

TESIS

ANALISIS KINERJA

**PROYEK PERBAIKAN *GAS DEHYDRATION UNIT*
DENGAN METODE *EARN VALUE ANALYSIS (EVA)***

**Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)**



Disusun Oleh :

AHMAD NUR KHAKIM

NIM : 20202300095

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

ANALISIS KINERJA

**PROYEK PERBAIKAN *GAS DEHYDRATION UNIT*
DENGAN METODE *EARN VALUE ANALYSIS (EVA)***

Disusun oleh :

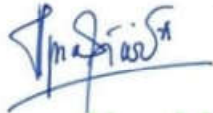
AHMAD NUR KHAKIM

NIM : 20202300095

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Tanggal,

Pembimbing I,

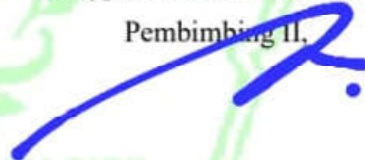


Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST.,MT.

NIK.210200030

Tanggal,

Pembimbing II,



Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM.,MT

NIK.210291015

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

ANALISIS KINERJA

PROYEK PERBAIKAN GAS DEHYDRATION UNIT DENGAN METODE
EARN VALUE ANALYSIS (EVA)

Disusun oleh :

AHMAD NUR KHAKIM

NIM : 20202300095

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :
(24 Januari 2025)

Tim Penguji:

1. Ketua



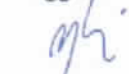
(Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST., MT)
NIK. 210200030

2. Anggota



(Dr. Ir. Juny Andry Sulisty, ST., MT)
NIK. 210222097

3. Anggota



(Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT)
NIK. 210297022

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik (MT)
Semarang, ..31....Januari 2025



Mengetahui,

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Ir. Antonius MT
NIK. 210202033



Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Abdul Rochim, ST., MT
NIK. 210200031

MOTTO

"Kalian (umat Islam) adalah umat yang terbaik yang dilahirkan untuk manusia, (karena kamu) menyuruh (berbuat) kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah" (QS. Al Imran : 110)

"Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar" (QS. Al Baqoroh : 153)

"Serulah (manusia) ke jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pengajaran yang baik, dan berdebatlah dengan mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu, Dialah yang lebih mengetahui siapa yang sesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui siapa yang mendapat petunjuk" (QS. An Nahl : 125)

"Allah niscaya akan mengangkat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Allah Maha Teliti terhadap apa yang kamu kerjakan" (QS. Al Mujadalah : 11)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tesis ini saya persembahkan untuk :

- ❖ Keluarga saya tercinta, Istri Saya An Nisaa Marziyah yang selalu memberikan dukungan, anak-anak Saya Ahnaf Faiz Khalifah dan Ahza Hafiz Khalifah, orangtua Sukirman (almarhum) dan Nur Ningsih, Idris Maknun (Almarhum) dan Kusrianteng yang telah berjuang untuk kemajuan dan masa depan anaknya, kakak Saya Ahmad Nur Sidik, Nur Khikmah (almarhumah) dan adik Saya Nur Amroh dan Ahmad Nur Hidayat yang sama-sama berjuang untuk membanggakan orang tuanya.
- ❖ Dosen-dosen Magister Teknik Sipil UNISSULA yang telah mengajar, membimbing dan berbagi ilmu dengan ikhlas.
- ❖ Teman-teman, Rekan kerja yang selalu mendukung dan memberi semangat.
- ❖ Semua Pihak yang tidak dapat Saya sebutkan satu persatu.

ABSTRAK

Proyek perbaikan *Gas Dehydration Unit* adalah proyek untuk melakukan reaktivasi unit yang sudah lama tidak beroperasi. Pekerjaan dengan melakukan perbaikan dan pembuatan fasilitas Sipil, Pipa, Mekanikal dan Instrumentasi sampai dengan unit dapat beroperasi dengan normal sesuai dengan parameter yang ditentukan pada Kontrak.

Metode Penelitian menggunakan Analisis Deskriptif dengan menerapkan Teknik Analisis Nilai termasuk tahap-tahap yang meliputi pengumpulan informasi, observasi, wawancara dan pengumpulan dokumen. Data yang digunakan untuk analisis adalah Dokumen RAB (Rencana Anggaran Biaya), *Schedule* Pekerjaan, Laporan Kemajuan Pekerjaan, Laporan Pengeluaran dan Data Kontrak.

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan Metode *Earn Value Analysis*, disimpulkan bahwa pada Minggu ke 57 Proyek mengalami keterlambatan dengan Nilai *Cost Performance Index* (CPI) = 0,97 dan *Schedule Performance Index* (SPI) = 0,99, dimana proyeksi biaya dan waktu pada akhir proyek memiliki Nilai *Budget Estimate at Completion* (BEAC) = Rp 16.009.108.921 dengan Nilai Kerugian -Rp 251.567.949 dan Nilai *Schedule Estimate at Completion* (SEAC) = 71,18 minggu, mengalami keterlambatan 1,18 minggu atau 8,26 hari. Dengan skenario percepatan dimana ada percepatan 9 hari kerja didapatkan efisiensi sebesar Rp 212.363.811, maka jika tidak ada kendala keterlambatan kedatangan material pada akhir proyek didapatkan nilai akhir -Rp 39.204.138.

Dari hasil analisis ini perlu dilakukan tindakan untuk mengurangi kerugian dengan mempercepat kedatangan material yang sedang fase produksi, mengurangi kesalahan dari sisi *Engineering* sehingga tidak terjadi *re-work*, mempercepat pemakaian peralatan sewa dari *Vendor* dan evaluasi jumlah tenaga kerja.

ABSTRACT

Gas Dehydration Unit repair project is a project to reactivate units that have not been operating for a long time. Execution by repairs and manufacturing of civil, piping, mechanical and instrumentation facilities until the unit can operate normally in accordance with the parameters specified in the contract.

The research method uses descriptive analysis by applying Value Analysis Techniques including stages such as collecting information, observation, interviews, or collecting documentation. The data used for analysis are RAB documents (Cost and Budget Plans), work schedules, work progress reports, expense reports and contract data.

Based on the analysis carried out using the Earn Value Analysis Method, it was concluded that in 57th Week 57 the Project experienced a delay with a Cost Performance Index (CPI) = 0.97 and Schedule Performance Index (SPI) = 0.99, where the projected cost and time at the end The project has a Budget Estimate at Completion (BEAC) value = IDR 16,009,108,921 with a Loss Value of -IDR 251,567,949 and a Schedule Estimate at Completion Value (SEAC) = 71.18 weeks, experienced a delay of 1.18 weeks or 8.26 days. With an acceleration scenario where there is an acceleration of 9 working days, an efficiency of Rp. 212,363,811 is obtained, so if there are no obstacles to delays in the arrival of materials at the end of the project, the final value is -Rp. 39,204,138.

From the results of this analysis, action needs to be taken to reduce losses by speeding up the arrival of materials in the production phase, reducing errors from the engineering side so that re-work does not occur, speeding up the use of rental equipment from Vendors and evaluating the number of Workers.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Nur Khakim

NIM : 20202300095

Dengan ini menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

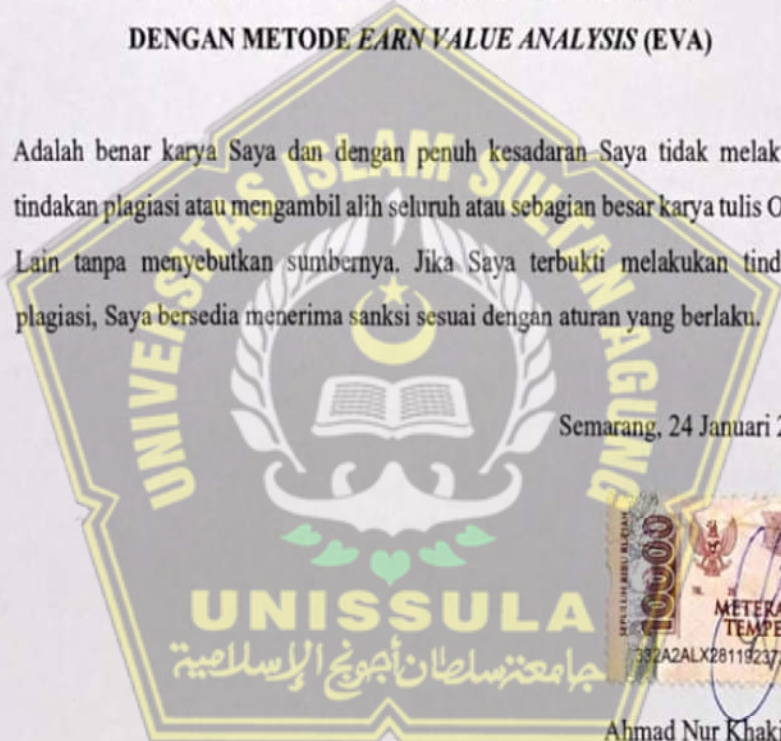
ANALISIS KINERJA

PROYEK PERBAIKAN GAS DEHYDRATION UNIT

DENGAN METODE *EARN VALUE ANALYSIS* (EVA)

Adalah benar karya Saya dan dengan penuh kesadaran Saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis Orang Lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika Saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, Saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 24 Januari 2025



Ahmad Nur Khakim

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Kami dapat menyelesaikan Tesis ini. Penyusunan Tesis ini merupakan syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam penyusunan Tesis ini, Kami telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyajikan hasil yang terbaik dengan berpegang pada ketentuan yang berlaku. Namun keterbatasan pengetahuan dan pengalaman Kami serta waktu yang ada, maka penyajian Tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat Kami harapkan.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada hingga kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Antonius MT selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan.
3. Ibu Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat serta arahan yang sangat bermanfaat.
4. Seluruh Dosen, Staf dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
5. Semua Pihak yang telah membantu penyelesaian Laporan Tesis ini yang tidak bisa Kami sebutkan satu per satu.

Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua Pihak, khususnya pada Penulis dan para Pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT dapat meridhoi dan mencatat sebagai ibadah di sisi-Nya. Aamiin.

Semarang, 24 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

Halaman Persetujuan tesis.....	i
<i>Motto</i>	ii
Halaman Persembahan.....	iii
Abstrak.....	iv
<i>Abstract</i>	v
Surat Pernyataan Keaslian.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Persamaan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kinerja Proyek	4
2.1.1 Pengendalian Proyek	4
2.1.2 Konsep <i>Earned Value Analysis</i>	5
2.2 Pengolahan Data <i>Earned Value Indicator</i>	7
2.2.1 <i>Planned Value</i> (PV).....	8
2.2.2 <i>Earned Value</i> (EV).....	8
2.2.3 <i>Actual Cost</i> (AC).....	9
2.2.4 <i>Budget at Completion</i> (AC).....	9
2.3 <i>Variances</i>	11
2.3.1 <i>Schedule Variances</i> (SV).....	11
2.3.2 <i>Cost Variances</i>	12

2.4 <i>Performance Index</i>	16
2.4.1 <i>Schedule Performance Index (SPI)</i>	16
2.4.2 <i>Cost Performance Index (CPI)</i>	16
2.5 <i>Proyeksi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek</i>	17
2.5.1 <i>Budget Estimate to Complete (BETC)</i>	18
2.5.2 <i>Budget Estimate at Complete (BEAC)</i>	18
2.5.3 <i>Schedule Estimate to Complete (SETC)</i>	19
2.5.4 <i>Schedule Estimate at Complete (SEAC)</i>	19
2.6 <i>Perhitungan Biaya dan Durasi Percepatan</i>	19
2.6.1 <i>Crashing</i>	20
2.7 <i>Penelitian Terdahulu</i>	22
2.8 <i>Research Gap- Teory Gap</i>	30
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 <i>Waktu dan Lokasi Penelitian</i>	32
3.2 <i>Pengumpulan Data</i>	32
3.2.1 <i>Data Primer</i>	32
3.2.2 <i>Data Sekunder</i>	33
3.3 <i>Metode Pengolahan Data</i>	33
3.3.1 <i>Menghitung Variance</i>	33
3.3.2 <i>Menghitung Performance</i>	33
3.3.3 <i>Menghitung Proyeksi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek</i>	34
3.3.4 <i>Menghitung Waktu dan Biaya Percepatan Proyek</i>	35
3.4 <i>Metode Analisis Data</i>	35
3.5 <i>Bagan Alir Penelitian</i>	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 <i>Pengumpulan Data</i>	39
4.1.1 <i>Latar Belakang Proyek</i>	39
4.1.2 <i>Informasi Proyek</i>	39
4.1.3 <i>Pelaksanaan Proyek</i>	40
4.1.4 <i>WBS (Work Breakdown Structure) dan Schedule Pekerjaan</i>	45
4.1.5 <i>Data Progress Pekerjaan</i>	55
4.2 <i>Analisis Data</i>	66

4.2.1 Rekapitulasi <i>Planned Value</i> (PV).....	67
4.2.2 Rekapitulasi <i>Earned Value</i> (EV).....	69
4.2.3 Rekapitulasi <i>Actual Cost</i> (AC).....	70
4.3 Menghitung <i>Variance</i>	73
4.3.1 <i>Schedule Variance</i> (SV).....	75
4.3.2 <i>Cost Variance</i> (CV).....	76
4.4 Menghitung <i>Performance Index</i>	76
4.4.1 <i>Schedule Performance Index</i> (SPI).....	76
4.4.2 <i>Cost Performance Index</i> (CPI).....	77
4.5 Menghitung Proyeksi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek	77
4.5.1 <i>Budget Estimate to Complete</i> (BETC).....	77
4.5.2 <i>Budget Estimate at Complete</i> (BEAC).....	78
4.5.3 <i>Schedule Estimate to Complete</i> (SETC).....	78
4.5.4 <i>Schedule Estimate at Complete</i> (SEAC).....	79
4.6 Perhitungan Biaya dan Durasi Percepatan.....	79
4.6.1 Lintasan Kritis <i>Schedule</i> Pekerjaan dan <i>Network Planning</i>	80
4.6.2 <i>Crashing</i>	85
4.6.3 Analisis Durasi Biaya.....	86
4.7 Evaluasi Kinerja.....	91
4.7.1 Varian Jadwal – Biaya, Indeks Kinerja, Perkiraan Biaya dan Perkiraan Waktu Penyelesaian Proyek.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	103
DAFTAR LAMPIRAN.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep ES (Lipke, 2003).....	10
Gambar 2.2 Ilustrasi Grafik Laporan kerja (Gray dan Larson, 2006).....	13
Gambar 2.3 Grafik Kombinasi <i>Schedule Variance</i> dan <i>Cost Variance</i>	14
Gambar 2.4 Grafik Biaya Langsung.....	20
Gambar 2.5 Grafik Biaya Tak Langsung.....	21
Gambar 2.6 Grafik Hubungan Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung.....	21
Gambar 2.7 Grafik Laju Biaya suatu kegiatan.....	22
Gambar 3.1. Peta Lokasi Proyek.....	31
Gambar 3.2. Bagan Alir Pengerjaan Tesis Bagian 1.....	37
Gambar 3.3. Bagan Alir Pengerjaan Tesis Bagian 2.....	38
Gambar 4.1 Pekerjaan Pondasi.....	40
Gambar 4.2 Pekerjaan Pemasangan <i>Shelter Panel</i>	40
Gambar 4.3 Pekerjaan Pemasangan Panel.....	41
Gambar 4.4 Pekerjaan <i>Open Manhole</i> untuk dilakukan pembersihan.....	42
Gambar 4.5 Pekerjaan Pengangkatan <i>Spool Elbow Vessel</i>	42
Gambar 4.6 Pekerjaan Fabrikasi Pipa	43
Gambar 4.7 Pekerjaan Pemasangan Pipa	43
Gambar 4.8 Penarikan Kabel	44
Gambar 4.9 Pemasangan Instrumen dan Pompa.....	44
Gambar 4.10 Kurva S Pekerjaan.....	65
Gambar 4.11 Grafik PV Kumulatif Peninjauan (per bulan).....	68
Gambar 4.12 Grafik EV Kumulatif Peninjauan (per bulan).....	70
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Antara PV-EV-AC.....	72
Gambar 4.14 <i>Schedule</i> Pekerjaan dengan Lintasan Kritis.....	82
Gambar 4.15 <i>Network Diagram</i>	84
Gambar 4.16 Tinjauan <i>Network Diagram</i>	85
Gambar 4.17 <i>Network Diagram</i> Tinjauan Simulasi 1.....	87
Gambar 4.18 <i>Network Diagram</i> Tinjauan Simulasi 2.....	89
Gambar 4.19 Kurva Biaya Waktu.....	91
Gambar 4.20 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke – 39.....	93

Gambar 4.21 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke – 43.....	94
Gambar 4.22 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke – 48	95
Gambar 4.23 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke – 52	96
Gambar 4.24 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke – 57.....	97



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisa Varian Terpadu.....	14
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 3.1 Pengumpulan data sekunder.....	33
Tabel 3.2 Analisa <i>Earned Value</i>	36
Tabel 4.1 WBS (<i>Work Breakdown Structure</i>).....	45
Tabel 4.2 Tabel <i>Schedule</i> Pekerjaan.....	49
Tabel 4.3 Rekapitulasi <i>Progress</i> Bulan Mei 2024.....	56
Tabel 4.4 Rekapitulasi <i>Progress</i> Bulan Juni 2024.....	58
Tabel 4.5 Rekapitulasi <i>Progress</i> Bulan Juli 2024.....	60
Tabel 4.6 Rekapitulasi <i>Progress</i> Bulan Agustus 2024.....	62
Tabel 4.7 Rekapitulasi <i>Progress</i> Bulan September 2024.....	64
Tabel 4.8 Rencana Anggaran Biaya.....	66
Tabel 4.9 <i>Progress</i> Rencana dan Aktual Pekerjaan.....	66
Tabel 4.10 <i>Planned Value</i> (PV/BCWS) dari minggu ke-36 s.d Minggu ke-57.....	67
Tabel 4.11 PV Kumulatif Peninjauan (per bulan).....	68
Tabel 4.12 <i>Earned Value</i> (EV/BCWP) dari Minggu ke-36 s.d Minggu ke-57.....	69
Tabel 4.13 EV Kumulatif Peninjauan (per bulan).....	70
Tabel 4.14 <i>Actual Cost</i> (AC/ACWP) dari minggu ke-36 s.d Minggu ke-57.....	71
Tabel 4.15 Tabel Hubungan antara PV-EV-AC.....	71
Tabel 4.16 Tabel Rekapitulasi BCWS, BCWP, ACWP, Per minggu peninjauan.....	73
Tabel 4.17 Tabel Rekapitulasi BCWS, BCWP, ACWP, Kumulatif.....	74
Tabel 4.18 Perhitungan Nilai <i>Schedule Variance</i>	75
Tabel 4.19 Perhitungan Nilai <i>Cost Variance</i>	76
Tabel 4.20 Perhitungan Nilai <i>Schedule Performance Index</i>	77
Tabel 4.21 Perhitungan Nilai <i>Cost Performance Index</i>	77
Tabel 4.22 Perhitungan Nilai <i>Budget Estimate To Complete</i>	78

Tabel 4.23 Perhitungan Nilai <i>Budget Estimate At Completion</i>	78
Tabel 4.24 Perhitungan Nilai <i>Schedule Estimate to Completion</i>	79
Tabel 4.25 Perhitungan Nilai <i>Schedule Estimate At Completion</i>	79
Tabel 4.26 Aktivitas Pekerjaan Untuk Simulasi Percepatan.....	83
Tabel 4.27 Biaya <i>Normal Cost</i> dan <i>Crash Cost</i>	86
Tabel 4.28 Evaluasi kinerja proyek Minggu ke 39 – 43 – 48.....	91
Tabel 4.29 Evaluasi kinerja proyek Minggu ke 52 – 57.....	92



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebuah Proyek Konstruksi memerlukan manajemen atau pengelolaan yang dituntut memiliki kinerja, kecermatan, keekonomisan, keterpaduan, kecepatan, ketepatan, ketelitian serta keamanan yang tinggi dalam memperoleh hasil akhir yang sesuai harapan. (Husen, 2009) Tanpa manajemen yang baik sebuah proyek tidak akan berjalan dengan baik. Manajemen Konstruksi meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan proyek, pengendalian proyek dan pemeliharaan pasca proyek.

Dalam Proses Konstruksi, konsep Pengendalian Proyek Konstruksi merupakan salah satu tahapan yang memberikan nilai apakah suatu proyek dapat disebut mencapai tujuannya, atau terjadi kekurangan-kekurangan sehingga kualitas pencapaian tujuannya tidak maksimal. (Mandiyo, 2012)

Konsep *Earned Value* merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu. Konsep *Earned Value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan atau yang disebut dengan *Actual Cost* serta apa yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *Earned Value*. Dari ketiga dimensi tersebut, dengan Konsep *Earned Value*, dapat dihubungkan antara kinerja biaya dengan waktu yang berasal dari perhitungan varian dari biaya dan waktu. (Flemming dan Koppelman, 1994)

Dalam pelaksanaan proyek seringkali terjadi dinamika atau permasalahan yang menjadikan jalannya proyek bisa sesuai dengan perencanaan (*on schedule*) maupun mengalami keterlambatan dari perencanaan (*behind schedule*). Untuk menghindari kerugian dalam pelaksanaan proyek kita dapat memprediksi (*forecasting*) biaya dan waktu penyelesaian proyek dengan Konsep *Earn Value Analysis*. (Roland Wanner, 2021)

Berdasarkan uraian di atas secara umum dapat disimpulkan bahwa Konsep *Earned Value Analysis* sebagai instrumen pengendalian proyek konstruksi dibutuhkan untuk mengelola jalannya proyek yang berpedoman pada kinerja biaya

dan waktu ini.

Pada proyek ini berpotensi terjadi keterlambatan karena saling terkait antara Proses *Engineering, Procurement* (Pengadaan) dan Konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proyek tersebut kemudian memprediksi kinerja biaya dan waktu penyelesaian proyek. Hasil dari evaluasi kinerja proyek tersebut dapat digunakan sebagai *early warning* jika terdapat inefisiensi kinerja dalam penyelesaian proyek sehingga dapat dilakukan kebijakan-kebijakan manajemen dan perubahan metode pelaksanaan agar pembengkakan biaya dan keterlambatan penyelesaian proyek dapat dicegah.

1.2 Persamaan Masalah

Beberapa Persamaan masalah yang menjadi bahan kajian dalam Tesis ini, antara lain:

- a. Berapa *variance* (Perbandingan estimasi biaya dan biaya proyek yang sebenarnya) biaya dan waktu antara *plan* dan aktual selama pelaksanaan proyek ?
- b. Bagaimana performa pelaksanaan Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit* dari Sisi Biaya dan Waktu ?
- c. Berapa biaya dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa (proyeksi) pekerjaan pada Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit* ?
- d. Berapa waktu dan biaya percepatan untuk menyelesaikan pekerjaan pada Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara ringkas maka tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Mengetahui *Variance* (Perbandingan estimasi biaya dan biaya proyek yang sebenarnya) biaya dan waktu selama pelaksanaan Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit*.
2. Menganalisis performa biaya dan waktu selama pelaksanaan proyek.
3. Mendapatkan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan berdasarkan sisa pekerjaan pada periode tersebut.
4. Mendapatkan biaya dan waktu percepatan pekerjaan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada pelaksanaan Proyek Perbaikan *Dehydration* Unit di SP Subang.
2. Analisis Penelitian ini menggunakan Konsep Nilai (*Earn Value Analysis*).
3. Analisis menggunakan data *progress* pekerjaan pada Periode Mei 2024 sampai dengan September 2024.
4. Analisis biaya menggunakan data pengadaan barang, rental alat berat dan biaya eksekusi pekerjaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil Tesis ini, diharapkan akan diketahui bagaimana kinerja proyek Proyek Perbaikan *Dehydration* Unit di SP Subang, apakah proyek ini mengalami kerugian atau masih ada keuntungan, kemudian berapa biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan percepatan. Dari data tersebut diharapkan Pihak-Pihak yang terkait mampu mengatasi kendala-kendala yang mempengaruhi jalannya aktivitas proyek tersebut. Keberadaan Tesis ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi Kontraktor atau Perusahaan dalam mengendalikan proyek, serta menjadi referensi bagi pengembangan Penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kinerja Proyek

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

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

- a. Pemikiran, untuk menjelaskan keadaan proyek saat itu.
- b. Perkiraan, yaitu suatu standar untuk membandingkan hasil yang sebenarnya dengan hasil prediksi.
- c. Hal yang sebenarnya terjadi.
- d. Varian, yang menggambarkan sampai sejauh mana hasil yang diprediksi berbeda dari apa yang diperkirakan.
- e. Prediksi, untuk melihat apa yang akan terjadi di masa yang akan datang.

Apabila dalam suatu pelaporan proyek terdapat adanya penyimpangan, maka Manajemen dari Pihak Kontraktor akan meneliti dan memahami alasan yang melatarbelakanginya. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian agar pekerjaan sesuai anggaran, jadwal dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.1.1 Pengendalian Proyek

Menurut Ahmadikhtiyar (2015), Pengendalian Proyek ada tiga macam yaitu: Pengendalian Biaya Proyek, Pengendalian Waktu/Jadwal Proyek dan Pengendalian Kinerja Proyek.

a. Pengendalian Biaya Proyek

Prediksi Anggaran Proyek yang telah dibuat pada Tahap Perencanaan digunakan sebagai acuan untuk pengendalian biaya proyek. Pengendalian biaya Proyek diperlukan agar proyek dapat terlaksana sesuai dengan biaya awal yang direncanakan.

b. Pengendalian Waktu/Jadwal Proyek

Penjadwalan dibuat untuk menggambarkan perencanaan dalam skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan aktivitas dimulai, ditunda dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang akan ditentukan.

c. Pengendalian Kinerja Proyek

Kita tidak dapat memantau maupun mengendalikan biaya dan waktu pada suatu proyek secara terpisah, karena biaya dan waktu pada proyek merupakan suatu yang *linear*. Suatu contoh:

- Terdapat sebuah proyek yang berlangsung lebih cepat dari jadwal yang telah direncanakan, namun biaya yang dikeluarkan ternyata melebihi anggaran yang sudah dianggarkan.
- Terdapat sebuah proyek dengan pemakaian anggaran yang lebih hemat daripada yang dianggarkan, namun menyebabkan keterlambatan dari jadwal yang sudah direncanakan.

Beberapa penyebab kegagalan dari kedua contoh proyek di atas dapat disebabkan oleh adanya alokasi dana maupun sumber daya yang kurang optimal. Hal-hal seperti ini dapat mengakibatkan terganggunya aktifitas proyek hingga berujung terjadinya kerugian maupun keterlambatan pada proyek tersebut, seperti contoh kedua proyek di atas.

Oleh karena itu, Kontraktor perlu mendeteksi masalah-masalah serupa dengan sedini mungkin, sehingga tindakan pengendalian dapat segera dilakukan. Salah satu metode yang bisa memenuhi tujuan ini adalah Metode *Earned Value Analysis*.

2.1.2 Konsep *Earned Value Analysis*

Menurut Ahmadikhtiyar (2015), *Earned Value Analysis* adalah sebuah konsep untuk menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (*Budget Cost of Work Performed*). Dengan menggunakan konsep ini, maka dapat dikembangkan untuk membuat perkiraan atau proyeksi keadaan proyek pada masa depan yang merupakan masukan yang sangat berguna bagi Pengelola maupun Pemilik proyek.

Dengan metode ini, Kontraktor mampu mengetahui kinerja proyek yang telah

berlangsung. Metode ini mampu menemukan penyimpangan antara rencana dengan kenyataan, serta mendorongnya untuk mencari penyebab-penyebabnya saat itu juga. Dengan demikian, Kontraktor dapat melakukan langkah-langkah perbaikan untuk mengatasi masalah-masalah yang menimpa proyek tersebut dengan sedini mungkin.

Hal yang pertama dilakukan untuk mengerjakan metode ini, yaitu menganalisa Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Kontrak, *Time Schedule* dan Laporan *Progress* Bulanan. Dari data-data tersebut, didapatkan:

- *Earned Value Indicators*
- *Variances*
- *Performance Index.*

Menurut Mandiyo (2015), sejalan dengan perkembangan tingkat kompleksitas proyek yang semakin besar, seringkali terjadi keterlambatan penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya. Sistem pengelolaan yang digunakan biasanya memisahkan antara Sistem Akuntansi untuk Biaya dan Sistem Jadwal Proyek Konstruksi. Dari Sistem Akuntansi Biaya dapat dihasilkan Laporan Kinerja dan Prediksi Biaya Proyek, sedangkan dari Sistem Jadwal dihasilkan Laporan Status Penyelesaian Proyek. Informasi pengelolaan proyek dari kedua sistem tersebut saling melengkapi, namun dapat menghasilkan informasi yang berbeda mengenai status proyek. Dengan demikian, dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengintegrasikan antara informasi waktu dan biaya. Untuk kepentingan tersebut, Konsep *Earned Value* dapat digunakan sebagai alat ukur kinerja yang mengintegrasikan antara Aspek Biaya dan Aspek Waktu.

Untuk mengetahui apakah pelaksanaan suatu proyek pada saat pelaporan masih sesuai dengan anggaran biaya dan jadwal waktu yang direncanakan atau tidak, digunakan *Earned Value Analysis* yang memadukan unsur-unsur terkait berupa prestasi, biaya dan waktu. Dengan memadukan unsur-unsur tersebut diharapkan dapat menjawab apakah kemajuan pelaksanaan proyek senilai dengan bagian anggarannya bila diukur dengan rencana semula. Ada tiga elemen dasar yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan Konsep *Earned Value*. Ketiga elemen tersebut menurut Mandiyo (2015) adalah :

1. *Budgeted Cost for Work Scheduled (BCWS)* atau Rencana Biaya Berdasarkan Jadwal merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. BCWS dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu. BCWS pada akhir proyek (penyelesaian 100%) disebut *Budget at Completion (BAC)*. BCWS juga menjadi tolok ukur kinerja waktu dari pelaksanaan proyek. BCWS merefleksikan penyerapan biaya rencana secara kumulatif untuk setiap paket-paket pekerjaan berdasarkan urutannya sesuai jadwal yang direncanakan.
2. *Actual Cost for Work Performed (ACWP)* atau Biaya Nyata berdasarkan Progres Pekerjaan adalah representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. ACWP dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam periode waktu tertentu.
3. *Budgeted Cost for Work Performed (BCWP)* atau Rencana Biaya Berdasarkan Progres Nyata di lapangan adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. BCWP inilah yang disebut *Earned Value*. BCWP ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan. Ada beberapa cara untuk menghitung BCWP diantaranya : *Fixed Formula, Milestone Weights, Milestone Weights with Percent Complete, Unit Complete, Percent Complete dan Level of Effort*.

2.2 Pengolahan Data *Earned Value Indicators*

Dalam *Earned Value Analysis* tradisional menurut Flemming dan Koppelman (1994), diperlukan ketiga indikator dasar pada suatu proyek untuk dapat melakukan seluruh analisa dan prediksinya. Karena ketiga indikator dasar tersebut kemudian dibutuhkan untuk menjadi acuan dalam menganalisa kinerja proyek tersebut. Ketiga indikator tersebut adalah *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)* dan *Actual Cost (AC)*.

2.2.1 *Planned Value (PV)*

Merupakan besarnya rencana penyerapan biaya untuk setiap pekerjaan sesuai jadwal yang direncanakan. Pada kasus lain, PV juga sering disebut sebagai BCWS (*Budget Cost of Work Scheduled*).

Berdasarkan pengertian tersebut, maka untuk mencari besarnya nilai PV disetiap peninjauan, dapat menggunakan Persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$PV = \text{Bobot Rencana} * \text{Anggaran Rencana} \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana :

- Bobot Rencana : adalah kumulatif seluruh pekerjaan sampai pada saat peninjauan, yang didapatkan dari Time Schedule.
- Anggaran Rencana : didapatkan dari RAB Kontrak.

2.2.2 *Earned Value (EV)*

Merupakan besarnya suatu nilai suatu proyek yang dicapai dalam satuan biaya, yang didapatkan dari setiap pekerjaan yang sedang dilakukan atau telah diselesaikan. Oleh karena itu, Perhitungan EV didasarkan dari progres fisik setiap pekerjaan pada saat peninjauan berlangsung, yang kemudian disesuaikan dengan besarnya biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan tersebut. Pada kasus lain, EV juga sering disebut sebagai BCWP (*Budget Cost of Work Performed*).

Berdasarkan pengertian tersebut, maka untuk mencari besarnya nilai EV di setiap peninjauan, dapat menggunakan Persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$EV = \text{Bobot Progress Fisik} * \text{Anggaran Rencana} \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana :

- Bobot Progress Fisik : adalah bobot kumulatif seluruh pekerjaan sampai pada saat peninjauan, yang didapatkan dari Laporan progress bulanan.
- Anggaran Rencana didapatkan dari RAB Kontrak.

2.2.3 *Actual Cost (AC)*

Merupakan jumlah biaya yang dikeluarkan untuk setiap kegiatan sampai pada saat peninjauan berlangsung. Biaya ini diperoleh dari data-data keuangan pada tanggal pelaporan, sehingga AC juga sering disebut sebagai ACWP (*Actual Cost of Work Performed*). AC didapatkan dari Laporan Progress Bulanan yang melampirkan Biaya Aktual pada saat peninjauan.

2.2.4 *Budget At Completion (BAC)*

Untuk dapat menghitung kinerja dan prediksi-prediksi suatu pekerjaan atau proyek yang berdasarkan biaya, maka diperlukan indikator lain selain ketiga indikator dasar PV, EV dan AC. Indikator tersebut adalah BAC atau *Budget At Completion*. Indikator ini bisa didapatkan dari data Rencana Anggaran Biaya setiap pekerjaan atau RAB Kontrak proyek tersebut. BAC merupakan total dari seluruh anggaran biaya untuk proyek, jika indikator ini digunakan untuk menghitung kinerja maupun berbagai prediksi pada proyek secara keseluruhan. Namun untuk menghitung kinerja maupun berbagai prediksi setiap pekerjaan, nilai BAC yang digunakan adalah Total Biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan tersebut.

a. *Earned Schedule (ES)*

Pada Tahun 2003, Lipke (2003), melakukan sebuah terobosan baru dalam dunia *Earned Value Analysis*. Pada papernya yang berjudul “*Schedule is Different*” (Lipke, 2003), beliau memperkenalkan sebuah indikator baru yang kemudian disebut sebagai *Earned Schedule (ES)*.

Earned Schedule (ES) merupakan besarnya nilai suatu proyek yang dicapai dalam satuan waktu, yang didapatkan dari seluruh pekerjaan yang sedang dilakukan atau telah diselesaikan secara kumulatif. Oleh karena itu, perhitungan ES didasarkan dari besarnya nilai EV kumulatif pada saat peninjauan, yang kemudian disesuaikan dengan besarnya nilai waktu ketika PV kumulatif bernilai sama dengan EV tersebut.

Dengan adanya indikator ini, analisa kinerja maupun prediksi-prediksi dari berdasarkan waktu pun dapat dilakukan. Bahkan Henderson (2003), dalam papernya yang berjudul “*Earned Schedule: A Breakthrough Extension to Earned*

Value Theory?” mengkonfirmasi bahwa penggunaan ES dalam *Earned Value Analysis* lebih realistis dan lebih akurat dalam perhitungan kinerja maupun prediksi dari segi waktu, jika dibandingkan dengan indikator lainnya.

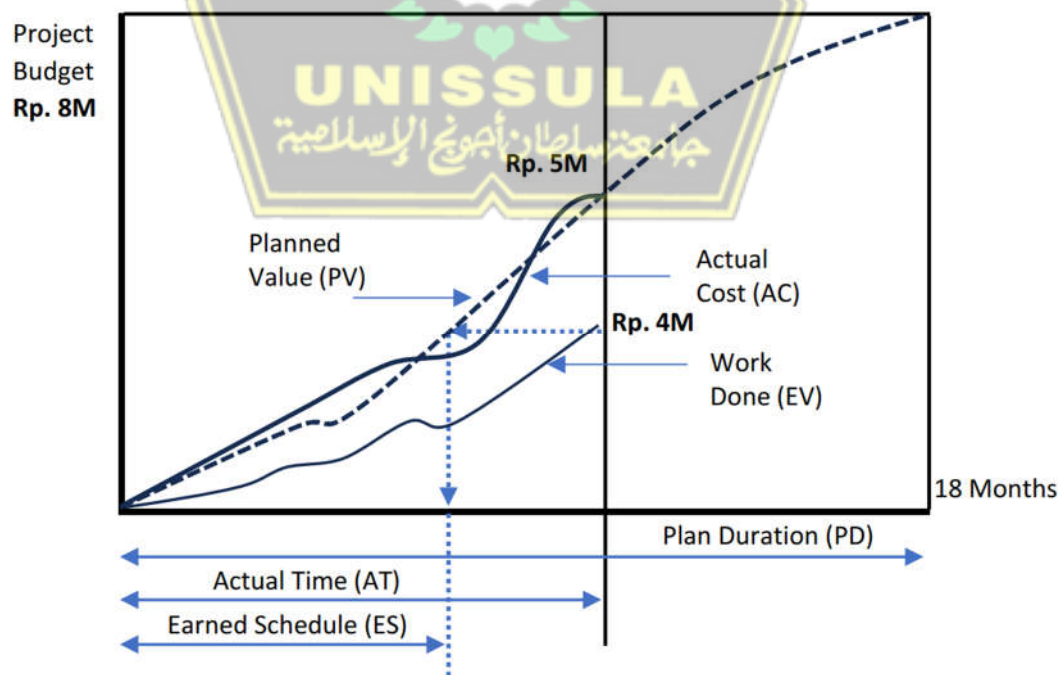
Terdapat dua cara untuk mendapatkan Nilai ES dari setiap peninjauan, salah satunya adalah dengan menggunakan Persamaan 2.3 sebagai berikut:

$$ES = PV_n(t) + [I \times \{ PV_{n+1}(t) - PV_n(t) \}] \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana :

- PV_n merupakan PV kumulatif yang nilainya paling mendekati nilai EV pada saat peninjauan dilakukan, dengan catatan $EV \geq PV_n$.
- $I = (EV - PV_n) / (PV_{n+1} - PV_n)$.
- $PV_n(t)$ merupakan waktu rencana yang dibutuhkan kontraktor untuk dapat mencapai nilai PV_n tersebut.

Selain menggunakan Persamaan 2.3, nilai ES juga dapat dicari dengan mencocokkan Grafik EV dengan Grafik PV pada Kurva S yang menampilkan kedua grafik tersebut, sehingga bisa didapatkan Nilai Waktu dari EV berdasarkan PV tersebut. Konsep mencari ES dengan menggunakan metode ini juga dijelaskan secara detail pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Konsep *Earn Schedule* (Lipke, 2003)

b. *Actual Time (AT)*

Didalam menggunakan *Earned Value Analysis* tradisional, dibutuhkan indikator AC dan EV untuk dapat menghitung kinerja maupun prediksi-prediksi berdasarkan biaya. Maka dari itu, diperlukan indikator lain selain ES untuk menghitung kinerja maupun prediksi-prediksi berdasarkan waktu, yaitu AT atau *Actual Time*, AT merupakan satuan waktu yang dicapai pada saat mendapatkan Nilai EV saat peninjauan. Pada perhitungan kinerja maupun prediksi-prediksi berdasarkan waktu, Nilai ES akan menggantikan nilai EV dan Nilai AT akan menggantikan Nilai AC.

c. *Planned Duration (PD)*

Apabila didalam menghitung kinerja dan prediksi-prediksi berdasarkan biaya, dibutuhkan indikator BAC. Maka pada perhitungan kinerja dan prediksi-prediksi berdasarkan waktu, dibutuhkan indikator PD atau *Planned Duration* untuk menggantikan indikator BAC. Indikator ini bisa didapatkan dari *Time Schedule* setiap pekerjaan maupun proyek tersebut.

PD merupakan total waktu yang direncanakan untuk menyelesaikan proyek, jika indikator ini digunakan untuk menghitung kinerja maupun prediksi-prediksi pada proyek secara keseluruhan. Namun untuk menghitung kinerja maupun prediksi-prediksi per pekerjaan, Nilai PD yang digunakan adalah total waktu yang direncanakan untuk pekerjaan tersebut.

2.3 *Variances*

Dengan menggunakan semua Indikator PV, EV, AC, BAC, ES, AT, dan PD yang diketahui, kita kemudian dapat melakukan perhitungan kinerja dari segi dan atau berdasarkan biaya dan waktu yang sedang dilakukan atau telah diselesaikan (Varian). Menurut Ervianto (2004) terdapat dua Analisa Varian yaitu Varian Waktu dan Varian Biaya.

2.3.1 *Schedule Variance (SV)*

Sering disebut juga sebagai varian waktu. SV digunakan untuk mencari seberapa besar penyimpangan antara jadwal yang direncanakan dengan progres fisik yang ada sesuai peninjauan, dalam satuan biaya. Pada *Earned Value Analysis*

tradisional, perhitungan SV berdasarkan indikator-indikator dengan satuan biaya yaitu dengan menggunakan indikator EV dan PV. Untuk mencari SV, dapat menggunakan Persamaan sebagai berikut.

$$SV(\text{Schedule Variance}) = EV(\text{Earn Value}) - PV(\text{Plan Value}) \dots\dots\dots (2.4)$$

Jika memperhatikan Persamaan 2.4, maka Nilai SV dapat menggambarkan kinerja pelaksanaan proyek dari segi waktu yang berdasarkan biaya, karena Indikator EV dan PV menggunakan satuan biaya.

Bila SV sama dengan nol, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana sesuai rencana semula. Dengan kata lain, proyek sudah terlaksana sesuai jadwal.

Bila SV bernilai positif, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana lebih banyak dibandingkan rencana semula. Dengan kata lain, proyek terlaksana sesuai jadwal.

Sedangkan nilai negatif pada SV menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana lebih sedikit dibandingkan rencana semula. Dengan kata lain, proyek terlaksana sesuai jadwal.

2.3.2 Cost Variance (CV)

Sering disebut juga sebagai varian biaya yang berdasarkan biaya. Ini digunakan untuk mencari seberapa besar penyimpangan antara EV dengan AC. Untuk mencari CV, dapat menggunakan Persamaan (2.5) sebagai berikut.

$$CV (\text{Cost Variance}) = EV (\text{Earn Value}) - AC (\text{Actual Cost}) \dots\dots\dots (2.5)$$

Jika memperhatikan Persamaan (2.5), maka Nilai CV dapat menggambarkan kinerja pelaksanaan proyek dari segi biaya yang berdasarkan biaya, karena Indikator EV dan AC menggunakan satuan biaya.

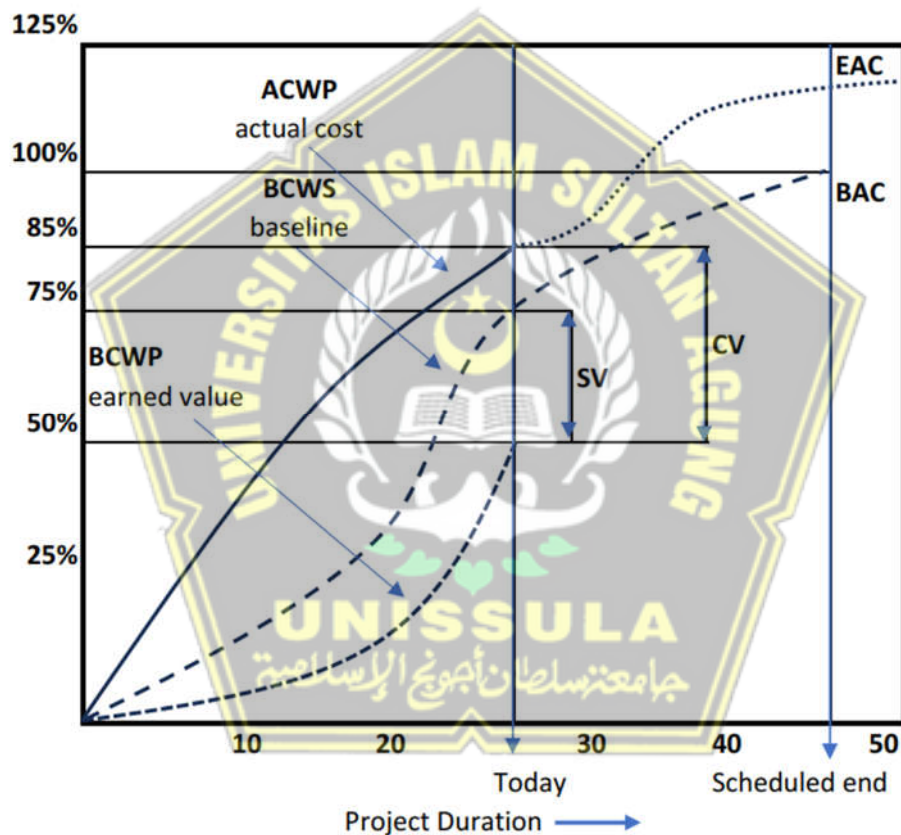
Bila CV sama dengan nol, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana dengan biaya sesuai yang dianggarkan. Dengan kata lain, biaya proyek sudah sesuai dengan anggaran semula.

Bila CV bernilai positif, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan

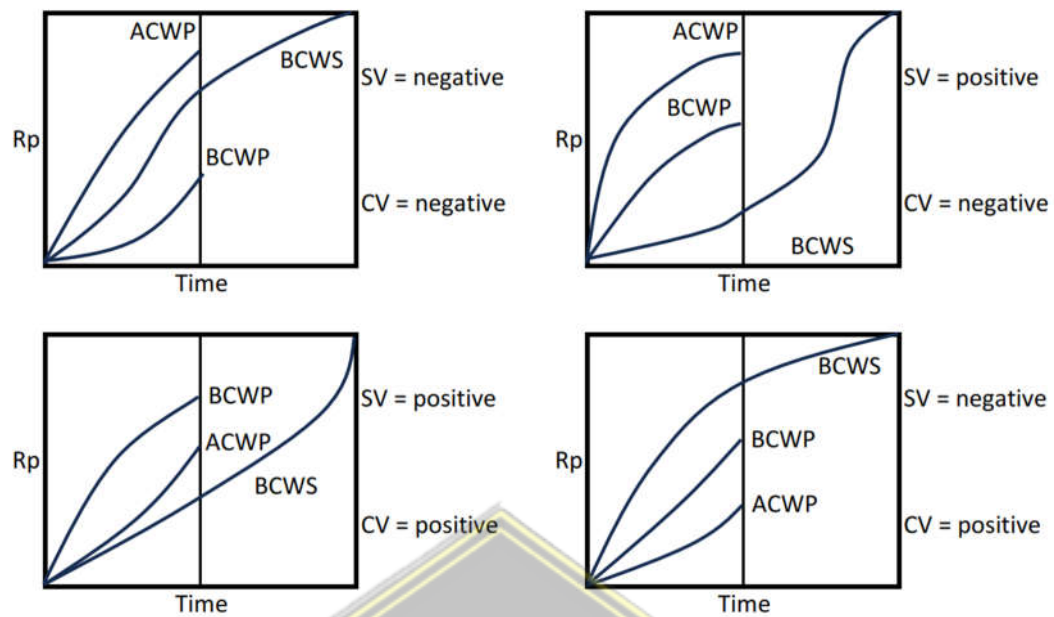
pada proyek terlaksana dengan biaya lebih kecil daripada yang dianggarkan. Dengan kata lain, biaya proyek lebih hemat daripada anggaran semula.

Bila CV bernilai negatif, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana dengan biaya lebih besar daripada yang dianggarkan. Dengan kata lain, biaya proyek lebih boros daripada anggaran semula.

Grafik pada Gambar 2.2 menjelaskan hubungan antara semua indikator, yaitu BCWS atau PV, BCWP atau EV, ACWP atau AC, EAC, BAC, SV dan CV. Dengan ACWP (*Actual Cost of Work Performed*), BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*).



Gambar 2.2 Ilustrasi Grafik Laporan kerja (Gray dan Larson, 2006)



Gambar 2.3 Grafik Kombinasi *Schedule Variance* dan *Cost Variance*

(Gray dan Larson, 2006)

Keempat grafik pada Gambar 2.3 merupakan beberapa contoh grafik kombinasi dari Varian Waktu dan Varian Biaya. Sedangkan pada Tabel 2.1 menjelaskan kesimpulan dari seluruh kombinasi Varian Waktu dan Varian Biaya yang dapat terjadi.

Tabel 2.1 Analisa Varian Terpadu

SV	CV	KETERANGAN
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil daripada anggaran.
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran.
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih tepat dari pada jadwal.
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran.
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari pada anggaran.
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya di atas anggaran.
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya

		sesuai anggaran.
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan menelan biaya di atas anggaran.

(Sisfare, 2022)

a. *Schedule Variance* berdasarkan waktu (SV(t))

Sama halnya seperti SV, SV(t) juga digunakan untuk mencari seberapa besar penyimpangan antara jadwal yang direncanakan dengan progres fisik yang ada sesuai peninjauan. Namun berbeda dengan SV yang menggunakan satuan biaya, kali ini SV(t) menggunakan indikator-indikator yang memiliki satuan waktu.

Maka dari itu SV(t) dapat menggambarkan dengan lebih baik, seberapa besar penyimpangan jadwal yang terjadi karena hasil dari perhitungan ini menggunakan satuan waktu. Berbeda dengan SV yang menggambarkan seberapa besar penyimpangan jadwal yang terjadi namun menggunakan satuan biaya.

Pada perhitungan SV(t) melibatkan Indikator ES untuk menggantikan Indikator EV dan Indikator AT untuk menggantikan Indikator PV. Sehingga untuk menghitung SV(t) dapat menggunakan Persamaan (2.6) sebagai berikut :

$$SV(t) = ES - AT \text{ (2.6)}$$

Jika memperhatikan Persamaan (2.6), maka nilai SV(t) dapat menggambarkan kinerja pelaksanaan proyek dari segi waktu yang berdasarkan waktu, karena indikator ES dan AT menggunakan satuan waktu.

Bila SV(t) sama dengan nol, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana sesuai rencana semula. Dengan kata lain, proyek sudah terlaksana sesuai jadwal.

Bila SV(t) bernilai positif, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana lebih banyak dibandingkan rencana semula. Dengan kata lain, proyek terlaksana lebih cepat dari jadwal.

Sedangkan nilai negatif pada SV(t) menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek terlaksana lebih sedikit dibandingkan rencana semula. Dengan kata lain, proyek terlaksana terlambat dari jadwal.

2.4 Performance Index

Performance Index merupakan Indeks Prestasi yang menggambarkan kinerja pelaksanaan proyek dari Segi Biaya dan Waktu. Ada dua Indeks Prestasi yang dicari dalam *Earned Value Analysis*, yaitu SPI dan CPI

2.4.1 Schedule Performance Index (SPI)

Menurut Ahmadikhtiyar (2015), *Schedule Performance Index* (SPI) merupakan indeks efisiensi/kinerja selama mengerjakan/menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan pada proyek, dari segi waktu. Nilai SPI dapat digambarkan dari perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (PV). Sehingga untuk menghitung SPI dapat menggunakan Persamaan (2.7) sebagai berikut:

$$SPI = EV / PV \dots\dots\dots (2.7)$$

dimana :

SPI:1 = Proyek tepat waktu

SPI > 1 = Proyek berjalan lebih cepat dari yang direncanakan

SPI < 1 = Proyek berjalan lebih lambat dari yang direncanakan

2.4.2 Cost Performance Index (CPI)

Cost Performance Index (CPI) merupakan faktor efisiensi/kinerja selama mengerjakan/menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan pada proyek, dari segi biaya. Nilai CPI dapat diketahui dengan membandingkan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan (AC) dalam periode yang sama. Sehingga untuk menghitung CPI dapat menggunakan Persamaan (2.8) sebagai berikut :

$$CPI = EV / AC \dots\dots\dots (2.8)$$

dimana:

CPI: 1 = Biaya proyek sesuai dengan rencana

CPI > 1 = Biaya proyek lebih kecil dari yang direncanakan (hemat)

$CPI < 1$ = Biaya proyek lebih besar dari yang direncanakan (boros)

a. *Schedule Performance Index* berdasarkan waktu (SPI(t))

Sama halnya dengan SPI, SPI(t) merupakan indeks efisiensi/kinerja selama mengerjakan/menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan pada proyek, dari segi waktu. Hanya saja pada perhitungan kali ini menggunakan melibatkan Indikator ES untuk menggantikan Indikator EV, dan Indikator AT untuk menggantikan Indikator PV. Sehingga untuk menghitung SPI(t) dapat menggunakan Persamaan (2.9) sebagai berikut (Project Management Institute, 2011):

$$SPI(t) = ES / AT \dots\dots\dots (2.9)$$

dimana :

SPI(t) : 1 = Proyek tepat waktu

SPI(t) > 1 = Proyek berjalan lebih cepat dari yang direncanakan

SPI(t) < 1 = Proyek berjalan lebih lambat dari yang direncanakan

2.5 Proyeksi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

Salah satu tujuan dari Metode *Earned Value Analysis* adalah untuk memprediksi berapa besar waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa proyek, dan berapa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa proyek. Menurut Soeharto (2001), perkiraan tersebut dapat dibedakan menjadi beberapa golongan sebagai berikut:

- **Pekerjaan yang tersisa akan memakan biaya/waktu sebanyak yang direncanakan.** Asumsi yang digunakan adalah dengan mengestimasi biaya untuk pekerjaan yang tersisa sesuai dengan sisa anggaran rencana, dan tidak tergantung dengan kinerja saat peninjauan.
- **Pekerjaan yang tersisa akan memakan biaya/waktu sesuai kinerja biaya dan/atau waktu saat peninjauan.** Asumsi yang digunakan adalah dengan mengestimasi biaya untuk pekerjaan yang tersisa sesuai dengan kinerja biaya (CPI) dan/atau waktu (SPI) pada saat peninjauan. Dengan mengasumsikan kinerja biaya (CPI) dan/atau waktu (SPI) pada saat

peninjauan akan tetap sama sampai berakhirnya proyek.

Prediksi ini berguna untuk memberikan suatu gambaran ke depan kepada pihak Kontraktor proyek dalam hal waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek, sehingga Pihak-Pihak yang terkait dapat melakukan langkah-langkah perbaikan sedini mungkin bila diperlukan.

2.5.1 *Budget Estimate to Complete (BETC)*

Bila dianggap kinerja biaya pada pekerjaan tersisa adalah tetap, maka BETC adalah merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa, sehingga BETC adalah anggaran pekerjaan tersisa dibagi dengan indek kinerja biaya. Perkiraan biaya pekerjaan tersisa dapat dihitung berdasarkan Persamaan sebagai berikut:

$$\text{BETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \dots\dots\dots (2.10)$$

dengan :

BETC = Estimasi biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Proyek

BAC = Estimasi total biaya pada saat pekerjaan selesai

BCWP = EV adalah biaya berdasarkan nilai progress pekerjaan

2.5.2 *Budget Estimate at Completion (BEAC)*

BEAC adalah jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perkiraan biaya total diperlukan untuk mengetahui apakah dana yang tersisa cukup untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa. Persamaan untuk menghitung perkiraan biaya total proyek adalah sebagai berikut:

$$\text{BEAC} = (\text{ACWP} + \text{BETC}) \dots\dots\dots (2.11)$$

dengan :

BEAC = Estimasi biaya pada saat pekerjaan selesai

ACWP = Aktual biaya sesuai progress pekerjaan

BETC = Estimasi biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Proyek

2.5.3 *Schedule Estimate to Completion (SETC)*

Bila dianggap kinerja jadwal pada pekerjaan tersisa tetap, seperti pada saat pelaporan, maka SETC adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indek kinerja jadwal atau seperti ditunjukkan pada Persamaan berikut:

$$SETC = (SAC - tBCWS) / SPI \dots\dots\dots (2.12)$$

dengan :

SETC = Estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Proyek

BAC = Estimasi total waktu pada saat pekerjaan selesai

BCWP = ES adalah waktu berdasarkan nilai progress pekerjaan

2.5.4 *Schedule Estimate at Completion (SEAC)*

SEAC adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Hal ini dimaksudkan agar Pelaksana dapat memprediksi selesainya pekerjaan. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada Persamaan berikut :

$$SEAC = tBCWP + SETC \dots\dots\dots (2.13)$$

dengan :

SEAC = Estimasi waktu pada saat pekerjaan selesai

tBCWP = Aktual waktu sesuai progress pekerjaan

SETC = Estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Proyek

Tujuan akhir dari Metode *Earned Value Analysis* adalah untuk memprediksi berapa besar waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa proyek, dan berapa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa proyek.

2.6 Perhitungan Biaya dan Durasi Percepatan

Dalam konteks teknik penjadwalan proyek, *Crashing* sering digunakan bersamaan dengan teknik lain seperti *Fast-Tracking* untuk mencapai penghematan waktu. *Fast-Tracking* adalah metode yang dijalankan dengan melakukan aktivitas paralel, sementara *Crashing* melibatkan penambahan sumber daya (Kerzner, 2017). Perencanaan pelaksanaan pekerjaan konstruksi dilakukan dengan

menggunakan *Schedule* atau Tata Waktu. Pada *Fase Monitoring* pekerjaan akan terjadi *deviasi* atau perbedaan antara *Plan Schedule* dengan *Actual Schedule*. *Deviasi* tersebut akan mempengaruhi biaya dan waktu yang diakibatkan oleh antara lain perubahan cuaca, terjadinya kesalahan perencanaan dan perubahan ruang lingkup.

2.6.1 *Crashing*

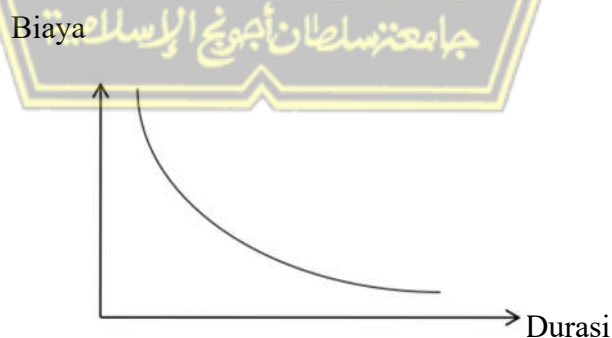
Crashing adalah mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. Proses *Crashing* yaitu dengan melakukan perkiraan dari variabel *cost* dalam menentukan pengurangan durasi yang maksimal dan paling ekonomis dari suatu kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi. (Meredith & Mantel, 2011)

a. Hubungan Biaya dan Waktu

Hubungan antara biaya dan waktu dibagi menjadi dua parameter yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung

- Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya yang berkaitan langsung dengan volume pekerjaan, antara lain biaya material dan upah tenaga kerja. Hubungan biaya langsung dengan waktu pelaksanaan merupakan Garis Non Linier. Gambar 2.4 menunjukkan dimana mempersingkat waktu pelaksanaan akan mengakibatkan meningkatnya biaya.

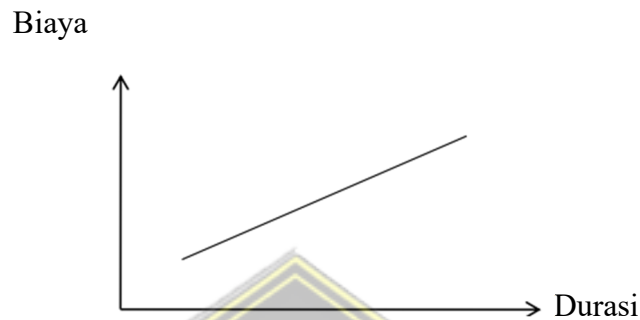


Gambar 2.4 Grafik biaya langsung

- Biaya Tak Langsung (*Indirect Cost*)

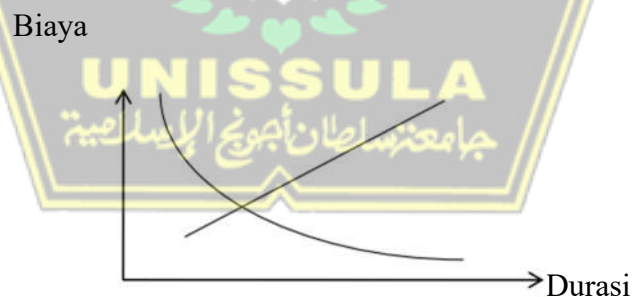
Biaya yang berkaitan dengan lamanya waktu pelaksanaan pekerjaan namun tidak berkaitan langsung dengan volume pekerjaan, seperti biaya sewa kantor,

keamanan proyek, gaji Pegawai Tetap. Hubungan biaya langsung dengan waktu pelaksanaan merupakan Garis Linier. Gambar 2.5 menunjukan semakin lama waktu pelaksanaan proyek, maka biaya tidak langsung akan semakin meningkat dan sebaliknya.



Gambar 2.5 Grafik biaya tak langsung

Dari kedua Grafik Hubungan antara Waktu dan Biaya dapat ditentukan total biaya yang harus dikeluarkan. Dengan menggabungkan kedua jenis biaya tersebut, pada Grafik 2.6 menunjukan Total Biaya terdapat Titik Optimum yang menunjukkan biaya proyek paling minimum dan waktu pelaksanaan yang paling optimum.

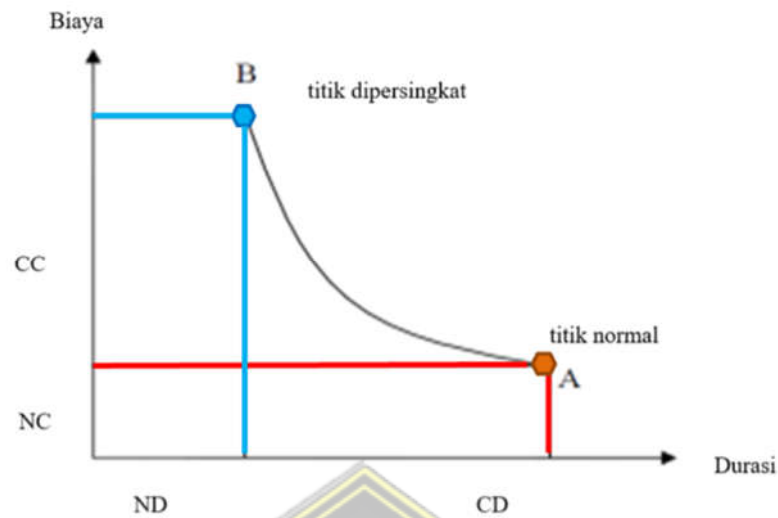


Gambar 2.6 Grafik hubungan biaya langsung dan biaya tak langsung

b. Analisis Durasi Biaya

Terdapat hubungan antara durasi kegiatan dan besarnya biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan. Dalam pembahasan ini besarnya laju-biaya (*cost slope*) sebuah kegiatan diasumsikan sebagai hubungan *linier*. Dari Grafik 2.7 menunjukan semakin cepat usaha akselerasi, semakin besar kebutuhan

akan Sumber Daya tambahan dan semakin besar pula peningkatan biayanya.



Gambar 2.7 Grafik laju biaya suatu kegiatan

Sedangkan untuk mendapatkan Costslope menggunakan Rumus (2.14) berikut

$$\text{Costslope} = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Normal duration} - \text{Crash duration}} \quad (2.14)$$

2.7 Penelitian Terdahulu

Dalam merancang studi ini, Penulis melakukan perbandingan terhadap Penelitian Terdahulu yang berkaitan dengan topik studi sebagai acuan. Berdasarkan hasil analisis terhadap Penelitian Terdahulu tersebut, Penulis mendapatkan beberapa kesamaan dan perbedaan dalam hasil Penelitian. Berikut Penelitian Terdahulu yang relevan dengan topik Penelitian ini:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
1	ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE EVM (<i>EARNED VALUE METHOD</i>) (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Laundry RSUD Sidoarjo)	Rian Aditama, Budi Witjaksana, (2020)	Tujuan Penelitian ini melakukan perhitungan kinerja biaya dan kinerja waktu pada proyek Pembangunan Gedung Laundry RSUD Sidoarjo berdasarkan metode EVM (<i>Earned Value Method</i>).	Hasil analisis dengan menggunakan Metode EVM (<i>Earned Value Method</i>) tidak sesuai dengan biaya yang dianggarkan pada Pekan ke-19 biaya yang telah dikeluarkan sebesar Rp. 3,274,027,740,00 dengan prosentase bobot aktual sebesar 92,336 %. Perhitungan Nilai CPI <1 dari Pekan ke-01 sampai dengan Pekan ke-14 lalu Nilai CPI > 1 dari Pekan ke-15 sampai dengan Pekan ke-16 dan kembali Nilai CPI <1 dari Pekan ke-17 sampai dengan Pekan ke-19. Artinya Proyek dari Pekan ke-1 sampai dengan Pekan ke-15 biaya pengerjaan proyek lebih hemat, sedangkan Pekan ke-15 sampai dengan Pekan ke-16 biaya proyek mengalami pemborosan dan dari Pekan ke-17 sampai dengan Pekan ke-19 biaya proyek kembali lebih hemat.

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
2	<i>EARNED VALUE ANALYSIS</i> TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KONSTRUKSI (Studi Kasus Proyek Pembangunan Sarana/Prasarana Pengamanan Pantai)	Indri Meliasari, M. Indrayadi, Lusiana (2011)	Tujuan dari Penelitian ini untuk memberikan gambaran mengenai sistem pengendalian biaya dan waktu dengan <i>Earned Value Analysis</i> pada proyek konstruksi, memberikan gambaran mengenai perbedaan antara Metode Kurva S dan Metode Nilai Hasil (<i>Earned Value</i>), dimana pada Metode Nilai Hasil (<i>Earned Value</i>) memberikan indikator ketiga selain biaya rencana dan biaya aktual	'- <i>Earned Value Analysis</i> dapat memprediksi biaya dan waktu penyelesaian proyek dengan baik atau dapat mendeteksi lebih dini pada setiap periode waktu pelaporan apabila terjadi penyimpangan biaya dan waktu pelaksanaan. -Nilai Hasil (<i>Earned Value</i>) pada evaluasi ini adalah perkiraan waktu penyelesaian proyek lebih cepat dari waktu rencana proyek (<i>schedule underrun</i>) dan perkiraan biaya proyek lebih besar dari rencana anggaran proyek (<i>cost overrun</i>)
3	Aplikasi Metode Nilai Hasil	Siti Yuliani	Mendapatkan konsep	Pada Minggu Terakhir atau Minggu ke-20

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
	<i>(Earned Value Method)</i> pada Sistem Pengendalian Proyek <i>(Application of Earned Value Method on Project Control System)</i>	Pujihastuti (2012)	perhitungan biaya proyek dalam sesuai dengan anggaran dan ruang lingkup pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (biaya pekerjaan yang dianggarkan)	menunjukkan hasil analisis yaitu <i>on cost-on schedule</i> . Hal ini jarang terjadi pada suatu proyek mengingat pelaksanaan proyek biasanya akan mengalami keterlambatan atau percepatan dan juga mengalami keuntungan atau kerugian, namun pada Penelitian ini pelaksanaan proyek tidak mengalami keterlambatan atau percepatan dan juga tidak menghasilkan untung ataupun merugi.
4	Analisis Biaya dan Waktu menggunakan <i>Metode Earned Value Concept</i> pada Proyek <i>Well Hook Up</i>	G. J. Johari dan N. N. Islami	Tujuan metode ini untuk memprediksi keterlambatan dan memprediksi seberapa besar Biaya Tambahan dan Total Biaya Keseluruhan proyek. Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah Deskriptif Kuantitatif	Laporan kemajuan proyek diolah untuk mendapatkan ACWP, BCWS dan BCWP. Proyek <i>Well Hook Up</i> ini dikerjakan dengan Nilai Kontrak Rp. 1.052.042.594,43 dengan waktu pelaksanaan 116 hari. Pada Minggu ke-6 Progress Rencana adalah Rp. 480.903.472,85 (45,71%) sedangkan Progres Aktualnya Rp. 417.733541,91 (39,71%) sehingga ada selisih Progress sebesar 6%. Dari analisis perhitungan

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
				yang dilakukan dari Aspek Biaya pada Minggu ke – 6 didapatkan proyeksi total biaya sampai akhir proyek adalah Rp. 920.601.392,20 sedangkan anggaran yang tersedia Rp. 1.052.042.594,43 sehingga Kontraktor mendapatkan keuntungan Rp. 131.441.202,23. Dari Aspek Waktu pada pelaporan Minggu ke – 6 didapatkan proyeksi waktu pelaksanaan pekerjaan sampai akhir proyek atau <i>Estimate At Schedule</i> (EAS) = 129 hari sehingga pekerjaan ini mengalami keterlambatan selama = 13 hari kalender.
5	METODE “ <i>EARNED VALUE</i> ” PADA JASA KONSTRUKSI	Ir. Mandiyo Priyo, MT (2012)	<i>Earned Value</i> diharapkan dapat lebih mengakomodasi kebutuhan pemantauan kinerja proyek. Kelebihannya adalah kemungkinan untuk	Pelaksanaan proyek pada akhir Minggu ke-4, 8 dan 12, dari nilai varian jadwal yang bernilai positif : SV = 2,20 minggu; 0,4606 minggu; 0,9663 minggu menunjukkan pelaksanaan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal, dari nilai varian biaya yang bernilai positif : CV =

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
			memprediksi kondisi akhir proyek ditinjau dari segi waktu/jadwal dan biaya	Rp. 3.543.762,17 ; Rp. 115.583.274,67 dan Rp. 206.090.828,00 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari anggaran. Hal ini diperkuat dengan Nilai Indeks Kinerja Jadwal dan Biaya yang semuanya lebih besar dari 1
6	ANALISIS KINERJA PROYEK PEMBANGUNAN KAPAL DENGAN METODE EARNED VALUE ANALYSIS (EVA)	Radiynal Ahmadikhtiyar (2015)	<i>Earned Value Analysis</i> adalah teknik untuk menganalisa biaya dan jadwal untuk mendapatkan kinerja yang dicapai per-waktu pada suatu proyek, sehingga Pengguna mampu memprediksi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan pada proyek tersebut	Hasil dari prediksi yang berdasarkan biaya menunjukkan bahwa PT. XYZ membutuhkan waktu sebanyak 283 hari untuk menyelesaikan sisa pekerjaan pada proyek. Sedangkan hasil dari prediksi yang berdasarkan waktu menunjukkan bahwa PT. XYZ membutuhkan waktu sebanyak 1780 hari untuk menyelesaikan sisa pekerjaan pada proyek

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
7	<i>EARNED VALUE ANALYSIS</i> TERHADAP BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung C Fakultas MIPA UNS)	Irfanur Rahman (2010)	Adapun tujuan dilakukan Penelitian ini adalah: 1. Untuk mengetahui Untuk Biaya Pelaksanaan Proyek terhadap Nilai Kontrak 2. Untuk mengetahui prakiraan Biaya Akhir minggu terakhir pada Proyek tersebut 3. Untuk mengetahui Kontraktor mengalami keuntungan atau kerugian dalam mengerjakan Proyek	1. Biaya pelaksanaan Proyek lebih kecil dari Nilai Kontrak. Hal ini ditunjukkan dari besarnya Nilai Kontrak sebesar Rp. 1.699.570.000 dan Biaya Pelaksanaan Rp. 1.621.855.881. 2. Proyeksi Biaya Akhir Proyek pada Minggu Terakhir sebesar Rp. 1.622.066.750 3. Kontraktor mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 77.493.175. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya CV (<i>Cost Varian</i>) komulatif Minggu ke-20 dan Indeks CPI = 1,047780556 >1.
8	<i>Earned Value Analysis</i> Pada Proyek Pembangunan Gedung	Joshua A. Goha, Tisano Tj Arsjad, Pingkan A.K.	Tujuan dari Penelitian <i>Analysis Earned Value</i> pada Proyek Pembangunan	Dari hasil perhitungan <i>Analysis Earned Value</i> pada Minggu ke-10 didapat BCWS = Rp 138.784.000, BCWP Rp 153.940.000, ACWP

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
	Barang Bukti Kejari Di Kabupaten Kepulauan Talaud	Pratasis	Gedung Barang Bukti Kejari di Kabupaten Kepulauan Talaud ini adalah untuk menghitung perkiraan biaya dan waktu pada Minggu ke- 10	Rp 139.685.477,3 Nilai Schedule Varian sebesar Rp 15.156.000 bernilai positif berarti pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal perencanaan. Sedangkan <i>Cost Varian</i> sebesar Rp 14.254.522,7 (CV) bernilai positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran perencanaan atau disebut juga <i>Cost Underrun</i> . Diperkirakan waktu penyelesaian proyek ini (ECD) = 15,4093 minggu, berarti pekerjaan Proyek tidak mengalami penambahan waktu , dimana penyelesaian Proyek pada perencanaan hanya memakan waktu selama 16 minggu
9	ANALISIS KINERJA TERHADAP WAKTU MENGUNAKAN <i>METODE EARNED VALUE</i>	YOGI SISFARE (2022)	Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penerapan EVA (<i>Earned Value Analysis</i>) dalam memperkirakan	Studi ini menghasilkan waktu penyelesaian Proyek tidak sesuai dengan Rencana Awal Jadwal Proyek. Minggu ke-9 sampai dengan Minggu ke-15 Nilai SPI >1, Minggu ke-16 sampai dengan Minggu ke-23 Nilai SPI <1,

No	Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Hasil
	<i>ANALYSIS</i> (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Fasilitas Penunjang GOR Singa Harau Kabupaten Lima Puluh Kota		waktu akhir penyelesaian proyek untuk setiap minggunya	Minggu ke-24 sampai dengan Minggu ke-25 Nilai SPI >1, Minggu ke-26 sampai dengan Minggu ke-35 Nilai SPI <1, Minggu ke-36 sampai dengan Minggu ke-37 Nilai SPI >1, Minggu 38 sampai dengan Minggu 39 Nilai SPI=1. Ini menunjukkan bahwa untuk Nilai SPI yang <1 Pekerjaan mengalami keterlambatan dan SPI yang >1 Pekerjaan mengalami percepatan, sedangkan SPI yang sama dengan 1 pekerjaan sama dengan rencana. Prakiraan waktu penyelesaian proyek berdasar perhitungan komulatif tiap minggu, Minggu ke-39 adalah 266 hari, sedangkan waktu rencana adalah 270 hari. Hal ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian lebih cepat 4 hari dari yang direncanakan.

2.8 *Research Gap- Theory Gap*

Berdasarkan Penelitian-penelitian terdahulu terdapat persamaan dalam proses penggunaan Metode *Earn Value Analysis* dalam menganalisa dan kontrol jalannya Proyek mulai dari Progress berjalan hingga selesai Proyek ataupun selesainya Masa Penelitian, yang berbeda adalah resiko besaran nilai dan kesulitan pekerjaan. Maka dapat dipastikan bahwa Penelitian dapat dipastikan keasliannya, karena berbeda berdasarkan lokasi proyek yang dijadikan bahan Penelitian yaitu Perbaikan *Gas Dehydration Unit*.

Tujuan Penelitian ini adalah menganalisis performa biaya dan waktu selama pelaksanaan proyek. Metode yang dipakai pada Penelitian memakai Analisis Komparatif dan Analisis Deskriptif data sesuai Standar Nilai yaitu Rencana Kerja, melalui Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa dan Tahap Rekomendasi. Pada Penelitian ini Peneliti melakukan Analisa Performa dari Segi Biaya dan dari Segi Waktu.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian tersebut dilaksanakan mulai Bulan Mei 2024 – September 2024 sedangkan Lokasi Penelitian ini dilakukan pada Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit* yang berlokasi di Subang Jawa Barat, dengan Titik Koodinat $-6^{\circ}53'27.525''$ LS, $107^{\circ}74'69.675''$ BT. Area Penelitian seperti tergambar dalam peta berikut ini :



Gambar 3.1. Peta Lokasi Proyek

3.2 Pengumpulan Data

Pada Tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan sebagai bahan untuk mendukung jalannya Penelitian. Terdapat 2 sumber data yang dibutuhkan, yaitu Data Primer dan Data Sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh Orang yang melakukan Penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya disebut juga Data Asli atau Data Baru. Dalam proyek ini perolehan

data melalui wawancara dan pengamatan langsung di lapangan. Data Primer dalam Penelitian ini antara lain foto-foto lokasi pekerjaan dan melakukan diskusi dengan Kontraktor/Pelaksana, untuk mendapatkan data apa saja yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan proyek dan kemampuan Pelaksana Proyek dalam menghadapi hambatan yang ada.

3.2.2 Data Sekunder

Data yang diperoleh atau dikumpulkan dari sumber – sumber yang ada. Data ini diperoleh dari perpustakaan, laporan – laporan. Data ini antara lain yang diperoleh dari proyek adalah Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Schedule* Pekerjaan, Laporan Bulanan dan pengeluaran biaya dari Perusahaan PT Mipcon Prima Industri sebagai Kontraktor. Data lain dari literatur yang dibutuhkan dalam Penelitian melalui jurnal, referensi Penelitian dan dokumen pendukung lainnya. Tabel 3.1 adalah Data Sekunder yang digunakan pada Penelitian ini.

Tabel 3.1 Pengumpulan Data Sekunder

Nama Data Sekunder	Cara mendapatkan dalam Penelitian
Rencana Anggaran Biaya	Mendapatkan Data RAB Proyek dari Kontraktor/Pelaksana
Data Penjadwalan Proyek	<i>Master schedule</i> didapat dari Kontraktor/Pelaksana
Laporan Bulanan	Mendapatkan dari Laporan Bulanan dari Kontraktor Pelaksana
Laporan Pengeluaran	Mendapatkan Laporan Pengeluaran dari Kontraktor/Pelaksana
Data Kontrak Proyek	Mendapatkan Data Kontrak Proyek dari Kontraktor/Pelaksana

3.3 Metode Pengolahan Data

Pada Tahap Akhir Penelitian dibutuhkan analisa dari pengolahan data yang telah dilakukan. Dari seluruh data yang diperoleh dari setiap periode peninjauan, selanjutnya akan dianalisa dan dibahas.

3.3.1 Menghitung variance

- ✓ Menghitung indikator *Planned Value* dengan menggunakan Persamaan (2.1)
- ✓ Menghitung indikator *Earned Value* dengan menggunakan Persamaan (2.2)

- ✓ Menghitung indikator *Earned Schedule* dengan menggunakan Persamaan (2.3)
- ✓ Menghitung *Schedule Variance* berdasarkan biaya dengan menggunakan Persamaan (2.4)
- ✓ Menghitung *Cost Variance* berdasarkan biaya dengan menggunakan Persamaan (2.5)

3.3.2 Menghitung *Performance*

- ✓ Menentukan *Schedule Performance Index* berdasarkan biaya dengan menggunakan Persamaan (2.7)
- ✓ Menentukan *Cost Performance Index* berdasarkan waktu dengan menggunakan Persamaan (2.8)

3.3.3 Menghitung Proyeksi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

Pada Penelitian ini, terlebih dahulu dihitung *Estimate Duration* (ED) yaitu prediksi total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek jika memperhitungkan kinerja waktu selama peninjauan, sebelum kemudian menghitung *Estimate Time To Complete* (ETC) yaitu prediksi waktu yang dibutuhkan Kontraktor untuk menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan yang masih tersisa pada Proyek.

Terdapat dua perhitungan ED dan ETC, yang masing-masing menggunakan SPI yang berbeda, yaitu SPI yang berdasarkan biaya dan SPI(t) yang berdasarkan waktu. Hasil dari kedua perhitungan kemudian dibandingkan, sehingga dapat diketahui hasil perhitungan berdasarkan biaya maupun hasil perhitungan berdasarkan waktu.

- ✓ Menghitung *Budget Estimate to Complete* (BETC) berdasarkan biaya dengan menggunakan Persamaan (2.10)
- ✓ Menghitung *Budget Estimate at Completion* (BEAC) berdasarkan biaya dengan menggunakan Persamaan (2.11)
- ✓ Menghitung *Schedule Estimate to Complete* (SETC) berdasarkan waktu dengan menggunakan Persamaan (2.12)
- ✓ Menghitung *Schedule Estimate at Completion* (SEAC) berdasarkan waktu

dengan menggunakan Persamaan (2.13)

3.3.4 Menghitung Waktu dan Biaya Percepatan Penyelesaian Proyek

Perhitungan Percepatan Pekerjaan digunakan sebagai *early warning* agar Kontraktor dapat mengambil keputusan/solusi yang tepat untuk memperbaiki varian (keterlambatan maupun kerugian) yang terjadi pada saat pelaporan. Untuk menghitung biaya dan waktu percepatan menggunakan persamaan berikut.

- ✓ Menghitung biaya dan waktu percepatan menggunakan Persamaan 2.14

3.4 Metode Analisis Data

Menurut Mandiyo (2012), Analisis Data adalah proses penting dalam Penelitian yang bertujuan untuk mengekstraksi informasi yang berguna, mengidentifikasi pola atau tren dan membuat kesimpulan yang didukung oleh data. Analisis data pada Penelitian ini memakai metode berikut.

- Metode Analisis Deskriptif

Yaitu jenis Metode Penelitian yang menggambarkan secara rinci dan detail karakteristik obyek atau pekerjaan yang sedang diteliti. Proses Analisis Deskriptif biasanya dimulai dengan pengumpulan data melalui berbagai teknik seperti observasi, wawancara atau pengumpulan dokumen. Data yang sudah terkumpul kemudian dianalisis dengan cara mengidentifikasi pola-pola atau karakteristik khusus yang muncul dari data tersebut.

Dari Metode tersebut disusun secara terstruktur dan sistematis yang terdiri dari beberapa langkah. Setiap tahapan merupakan bagian untuk meneruskan ke tahapan selanjutnya.

Metode Nilai Hasil (*Earned Value Method*) merupakan perkalian antara Total Anggaran yang disediakan dengan Pekerjaan yang telah diselesaikan (%). Analisis data ini dilakukan dengan Cara Manual menggunakan *Microsoft Excel* dengan Tabulasi dan Kurva S. Dari data-data yang ada dapat dianalisis untuk memprediksikan kondisi akhir penyelesaian proyek mengenai perkiraan biaya dan jadwal yang diperlukan.

Langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan *Earn Value Analysis* yaitu sebagai berikut :

1. Mencari Nilai Hasil BCWS (*Budgeted Cost for Work Schedule*)
Menggunakan Data RAB Pekerjaan dari Kontraktor yang disusun berdasarkan waktu. BCWS pada Akhir Proyek (Penyelesaian 100%) disebut *Budget at Completion* (BAC).
2. Mencari Nilai Hasil ACWP (*Actual Cost for Work Performance*)
Menggunakan Data Pengeluaran Proyek untuk menyelesaikan pekerjaan pada periode tertentu.
3. Mencari Nilai Hasil BCWP (*Budget Cost of Work Performance*)
Menggunakan Data Rencana Biaya berdasarkan *Progress* Aktual lapangan .
BCWP disebut juga dengan *Earned Value* (EV)

Dari data diatas maka dapat dihitung parameter berikut menggunakan tabulasi *Microsoft Excel* seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2 berikut.

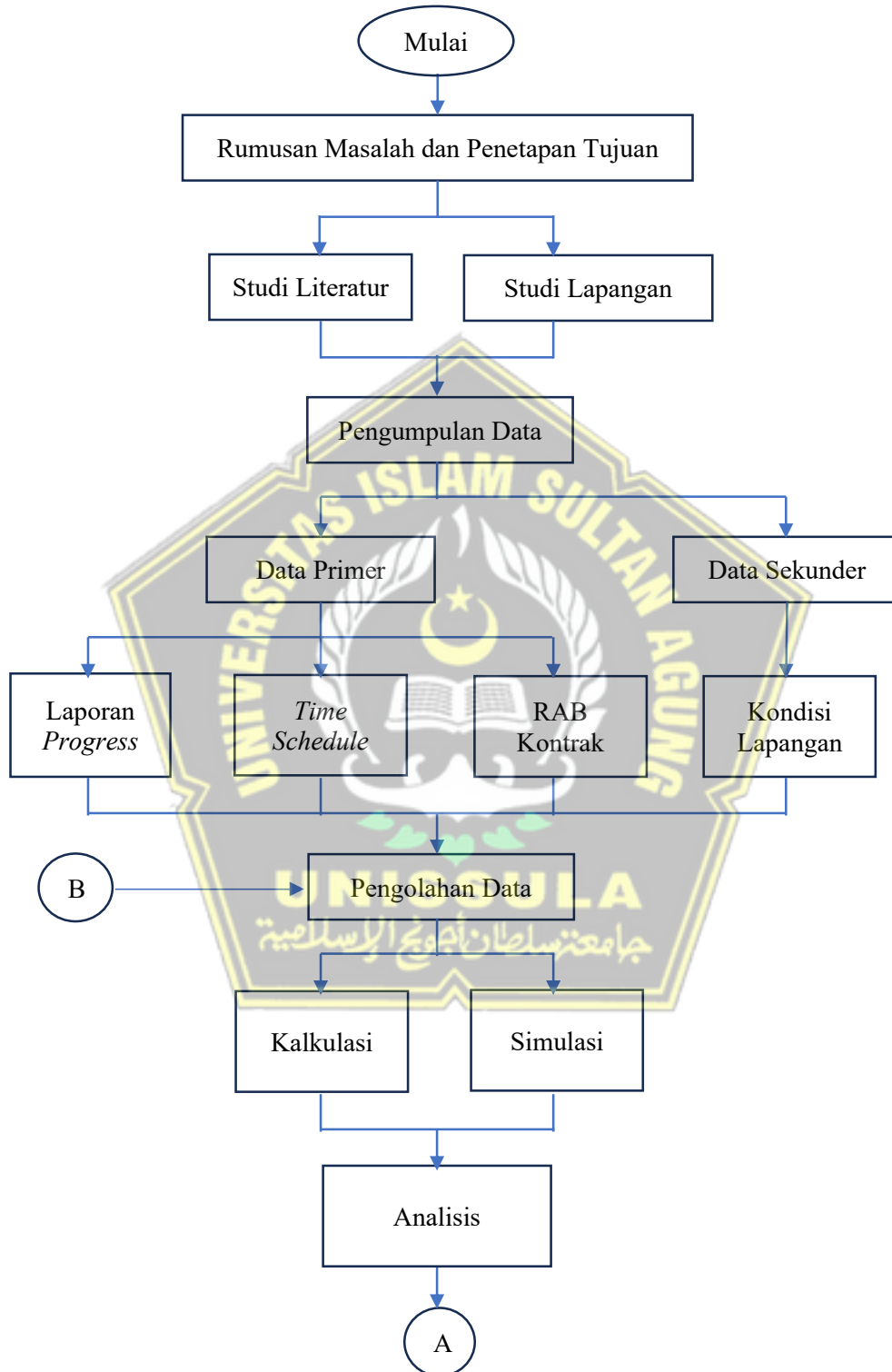
1. Mencari Varian Biaya dan Waktu (CV dan SV)
2. Mencari Indeks Kinerja dan Waktu (CPI dan SPI)
3. Mencari Prediksi Biaya dan Akhir Proyek (BETC dan BEAC)
4. Mencari Prediksi Waktu dan Akhir Proyek (SETC dan SEAC)
5. Mencari Biaya dan Waktu Percepatan

Tabel 3.2 Tabel Analisa *Earned Value*

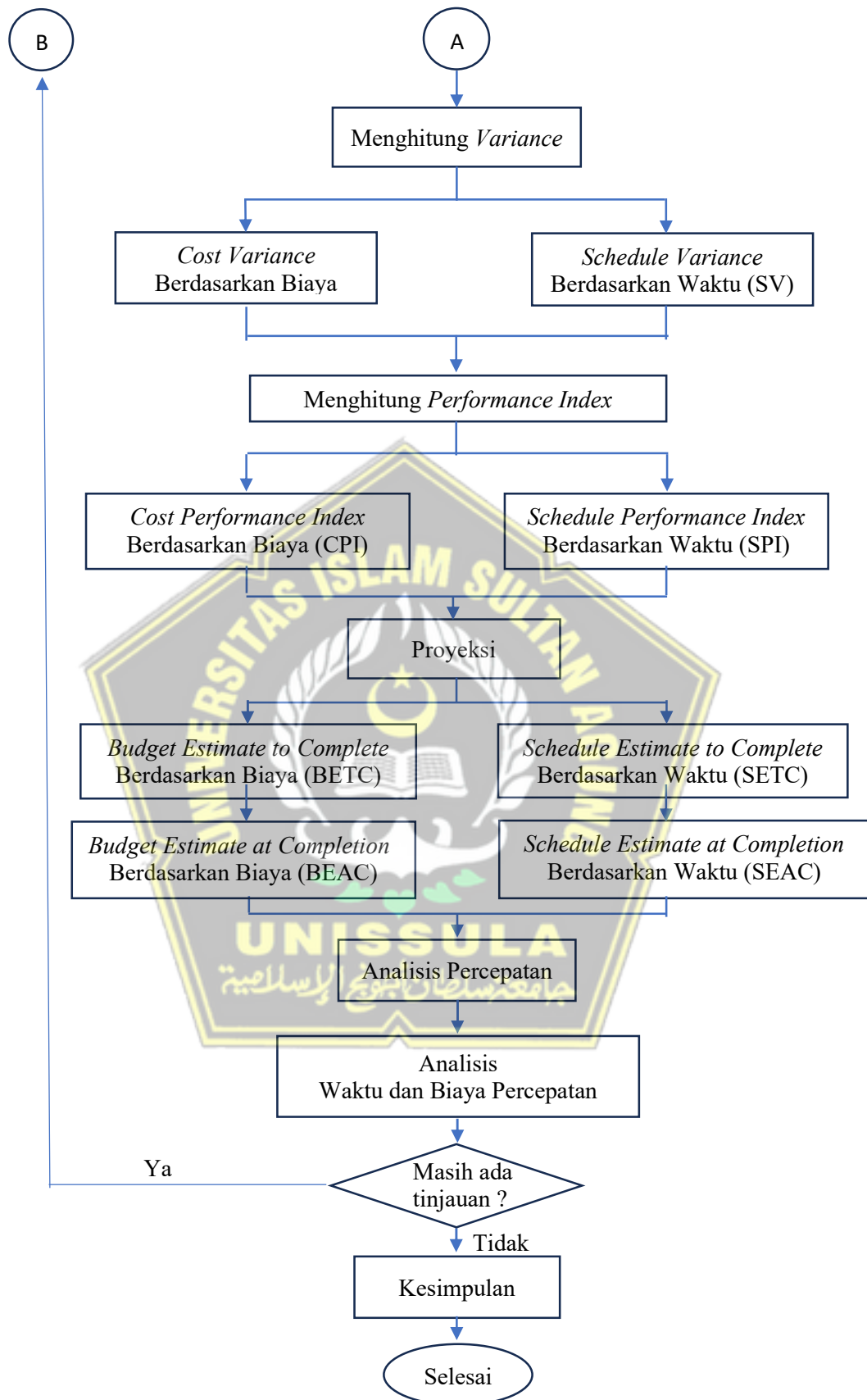
No	Kelompok Analisa	Evaluasi Bulan ke – 1
1	ACWP	Data lapangan
2	BCWP	Data lapangan
3	BCWS	Data lapangan
4	CV	No. 2 – No. 1
5	SV	No. 2 – No. 3
6	CPI	No. 2 / No. 1
7	SPI	No. 2 / No. 3
8	BETC	(BAC - BCWP) / CPI
9	BEAC	No. 1 + No. 8
10	SETC	(SAC - tBCWS) / SPI
11	SEAC	tBCWP + No. 10

3.5 Bagan Alir Penelitian

Diagram Alir Penelitian ini adalah seperti berikut :



Gambar 3.2. Bagan Alir Pengerjaan Tesis Bagian 1 (Ahmadikhtiyar, 2015)



Gambar 3.3. Bagan Alir Pengerjaan Tesis Bagian 2 (Ahmadikhtiyar, 2015)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Proyek

Proyek perbaikan *Gas Dehydration Unit* adalah proyek yang dimiliki oleh BUMN yang bergerak di pengolahan energi dengan hasil minyak dan gas. Perbaikan Unit ini adalah untuk melakukan reaktivasi unit yang sudah lama tidak beroperasi. Pekerjaan dengan melakukan perbaikan dan pengadaan pondasi, pipa, tangki dan instrumentasi sampai dengan Unit dapat beroperasi dengan normal sesuai dengan parameter yang ditentukan pada Kontrak.

4.1.1 Latar Belakang Proyek

Pengiriman gas kepada Konsumen dengan kadar air yang telah ditentukan menjadi latar belakang Proyek ini, di dalam proses pengolahan, kandungan air (H_2O) yang masuk ke jaringan pipa melebihi batas kadar yang dipersyaratkan. Untuk mengurangi Kandungan Air di dalam gas, maka dilakukan reaktivasi DHU (*Dehydration Unit*) yang sudah tersedia di dalam area Pabrik. Karena DHU tersebut sudah berhenti beroperasi cukup lama, diperlukan pekerjaan perbaikan yang meliputi Perbaikan, Pembersihan dan Penggantian item di dalamnya.

4.1.2 Informasi Proyek

Informasi Proyek yang digunakan pada Penelitian ini adalah Data Progress Pekerjaan, Laporan Mingguan, Laporan Bulanan, *Schedule* Pekerjaan dan Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek. Informasi Data Proyek adalah sebagai berikut.

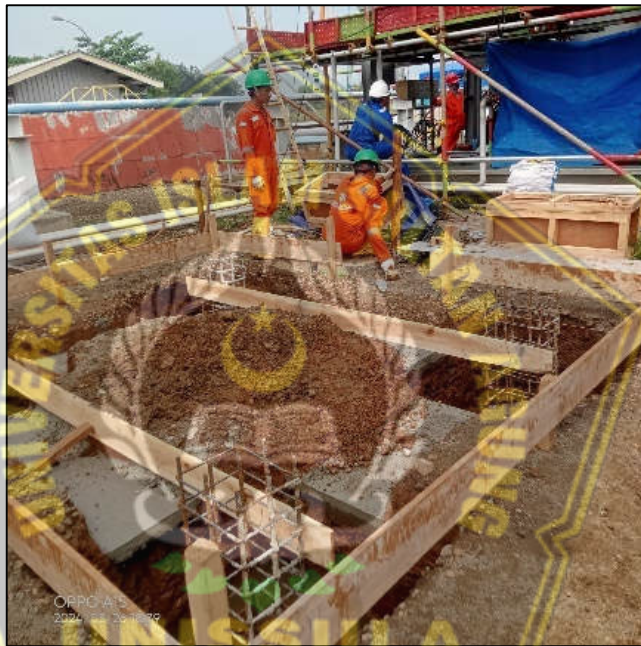
Nama Pekerjaan	: Perbaikan <i>Gas Dehydration Unit</i>
Lokasi Pekerjaan	: Subang
Anggaran Biaya	: Rp 15.757.540.972
Durasi Proyek	: 483 hari

4.1.3 Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan Proyek *Dehydration Unit* ini memiliki Durasi Pekerjaan 483 hari kalender dimana pekerjaan dimulai dari *engineering, procurement* (pengadaan), *construction* (konstruksi, perbaikan). Aktivitas di lapangan adalah sebagai berikut.

a. Pekerjaan Sipil

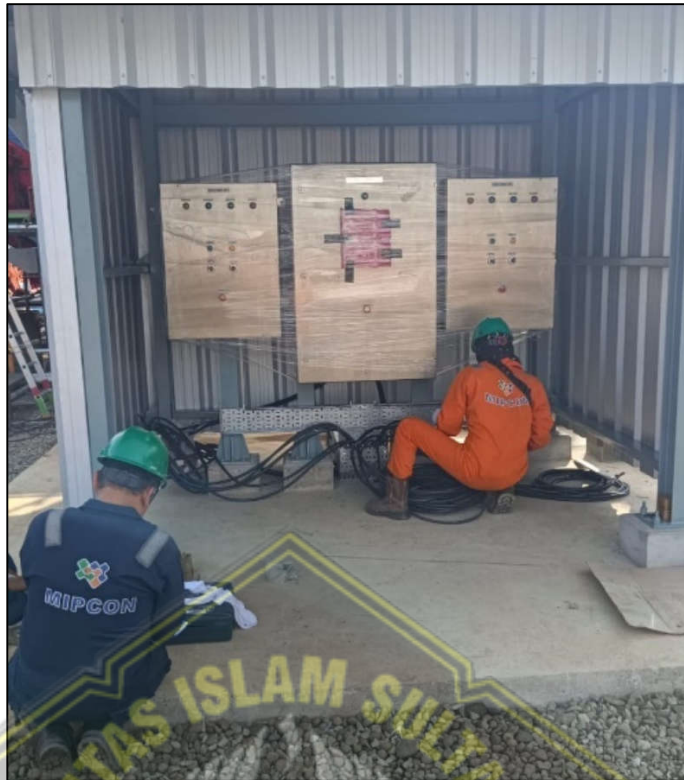
Pekerjaan Sipil pada proyek ini adalah pembuatan tambahan fasilitas untuk menunjang operasional pabrik dan kontrol. Bangunan yang dibuat adalah Tempat Rumah Panel dan PLC untuk melakukan kontrol peralatan secara otomatis sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Pekerjaan pondasi



Gambar 4.2 Pekerjaan pemasangan *shelter panel*



Gambar 4.3 Pekerjaan Pemasangan Panel

b. Pekerjaan Mekanikal

Pekerjaan Mekanikal pada proyek ini adalah melakukan perbaikan dan pemeliharaan peralatan pabrik. Pekerjaan yang dilakukan adalah

- Pembersihan bagian dalam peralatan.
- Pelepasan bagian – bagian peralatan untuk dilakukan perbaikan.
- Inspeksi keadaan peralatan.
- Pemasangan kembali peralatan yang sudah selesai dilakukan perbaikan.



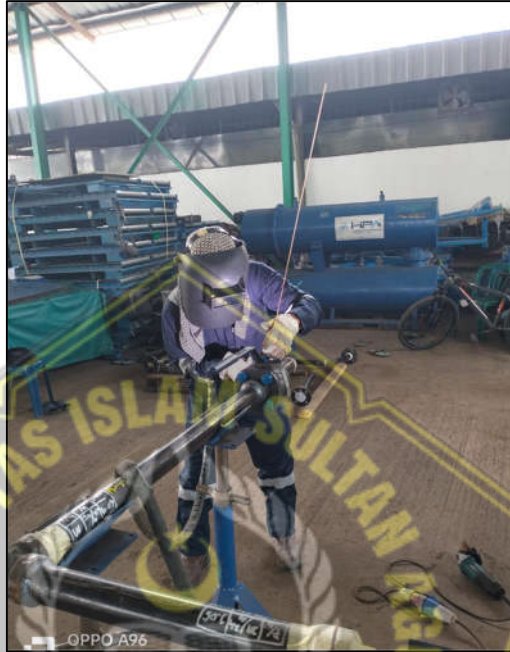
Gambar 4.4 Pekerjaan *Open Manhole* untuk dilakukan pembersihan



Gambar 4.5 Pekerjaan Pengangkatan *Spool Elbow Vessel*

c. Pekerjaan Pipa

Pekerjaan Pipa pada Proyek Perbaikan *Dehydration Unit* ini adalah melakukan pemasangan pipa baru sebagai fasilitas jalur produk yang akan dilewatkan melalui peralatan yang sudah dilakukan perbaikan sesuai dengan Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 berikut.



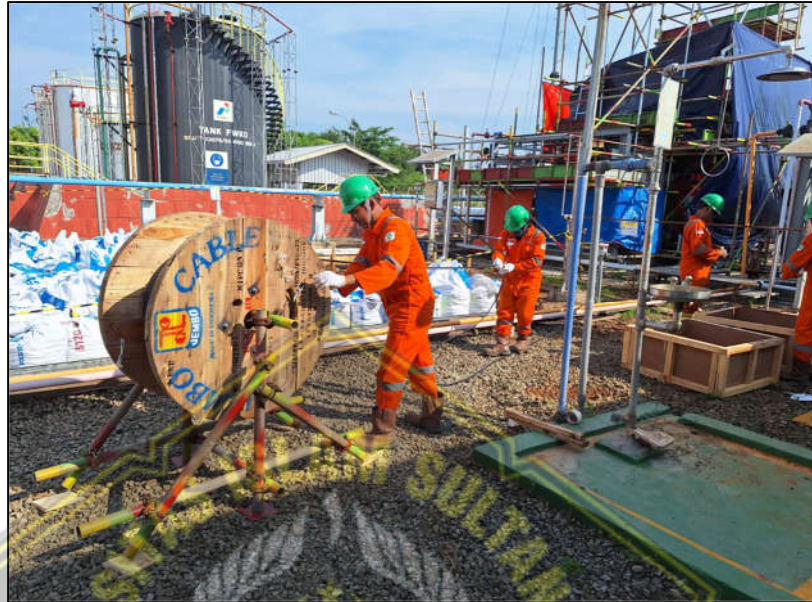
Gambar 4.6 Pekerjaan Fabrikasi Pipa



Gambar 4.7 Pekerjaan Pemasangan pipa

d. Pekerjaan *Electrical Instrument*

Pekerjaan *Electrical* dan *Instrument* pada Proyek ini adalah melakukan penarikan dan pemasangan kabel baru untuk fasilitas kelistrikan dan instrumen yang akan dipasang.



Gambar 4.8 Penarikan Kabel



Gambar 4.9 Pemasangan Instrumen dan Pompa

4.1.4 WBS (*Work Breakdown Structure*) & *Schedule* Pekerjaan

Data yang digunakan pada Penelitian ini didapatkan dari Kontraktor/ Pelaksana yaitu *Schedule* menggunakan *Microsoft Project* yang ditunjukkan pada lampiran-3. Tanggal Mulai Pekerjaan 4 September 2023, Tanggal Akhir Proyek secara keseluruhan adalah 18 Mei 2025. WBS (*Work Breakdown Structure*) pada Level 3 total item pekerjaan adalah 97 item pekerjaan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 WBS (*Work Breakdown Structure*)

WBS L1	WBS L2	WBS L3	Uraian Pekerjaan
1			Manajemen Proyek
	1.1		Manajemen Proyek EPC
		1.1.1	Tim Kantor
		1.1.2	Alat dan Konsumabel
		1.1.3	Kebutuhan Kantor Lapangan
	1.2		Pekerjaan <i>Engineering</i>
		1.2.1	Survei Lapangan
		1.2.2	Kebutuhan Dokumen
		1.2.3	<i>Detail Engineering (Engineering Document, Construction Procedure & QA/QC Documentation)</i>
		1.2.4	Studi Bahaya dan Pengoperasian
	1.3		<i>Miscellaneous</i>
		1.3.1	Fasilitas Proyek Sementara
		1.3.2	Akomodasi & Makan Proyek
		1.3.3	Mobilisasi dan Demobilisasi (Personil, Peralatan & Peralatan, MCU, Tes Protokol COVID)
	1.4		Dukungan Konstruksi
		1.4.1	Peralatan dan Peralatan Konstruksi (<i>Crane, TMC, Air Compressor, Forklift, Truck Diesel, Welding Habitat, Bahan Bakar & Oli</i>)
		1.4.2	<i>Scaffolding</i>
2			Pengadaan
	2.1		Pengadaan Mekanikal
		2.1.1	Pompa
		2.1.3	<i>Filter</i>
		2.1.4	Isolasi
		2.1.5	<i>Mini Ring / Pall Ring</i>
		2.1.6	<i>Gasket</i>
		2.1.7	<i>Wiremesh</i>
	2.2		Pengadaan Pipa
		2.2.1	<i>PCV bypass downstream Gas Metering</i>

Berlanjut

Tabel 4.1 WBS (*Work Breakdown Structure*)

WBS L1	WBS L2	WBS L3	Uraian Pekerjaan
		2.2.2	<i>Jumper line Rich Glycol A</i>
		2.2.3	<i>Jumper line Lean Glycol B</i>
		2.2.4	<i>Briddle Pipe Contactor A</i>
		2.2.5	<i>Briddle Pipe Contactor B</i>
		2.2.6	<i>Briddle Pipe A</i>
		2.2.7	<i>Briddle Pipe B</i>
		2.2.8	<i>Piping for TP-03C</i>
		2.2.9	<i>Piping for Fuel line</i>
		2.2.10	<i>Drain Line</i>
		2.2.11	<i>Piping for Glycol Pump Line Replacement</i>
		2.2.12	<i>Pipe Support</i>
		2.2.13	<i>Insulation</i>
		2.2.14	<i>Piping Specialty Items</i>
	2.3		<i>Pengadaan Instrumentasi</i>
		2.3.1	<i>Control Valves</i>
		2.3.2	<i>Level Indicator</i>
		2.3.3	<i>Level Transmitter</i>
		2.3.4	<i>Pressure Indicator</i>
		2.3.5	<i>Pressure/DP Transmitter</i>
		2.3.6	<i>Temperature Transmitter</i>
		2.3.7	<i>Turbin Meter</i>
		2.3.8	<i>Rupture Disc</i>
		2.3.9	<i>Orifice Plate</i>
		2.3.10	<i>New PLC</i>
		2.3.11	<i>General - Bulk Instrument Material</i>
		2.3.12	<i>Vendor Scope</i>
	2.4		<i>Civil & Structural Procurement & Construction</i>
		2.4.1	<i>Operating Platform</i>
		2.4.2	<i>Foundation Shelter, Foundation Panel, Pavement and Steel Structure</i>
		2.4.3	<i>Access Walkway</i>
		2.4.4	<i>Pipe Support/Sleeper Foundation</i>
		2.4.4	<i>Foundation for Pump</i>
3			Pekerjaan Konstruksi
	3.1		Pekerjaan Mekanikal
		3.1.1	<i>Pembersihan</i>
		3.1.2	<i>Pembongkaran</i>
		3.1.3	<i>Pemasangan Peralatan</i>
		3.1.4	<i>Penggantian Filter</i>
		3.1.5	<i>Penggantian Isolasi</i>

Tabel 4.1 WBS (*Work Breakdown Structure*)

WBS L1	WBS L2	WBS L3	Uraian Pekerjaan
	3.2		Pekerjaan Pipa
		3.2.1	<i>PCV by pass downstream Gas Metering</i>
		3.2.2	<i>Jumper line Rich Glycol</i>
		3.2.3	<i>Jumper line Lean Glycol</i>
		3.2.4	<i>Briddle Pipe Contactor</i>
		3.2.5	<i>Briddle Pipe Contactor</i>
		3.2.6	<i>Briddle Pipe</i>
		3.2.7	<i>Briddle Pipe</i>
		3.2.8	<i>Piping for TP-03C</i>
		3.2.9	<i>Piping for Fuel line</i>
		3.2.10	<i>Drain Line</i>
		3.2.11	<i>Piping for Glycol Pump line Replacement</i>
		3.2.12	<i>Pipe Support</i>
		3.2.14	Pemasangan Isolasi Pipa
		3.2.15	Pemasangan Piping SP Item
		3.2.16	Pengecatan
		3.2.17	Tes Kebocoran
	3.3		Pemasangan Instrumen
		3.3.1	Pemasangan Control Valve & Regulator
		3.3.2	Pemasangan Level Indicator
		3.3.3	Pemasangan Level Transmitter
		3.3.4	Pemasangan Pressure / DP Indicator
		3.3.5	Pemasangan Pressure Transmitter
		3.3.6	Pemasangan Temperature Transmitter
		3.3.7	Pemasangan Turbin Meter
		3.3.8	Pemasangan Rupture Disc
		3.3.9	Pemasangan Orifice Plate
		3.3.10	Pemasangan PLC
		3.3.11	Pemasangan Tubing & Fitting
		3.3.12	Pemasangan Instrument Valve
		3.3.13	Pemasangan Instrument Support
		3.3.14	Pemasangan Instrument Cable
		3.3.15	Pemasangan Instrument Wiring Accessories
		3.3.16	Pemasangan Instrument Grounding
		3.3.17	Pemasangan Instrument Junction Box
		3.3.18	Pemasangan BMS Vendor Scope

Berlanjut

Tabel 4.1 WBS (*Work Breakdown Structure*)

WBS L1	WBS L2	WBS L3	Uraian Pekerjaan
4			<i>Pre-Commissioning & Commissioning</i>
	4.1		<i>Pre Commissioning</i>
	4.2		<i>First Fill for TEG</i>
	4.3		<i>Commissioning</i>
	4.4		Masa Perawatan dan Pendampingan
	4.5		Perwakilan Vendor
	4.6		<i>Training</i>
5			Sertifikasi dan Final Dokumen
	5.1		Sertifikasi
		5.1.1	Final Dokumen
		5.1.2	Sertifikat Inspeksi Migas
		5.1.3	Persetujuan Layak Operasi



Pada Tabel 4.2 menunjukkan *Schedule* pekerjaan yang terdiri dari uraian pekerjaan, durasi pekerjaan, tanggal mulai (*start*) dan tanggal akhir pekerjaan (*finish*).

Tabel 4.2 *Schedule* Pekerjaan konversi dari MS Project ke Excel

WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1	PROYEK PERBAIKAN <i>DEHYDRATION UNIT</i>	623 days	04 Sep '23	18 May '25
1.1	Mulai Pekerjaan	0 days	04 Sep '23	04 Sep '23
1.2	Pelaksanaan	483 days	04 Sep '23	30 Dec '24
1.2.1	Manajemen Proyek	30 days	04 Sep '23	03 Oct '23
1.2.1.1	Manajemen Proyek EPC	30 days	04 Sep '23	03 Oct '23
1.2.1.2	Pekerjaan Engineering	30 days	04 Sep '23	03 Oct '23
1.2.2	Pengadaan	224 days	04 Oct '23	14 May '24
1.2.2.1	Pengadaan Mekanikal	32 wks	04 Oct '23	14 May '24
1.2.2.2	Material Pipa	32 wks	04 Oct '23	14 May '24
1.2.2.3	Material Instrumen	32 wks	04 Oct '23	14 May '24
1.2.2.4	Material Sipil	25 wks	04 Oct '23	26 Mar '24
1.2.3	Konstruksi and Pemasangan	213 days	27 Mar '24	25 Oct '24
1.2.3.1	Pekerjaan Sipil	160 days	27 Mar '24	02 Sep '24

Berlanjut

Lanjutan

Tabel 4.2 *Schedule* Pekerjaan konversi dari MS Project ke Excel

WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1.2.3.1.1	<i>Operating Platform</i>	30 days	27 Mar '24	25 Apr '24
1.2.3.1.2	<i>Shelter BMS</i>	30 days	26 Apr '24	25 May '24
1.2.3.1.3	<i>Access Walkway</i>	30 days	26 May '24	24 Jun '24
1.2.3.1.4	<i>Pipe Support / Sleeper Foundation</i>	35 days	25 Jun '24	29 Jul '24
1.2.3.1.5	<i>Foundation for Pump</i>	35 days	30 Jul '24	02 Sep '24
1.2.3.2	<i>Mechanical Work</i>	155 days	15 May '24	16 Oct '24
1.2.3.2.1	<i>Glycol Contactor A</i>	30 days	15 May '24	13 Jun '24
1.2.3.2.2	<i>Glycol Contactor B</i>	30 days	14 Jun '24	13 Jul '24
1.2.3.2.3	<i>Glycol Reboiler</i>	45 days	14 Jul '24	27 Aug '24
1.2.3.2.4	<i>Gas/Glycol Exchanger A</i>	25 days	28 Aug '24	21 Sep '24
1.2.3.2.5	<i>Gas/Glycol Exchanger B</i>	25 days	22 Sep '24	16 Oct '24
1.2.3.2.6	<i>Lean/Rich Glycol Exchanger</i>	20 days	15 May '24	03 Jun '24
1.2.3.2.7	<i>Reflux Condenser</i>	21 days	04 Jun '24	24 Jun '24
1.2.3.2.8	<i>Carbon Filter</i>	20 days	25 Jun '24	14 Jul '24

Berlanjut

Lanjutan

Tabel 4.2 *Schedule* Pekerjaan konversi dari MS Project ke Excel

WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1.2.3.2.9	<i>Mechanical Filter</i>	20 days	15 Jul '24	03 Aug '24
1.2.3.2.10	<i>Flash Tank</i>	20 days	04 Aug '24	23 Aug '24
1.2.3.2.11	Pembongkaran Peralatan	20 days	24 Aug '24	12 Sep '24
1.2.3.2.12	Pemasangan Equipment - Pompa	15 days	13 Sep '24	27 Sep '24
1.2.3.2.13	Penggantian Isolasi	15 days	28 Sep '24	12 Oct '24
1.2.3.3	Pekerjaan Pipa	143 days	15 May '24	04 Oct '24
1.2.3.3.1	<i>PCV</i>	14 days	15 May '24	28 May '24
1.2.3.3.2	<i>Jumper line Rich Glycol</i>	14 days	29 May '24	11 Jun '24
1.2.3.3.3	<i>Jumper line Lean Glycol</i>	14 days	29 May '24	11 Jun '24
1.2.3.3.4	<i>Briddle Pipe Contactor</i>	14 days	12 Jun '24	25 Jun '24
1.2.3.3.5	<i>Briddle Pipe Contactor</i>	14 days	12 Jun '24	25 Jun '24
1.2.3.3.6	<i>Briddle Pipe Reboiler</i>	14 days	12 Jun '24	25 Jun '24
1.2.3.3.7	<i>Briddle Pipe Glycol Flash Tank</i>	14 days	12 Jun '24	25 Jun '24
1.2.3.3.8	<i>Piping Vent line Glycol Flash Tank</i>	14 days	26 Jun '24	09 Jul '24

Berlanjut

Lanjutan

Tabel 4.2 *Schedule* Pekerjaan konversi dari MS Project ke Excel

WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1.2.3.3.9	<i>Piping for Fuel line</i>	14 days	10 Jul '24	23 Jul '24
1.2.3.3.10	<i>Drain Line</i>	14 days	24 Jul '24	06 Aug '24
1.2.3.3.11	<i>Piping for Glycol Pump line Replacement</i>	14 days	07 Aug '24	20 Aug '24
1.2.3.3.12	<i>Pipe Support</i>	14 days	21 Aug '24	03 Sep '24
1.2.3.3.13	Pemasangan <i>Piping SP Item</i>	10 days	04 Sep '24	13 Sep '24
1.2.3.3.14	Tes Kebocoran	7 days	14 Sep '24	20 Sep '24
1.2.3.3.15	Pengecatan	7 days	21 Sep '24	27 Sep '24
1.2.3.3.16	Pemasangan Pipe Insulation	7 days	28 Sep '24	04 Oct '24
1.2.3.4	Pekerjaan Instrumen	164 days	15 May '24	25 Oct '24
1.2.3.4.1	Pemasangan <i>Control Valve & Regulator</i>	10 days	15 May '24	24 May '24
1.2.3.4.2	Pemasangan <i>Level Indicator</i>	10 days	25 May '24	03 Jun '24
1.2.3.4.3	Pemasangan <i>Level Transmitter</i>	10 days	04 Jun '24	13 Jun '24
1.2.3.4.4	Pemasangan <i>Pressure / DP Indicator</i>	10 days	14 Jun '24	23 Jun '24
1.2.3.4.5	Pemasangan <i>Pressure Transmitter</i>	10 days	24 Jun '24	03 Jul '24

Berlanjut

Lanjutan

Tabel 4.2 *Schedule* Pekerjaan konversi dari MS Project ke Excel

WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1.2.3.4.6	Pemasangan <i>Temperature Transmitter</i>	10 days	04 Jul '24	13 Jul '24
1.2.3.4.7	Pemasangan <i>Turbin Meter</i>	10 days	14 Jul '24	23 Jul '24
1.2.3.4.8	Pemasangan <i>Rupture Disc</i>	10 days	24 Jul '24	02 Aug '24
1.2.3.4.9	Pemasangan <i>Orifice Plate</i>	7 days	03 Aug '24	09 Aug '24
1.2.3.4.10	Pemasangan <i>PLC</i>	19 days	10 Aug '24	28 Aug '24
1.2.3.4.11	Pemasangan <i>Tubing & Fitting</i>	7 days	29 Aug '24	04 Sep '24
1.2.3.4.12	Pemasangan <i>Instrument Valve</i>	5 days	05 Sep '24	09 Sep '24
1.2.3.4.13	Pemasangan <i>Instrument Support</i>	5 days	10 Sep '24	14 Sep '24
1.2.3.4.14	Pemasangan <i>Instrument Cable</i>	7 days	15 Sep '24	21 Sep '24
1.2.3.4.15	Pemasangan <i>Instrument Wiring Accessories</i>	7 days	22 Sep '24	28 Sep '24
1.2.3.4.16	Pemasangan <i>Instrument Grounding</i>	7 days	29 Sep '24	05 Oct '24
1.2.3.4.17	Pemasangan <i>Instrument Junction Box</i>	5 days	06 Oct '24	10 Oct '24
1.2.3.4.18	Pemasangan <i>Vendor Scope</i>	15 days	11 Oct '24	25 Oct '24

Berlanjut

Lanjutan

Tabel 4.2 *Schedule* Pekerjaan konversi dari MS Project ke Excel

WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1.2.4	<i>Pre-Commissioning & Commissioning</i>	36 days	26 Oct '24	30 Nov '24
1.2.4.1	<i>Pre Commissioning</i>	14 days	26 Oct '24	08 Nov '24
1.2.4.2	<i>Purging</i>	7 days	09 Nov '24	15 Nov '24
1.2.4.3	Pengisian TEG	7 days	16 Nov '24	22 Nov '24
1.2.4.4	<i>Commissioning</i>	7 days	23 Nov '24	29 Nov '24
1.2.4.5	Perwakilan Vendor	5 days	26 Nov '24	30 Nov '24
1.2.5	Sertifikasi dan final dokumen	30 days	01 Dec '24	30 Dec '24
1.2.5.1	Certification	30 days	01 Dec '24	30 Dec '24
1.3	Masa Pemeliharaan	90 days	30 Dec '24	29 Mar '25
1.4	Penyelesaian Administrasi	50 days	30 Mar '25	18 May '25

4.1.5 Data *Progress* Pekerjaan

Data *Progress* Pekerjaan antara lain adalah Kurva S dan Rekap *Progress* Bulanan sebagai berikut.

Pada Tabel 4.3 Rekapitulasi *Progress* Bulan Mei 2024, *Progress* Kumulatif Pekerjaan adalah

Progress Pekerjaan minggu ini : 53,93%

Progress Rencana : 50,85%

Deviasi : 3,08%

Progress Pekerjaan secara keseluruhan positif, namun ada yang mengalami keterlambatan terutama di pengadaan material mekanikal untuk pengadaan filter elemen yang harus segera dilakukan pengadaan.



Tabel 4.3 Rekapitulasi progress Bulan Mei 2024

NO	JENIS ITEM PEKERJAAN	Bobot	Bulan Lalu			Bulan Ini			Kumulatif		
			Rencana	Aktual	Selisih	Rencana	Aktual	Selisih	Rencana	Aktual	Selisih
1	Manajemen Proyek	18,20%	12,56%	12,25%	-0,11%	0,31%	0,31%	0,00%	12,86%	12,56%	-0,31%
1.1	Manajemen Proyek <i>EPC</i>	4,75%	3,45%	3,38%	-0,07%	0,07%	0,07%	0,00%	3,52%	3,45%	-0,07%
1.2	Pekerjaan <i>Engineering</i>	0,90%	0,77%	0,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,77%	0,77%	0,00%
1.3	<i>Lain- Lain</i>	9,17%	6,30%	6,34%	0,04%	0,16%	0,16%	0,00%	6,46%	6,30%	-0,16%
1.4	Pelengkap Konstruksi	3,39%	2,04%	1,96%	-0,08%	0,08%	0,08%	0,00%	2,11%	2,04%	-0,08%
2	Pengadaan	47,17%	26,87%	28,38%	1,42%	1,57%	2,34%	0,77%	28,43%	30,72%	2,30%
2.1	Mekanikal	5,53%	4,76%	4,56%	-0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	4,76%	4,56%	-0,21%
2.2	Pipa	8,97%	7,56%	7,69%	0,13%	0,40%	0,34%	-0,06%	7,96%	8,04%	0,07%
2.3	Instrumen	31,53%	15,83%	17,31%	1,48%	1,09%	1,91%	0,82%	16,92%	19,22%	2,30%
2.4	Sipil	1,14%	0,04%	0,06%	0,01%	0,08%	0,09%	0,01%	0,12%	0,15%	0,02%
3	Konstruksi and Pemasangan	29,47%	8,44%	9,18%	0,64%	1,12%	1,48%	0,35%	9,56%	10,65%	1,09%
3.1	Peralatan Mekanikal	14,27%	6,93%	7,79%	0,86%	0,61%	0,58%	-0,04%	7,54%	8,37%	0,83%
3.2	Konstruksi Pipa	6,17%	1,45%	1,21%	-0,24%	0,20%	0,49%	0,29%	1,65%	1,70%	0,05%
3.3	Konstruksi Instrumentasi	9,02%	0,07%	0,09%	0,02%	0,30%	0,41%	0,11%	0,38%	0,50%	0,13%
4	<i>Pre-Commissioning & Commissioning</i>	3,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	Sertifikasi dan Final Dokumen	1,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	TOTAL	100,00%	47,86%	49,81%	1,96%	3,00%	4,13%	1,13%	50,85%	53,93%	3,08%

Pada Tabel 4.4 Rekapitulasi Progress Bulan Juni 2024, *Progress* Kumulatif Pekerjaan adalah

Progress Pekerjaan minggu ini : 64,92%

Progress Rencana : 61,35%

Deviasi : 3,57%

Progress Pekerjaan secara keseluruhan positif, namun ada yang mengalami keterlambatan pada item pekerjaan konstruksi di lapangan pada Pekerjaan Pipa dan pekerjaan Instrumen. Keterlambatan pada item Pipa dikarenakan proses Pekerjaan Pipa masih pada tahap fabrikasi yang seharusnya sudah masuk ke konstruksi lapangan. Begitu juga dengan Pekerjaan Instrumentasi mengalami keterlambatan dikarenakan kedatangan material belum sampai ke Proyek.



Tabel 4.4 Rekapitulasi progress Bulan Juni 2024

NO	JENIS ITEM PEKERJAAN	Bobot	Bulan Lalu			Bulan Ini			Kumulatif		
			Rencana	Aktual	Selisih	Plan	Actual	Deviasi	Rencana	Aktual	Selisih
1	Manajemen Proyek	18,20%	14,88%	15,61%	0,72%	0,00%	0,00%	0,00%	14,88%	15,61%	0,72%
1.1	Manajemen Proyek <i>EPC</i>	4,75%	4,35%	4,75%	0,40%	0,00%	0,00%	0,00%	4,35%	4,75%	0,40%
1.2	Pekerjaan <i>Engineering</i>	0,90%	0,89%	0,67%	-0,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,89%	0,67%	-0,22%
1.3	<i>Lain- Lain</i>	9,17%	7,26%	7,45%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%	7,26%	7,45%	0,19%
1.4	Pelengkap Konstruksi	3,39%	2,39%	2,74%	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	2,39%	2,74%	0,36%
2	Pengadaan	47,17%	33,05%	33,53%	0,48%	1,66%	1,40%	-0,26%	34,71%	34,94%	0,22%
2.1	Mekanikal	5,53%	4,53%	4,56%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	4,53%	4,56%	0,03%
2.2	Pipa	8,97%	7,67%	8,31%	0,63%	0,00%	0,00%	0,00%	7,67%	8,31%	0,63%
2.3	Instrumen	31,53%	19,78%	20,32%	0,54%	1,59%	1,36%	-0,23%	21,37%	21,68%	0,31%
2.4	Sipil	1,14%	1,06%	0,35%	-0,72%	0,07%	0,04%	-0,03%	1,14%	0,39%	-0,75%
3	Konstruksi and Pemasangan	29,47%	11,41%	14,17%	2,76%	0,34%	0,20%	-0,13%	11,75%	14,38%	2,63%
3.1	Peralatan Mekanikal	14,27%	2,87%	11,12%	8,24%	0,30%	0,16%	-0,13%	3,17%	11,28%	8,11%
3.2	Konstruksi Pipa	6,17%	3,17%	1,82%	-1,35%	0,04%	0,04%	0,00%	3,21%	1,86%	-1,35%
3.3	Konstruksi Instrumentasi	9,02%	5,37%	1,24%	-4,13%	0,00%	0,00%	0,00%	5,37%	1,24%	-4,13%
4	<i>Pre-Commissioning & Commissioning</i>	3,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	Sertifikasi dan Final Dokumen	1,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	TOTAL	100,00%	59,35%	63,32%	3,97%	2,00%	1,60%	-0,39%	61,35%	64,92%	3,57%

Pada Tabel 4.5 Rekapitulasi *Progress* Bulan Juli 2024, *Progress* Kumulatif Pekerjaan adalah

Progress Pekerjaan minggu ini : 71,76%

Progress Rencana : 70,85%

Deviasi : 0,91%

Progress Pekerjaan secara keseluruhan positif, namun deviasi sudah mulai menurun. Pekerjaan konstruksi mengalami keterlambatan pekerjaan antara lain pada Pekerjaan Mekanikal, Pipa dan Pekerjaan Instrumentasi. Keterlambatan pada Item Pipa dikarenakan proses Pekerjaan Pipa masih pada Tahap Fabrikasi yang seharusnya sudah masuk ke konstruksi lapangan. Begitu juga dengan Pekerjaan Instrumentasi mengalami keterlambatan dikarenakan kedatangan material belum sampai proyek. Untuk Pekerjaan Mekanikal mengalami keterlambatan karena tidak bisa dilakukan penutupan tangki karena menunggu pekerjaan Pipa dan Instrumentasi.



Tabel 4.5 Rekapitulasi progress Bulan Juli 2024

NO	JENIS ITEM PEKERJAAN	Bobot	Bulan Lalu			Bulan Ini			Kumulatif		
			Rencana	Aktual	Selisih	Plan	Actual	Deviasi	Rencana	Aktual	Selisih
1	Manajemen Proyek	18,20%	15,42%	15,38%	-0,03%	0,31%	0,28%	-0,03%	15,72%	15,66%	-0,06%
1.1	Manajemen Proyek <i>EPC</i>	4,75%	4,09%	4,09%	0,00%	0,07%	0,07%	0,00%	4,16%	4,16%	0,00%
1.2	Pekerjaan <i>Engineering</i>	0,90%	0,88%	0,84%	-0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,88%	0,84%	-0,03%
1.3	<i>Lain- Lain</i>	9,17%	7,73%	7,73%	0,00%	0,16%	0,13%	-0,03%	7,89%	7,86%	-0,03%
1.4	Pelengkap Konstruksi	3,39%	2,72%	2,72%	0,00%	0,08%	0,08%	0,00%	2,79%	2,79%	0,00%
2	Pengadaan	47,17%	36,28%	40,12%	3,84%	0,62%	0,20%	-0,41%	36,90%	40,34%	3,44%
2.1	Mekanikal	5,53%	4,87%	4,85%	-0,01%	0,01%	0,00%	-0,01%	4,88%	4,85%	-0,02%
2.2	Pipa	8,97%	7,18%	8,77%	1,59%	0,00%	0,00%	0,00%	7,18%	8,77%	1,59%
2.3	Instrumen	31,53%	23,29%	25,72%	2,43%	0,43%	0,19%	-0,24%	23,72%	25,90%	2,19%
2.4	Sipil	1,14%	0,94%	0,78%	-0,16%	0,18%	0,02%	-0,16%	1,12%	0,76%	-0,36%
3	Konstruksi and Pemasangan	29,47%	17,15%	15,18%	-1,97%	1,07%	0,59%	-0,48%	18,23%	15,77%	-2,46%
3.1	Peralatan Mekanikal	14,27%	12,16%	12,57%	0,42%	0,82%	0,05%	-0,77%	12,98%	12,62%	-0,36%
3.2	Konstruksi Pipa	6,17%	3,37%	2,13%	-1,25%	0,06%	0,09%	0,03%	3,43%	2,22%	-1,21%
3.3	Konstruksi Instrumentasi	9,02%	1,62%	0,48%	-1,14%	0,19%	0,44%	0,26%	1,80%	0,92%	-0,88%
4	<i>Pre-Commissioning & Commissioning</i>	3,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	Sertifikasi dan Final Dokumen	1,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	TOTAL	100,00%	68,85%	70,68%	1,84%	2,00%	1,07%	-0,93%	70,85%	71,76%	0,91%

Pada Tabel 4.6 Rekapitulasi *Progress* Bulan Agustus 2024, *Progress* kumulatif Pekerjaan adalah

Progress Pekerjaan minggu ini : 81,75%

Progress Rencana : 81,10%

Deviasi : 0,65%

Progress Pekerjaan secara keseluruhan positif, namun deviasi sudah mulai menurun. Pekerjaan Konstruksi mengalami keterlambatan antara lain pada Pekerjaan Mekanikal dan Pekerjaan Instrumentasi. Keterlambatan pada Item Pekerjaan Instrumentasi mengalami keterlambatan dikarenakan kedatangan material belum sampai. Untuk Pekerjaan Mekanikal mengalami keterlambatan karena tidak bisa dilakukan penutupan tangki karena menunggu pekerjaan Instrumentasi.



Tabel 4.6 Rekapitulasi progress Bulan Agustus 2024

NO	JENIS ITEM PEKERJAAN	Bobot	Bulan Lalu			Bulan Ini			Kumulatif		
			Rencana	Aktual	Selisih	Plan	Actual	Deviasi	Rencana	Aktual	Selisih
1	Manajemen Proyek	18,20%	12,64%	12,64%	0,00%	0,31%	0,31%	0,00%	12,95%	12,95%	0,00%
1.1	Manajemen Proyek <i>EPC</i>	4,75%	4,38%	4,38%	0,00%	0,07%	0,07%	0,00%	4,45%	4,45%	0,00%
1.2	Pekerjaan <i>Engineering</i>	0,90%	0,58%	0,58%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,58%	0,58%	0,00%
1.3	<i>Lain- Lain</i>	9,17%	6,26%	6,26%	0,00%	0,16%	0,16%	0,00%	6,42%	6,42%	0,00%
1.4	Pelengkap Konstruksi	3,39%	1,42%	1,42%	0,00%	0,08%	0,08%	0,00%	1,50%	1,50%	0,00%
2	Pengadaan	47,17%	42,62%	43,40%	0,78%	1,33%	1,24%	-0,09%	43,96%	44,68%	0,71%
2.1	Mekanikal	5,53%	3,32%	4,40%	1,08%	0,03%	0,02%	-0,01%	3,35%	4,42%	1,07%
2.2	Pipa	8,97%	8,37%	8,07%	-0,30%	0,41%	0,38%	-0,03%	8,78%	8,45%	-0,33%
2.3	Instrumen	31,53%	29,81%	29,81%	0,00%	0,89%	0,84%	-0,05%	30,70%	30,65%	-0,05%
2.4	Sipil	1,14%	1,12%	1,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,13%	1,06%	-0,07%
3	Konstruksi and Pemasangan	29,47%	22,97%	22,97%	0,00%	0,86%	0,83%	-0,03%	23,84%	23,77%	-0,06%
3.1	Peralatan Mekanikal	14,27%	14,01%	14,01%	0,00%	0,21%	0,18%	-0,03%	14,22%	14,19%	-0,03%
3.2	Konstruksi Pipa	6,17%	4,40%	4,40%	0,00%	0,65%	0,65%	0,00%	5,05%	5,05%	0,00%
3.3	Konstruksi Instrumentasi	9,02%	4,56%	4,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,56%	4,53%	-0,03%
4	<i>Pre-Commissioning & Commissioning</i>	3,97%	0,35%	0,35%	-0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	0,00%
5	Sertifikasi dan Final Dokumen	1,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	TOTAL	100,00%	78,60%	79,38%	0,78%	2,50%	2,37%	-0,12%	81,10%	81,75%	0,65%

Pada Tabel 4.7 Rekapitulasi *Progress* Bulan September 2024, progress kumulatif pekerjaan adalah

Progress Pekerjaan minggu ini : 89,40%

Progress Rencana : 90,29%

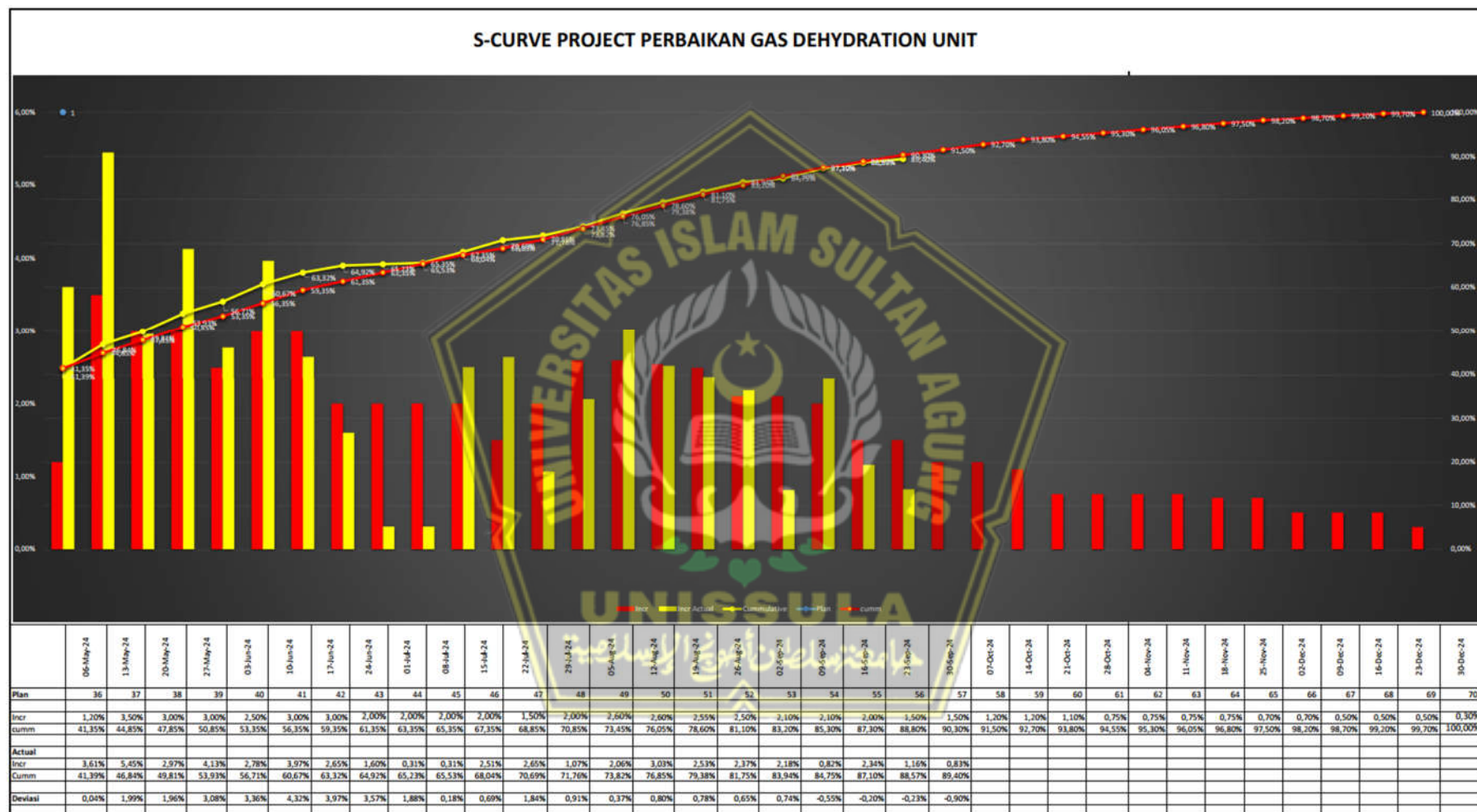
Deviasi : - 0,90%

Progress Pekerjaan secara keseluruhan negatif. Pekerjaan Pengadaan Instrumentasi dan Sipil mengalami keterlambatan, konstruksi juga mengalami keterlambatan antara lain pada Pekerjaan Mekanikal dan Pekerjaan Instrumentasi. Keterlambatan pada Item Pekerjaan Instrumentasi mengalami keterlambatan dikarenakan kedatangan material belum sampai. Untuk Pekerjaan Mekanikal mengalami keterlambatan karena tidak bisa dilakukan penyelesaian karena menunggu Pekerjaan Instrumentasi.



Tabel 4.7 Rekapitulasi progress Bulan September 2024

NO	JENIS ITEM PEKERJAAN	Bobot	Bulan Lalu			Bulan Ini			Kumulatif		
			Rencana	Aktual	Selisih	Plan	Actual	Deviasi	Rencana	Aktual	Selisih
1	Manajemen Proyek	18,20%	18,02%	18,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,02%	18,02%	0,00%
1.1	Manajemen Proyek <i>EPC</i>	4,75%	4,75%	4,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,75%	4,75%	0,00%
1.2	Pekerjaan <i>Engineering</i>	0,90%	0,88%	0,88%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,88%	0,88%	0,00%
1.3	<i>Lain- Lain</i>	9,17%	9,17%	9,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,17%	9,17%	0,00%
1.4	Pelengkap Konstruksi	3,39%	3,22%	3,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,22%	3,22%	0,00%
2	Pengadaan	47,17%	46,45%	47,10%	-1,87%	0,00%	0,28%	0,28%	46,46%	47,39%	0,92%
2.1	Mekanikal	5,53%	5,55%	5,55%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	5,55%	5,57%	0,02%
2.2	Pipa	8,97%	9,13%	9,13%	0,00%	0,00%	0,24%	0,24%	9,13%	9,37%	0,24%
2.3	Instrumen	31,53%	30,64%	29,75%	-0,88%	0,00%	0,02%	0,02%	30,64%	29,77%	-0,86%
2.4	Sipil	1,14%	1,12%	1,05%	-0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	1,12%	0,99%	-0,14%
3	Konstruksi and Pemasangan	29,47%	23,10%	23,37%	0,27%	1,50%	0,55%	-0,94%	24,60%	23,93%	-0,67%
3.1	Peralatan Mekanikal	14,27%	14,01%	13,37%	-0,64%	0,00%	0,14%	0,14%	14,01%	13,51%	-0,50%
3.2	Konstruksi Pipa	6,17%	4,40%	4,65%	0,24%	0,62%	0,41%	-0,21%	5,02%	5,06%	0,03%
3.3	Konstruksi Instrumentasi	9,02%	4,69%	5,36%	0,67%	0,87%	0,00%	-0,87%	5,56%	5,36%	-0,20%
4	<i>Pre-Commissioning & Commissioning</i>	3,97%	1,23%	0,07%	-0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	1,23%	0,07%	-1,16%
						0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	Sertifikasi dan Final Dokumen	1,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
			0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	TOTAL	100,00%	88,80%	88,57%	-0,22%	1,50%	0,83%	-0,67%	90,29%	89,40%	-0,90%



Gambar 4.10 Kurva S Pekerjaan

Gambar 4.10 menunjukkan Kurva S *progress* pekerjaan pada Periode Peninjauan dari Mei 2024 sampai dengan September 2024. Pada awal Peninjauan Periode Bulan Mei 2024 sampai dengan Periode Bulan Agustus 2024 *progress* masih menunjukkan positif, sedangkan pada Periode Bulan September 2024 *progress* sudah menunjukkan negatif.

4.2 Analisis data

Dalam *Earned Value Analysis* diperlukan ketiga Indikator Dasar pada suatu proyek untuk dapat melakukan seluruh analisa dan prediksinya dengan menggunakan Data RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan *Progress* Pekerjaan. Ketiga indikator tersebut adalah PV-AV-AC.

Tabel 4.8 Rencana Anggaran Biaya

NO	JENIS ITEM PEKERJAAN	TOTAL BIAYA
1	PROJECT MANAGEMENT	Rp 2.867.543.024
2	PROCUREMENT	Rp 7.432.831.379
3	CONSTRUCTION AND INSTALLATION	Rp 4.643.051.046
4	PRE-COMMISSIONING & COMMISSIONING	Rp 624.896.529
5	CERTIFICATION AND FINAL DOCUMENTATION	Rp 189.218.993
	TOTAL	Rp 15.757.540.972

Tabel 4.9 *Progress* Rencana dan Aktual Pekerjaan

No	Periode	Bobot Rencana		Bobot Prestasi		Selisih
		Kenaikan	Kumulatif	Kenaikan	Kumulatif	
36	6 May 2024	1,20%	41,35%	3,61%	41,39%	0,04%
37	13 May 2024	3,50%	44,85%	5,45%	46,84%	1,99%
38	20 May 2024	3,00%	47,85%	2,97%	49,81%	1,96%
39	27 May 2024	3,00%	50,85%	4,13%	53,93%	3,08%
40	3 Jun 2024	2,50%	53,35%	2,78%	56,71%	3,36%
41	10 Jun 2024	3,00%	56,35%	3,97%	60,68%	4,33%
42	17 Jun 2024	3,00%	59,35%	2,65%	63,33%	3,98%
43	24 Jun 2024	2,00%	61,35%	1,60%	64,93%	3,58%
44	1 Jul 2024	2,00%	63,35%	0,31%	65,23%	1,88%
45	8 Jul 2024	2,00%	65,35%	0,31%	65,54%	0,19%
46	15 Jul 2024	2,00%	67,35%	2,51%	68,05%	0,70%
47	22 Jul 2024	1,50%	68,85%	2,65%	70,70%	1,85%
48	29 Jul 2024	2,00%	70,85%	1,07%	71,77%	0,92%
49	5 Aug 2024	2,60%	73,45%	2,06%	73,83%	0,38%

Berlanjut

Tabel 4.9 *Progress Rencana dan Aktual Pekerjaan*

No	Periode	Bobot Rencana		Bobot Prestasi		Selisih
		Kenaikan	Kumulatif	Kenaikan	Kumulatif	
50	12 Aug 2024	2,60%	76,05%	3,03%	76,86%	0,81%
51	19 Aug 2024	2,55%	78,60%	2,53%	79,38%	0,78%
52	26 Aug 2024	2,50%	81,10%	2,37%	81,76%	0,66%
53	2 Sep 2024	2,10%	83,20%	2,18%	83,94%	0,74%
54	9 Sep 2024	2,10%	85,30%	0,82%	84,76%	-0,54%
55	16 Sep 2024	2,00%	87,30%	2,34%	87,10%	-0,20%
56	23 Sep 2024	1,50%	88,80%	1,16%	88,57%	-0,23%
57	30 Sep 2024	1,50%	90,30%	0,83%	89,40%	-0,90%

4.2.1 Rekapitulasi *Planned Value* (PV)

Planned Value (PV) merupakan besarnya rencana penyerapan biaya untuk setiap pekerjaan sesuai jadwal yang direncanakan. Untuk mencari besarnya Nilai PV di setiap peninjauan, dapat menggunakan Persamaan (2.1) sebagai berikut:

$$PV = \text{Bobot Rencana} * \text{Anggaran Rencana} \dots\dots\dots (2.1)$$

Tabel 4.10 *Planned Value* (PV/BCWS) dari Minggu ke-36 s.d Minggu ke-57

Minggu ke		Bobot Rencana	Anggaran Rencana	PV/BCWS (Bobot rencana * Anggaran)
06-May-24	36	1,20%	Rp 15.757.540.972	Rp 189.090.492
13-May-24	37	3,50%	Rp 15.757.540.972	Rp 551.513.934
20-May-24	38	3,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 472.726.229
27-May-24	39	3,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 472.726.229
Tinjauan ke-1				
03-Jun-24	40	2,50%	Rp 15.757.540.972	Rp 393.938.524
10-Jun-24	41	3,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 472.726.229
17-Jun-24	42	3,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 472.726.229
24-Jun-24	43	2,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 315.150.819
Tinjauan ke-2				
01-Jul-24	44	2,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 315.150.819
08-Jul-24	45	2,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 315.150.819
15-Jul-24	46	2,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 315.150.819
22-Jul-24	47	1,50%	Rp 15.757.540.972	Rp 236.363.115
29-Jul-24	48	2,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 315.150.819

Berlanjut

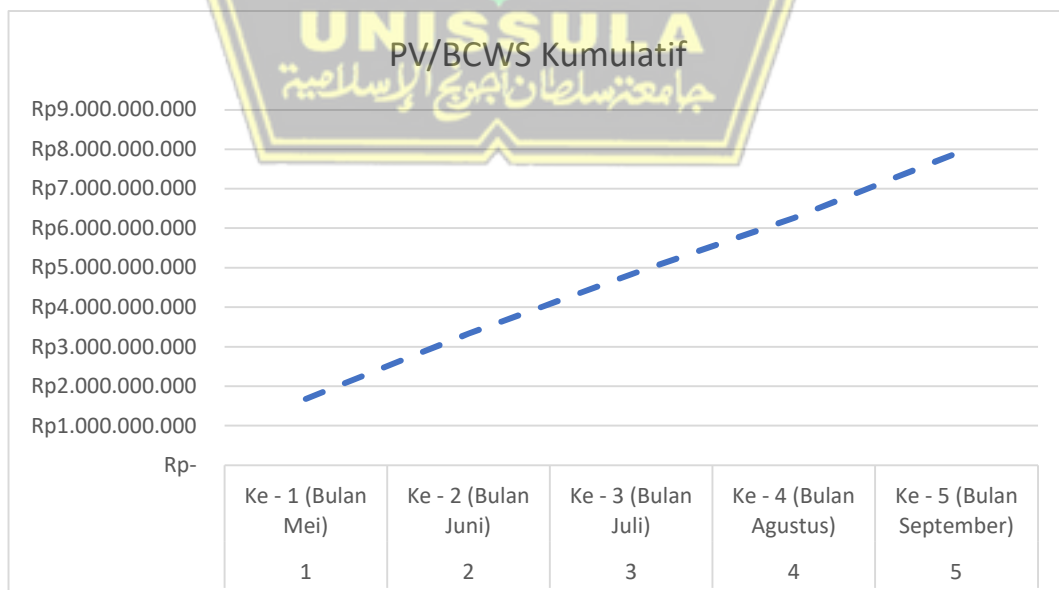
Lanjutan

Tabel 4.10 *Planned Value* (PV/BCWS) dari Minggu ke-36 s.d Minggu ke-57

Minggu ke		Bobot Rencana	Anggaran Rencana	PV/BCWS (Bobot rencana * Anggaran)
Tinjauan ke-3				
05-Aug-24	49	2,60%	Rp 15.757.540.972	Rp 409.696.065
12-Aug-24	50	2,60%	Rp 15.757.540.972	Rp 409.696.065
19-Aug-24	51	2,55%	Rp 15.757.540.972	Rp 401.817.295
26-Aug-24	52	2,50%	Rp 15.757.540.972	Rp 393.938.524
Tinjauan ke-4				
02-Sep-24	53	2,10%	Rp 15.757.540.972	Rp 330.908.360
09-Sep-24	54	2,10%	Rp 15.757.540.972	Rp 330.908.360
16-Sep-24	55	2,00%	Rp 15.757.540.972	Rp 315.150.819
23-Sep-24	56	1,50%	Rp 15.757.540.972	Rp 236.363.115
30-Sep-24	57	1,50%	Rp 15.757.540.972	Rp 236.363.115
Tinjauan ke-5				Rp 7.902.406.797

Tabel 4.11 PV Kumulatif Peninjauan (per bulan)

Minggu ke	Peninjauan	PV/BCWS Kumulatif
39	Ke – 1 (Mei)	Rp 1.686.056.884
43	Ke – 2 (Juni)	Rp 3.340.598.686
48	Ke – 3 (Juli)	Rp 4.837.565.078
53	Ke – 4 (Agustus)	Rp 6.263.622.536
57	Ke – 5 (September)	Rp 7.902.406.797



Gambar 4.11 Grafik PV Kumulatif Peninjauan (per bulan)

Gambar 4.11 menunjukkan perbandingan biaya dengan waktu, dalam hal ini grafik tersebut menunjukkan tren kumulatif rencana biaya yang dikeluarkan semakin lama semakin besar.

4.2.2 Rekapitulasi *Earned Value* (EV)

Earned Value (EV) merupakan besarnya suatu nilai suatu proyek yang dicapai dalam satuan biaya, yang didapatkan dari setiap pekerjaan yang sedang dilakukan atau telah diselesaikan. EV juga sering disebut sebagai BCWP (*Budget Cost of Work Performed*). Untuk mencari besarnya Nilai EV di setiap peninjauan, dapat menggunakan Persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$EV = \text{Bobot Progress Fisik} * \text{Anggaran Rencana} \dots\dots\dots(2.2)$$

Tabel 4.12 *Earned Value* (EV/BCWP) dari Minggu ke 36 s.d Minggu ke-57

Minggu ke		Bobot Prestasi	Anggaran Rencana	EV/BCWP
06-May-24	36	3,61%	Rp 15.757.540.972	Rp 568.988.127
13-May-24	37	5,45%	Rp 15.757.540.972	Rp 859.028.203
20-May-24	38	2,97%	Rp 15.757.540.972	Rp 467.285.555
27-May-24	39	4,13%	Rp 15.757.540.972	Rp 650.444.276
Tinjauan ke-1				
03-Jun-24	40	2,78%	Rp 15.757.540.972	Rp 437.446.170
10-Jun-24	41	3,97%	Rp 15.757.540.972	Rp 625.180.023
17-Jun-24	42	2,65%	Rp 15.757.540.972	Rp 417.448.648
24-Jun-24	43	1,60%	Rp 15.757.540.972	Rp 252.207.958
Tinjauan ke-2				
01-Jul-24	44	0,31%	Rp 15.757.540.972	Rp 48.276.658
08-Jul-24	45	0,31%	Rp 15.757.540.972	Rp 48.274.177
15-Jul-24	46	2,51%	Rp 15.757.540.972	Rp 395.535.183
22-Jul-24	47	2,65%	Rp 15.757.540.972	Rp 417.275.925
29-Jul-24	48	1,07%	Rp 15.757.540.972	Rp 168.770.082
Tinjauan ke-3				
05-Aug-24	49	2,06%	Rp 15.757.540.972	Rp 324.729.650
12-Aug-24	50	3,03%	Rp 15.757.540.972	Rp 477.220.878
19-Aug-24	51	2,53%	Rp 15.757.540.972	Rp 398.109.711
26-Aug-24	52	2,37%	Rp 15.757.540.972	Rp 373.753.199
Tinjauan ke-4				
02-Sep-24	53	2,18%	Rp 15.757.540.972	Rp 344.081.864
09-Sep-24	54	0,82%	Rp 15.757.540.972	Rp 128.818.288
16-Sep-24	55	2,34%	Rp 15.757.540.972	Rp 369.443.152

Berlanjut

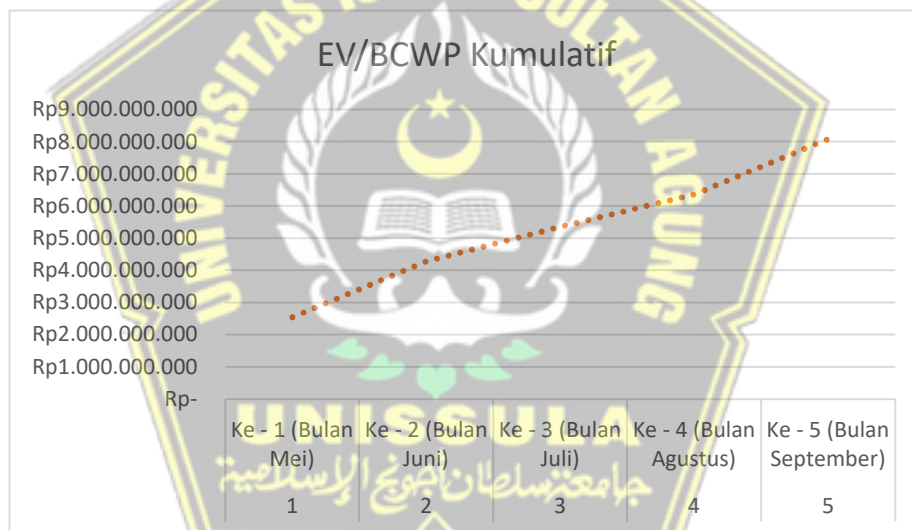
Lanjutan

Tabel 4.12 *Earned Value* (EV/BCWP) dari Minggu ke 36 s.d Minggu ke-57

Minggu ke		Bobot Prestasi	Anggaran Rencana	EV/BCWP
23-Sep-24	56	1,16%	Rp 15.757.540.972	Rp 183.364.747
30-Sep-24	57	0,83%	Rp 15.757.540.972	Rp 130.627.354
Tinjauan ke-5				Rp 8.086.309.830

Tabel 4.13 EV Kumulatif Peninjauan (per bulan)

No	Peninjauan	EV/BCWP Kumulatif
39	Ke - 1 (Mei)	Rp 2.545.746.161
43	Ke - 2 (Juni)	Rp 4.278.028.961
48	Ke - 3 (Juli)	Rp 5.356.160.986
53	Ke - 4 (Agustus)	Rp 6.360.986.298
57	Ke - 5 (September)	Rp 8.086.309.830



Gambar 4.12 Grafik EV Kumulatif Peninjauan (per bulan)

Gambar 4.12 menunjukkan perbandingan biaya dengan waktu, dalam hal ini grafik tersebut menunjukkan tren kumulatif biaya berdasarkan *Progress* Pekerjaan yang menunjukkan semakin lama semakin besar.

4.2.3 Rekapitulasi *Actual Cost* (AC)

Actual Cost (AC) merupakan jumlah biaya yang dikeluarkan untuk setiap kegiatan sampai pada saat peninjauan berlangsung. Biaya ini diperoleh dari data-data keuangan pada tanggal pelaporan, sehingga AC juga sering disebut sebagai

ACWP (*Actual Cost of Work Performed*). AC didapatkan dari Laporan Progress Bulanan yang melampirkan Biaya Aktual pada saat peninjauan.

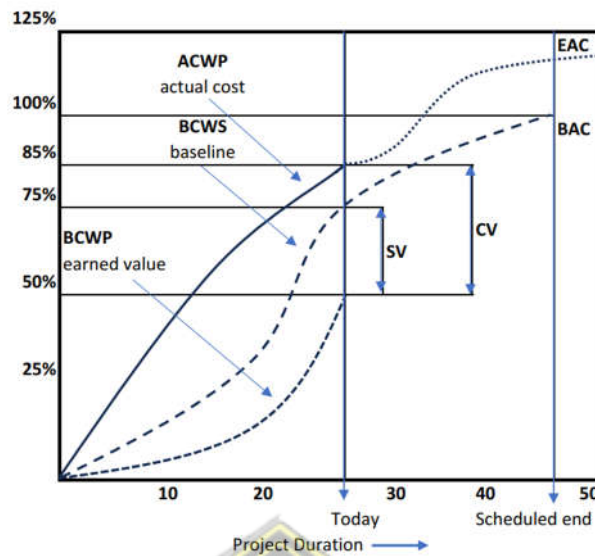
Tabel 4.14 *Actual cost (AC/ACWP)* dari Minggu ke-36 s.d Minggu ke-57

Minggu ke		Bobot Prestasi	Kumulatif	Laporan keuangan		Total Biaya (kumulatif)
06-May-24	36	3,61%	41,39%	Rp	651.907.770	Rp 651.907.770
13-May-24	37	5,45%	46,84%	Rp	984.215.898	Rp 1.636.123.668
20-May-24	38	2,97%	49,81%	Rp	535.383.903	Rp 2.171.507.571
27-May-24	39	4,13%	53,93%	Rp	745.234.667	Rp 2.916.742.238
Tinjauan ke-1						
03-Jun-24	40	2,78%	56,71%	Rp	673.734.183	Rp 3.590.476.421
10-Jun-24	41	3,97%	60,68%	Rp	962.873.106	Rp 4.553.349.527
17-Jun-24	42	2,65%	63,33%	Rp	642.934.933	Rp 5.196.284.460
24-Jun-24	43	1,60%	64,93%	Rp	388.438.931	Rp 5.584.723.391
Tinjauan ke-2						
01-Jul-24	44	0,31%	65,23%	Rp	33.933.379	Rp 5.618.656.770
08-Jul-24	45	0,31%	65,54%	Rp	33.931.635	Rp 5.652.588.405
15-Jul-24	46	2,51%	68,05%	Rp	278.019.353	Rp 5.930.607.758
22-Jul-24	47	2,65%	70,70%	Rp	293.300.793	Rp 6.223.908.551
29-Jul-24	48	1,07%	71,77%	Rp	118.627.498	Rp 6.342.536.049
Tinjauan ke-3						
05-Aug-24	49	2,06%	73,83%	Rp	261.546.949	Rp 6.604.082.998
12-Aug-24	50	3,03%	76,86%	Rp	384.367.934	Rp 6.988.450.931
19-Aug-24	51	2,53%	79,38%	Rp	320.649.439	Rp 7.309.100.370
26-Aug-24	52	2,37%	81,76%	Rp	301.031.978	Rp 7.610.132.348
Tinjauan ke-4						
02-Sep-24	53	2,18%	83,94%	Rp	249.831.194	Rp 7.859.963.542
09-Sep-24	54	0,82%	84,76%	Rp	93.532.470	Rp 7.953.496.012
16-Sep-24	55	2,34%	87,10%	Rp	268.245.535	Rp 8.221.741.547
23-Sep-24	56	1,16%	88,27%	Rp	133.137.601	Rp 8.354.879.148
30-Sep-24	57	0,83%	89,10%	Rp	94.845.998	Rp 8.449.725.146
Tinjauan ke-5						Rp 8.449.725.146

Tabel 4.15 Tabel Hubungan antara PV-EV-AC

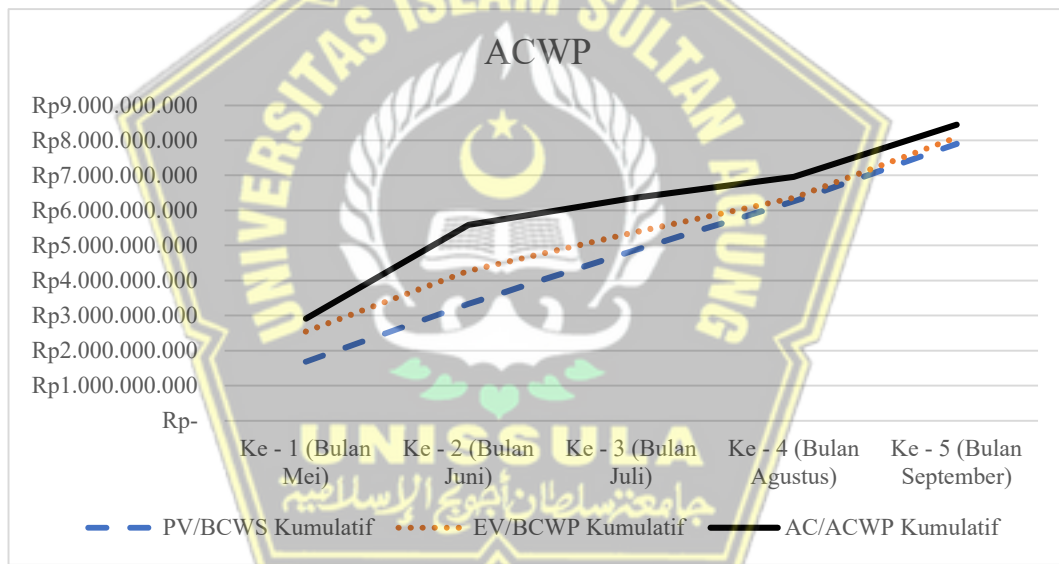
Minggu	PV/BCWS Kumulatif		EV/BCWP Kumulatif		AC/ACWP Kumulatif	
39	Rp	1.686.056.884	Rp	2.545.746.161	Rp	2.916.742.238
43	Rp	3.340.598.686	Rp	4.278.028.961	Rp	5.584.723.391
48	Rp	4.837.565.078	Rp	5.356.160.986	Rp	6.342.536.049
53	Rp	6.263.622.536	Rp	6.360.986.298	Rp	6.958.224.578
57	Rp	7.902.406.797	Rp	8.086.309.830	Rp	8.449.725.146

Berdasarkan referensi tabel berikut



Gambar 2.2 Ilustrasi Grafik Laporan kerja (Gray dan Larson, 2006)

Maka berikut adalah ilustrasi Grafik Biaya dari Proyek ini



Gambar 4.13 Grafik Hubungan Antara PV-EV-AC

Gambar 4.13 menunjukkan hubungan antara *Plan Value*, *Earn Value* dan *Actual Cost*, Perbandingan antara Biaya dengan Waktu. Dari grafik tersebut menunjukkan *Actual Cost* yang dikeluarkan lebih besar dari *Plan Value* maupun *Earn Value*. Hal ini menunjukkan pengeluaran proyek boros karena lebih besar dari PV dan EV, hal ini disebabkan karena biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli barang-barang instrumen harus dikeluarkan diawal dengan delivery yang cukup panjang. Sedangkan *Progress* yang bisa diakui hanya Progress Pengadaan.

4.3 Menghitung *Variances*

Dengan menggunakan indikator yang diketahui, kemudian dapat dilakukan perhitungan kinerja dari segi dan atau berdasarkan biaya dan waktu yang sedang dilakukan atau telah diselesaikan (Varian). Dari data PV-EV-AC di atas maka didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 4.16 Tabel Rekapitulasi BCWS, BCWP, ACWP, Per minggu peninjauan

Minggu ke		BCWS/PV	BCWP/EV	ACWP/AC
06-May-24	36	Rp 189.090.492	Rp 568.988.127	Rp 651.907.770
13-May-24	37	Rp 740.604.426	Rp 1.428.016.330	Rp 1.636.123.668
20-May-24	38	Rp 1.213.330.655	Rp 1.895.301.885	Rp 2.171.507.571
27-May-24	39	Rp 1.686.056.884	Rp 2.545.746.161	Rp 2.916.742.238
03-Jun-24	40	Rp 2.079.995.408	Rp 2.983.192.331	Rp 3.590.476.421
10-Jun-24	41	Rp 2.552.721.637	Rp 3.608.372.354	Rp 4.553.349.527
17-Jun-24	42	Rp 3.025.447.867	Rp 4.025.821.003	Rp 5.196.284.460
24-Jun-24	43	Rp 3.340.598.686	Rp 4.278.028.961	Rp 5.584.723.391
01-Jul-24	44	Rp 3.655.749.506	Rp 4.326.305.619	Rp 5.624.954.525
08-Jul-24	45	Rp 3.970.900.325	Rp 4.374.579.796	Rp 5.665.183.592
15-Jul-24	46	Rp 4.286.051.144	Rp 4.770.114.979	Rp 5.994.801.046
22-Jul-24	47	Rp 4.522.414.259	Rp 5.187.390.904	Rp 6.342.536.049
29-Jul-24	48	Rp 4.837.565.078	Rp 5.356.160.986	Rp 6.483.179.833
05-Aug-24	49	Rp 5.247.261.144	Rp 5.680.890.636	Rp 6.744.726.782
12-Aug-24	50	Rp 5.656.957.209	Rp 6.158.111.515	Rp 7.129.094.715
19-Aug-24	51	Rp 6.058.774.504	Rp 6.556.221.226	Rp 7.449.744.154
26-Aug-24	52	Rp 6.452.713.028	Rp 6.929.974.425	Rp 7.750.776.132
02-Sep-24	53	Rp 6.783.621.388	Rp 7.274.056.289	Rp 8.000.607.326
09-Sep-24	54	Rp 7.114.529.749	Rp 7.402.874.577	Rp 8.094.139.796
16-Sep-24	55	Rp 7.429.680.568	Rp 7.772.317.729	Rp 8.362.385.331
23-Sep-24	56	Rp 7.666.043.683	Rp 7.955.682.476	Rp 8.495.522.932
30-Sep-24	57	Rp 7.902.406.797	Rp 8.086.309.830	Rp 8.590.368.930

Sumber : Hasil perhitungan

Dari Table 4.16 dilakukan Analisa Perhitungan kumulatif dari data bulan

sebelumnya atau Minggu ke 35 (Sumber Bobot Kurva S) dimana PV adalah 41,35% dan EV adalah 41,39% sedangkan Biaya yang keluar adalah Rp5.813.780.212,00 (Sumber Laporan Aktual Biaya Lampiran-2).

Table tersebut menunjukkan hasil perhitungan per minggu yang menunjukkan *actual cost* yang dikelurkan lebih besar dari *plan value* dan *earn value*. Artinya proyek berjalan boros atau biaya yang dikeluarkan lebih besar dari rencana.

Tabel 4.17 Tabel Rekapitulasi BCWS, BCWP, ACWP, Kumulatif

Nilai Kumulatif	35	41,35%	41,39%	Rp 5.813.780.212
-----------------	----	--------	--------	------------------

Minggu ke		BCWS/PV Kum	BCWP/EV Kum	ACWP/AC Kum
06-May-24	36	Rp 6.515.743.192	Rp 6.522.046.208	Rp 6.465.687.982
13-May-24	37	Rp 7.067.257.126	Rp 7.381.074.412	Rp 7.449.903.880
20-May-24	38	Rp 7.539.983.355	Rp 7.848.359.967	Rp 7.985.287.783
27-May-24	39	Rp 8.012.709.584	Rp 8.498.804.243	Rp 8.730.522.450
03-Jun-24	40	Rp 8.406.648.109	Rp 8.936.250.413	Rp 9.404.256.633
10-Jun-24	41	Rp 8.879.374.338	Rp 9.561.430.436	Rp 10.367.129.739
17-Jun-24	42	Rp 9.352.100.567	Rp 9.978.879.085	Rp 11.010.064.672
24-Jun-24	43	Rp 9.667.251.386	Rp 10.231.087.043	Rp 11.398.503.603
01-Jul-24	44	Rp 9.982.402.206	Rp 10.279.363.700	Rp 11.438.734.738
08-Jul-24	45	Rp 10.297.553.025	Rp 10.327.637.878	Rp 11.478.963.805
15-Jul-24	46	Rp 10.612.703.845	Rp 10.723.173.061	Rp 11.808.581.259
22-Jul-24	47	Rp 10.849.066.959	Rp 11.140.448.986	Rp 12.156.316.261
29-Jul-24	48	Rp 11.164.217.779	Rp 11.309.219.068	Rp 12.296.960.045
05-Aug-24	49	Rp 11.573.913.844	Rp 11.633.948.718	Rp 12.558.506.994
12-Aug-24	50	Rp 11.983.609.909	Rp 12.111.169.597	Rp 12.942.874.928
19-Aug-24	51	Rp 12.385.427.204	Rp 12.509.279.307	Rp 13.263.524.367
26-Aug-24	52	Rp 12.779.365.728	Rp 12.883.032.507	Rp 13.564.556.344
02-Sep-24	53	Rp 13.110.274.089	Rp 13.227.114.371	Rp 13.814.387.539
09-Sep-24	54	Rp 13.441.182.449	Rp 13.355.932.659	Rp 13.907.920.009

Berlanjut

Tabel 4.17 Tabel Rekapitulasi BCWS, BCWP, ACWP, Kumulatif

Minggu ke		BCWS/PV Kum	BCWP/EV Kum	ACWP/AC Kum
16-Sep-24	55	Rp 13.756.333.269	Rp 13.725.375.810	Rp 14.176.165.544
23-Sep-24	56	Rp 13.992.696.383	Rp 13.908.740.558	Rp 14.309.303.144
30-Sep-24	57	Rp 14.229.059.498	Rp 14.039.367.912	Rp 14.404.149.142

Table 4.17 menunjukkan Nilai PV adalah Rp 14.229.059.498, EV Rp 14.039.367.912 dan AC (*Actual Cost*) Rp 14.404.149.142. Data tersebut menunjukkan hasil perhitungan pada Minggu ke-57 *Actual Cost* yang dikeluarkan lebih besar dari *Plan Value* dan *Earn Value*, artinya proyek berjalan boros atau biaya yang dikeluarkan lebih besar dari rencana.

4.3.1 Schedule Variance (SV)

Schedule Variance (SV) atau sering disebut juga sebagai Varian Waktu. SV digunakan untuk mencari seberapa besar penyimpangan antara jadwal yang direncanakan dengan progres fisik yang ada sesuai peninjauan, dalam satuan biaya. Untuk mencari SV, dapat menggunakan Persamaan (2.4) dan hasil perhitungan pada Tabel 4.18 berikut.

$$SV(\text{Schedule Variance}) = EV(\text{Earn Value}) - PV(\text{Plan Value}) \dots\dots\dots (2.4)$$

Tabel 4.18 Perhitungan Nilai *Schedule Variance*

Minggu ke	EV Kumulatif	PV Kumulatif	SV = EV - PV
39	Rp 8.498.804.242	Rp 8.012.709.584	Rp 486.094.658
43	Rp 10.231.087.042	Rp 9.667.251.386	Rp 563.835.656
48	Rp 11.309.219.068	Rp 11.164.217.778	Rp 145.001.289
53	Rp 12.883.032.506	Rp 12.779.365.728	Rp 103.666.778
57	Rp 14.039.367.911	Rp 14.229.059.497	-Rp 189.691.585

Dari data di atas SV-39, 43, 48, 53, 57 Bernilai Positif, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan pada Proyek terlaksana lebih banyak dibandingkan rencana semula. Dengan kata lain, Proyek terlaksana sesuai jadwal. Akan tetapi pada SV-57 bernilai negatif yang artinya pekerjaan mulai terjadi keterlambatan.

4.3.2 Cost Variance (CV)

Cost Variance (CV) atau sering disebut juga sebagai Varian Biaya yang berdasarkan biaya. Ini digunakan untuk mencari seberapa besar penyimpangan antara EV dengan AC. Untuk mencari CV, dapat menggunakan Persamaan (2.5) dan hasil perhitungan pada Tabel 4.19 berikut.

$$CV(\text{Cost Variance}) = EV(\text{Earn Value}) - AC(\text{Actual Cost}) \dots\dots\dots (2.5)$$

Tabel 4.19 Perhitungan Nilai *Cost Variance*

Minggu ke	EV Kumulatif	AC Kumulatif	CV = EV – AC
39	Rp 8.498.804.242	Rp 8.730.522.450	-Rp 231.718.208
43	Rp 10.231.087.042	Rp 11.398.503.603	-Rp 1.167.416.561
48	Rp 11.309.219.068	Rp 12.156.316.261	-Rp 847.097.193
53	Rp 12.883.032.506	Rp 13.423.912.560	-Rp 540.880.054
57	Rp 14.039.367.911	Rp 14.263.505.358	-Rp 224.137.447

Berdasarkan Tabel 4.19 CV bernilai negatif, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada Proyek terlaksana dengan biaya lebih besar dari pada yang dianggarkan. Dengan kata lain, biaya Proyek lebih boros dari pada Anggaran semula.

4.4 Menghitung *Performance Index*

Performance Index merupakan Indeks Prestasi yang menggambarkan kinerja pelaksanaan proyek dari Segi Biaya dan Waktu. Ada dua Indeks Prestasi yang dicari dalam *Earned Value Analysis*, yaitu SPI dan CPI.

4.4.1 *Schedule Performance Index* (SPI)

Nilai SPI adalah perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (PV). Sehingga untuk menghitung SPI dapat menggunakan Persamaan (2.7) dan hasil perhitungan pada Tabel 4.20 berikut:

$$SPI = EV / PV \dots\dots\dots (2.7)$$

Tabel 4.20 Perhitungan Nilai SPI (*Schedule Performance Index*)

Minggu	EV/BCWP Kumulatif	PV/BCWS Kumulatif	SPI = EV / PV
39	Rp 8.498.804.242	Rp 8.012.709.584	1,06
43	Rp 10.231.087.042	Rp 9.667.251.386	1,06
48	Rp 11.309.219.068	Rp 11.164.217.778	1,01
53	Rp 12.883.032.506	Rp 12.779.365.728	1,01
57	Rp 14.039.367.911	Rp 14.229.059.497	0,99

SPI > 1 = Proyek berjalan lebih cepat dari yang direncanakan

SPI < 1 = Proyek berjalan lebih lambat dari yang direncanakan

4.4.2 Cost Performance Index (CPI)

Nilai CPI dapat diketahui dengan membandingkan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan (AC) dalam periode yang sama. Sehingga untuk menghitung CPI dapat menggunakan Persamaan (2.8) dan hasil perhitungan pada Tabel 4.21 berikut.

$$CPI = EV / AC \quad (2.8)$$

Tabel 4.21 Perhitungan Nilai *Cost Performance Index*

Minggu	EV/BCWP Kumulatif	AC/ACWP Kumulatif	CPI = EV / AC
39	Rp 8.498.804.242	Rp 8.730.522.450	0,97
43	Rp 10.231.087.042	Rp 11.398.503.603	0,90
48	Rp 11.309.219.068	Rp 12.156.316.261	0,93
53	Rp 12.883.032.506	Rp 13.423.912.560	0,96
57	Rp 14.039.367.911	Rp 14.263.505.358	0,98

CPI < 1 = Biaya proyek lebih besar dari yang direncanakan (boros)

4.5 Menghitung Proyeksi Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

4.5.1 Budget Estimate to Complete (BETC)

BETC adalah perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. BETC didapatkan dari Anggaran Pekerjaan tersisa dibagi dengan Indek Kinerja Biaya. Perkiraan Biaya Pekerjaan Tersisa dapat dihitung berdasarkan Persamaan (2.10) dan hasil perhitungan pada Tabel 4.22 berikut.

$$BETC = (BAC - BCWP) / CPI \quad (2.10)$$

Tabel 4.22 Perhitungan Nilai *Budget Estimate To Complete*

Minggu	BAC	EV/BCWP Kumulatif	CPI	BETC = BAC - BCWP / CPI
39	Rp 15.757.540.972	Rp 8.498.804.242	0,97	Rp 7.456.644.743
43	Rp 15.757.540.972	Rp 10.231.087.042	0,90	Rp 6.157.049.076
48	Rp 15.757.540.972	Rp 11.309.219.068	0,93	Rp 4.781.515.644
52	Rp 15.757.540.972	Rp 12.883.032.506	0,96	Rp 2.995.191.565
57	Rp 15.757.540.972	Rp 14.039.367.911	0,98	Rp 1.745.603.563

4.5.2 *Budget Estimate at Completion (BEAC)*

BEAC adalah jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perkiraan Biaya Total diperlukan untuk mengetahui apakah dana yang tersisa cukup untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa. Untuk menghitung Perkiraan Biaya Total Proyek menggunakan Persamaan (2.11) dan hasilnya disajikan pada Tabel 4.23 berikut.

$$BEAC = (ACWP + BETC) \dots\dots\dots (2.10)$$

Tabel 4.23 Perhitungan Nilai *Budget Estimate At Completion*

Minggu	ACWP	BETC	BEAC = ACWP + BETC
39	Rp 8.730.522.450	Rp 7.456.644.743	Rp 16.187.167.193
43	Rp 11.398.503.603	Rp 6.157.049.076	Rp 17.555.552.680
48	Rp 12.156.316.261	Rp 4.781.515.644	Rp 16.937.831.906
52	Rp 13.423.912.560	Rp 2.995.191.565	Rp 16.419.104.125
57	Rp 14.263.505.358	Rp 1.745.603.563	Rp 16.009.108.921

4.5.3 *Schedule Estimate to Completion (SETC)*

Bila dianggap kinerja jadwal pada Pekerjaan Tersisa tetap, seperti pada saat pelaporan, maka SETC adalah Waktu Pekerjaan Tersisa dibagi Indek Kinerja Jadwal. Perhitungan SETC ditunjukkan pada Persamaan (2.12) dan Perhitungannya disajikan pada Tabel 4.24 berikut.

$$SETC = (SAC - tBCWS) / SPI \dots\dots\dots (2.12)$$

Tabel 4.24 Perhitungan Nilai *Schedule Estimate to Completion*

No	SAC	tBCWS	SPI	SETC
1	70	39	1,06	29,23
2	70	43	1,06	25,51
3	70	48	1,01	21,72
4	70	52	1,01	17,86
5	70	57	0,99	13,18

4.5.4 *Schedule Estimate at Completion (SEAC)*

SEAC adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Adapun perhitungannya menggunakan Persamaan (2.13) dan perhitungannya disajikan pada Tabel 4.25 berikut.

$$SEAC = tBCWP + SETC \dots\dots\dots (2.13)$$

Tabel 4.25 Perhitungan Nilai *Schedule Estimate At Completion*

Minggu ke	tBCWS	SETC	SEAC
39	39	29,23	68,23
43	43	25,51	68,51
48	48	21,72	69,72
52	52	17,86	69,86
57	57	13,18	71,18

4.6 Perhitungan Biaya dan Durasi Percepatan

Dalam melakukan Optimasi Biaya dan Waktu maka ketentuan yang harus diikuti dalam menerapkan Konsep Pemampatan Durasi Proyek adalah sebagai berikut.

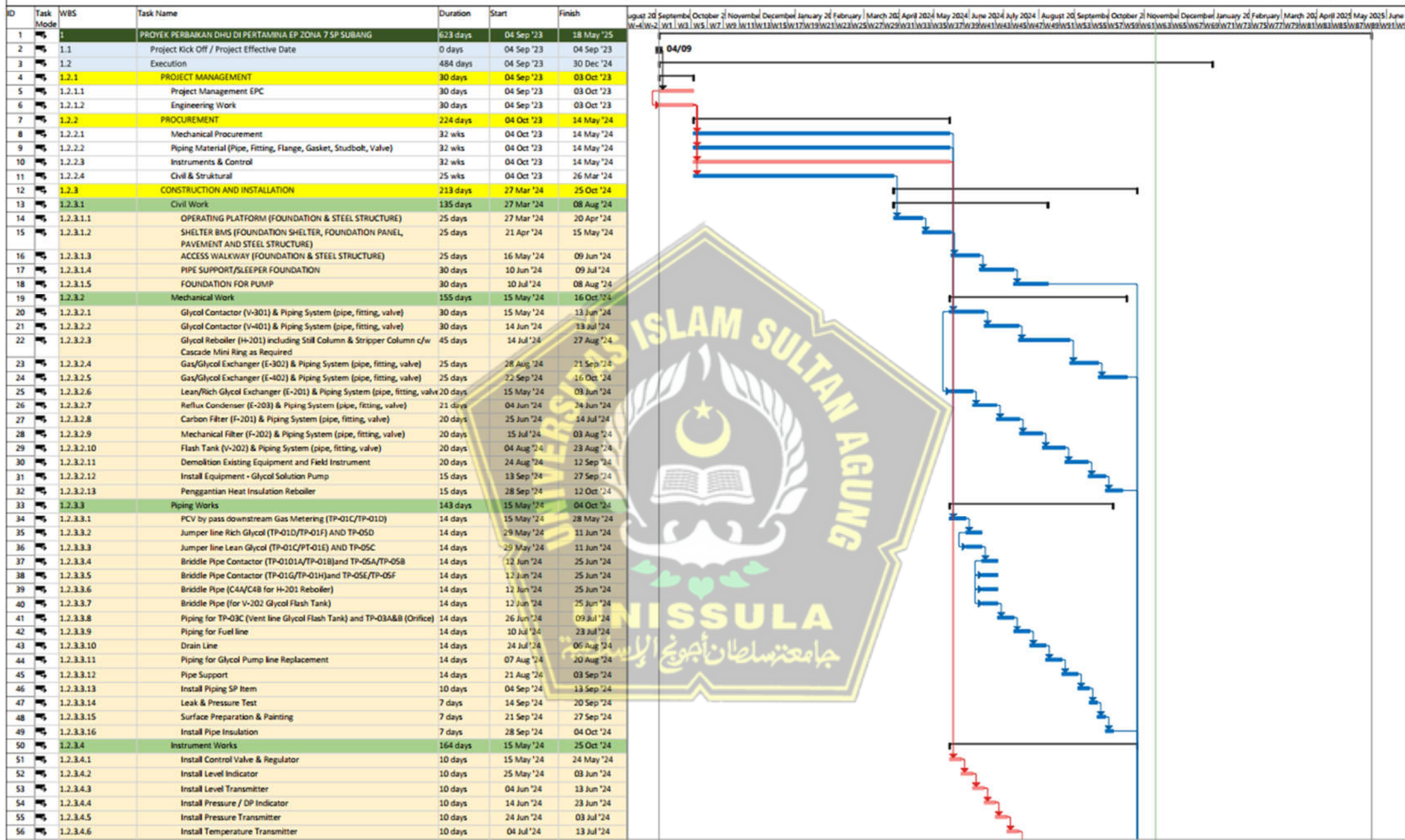
- Hanya kegiatan pada Lintasan Kritis yang bisa dipampatkan
- Kegiatan Kritis dengan laju-biaya terendah harus dipampatkan lebih awal
- Besarnya waktu pemampatan dibatasi oleh ketersediaan Kesenggangan Total (*Total Float*) pada Kegiatan Non Kritis yang paralel
- Lintasan Kritis Asli dan Baru, yang ditambahkan, harus dipertahankan selama rentang waktu pemampatan.

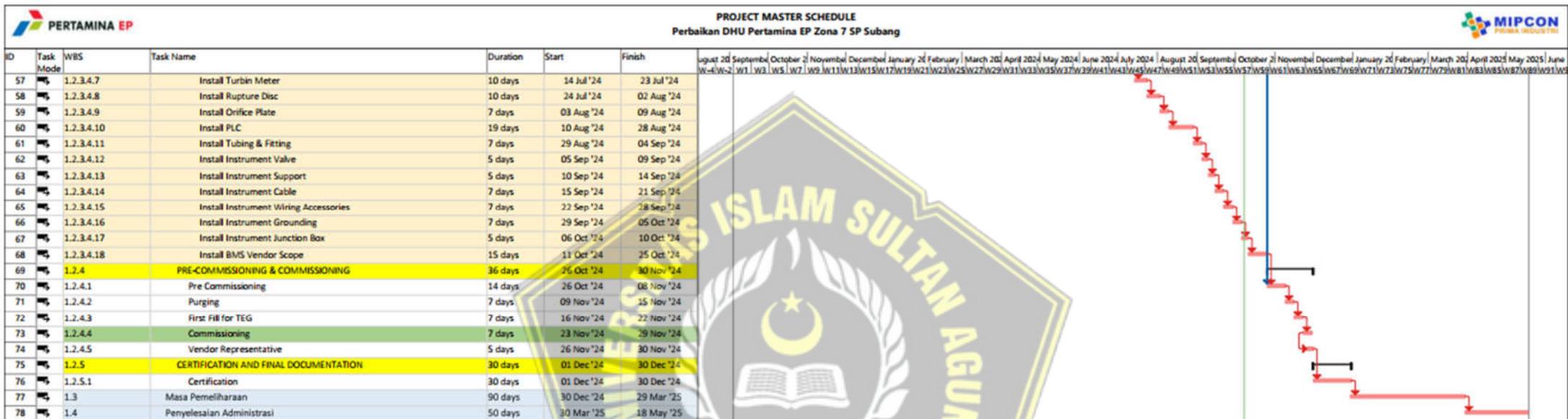
4.6.1 Lintasan Kritis *Schedule* Pekerjaan dan *Network Planning*

Untuk melihat Lintasan Kritis maka dilihat dari *Schedule* Pekerjaan dan *Network Diagram* sebagai berikut.



PROJECT MASTER SCHEDULE
Perbaikan Dehydration Unit

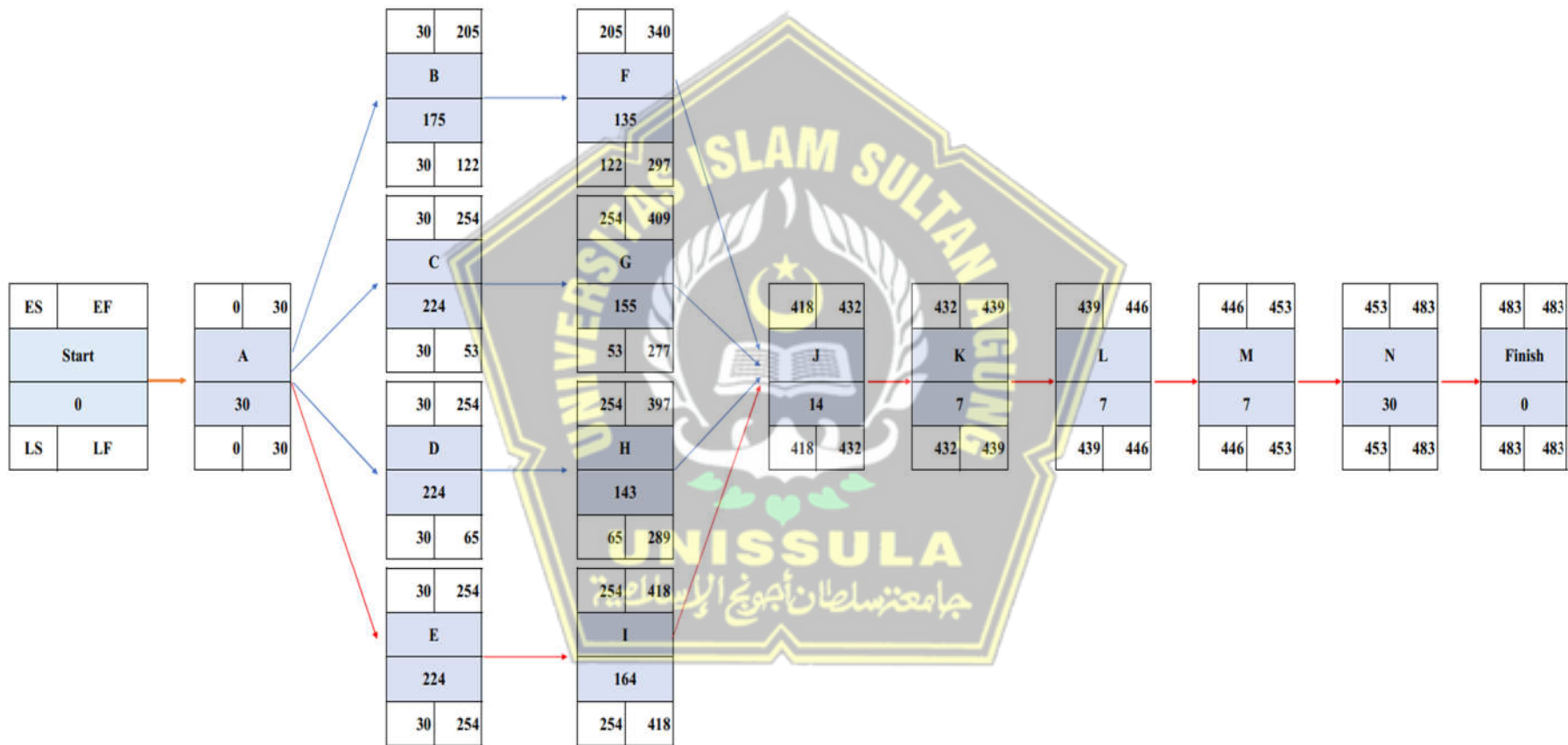




Gambar 4.14 Schedule Pekerjaan dengan lintasan kritis

Tabel 4.26 Aktivitas Pekerjaan Untuk Simulasi Percepatan

No	Kegiatan	Predecessor	Durasi	ES	EF	LS	LF	TF	FF
0	Mulai								
A	Pekerjaan Engineering	Start	30	0	30	0	30	0	-
B	Pengadaan Sipil	A	175	30	205	30	97	-108	-
C	Pengadaan Mekanikal	A	224	30	254	30	53	-201	-
D	Pengadaan Pipa	A	224	30	254	30	65	-189	-
E	Pengadaan Instrumen	A	224	30	254	30	254	0	-
F	Konstruksi Sipil	B	135	205	340	122	272	-43	-
G	Konstruksi Mekanikal	C	155	254	409	53	277	-132	-
H	Konstruksi Pipa	D	143	254	397	65	289	-108	-
I	Konstruksi Instrumen	E	164	254	418	254	418	0	-
J	<i>Pre Commissioning</i>	N	14	365	432	272	432	53	53
K	Pembersihan	O	7	432	439	432	439	0	-
L	Pengisian Bahan Cair	P	7	439	446	439	446	0	-
M	<i>Commissioning</i>	Q	7	446	453	446	453	0	-
N	Sertifikasi	O	30	453	483	453	483	0	-



Gambar 4.15 Network Diagram

Dari gambar 4.9 dan 4.10 Data *Schedule* dan *Network Diagram*, terlihat Lintasan Kritis ada di jalur *Start* – A – E – I – J – K – L – M – N – *Finish*, Untuk aktivitas pekerjaan yang memiliki *Predecessor* paling banyak adalah Aktivitas J dengan *Predecessor* F, G, H, I yang artinya Pekerjaan J atau Pre-Commissioning bisa dikerjakan jika *Successor* nya yaitu Pekerjaan F (Konstruksi Sipil), G (Konstruksi Mekanikal), H (Konstruksi Pipa), I (Konstruksi Instrumen) sudah selesai dikerjakan.

4.6.2 Crashing

Crashing adalah mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek.

- Normal cost

Data yang didapatkan dari Kontraktor untuk pengeluaran adalah sebagai berikut

Direct cost : Rp 456.832.000 / Bulan (173 jam dalam 1 bulan)

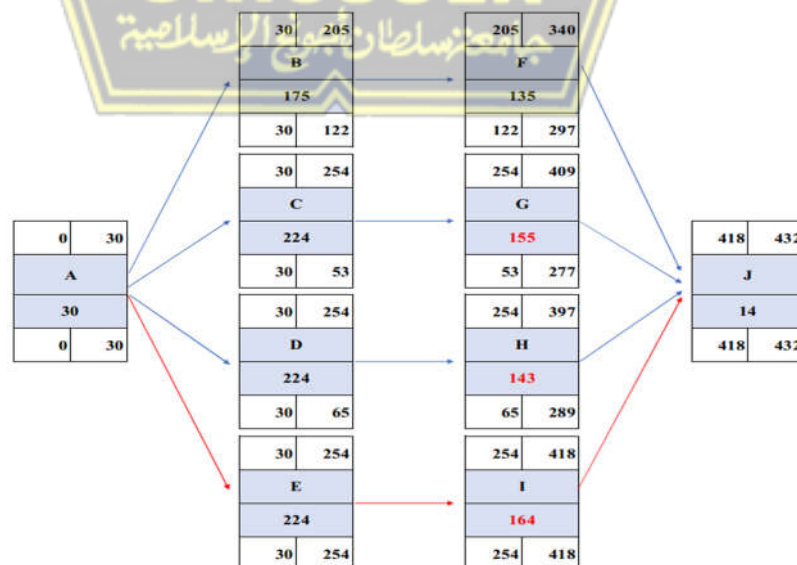
: Rp 21.125179 / hari (8 jam kerja)

Indirect cost : Rp 74.124.000 / Bulan

: Rp. 2.470.800 / hari

Jumlah *Normal Cost* per hari : Rp 23.595.979

- Optimalisasi Durasi Pekerjaan



Gambar 4.16 Tinjauan *Network Diagram*

Dari Data *Network Diagram* maka akan dilakukan Simulasi *Crash Duration*

- Simulasi 1 : Aktivitas I (Pekerjaan Instrumen) Durasi 164 hari dengan acuan Durasi Aktivitas G (Pekerjaan Mekanikal) 155 hari, maka Pekerjaan Instrumen dipercepat 9 hari dengan menambah Jam Kerja Normal 8 jam menjadi 12 jam.
- Simulasi 2 : Aktivitas I (Pekerjaan Instrumen) Durasi 164 hari dan Aktivitas G (Pekerjaan Mekanikal) Durasi 155 hari dengan acuan Durasi Aktivitas H (Pekerjaan Pipa) 143 hari, maka Pekerjaan Instrumen dipercepat 21 hari dan Pekerjaan Mekanikal dipercepat 12 hari dengan menambah Jam Kerja Normal 8 jam menjadi 12 jam.

4.6.3 Analisis Durasi Biaya

Analisa durasi biaya dihitung menggunakan besarnya laju-biaya (cost slope) dengan data sebagai berikut

Tabel 4.27 Biaya Normal Cost dan Crash Cost

	<i>Activity</i>	<i>Normal Duration</i>	<i>Crash Duration</i>	<i>Normal Cost</i>	<i>Crash cost</i>
G	Pekerjaan Mekanikal	155	143	Rp 14.453.460	Rp 21.680.190
I	Pekerjaan Instrument	164	143	Rp 8.632.796	Rp 12.949.194

- Normal Cost = Rp 23.595.979

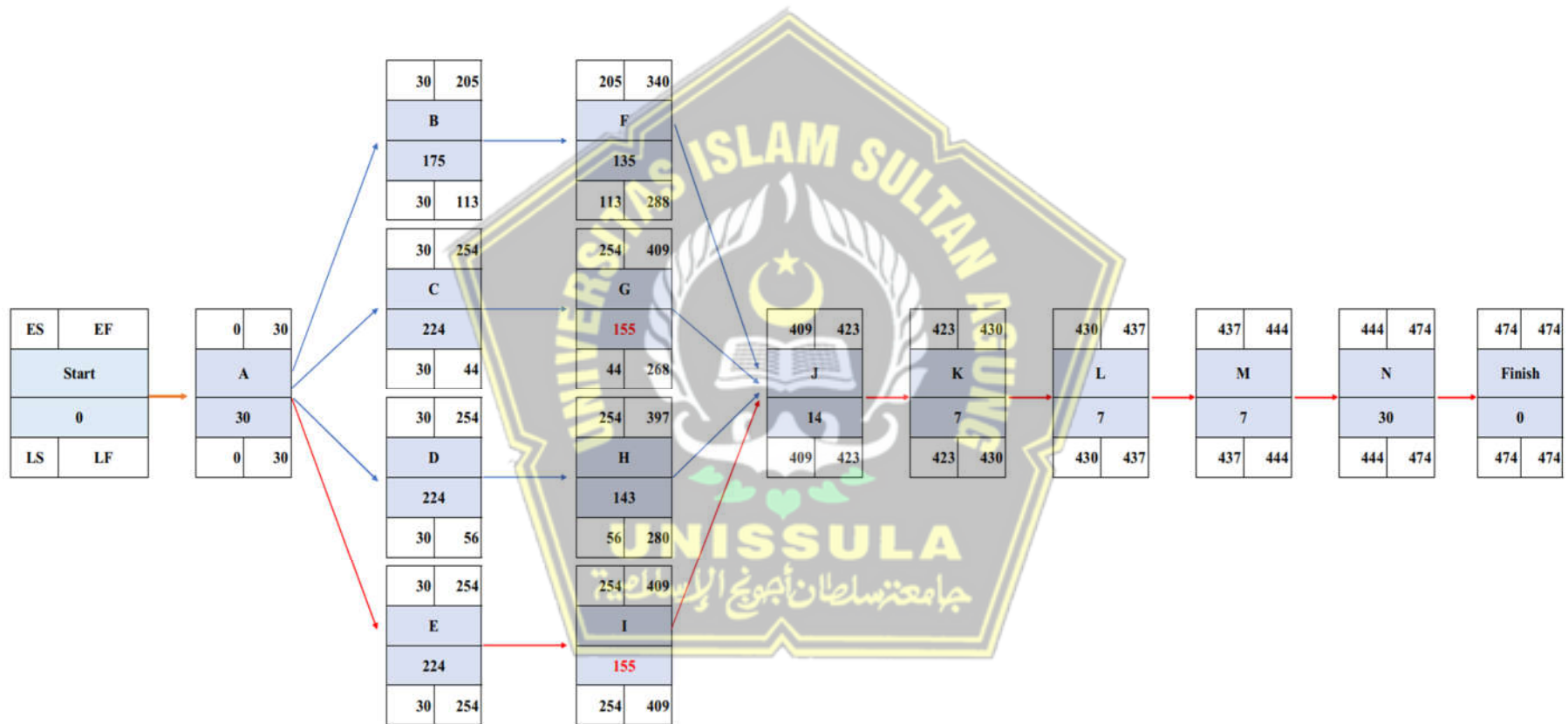
- Normal Durasi = 164 hari

Perhitungan *Crash Cost Slope*

$$\begin{aligned}
 \text{Simulasi I} &= (CC - NC) / (ND - CD) \rightarrow \text{Instrumen} \\
 &= (Rp 12.949.194 - Rp 8.632.796) / (164 - 155) \\
 &= Rp 479.600 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Simulasi II} &= (CC - NC) / (ND - CD) \rightarrow \text{Instrumen} \\
 &= (Rp 12.949.194 - Rp 8.632.796) / (164 - 143) \\
 &= Rp 205.543 / \text{hari} \\
 &= (CC - NC) / (ND - CD) \rightarrow \text{Mekanikal} \\
 &= (Rp 21.680.190 - Rp 14.453.460) / (155 - 143) \\
 &= Rp 602.228 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

Simulasi 1. Percepatan Kegiatan I (Instrumen) dengan dasar Waktu Kegiatan G (mekanikal), dengan nilai *Crash Cost Slope* Rp 479.600 / hari, dengan Waktu Percepatan Maksimal sebesar 9 hari (164 hari – 155 hari).



Gambar 4.17 Network Diagram Tinjauan Simulasi 1

Biaya yang dibutuhkan untuk Simulasi 1 adalah :

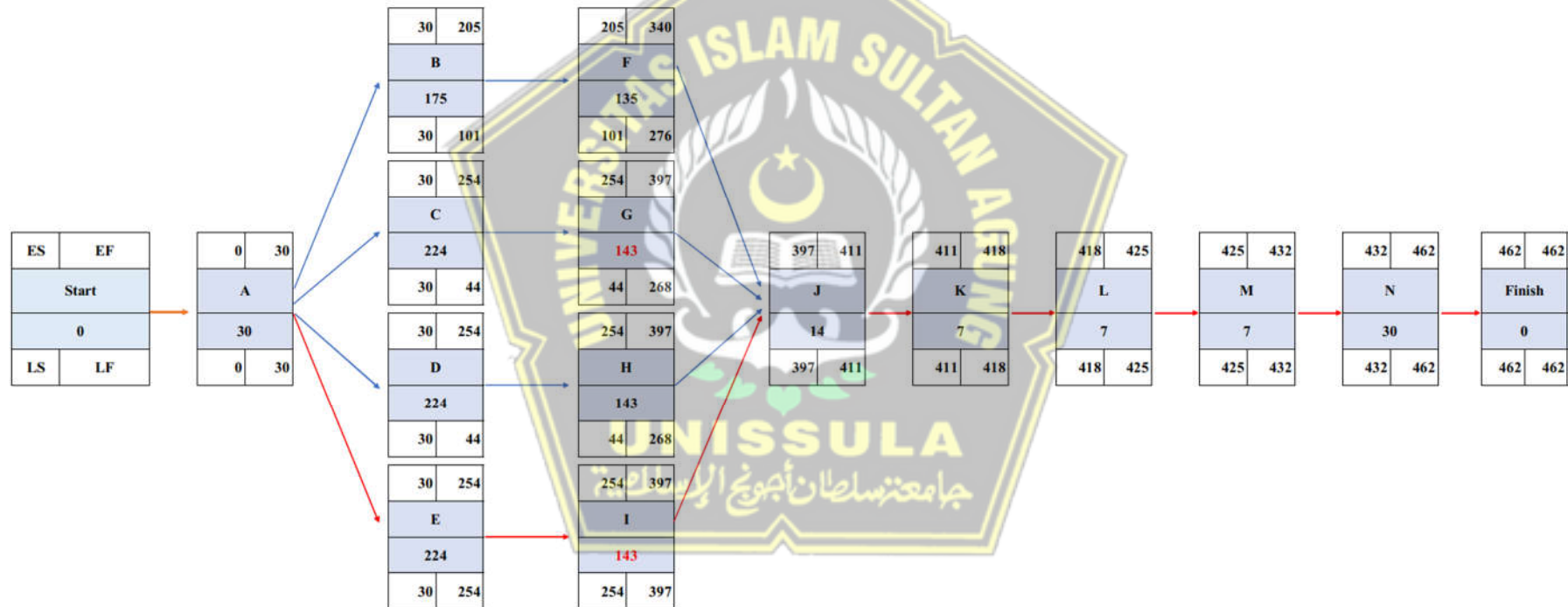
- Biaya = $\text{Rp } 23.595.979 + (9 \text{ hari} \times \text{Rp } 479.600) = \text{Rp } 27.912.377$
- Biaya tersebut adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan lembur sebanyak 4 jam per hari dengan Tenaga Kerja Teknisi 7 orang selama 9 hari kerja
- Durasi Pekerjaan = $164 \text{ hari} - 9 \text{ hari} = 155 \text{ hari}$



Simulasi 2. Kombinasi kegiatan yang akan dilakukan *Crasing*

I (Instrumen), dengan Nilai *Crash Cost Slope* Rp 205.543 / hari, dengan waktu percepatan maksimal sebesar 21 hari (164 hari – 143 hari).

G (Mekanikal), dengan Nilai *Crash Cost Slope* Rp 602.228 / hari, dengan waktu percepatan maksimal sebesar 12 hari (155 hari – 143 hari).



Gambar 4.18 Network Diagram Tinjauan Simulasi 2

Biaya yang dibutuhkan untuk Simulasi 2 adalah :

- Biaya = $\text{Rp } 23.595.979 + (21 \text{ hari} \times \text{Rp } 205.543) = \text{Rp } 27.912.377$
- Biaya = $\text{Rp } 23.595.979 + (12 \text{ hari} \times \text{Rp } 602.228) = \text{Rp } 30.822.709$
- Total Biaya = $\text{Rp } 58.735.087$
- Biaya tersebut adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan lembur selama 4 jam per hari dengan Tenaga Kerja Teknisi instrumen 7 orang selama 21 hari kerja dan Teknisi Mekanikal 10 orang selama 12 hari
- Durasi Pekerjaan Instrumen = $164 \text{ hari} - 21 \text{ hari} = 143 \text{ hari}$
- Durasi Pekerjaan Mekanikal = $155 \text{ hari} - 12 \text{ hari} = 143 \text{ hari}$

Berikut adalah hasil dari hitungan simulasi pada gambar 4.17 dan 4.18 :

1. Interpretasi Biaya dan Waktu pada Simulasi 1

Biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar $\text{Rp } 27.912.377$ dengan *Crash Duration* sebesar 9 hari ($164 \text{ hari} - 155 \text{ hari}$), dengan aktivitas yang akan dilakukan percepatan adalah Pekerjaan Konstruksi Instrumentasi, yaitu dengan menambahkan jam kerja dari Jam Kerja Normal 8 jam/hari menjadi 12 jam/hari dengan Jumlah Tenaga Kerja tetap sama. Durasi Total yang akan tercapai adalah 474 hari dari Durasi Awal 483 hari.

2. Interpretasi Biaya dan Waktu pada Simulasi 2

Biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar $\text{Rp } 58.735.087$ dengan *Crash Duration* sebesar 21 hari ($164 \text{ hari} - 143 \text{ hari}$) untuk percepatan Pekerjaan Instrumen dan 12 hari ($155 \text{ hari} - 143 \text{ hari}$) untuk Pekerjaan Mekanikal. Dengan percepatan pekerjaan menambahkan jam kerja dari jam kerja normal 8 jam/hari menjadi 12 jam/hari dengan jumlah MP tetap sama. Durasi Total yang akan tercapai adalah 462 hari dari Durasi Awal 483 hari.

Berdasarkan data di atas maka digunakan Simulasi 1 dengan penambahan Biaya Lembur sebesar $\text{Rp } 27.912.377$, maka efisiensi biaya yang didapatkan dari *Crash Duration* sebesar 9 hari adalah $\text{Rp } 23.595.979 \times 9 \text{ hari} = \text{Rp } 212.363.811$. Gambar 4.19 memperlihatkan perbandingan antara Simulasi 1 dan Simulasi 2.



Gambar 4.19 Kurva Biaya Waktu

4.7 Evaluasi Kinerja

4.7.1 Varian Jadwal – Biaya, Indeks Kinerja, Perkiraan Biaya dan Perkiraan Waktu Penyelesaian Proyek, Biaya dan Waktu Percepatan Proyek.

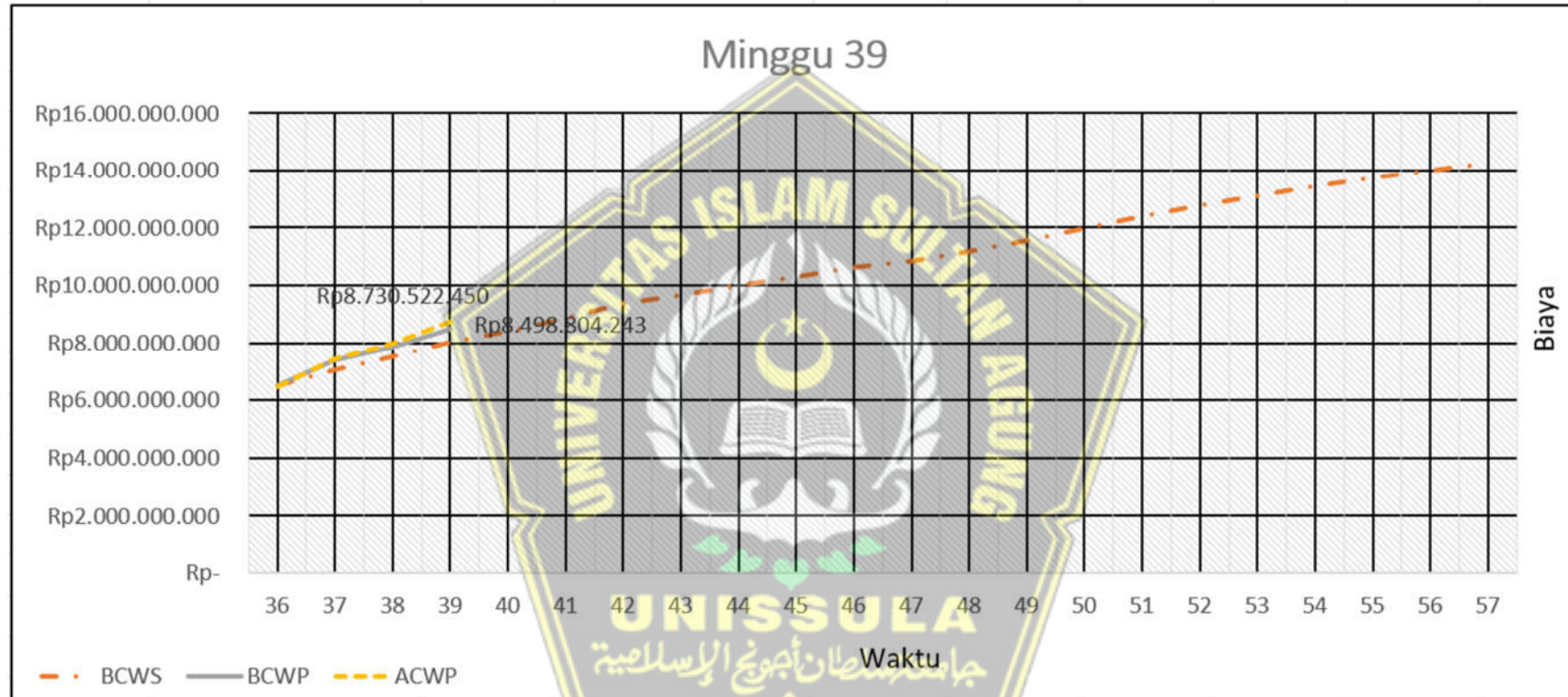
Berdasarkan hasil perhitungan-perhitungan sebelumnya dengan Persamaan - Persamaan yang ada, dilakukan perhitungan Varian Jadwal - Biaya, Indeks Kinerja, Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek. Berikut adalah Rekapitulasi kinerja pada Minggu ke-39, 43, 48, 52 dan 57.

Tabel 4.28 Evaluasi Kinerja Proyek Minggu 39 – 43 – 48

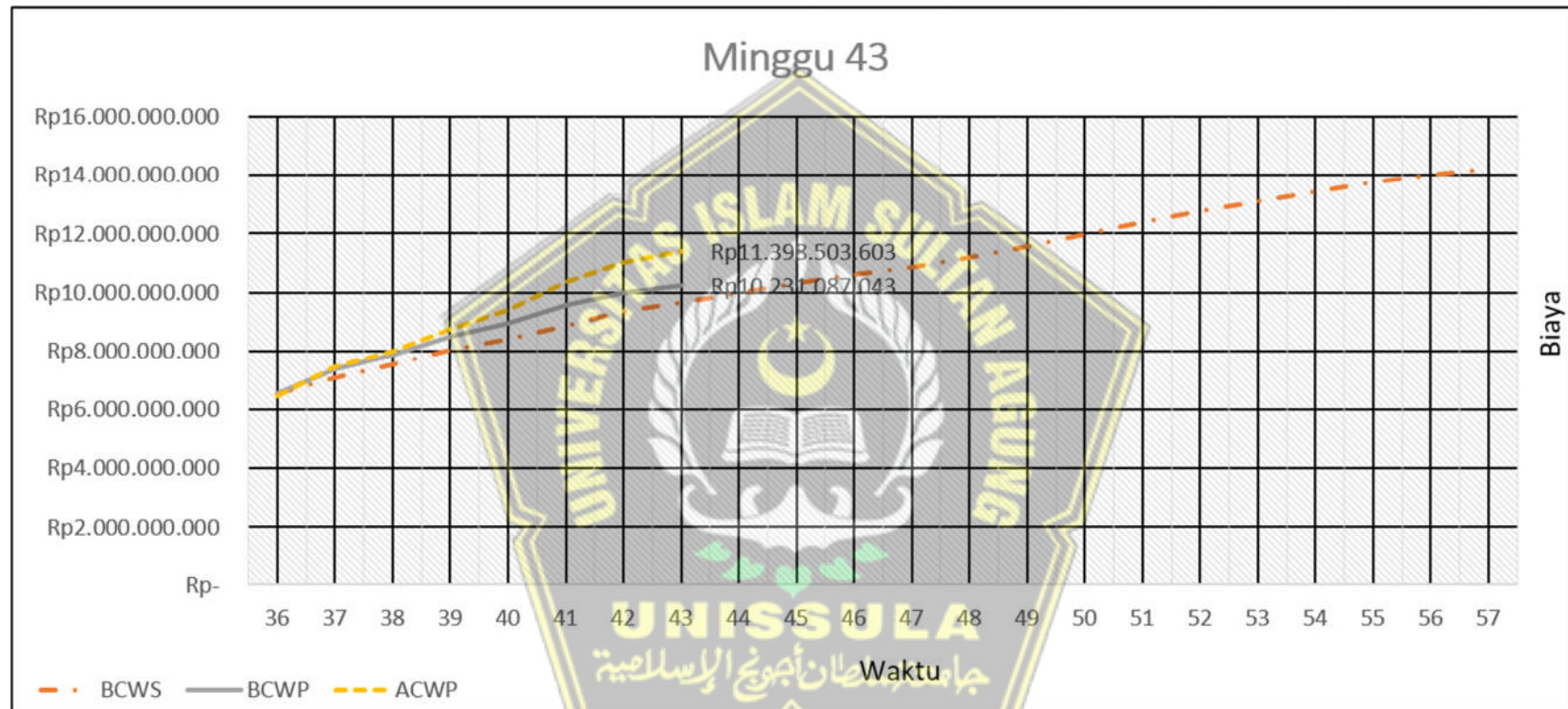
No	Kelompok Analisa	Evaluasi Minggu	Evaluasi Minggu	Evaluasi Minggu
		39	43	48
1	ACWP/AC	Rp 8.730.522.450	Rp 11.398.503.603	Rp 12.156.316.261
2	BCWP/EV	Rp 8.498.804.243	Rp 10.231.087.043	Rp 11.309.219.068
3	BCWS/PV	Rp 8.012.709.584	Rp 9.667.251.386	Rp 11.164.217.779
4	CV	-Rp 231.718.208	-Rp 1.167.416.561	-Rp 847.097.193
5	SV	2,37	2,51	0,62
6	CPI	0,97	0,90	0,93
7	SPI	1,06	1,06	1,01
8	BETC	Rp 7.456.644.743	Rp 6.157.049.076	Rp 4.781.515.644
9	BEAC	Rp 16.187.167.193	Rp 17.555.552.680	Rp 16.937.831.906
10	SETC	29,23	25,51	21,72
11	SEAC	68,23	68,51	69,72

Tabel 4.29 Evaluasi Kinerja Proyek Minggu 52 – 57

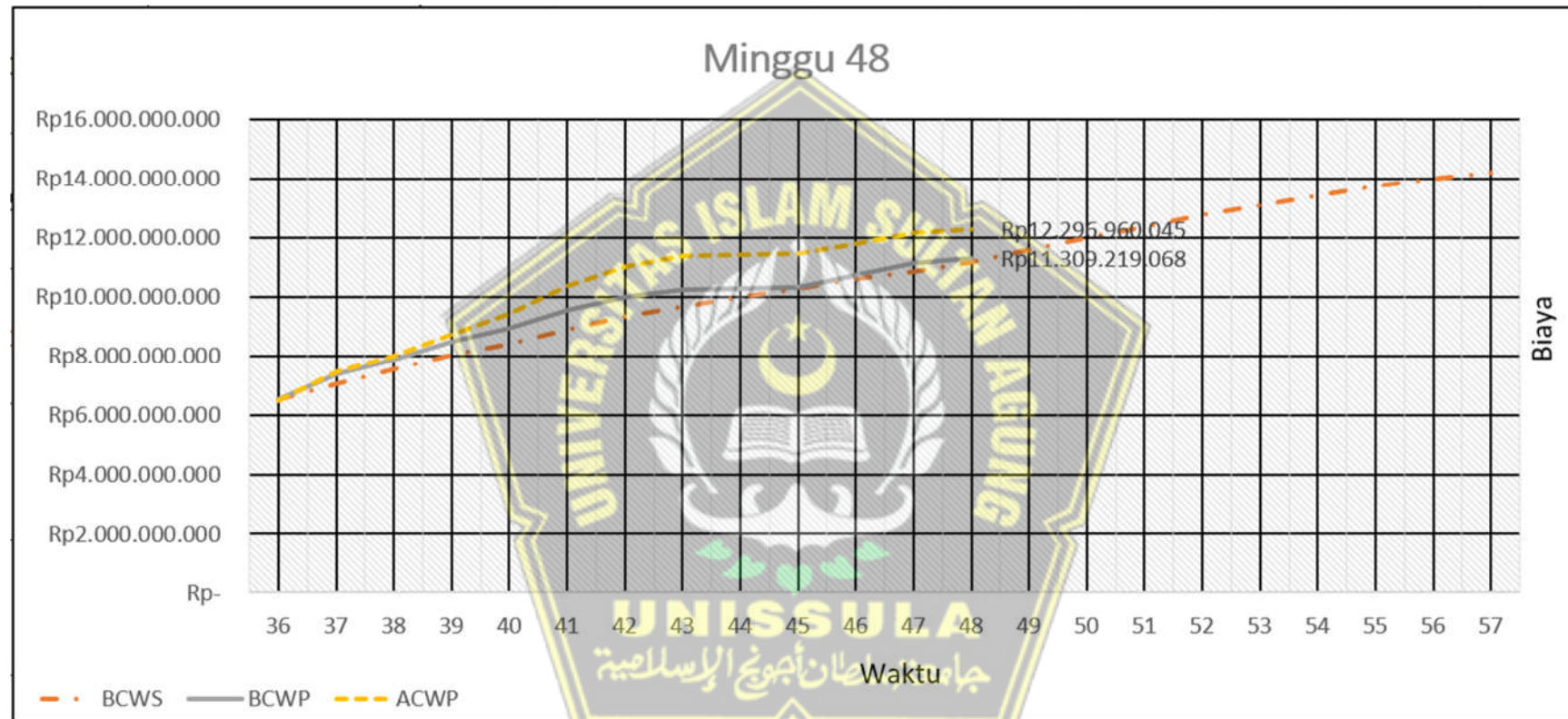
No	Kelompok Analisa	Evaluasi Minggu	Evaluasi Minggu
		52	57
1	ACWP/AC	Rp 13.423.912.560	Rp 14.263.505.358
2	BCWP/EV	Rp 12.883.032.507	Rp 14.039.367.912
3	BCWS/PV	Rp 12.779.365.728	Rp 14.229.059.498
4	CV	-Rp 540.880.054	-Rp 224.137.447
5	SV	0,42	0,76
6	CPI	0,96	0,98
7	SPI	1,01	0,99
8	BETC	Rp 2.995.191.565	Rp 1.745.603.563
9	BEAC	Rp 16.419.104.125	Rp 16.009.108.921
10	SETC	17,86	13,18
11	SEAC	69,86	71,18



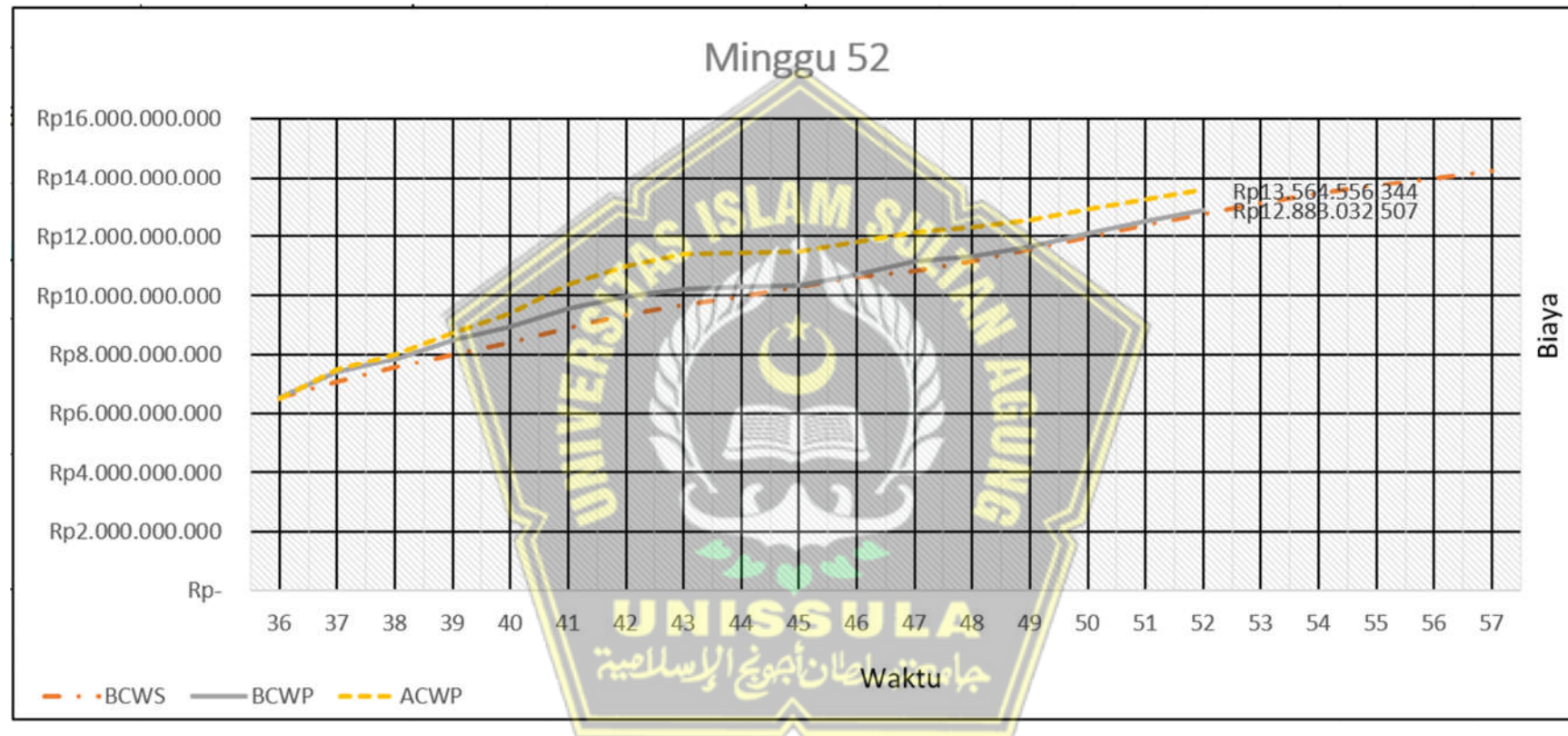
Gambar 4.20 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke - 39



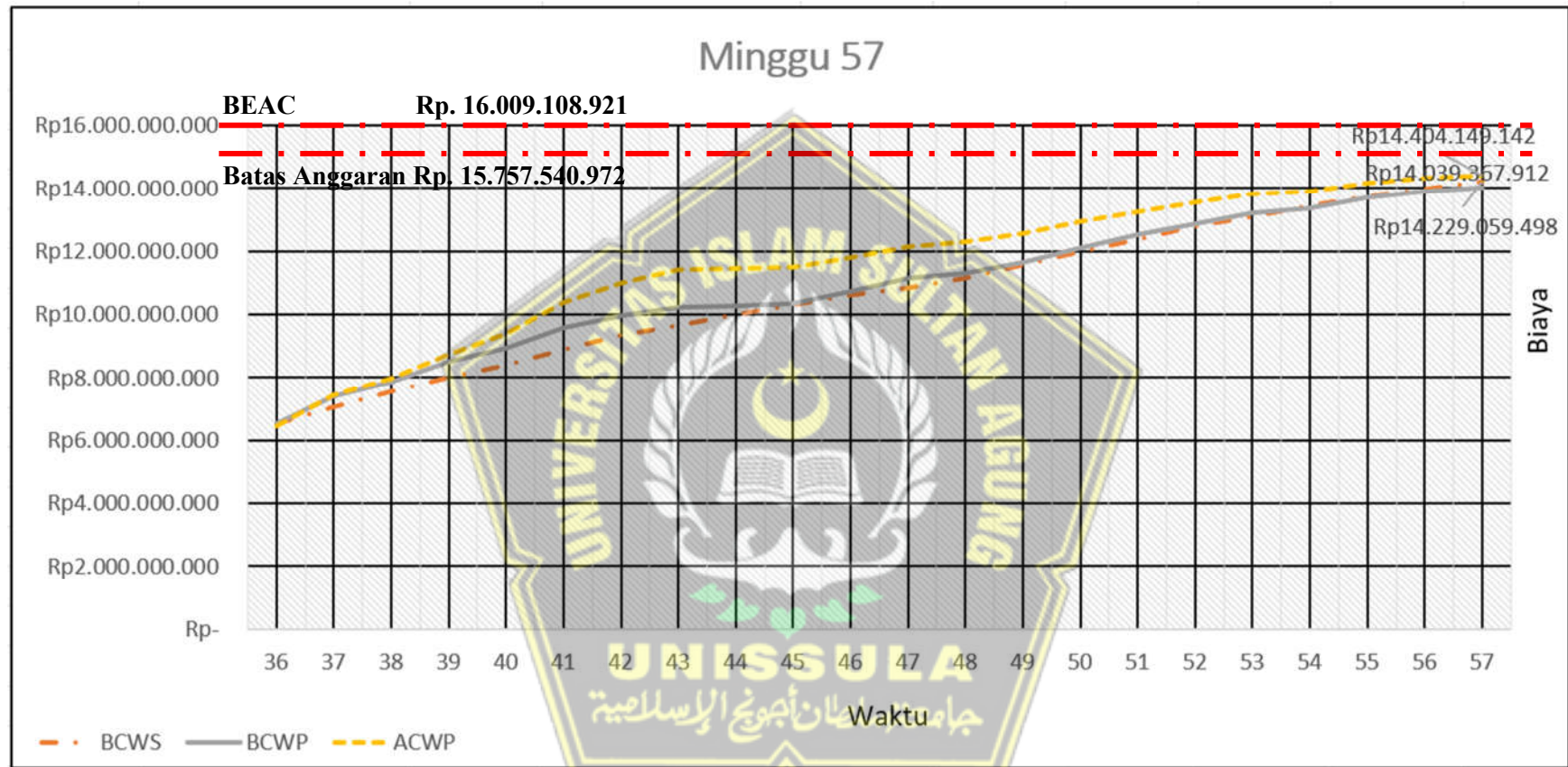
Gambar 4.21 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke – 43



Gambar 4.22 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke - 48



Gambar 4.23 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke - 52



Gambar 4.24 Nilai Hasil Evaluasi Minggu Ke - 57

Berdasarkan Tabel 4.26, 4.27 dan Gambar 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.24 dapat diberikan penjelasan sebagai berikut :

1. Interpretasi *Schedule Variance* dan *Cost Variance* (SV dan CV).

- Minggu ke-39, 43, 48 dan 52.

Schedule Variance (Varian Jadwal) yang Bernilai Positif : $SV-39 = 2,37$ minggu, $SV-43 = 2,51$ minggu, $SV-48 = 0,62$ minggu dan $SV-52 = 0,42$ minggu menunjukkan pelaksanaan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal.

Cost Variance (Varian Biaya) yang Bernilai Negatif : $CV-39 = -Rp231.718.208,00$ $CV-43 = -Rp 1.167.416.561,00$ $CV-48 = -Rp 987.740.977,00$ dan $CV-52 = -Rp681.523.838,00$ menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih besar dari anggaran.

- Minggu ke-57.

Schedule Variance yang Bernilai Negatif : $SV-57 = -0,76$ minggu menunjukkan pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari jadwal. *Cost Variance* yang Bernilai Negatif : $CV-57 = -Rp 224.137.447$ menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih besar dari anggaran.

2. Interpretasi *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Cost Performance Index* (CPI)

- Minggu ke-39, 43, 48 dan 52.

$SPI-39 = 1,06$; $SPI-43 = 1,06$; $SPI-48 = 1,01$; dan $SPI-52 = 1,01$ yang keempatnya bernilai lebih besar dari 1 menunjukkan pelaksanaan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal. $CPI-39 = 0,97$; $CPI-43 = 0,90$; $CPI-48 = 0,92$ dan $CPI-52 = 0,95$ yang keempatnya bernilai lebih kecil dari 1 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih besar dari anggaran.

- Minggu ke-57

$SPI-57 = 0,99$ yang bernilai lebih kecil dari 1 menunjukkan pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari jadwal. $CPI-57 = 0,97$ yang bernilai lebih kecil dari 1 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih besar dari anggaran.

3. Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek.

Dalam evaluasi pada Minggu ke-57 didapat Nilai Perkiraan Biaya Total Proyek (BEAC) = $Rp16.009.108.921,00$ lebih besar dari Biaya Total Anggaran

Rp15.757.540.972,00. Proyek diprediksi akan mengalami kerugian terhadap Anggaran sebesar -Rp251.567.949,00.

Dari Aspek Waktu, Nilai Perkiraan Waktu Total Proyek (SEAC) diperoleh sebesar 71,18 minggu yang berarti lebih lambat dari Waktu Rencana 70 minggu.

Ini berarti Proyek telah terlambat 1,18 minggu atau 8,26 hari.

4. Biaya dan Waktu Percepatan Proyek.

Biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp 27.912.377 dengan *Crash Duration* sebesar 9 hari (164 hari – 155 hari), dengan aktivitas yang akan dilakukan percepatan adalah Pekerjaan Konstruksi Instrumentasi. Durasi Total yang akan tercapai adalah 474 hari dari Durasi Awal 483 hari. Berdasarkan data diatas maka efisiensi biaya yang didapatkan dari *Crash Duration* sebesar 9 hari adalah $Rp\ 23.595.979 \times 9\ hari = Rp\ 212.363.811$.

Berdasarkan *Schedule Variance* pada Minggu ke-39, 43, 48 dan 52 pekerjaan sesuai dengan *Schedule* tidak mengalami keterlambatan, kemudian pada Minggu ke-57 mengalami keterlambatan. Hal ini dikarenakan adanya keterlambatan kedatangan material instrumen yang menyebabkan Pekerjaan Pipa dan Mekanikal menjadi terhambat.

Jika berdasarkan perhitungan Proyeksi Biaya Proyek pada Akhir Pekerjaan (BEAC) adalah -Rp 251.567.949,00. Kemudian dilakukan percepatan dengan Skenario 1 dimana ada efisiensi sebesar Rp 212.363.811, maka jika tidak ada kendala keterlambatan kedatangan material pada Akhir Proyek didapatkan nilai akhir -Rp 39.204.138 dari sebelumnya estimasi kerugian sebesar -Rp251.567.949,00.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan Metode *Earn Value Analysis* pada Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit*, dapat disimpulkan perbandingan kinerja biaya dan waktu rencana dengan biaya dan waktu yang sebenarnya adalah sebagai berikut :

1. *Variance* Perbandingan Biaya dan Waktu antara Rencana dan Aktual Pekerjaan Perbaikan *Gas Dehydration Unit* adalah :

Cost Variance pada Minggu ke 57 bernilai negatif -Rp 224.137.447,00 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan Proyek lebih tinggi dari Anggaran. Hal ini dikarenakan adanya permasalahan keterlambatan pengiriman dan kualitas material yang datang sehingga ditolak oleh Pemberi Kerja sehingga material harus dipesan kembali atau diganti.

Schedule Variance pada Minggu ke 57 bernilai Negatif -0,76 minggu menunjukkan Pelaksanaan Pekerjaan lebih lambat dari Jadwal.

2. *Performance* pelaksanaan Pekerjaan Perbaikan *Gas Dehydration Unit* dari sisi biaya dan waktu adalah

Cost Performance Index pada Minggu ke 57, CPI = 0,97 yang bernilai lebih kecil dari 1 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan Proyek lebih besar dari Anggaran.

Schedule Performance Index pada Minggu ke 57, SPI = 0,99 yang bernilai lebih kecil dari 1 menunjukkan Pelaksanaan Pekerjaan lebih lambat dari Jadwal.

3. Proyeksi Biaya dan Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan pada Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit*

Dari Aspek Biaya pada Minggu ke-57 didapat Nilai Perkiraan Biaya Total Proyek (BEAC) = Rp 16.009.108.921,00 lebih besar dari Biaya Total Anggaran Rp 15.757.540.972,00. Proyek diprediksi akan mengalami kerugian

dari sisi budget sebesar -Rp 251.567.949,00.

Dari Aspek Waktu, Nilai Perkiraan Waktu Total Proyek (SEAC) diperoleh sebesar 71,18 minggu yang berarti lebih lambat dari Waktu Rencana 70 minggu. Ini berarti proyek telah terlambat 1,18 minggu atau 8,26 hari. Hal ini *equivalen* dengan perbandingan *Budget* per hari adalah $\text{Rp } 32.158.247 \times 8,26 \text{ hari} = \text{Rp } 265.627.119,-$

4. Terkait dengan Percepatan Waktu dan Biaya untuk menyelesaikan pekerjaan pada Proyek Perbaikan *Gas Dehydration Unit*

Biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp 27.912.377 dengan *Crash Duration* sebesar 9 hari (164 hari – 155 hari), dengan aktivitas yang akan dilakukan percepatan adalah Pekerjaan Konstruksi Instrumentasi.

Percepatan dengan menambahkan Jam Kerja dari Jam Kerja Normal 8 jam/hari menjadi 12 jam/hari dengan Jumlah Tenaga Kerja tetap sama yaitu 7 orang Teknisi. Total Durasi yang akan tercapai adalah 474 hari dari Durasi Awal 483 hari.

Jika berdasarkan perhitungan proyeksi Biaya Proyek pada Akhir Pekerjaan (BEAC) adalah -Rp 251.567.949,00. Kemudian dilakukan percepatan dengan Skenario 1 dimana ada Efisiensi sebesar Rp 212.363.811, maka jika tidak ada kendala keterlambatan kedatangan material pada Akhir Proyek didapatkan Nilai Akhir -Rp 39.204.138,-

5.2 Saran

Dengan mengacu pada Kesimpulan di atas, saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :

1. *Earned Value Analysis* sangat berguna bagi para Kontraktor karena berbagai prediksi yang dihasilkan dapat menjadi *Early Warning* yang dapat mendorong Mereka untuk memperbaiki kinerja Proyek, sehingga proyek dapat diselesaikan sesuai target yang diinginkan.
2. Berdasarkan dari Kesimpulan di atas Pekerjaan mengalami keterlambatan dari Sisi Biaya dan Waktu baik dilihat dari *Variance*, *Performance* maupun Proyeksi. Oleh karena itu dari hasil analisis ini dapat dilakukan langkah-

langkah pencegahan agar kerugian dapat diminimalisir antara lain dengan mempercepat kedatangan material yang sedang fase produksi, mengurangi kesalahan dari sisi *Engineering* sehingga tidak terjadi *re-work*, mempercepat pemakaian peralatan *rental* dari *vendor* dan evaluasi jumlah Tenaga Kerja.

3. Dari Hasil Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi Pihak-Pihak yang terlibat dalam kegiatan ini dalam melakukan kegiatan sejenis di waktu mendatang.



DAFTAR PUSTAKA

- Barrie, D.S. 1995. *Manajemen Konstruksi Profesional*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Cleland, D. I. 1995. *Project Management Strategic Design and Implementation*. McGraw-Hill, Inc. Singapore.
- Flemming, Q.W., Koppelman, J.M., 1994, "The Essence and Evolution of Earned Value", AACE Transactions
- Ervianto, Wulfram I. 2004. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi. Yogyakarta.
- Roland Wanner, 2021, *Earned Value Management – 60 Minutes Compact Knowledge: The Best Methods and Tools to Keep Your Project Under Control*, Roland Wanner.
- Lipke, Walter. 2003. *Schedule is Different*. The Measurable News. Sunset Hills Road, Suite 130 Reston, VA 20190
- Soeharto, Iman. 1999., *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional Jilid I*. Jakarta : Erlangga.
- Gray C. F. dan Larson E. W. 2006. *Project Management The Managerial Process*. McGraw-Hill, Inc. Singapore
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12th Edition). Hoboken, NJ: Wiley.
- Meredith, J. R., & Mantel, S. J. (2011). *Project Management: A Managerial Approach* (8th Edition). New York: John Wiley & Sons.
- Soemardi BW, Abduh M, Reini dan Pujoartanto N, 2007, Konsep "Earned Value" untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi, Buku Referensi, Konstruksi : Industri, Pengelolaan dan Rekayasa, Penerbit ITB.
- Ir. Mandiyo Priyo, MT (2012), Metode "Earned Value" Pada Jasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Siti Yuliani Pujihastuti, Mandiyo Priyo (2012), Aplikasi Metode Nilai Hasil (*Earned Value Method*) pada Sistem Pengendalian Proyek (*Application of Earned Value Method*), Jurnal Ilmiah Semesta Teknika.
- Project Management Institute. 2011. *Practice Standard for Earned Value*

Management. Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard
Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA.

Rian Aditama, Budi Witjaksana, 2020. Analisis Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Evm (*Earned Value Method*), (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Laundry Rsud Sidoarjo), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 .

Indri Meliasari, M. Indrayadi, Lusiana (2011), *Earned Value Analysis* Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Sarana/Prasarana Pengamanan Pantai), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Radiynal Ahmadikhtiyar (2015), Analisis Kinerja Proyek Pembangunan Kapal Dengan Metode *Earned Value Analysis* (EVA), Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

Irfanur Rahman (2010), *Earned Value Analysis* Terhadap Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung C Fakultas Mipa Uns), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Joshua A. Goha, Tisano Tj Arsjad, Pingkan A.K. Pratas (2022), *Earned Value Analysis* Pada Proyek Pembangunan Gedung Barang Bukti Kejari Di Kabupaten Kepulauan Talaud, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi.

Yogi Sisfare (2022), Analisis Kinerja Terhadap Waktu Menggunakan Metode *Earned Value Analysis* (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Fasilitas Penunjang GOR Singa Harau Kabupaten Lima Puluh Kota), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.