai atap yang belum selesai :

= Jumlah volume yang belum tercapai : Produktivitas kerja rata per 2 jam

$$= 1,73 \text{ m}^3 : 1,287 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 1.344 \rightarrow 2 \text{ hari}$$

- Total keseluruhan biaya anggaran untuk sisa pekerjaan lantai atap :

$$= \text{Rp } 3,917,724,45 + \text{Rp. } 1,148,571.43$$

$$= \text{Rp } 5,066,295.88$$

4.5 Analisa Efektifitas Pengendalian Waktu dan Biaya

Dalam menganalisa Efektifitas pengendalian baik itu waktu dan biaya harus memperhatikan sejak dini awal proyek agar tidak terjadi pembengkakan biaya dan keterlambatan pelaksanaan proyek.

Seperti yang dilihat prosentasi kemajuan proyek pada minggu ke 1 s/d minggu ke 4 dan minggu ke 33 s/d minggu ke 39 mengalami keterlambatan (tidak sesuai dengan jadwal rencana).

- Parameter yang perlu diperhatikan untuk efektivitas pengendalian biaya antara lain :

Apa ada perbedaan antara biaya rencana dengan biaya aktual ?

Dari parameter diatas dapat mempengaruhi kualitas dan efektivitas berhubungan dengan pengendalian biaya yang baik. Semakin baik pengendaliannya maka semakin tinggi kualitas dan efektifitas suatu proyek. Untuk menentukan scoring dari parameter - parameter efektifitas pengendalian dapat dihitung :

- Analisa Parameter :

Apa ada perbedaan antara biaya rencana dengan biaya aktual ?

Dari tabel 4.6 untuk Indeks Prestasi Biaya (CPI) diperoleh hasil :

- ❖ Jumlah data = 39 minggu
- ❖ Hasil > 1 = 39 minggu
- ❖ Hasil < 1 = 0 minggu
- ❖ Skor yang diharapkan = 0,9

Sehingga skor diperoleh $\rightarrow \frac{39}{39} = 1,00$

$\rightarrow 1,00 \times 0,9 = 0,90$ (Tabel 3.1)

(Sumber : Degarmo, dkk 1984)

- Parameter yang perlu diperhatikan untuk efektifitas pengendalian waktu antara lain :

Waktu untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan rencana atau terjadi deviasi minus (-) atau plus (+) untuk setiap minggunya.

Dari parameter diatas dapat mempengaruhi kualitas dan efektivitas berhubungan dengan pengendalian waktu yang baik.

- Analisa Parameter :

Waktu untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan rencana atau terjadi deviasi minus (-) atau plus (+) untuk setiap minggunya.

Dari tabel 4.6 untuk Indeks Prestasi Jadwal (SPI) diperoleh hasil :

- ❖ Jumlah data = 39 minggu
- ❖ Hasil > 1 = 28 minggu
- ❖ Hasil < 1 = 11 minggu
- ❖ Skor yang diharapkan = 0,9

Sehingga skor yang diperoleh $\rightarrow \frac{28}{39} = 0,71$

$\rightarrow 0,71 \times 0,9 = 0,64$ (Tabel 3.1)

(Sumber : Degarmo, dkk 1984)

Selanjutnya perhitungan analisa parameter dapat ditampilkan kedalam tabel 4.9 :

Tabel 4.9 : Parameter Efektivitas Pengendalian

Efektifitas Pengendalian	Parameter	Skor
Biaya	Perbedaan antara biaya rencana dengan biaya aktual	0,90
Waktu	Untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan rencana atau tidak	0,64

Hasil skor dari parameter diatas untu menentukan nilai efektifitas pengendalian biaya dan waktu proyek :

- Hasil parameter untuk biaya dari tabel 3.1 untuk nilai skor 0,9 artinya biaya yang dikeluarkan proyek lebih kecil dari anggaran.
- Hasil parameter untuk waktu dari tabel 3.1 untuk nilai skor 0,64 artinya pekerjaan terlambat dari jadwal rencana.

Hubungan kedua parameter biaya dan waktu diatas yaitu pekerjaan terlambat dengan biaya lebih kecil dari anggaran.

Sehingga hasil parameter diatas dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.9 dan disajikan pada tabel 3.1 adalah :

$$\text{Efektifitas} = \frac{\text{Hasil yang diharapkan} - \text{Hasil paling buruk}}{\text{Hasil terbaik} - \text{Hasil terburuk}} = \frac{0,9 - 0,1}{0,9 - 0,64} = 1,25$$

(Sumber : Degarmo, dkk 1984)

Dari perhitungan diatas didapat nilai efektivitas sebesar 1,25 untuk pengendalian biaya dan waktu proyek menggunakan metode *Earned Value Concept*. Dengan kata lain nilai efektifitas lebih besar dari 1 (satu) maka pengendalian Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo efektif menggunakan metode *Earned Value Concept*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil analisa pada Proyek Pembangunan Gedung TK – SD PETRA 12 Sidoarjo dengan menggunakan Metode Earned Value adalah :

1. Kinerja waktu pelaksanaan proyek pada minggu ke 1 s/d Minggu ke 4 dan minggu ke 33 s/d minggu ke 39 dari aspek jadwal mengalami keterlambatan yang ditunjukkan oleh Varian Jadwal (SV) bernilai negative sampai minggu ke 39 Rp -330,781,473,195.41 atau Indeks Kinerja Jadwal (SPI) = 0,989 < 1.
2. Kinerja biaya pelaksanaan proyek dari minggu ke 1 s/d minggu ke 39 mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya rencana, hal ini ditunjukkan dengan nilai Indeks Kinerja Biaya (CPI) > 1
kinerja pelaksanaan proyek pada pelaporan mingguan berjalan tetap sama sampai proyek selesai, perkiraan biaya (EAC) yang dibutuhkan sebesar Rp 28,868,235,508,834.10 berarti biaya realisasi masih dibawah rencana anggaran sebesar Rp 29,909,090,909,090.90

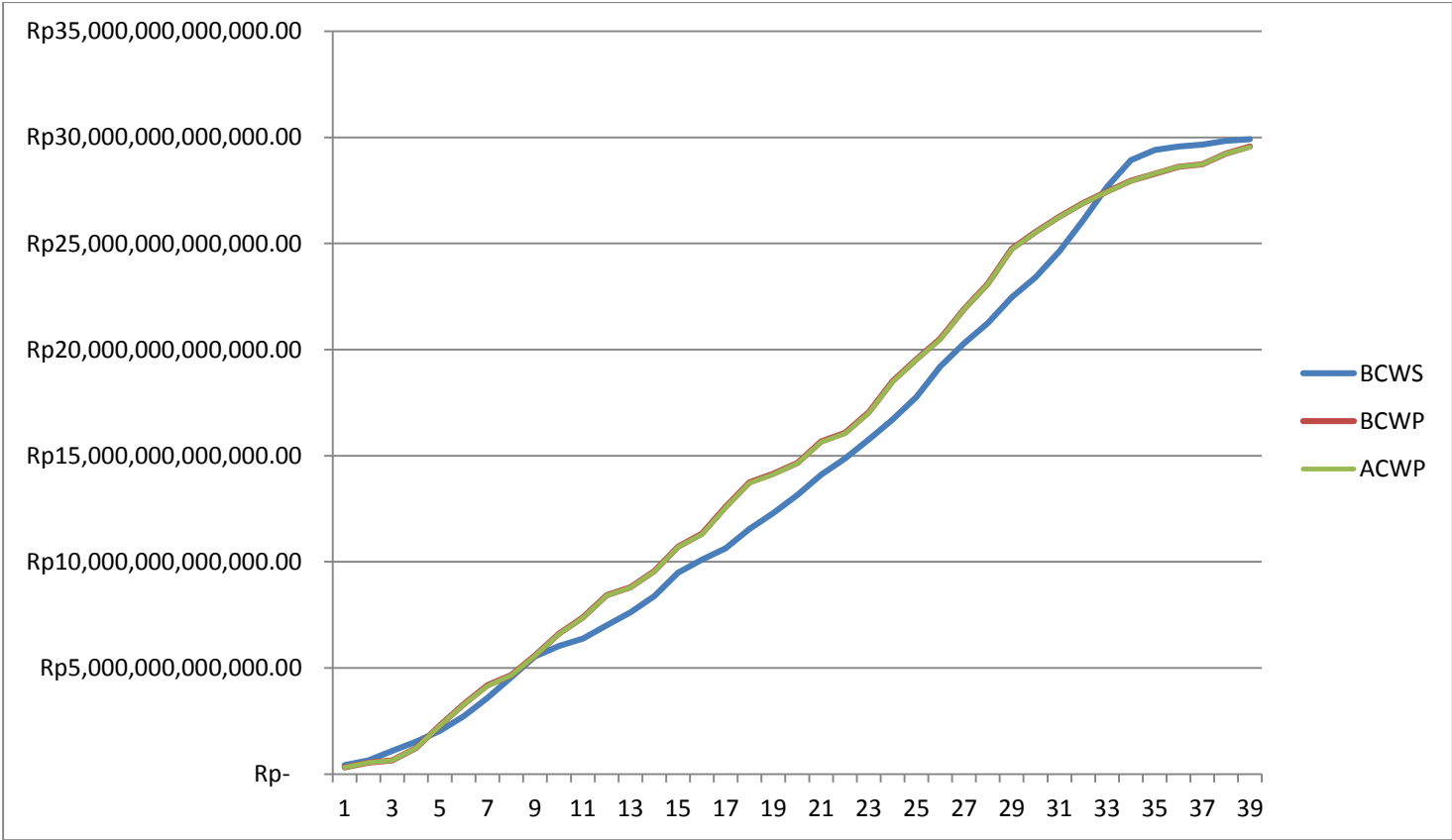
3. Analisa parameter untuk pengendalian biaya didapat nilai skor 0,90 dan parameter untuk pengendalian waktu didapat nilai skor 0,64 dari tabel 3.1 yang artinya pekerjaan terlambat dengan biaya lebih kecil dari anggaran. Nilai efektifitas sebesar 1,25 untuk pengendalian kinerja waktu dan biaya. Karena nilainya lebih dari 1 maka efektifitas pengendalian kinerja waktu dan biaya pada proyek pembangunan gedung Pendidikan TK – SD PETRA 12 Sidoarjo efektif dan efisien. Serta menyelesaikan pekerjaan sisa waktu pelaksanaan proyek dengan cara penambahan jam kerja 3 jam dengan anggaran lebih besar dari durasi normal pada tiap-tiap pekerjaan.

5.2 Saran

Hal – hal yang disarankan :

1. Untuk mencegah agar tidak terjadinya pembengkakan biaya maupun waktu maka harus selalu memperhatikan beberapa faktor penting antara lain manajemen logistic, manajemen peralatan, manajemen sumber daya, agar tidak terjadi permasalahan yang sama
2. Ditujukan untuk penulisan atau penelitian selanjutnya perlu dirancang alternatif – alternatif system penanganan bila terjadi penyimpangan biaya dan waktu.

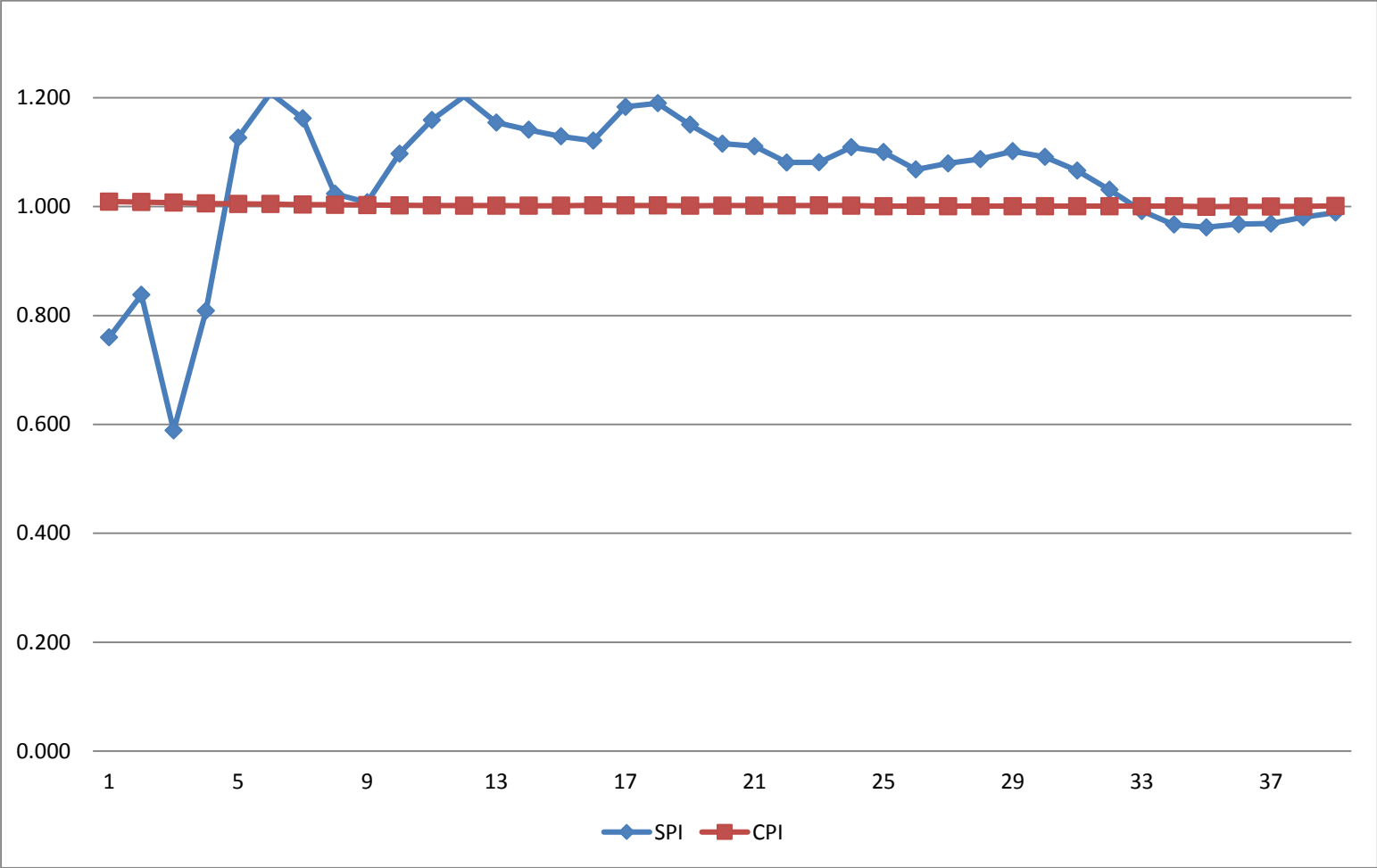
GRAFIK 4.1 HUBUNGAN BCWS, BCWP, ACWP



BULAN	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI
BCWS	Rp 1,523,495,932	Rp 4,562,005,732	Rp 7,009,353,212	Rp 10,105,157,162	Rp 13,145,415,964	Rp 16,700,685,792	Rp 21,255,638,853	Rp 26,108,123,878	Rp 29,576,481,125	Rp 29,909,090,909
BCWP	Rp 1,231,781,625	Rp 4,669,963,786	Rp 8,427,809,836	Rp 11,330,307,864	Rp 14,665,589,619	Rp 18,520,548,414	Rp 23,108,666,354	Rp 26,914,289,519	Rp 28,618,556,991	Rp 29,578,309,435
ACWP	Rp 1,224,691,581	Rp 4,654,745,393	Rp 8,412,022,183	Rp 11,303,084,272	Rp 14,638,397,197	Rp 18,486,298,614	Rp 23,008,602,807	Rp 26,895,953,935	Rp 28,611,212,935	Rp 29,537,905,878

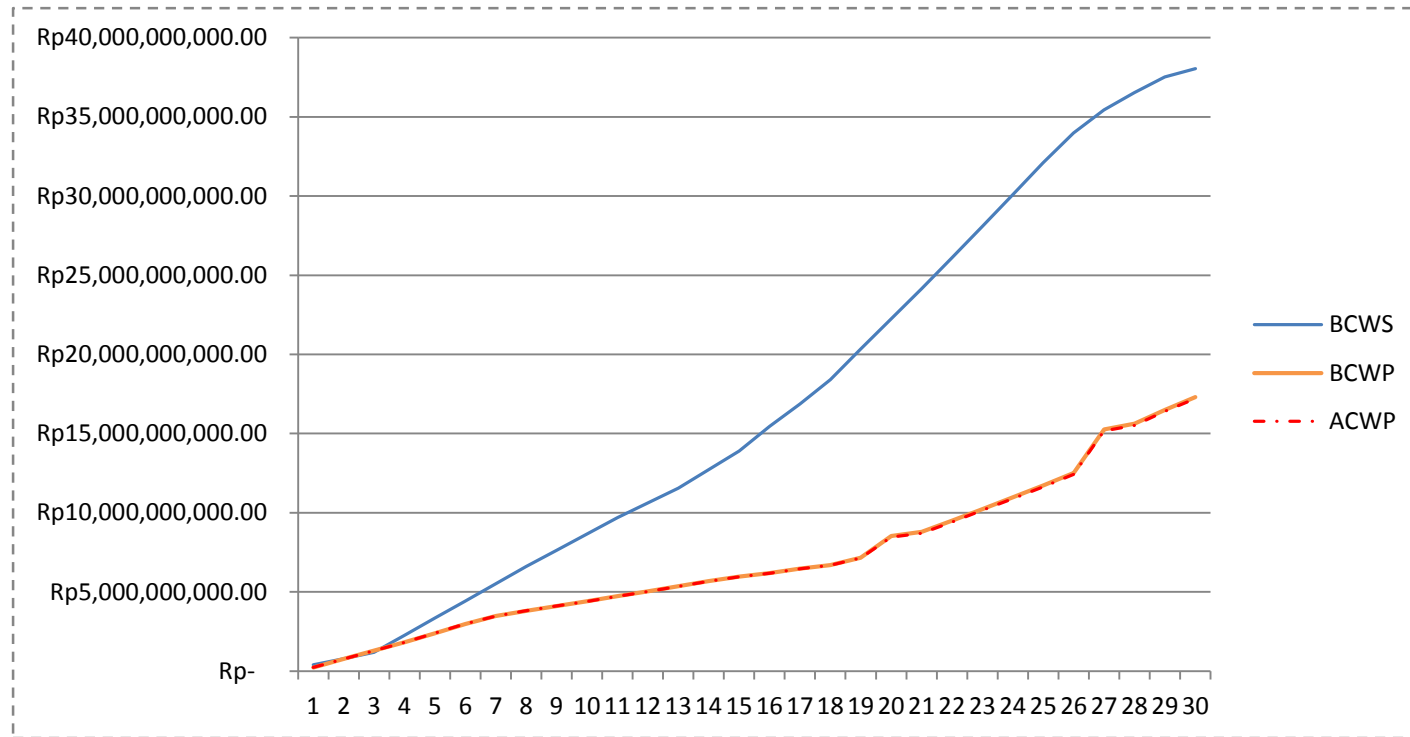
Gambar 4.1

GRAFIK KONDISI PELAKSANAAN SPI DAN CPI



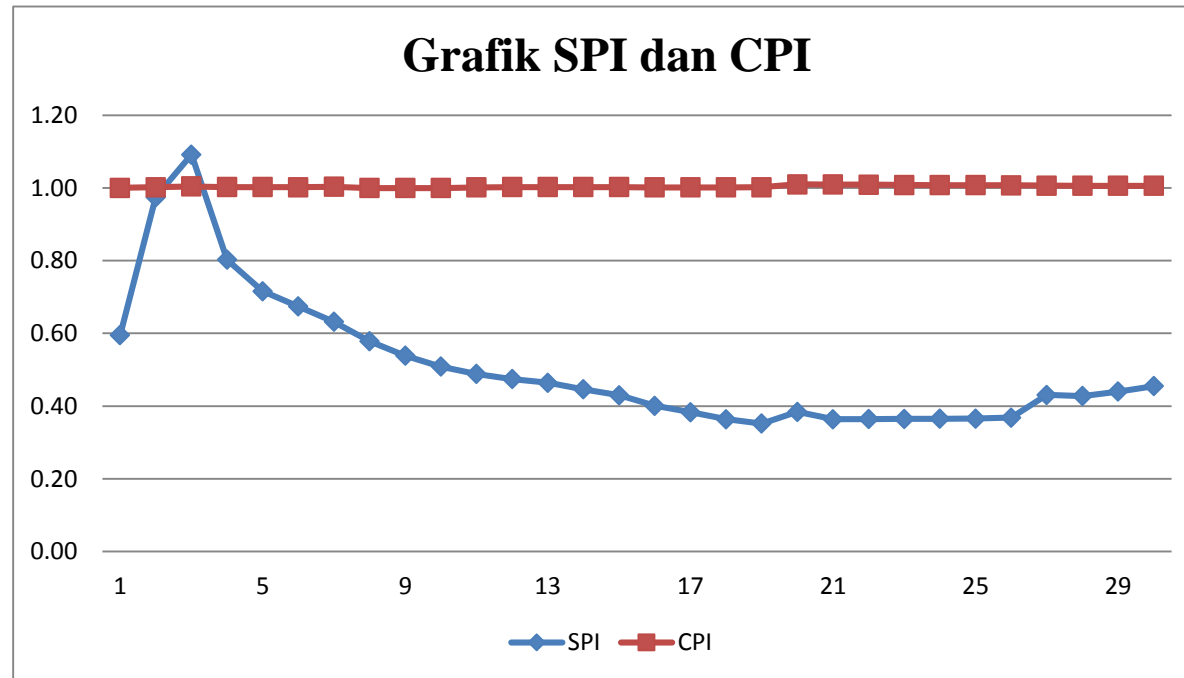
Gambar 4.2

GRAFIK 4.1 HUBUNGAN BCWS, BCWP, ACWP



BULAN	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS
BCWS	Rp 2,269,711,337	Rp 6,596,941,269	Rp 10,634,091,557	Rp 15,463,279,339	Rp 22,233,928,564	Rp 30,078,735,061	Rp 36,534,952,172	Rp 38,032,517,530
BCWP	Rp 1,821,757,590	Rp 3,814,661,508	Rp 5,043,111,824	Rp 6,199,300,357	Rp 8,538,300,185	Rp 10,897,520,240	Rp 15,619,954,950	Rp 17,304,795,476
ACWP	Rp 1,816,913,216	Rp 3,814,967,423	Rp 5,030,243,814	Rp 6,188,305,902	Rp 8,454,618,825	Rp 10,897,520,240	Rp 15,523,566,052	Rp 17,203,495,741

GRAFIK 4.2 SPI dan CPI



LAMPIRAN I
DATA RENCANA ANGGARAN PROYEK

LAMPIRAN II
DATA HARGA SATUAN

LAMPIRAN III
DATA JADWAL PELAKSANAAN

LAMPIRAN IV
DATA LAPORAN MINGGUAN

LAMPIRAN V
DATA LAPORAN BULANAN

LAMPIRAN VI
DATA GAMBAR RENCANA PROYEK

LAMPIRAN VII
DOKUMENTASI KEGIATAN PROYEK

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Maulana., 1992, *Sistem Pengendalian Manajemen*, Edisi Keenam,
Penerbit Binarupa, Jakarta.
- Bagus Deky Setiawan., 2012, *Analisa Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada
Proyek Pembangunan Cikditiro Menteng Residence Apartment
Menggunakan Metode Earned Value Concept*, Jurnal ITN, Malang
- Dipohusodo., 1995, *Manajemen Proyek & Konstruksi*, Jilid 2, Penerbit
Kanisius, Yogyakarta
- E. P. Degarmo, W. G Sullivan, JR Canada., 1984, *Enggieneering Economy*,
Seventh Edition, Macmillan Publishing Company, a divion of Macmilla,
Inc
- Iman Soeharto., 2005, *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai
Operasional*, Penerbit Erlangga : Jakarta.
- I Wayan Wicaksana, 2010, *Analisa Pengendalian Proyek dengan Metode
Nilai Hasil pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik
Kimia Politeknik Negeri Malang*, Jurnal ITN, Malang
- P.L.A. Luthan dan Syafriandi., 2005, *Aplikasi Microsoft Project Untuk
Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil*, Penerbit Erlangga : Yogyakarta