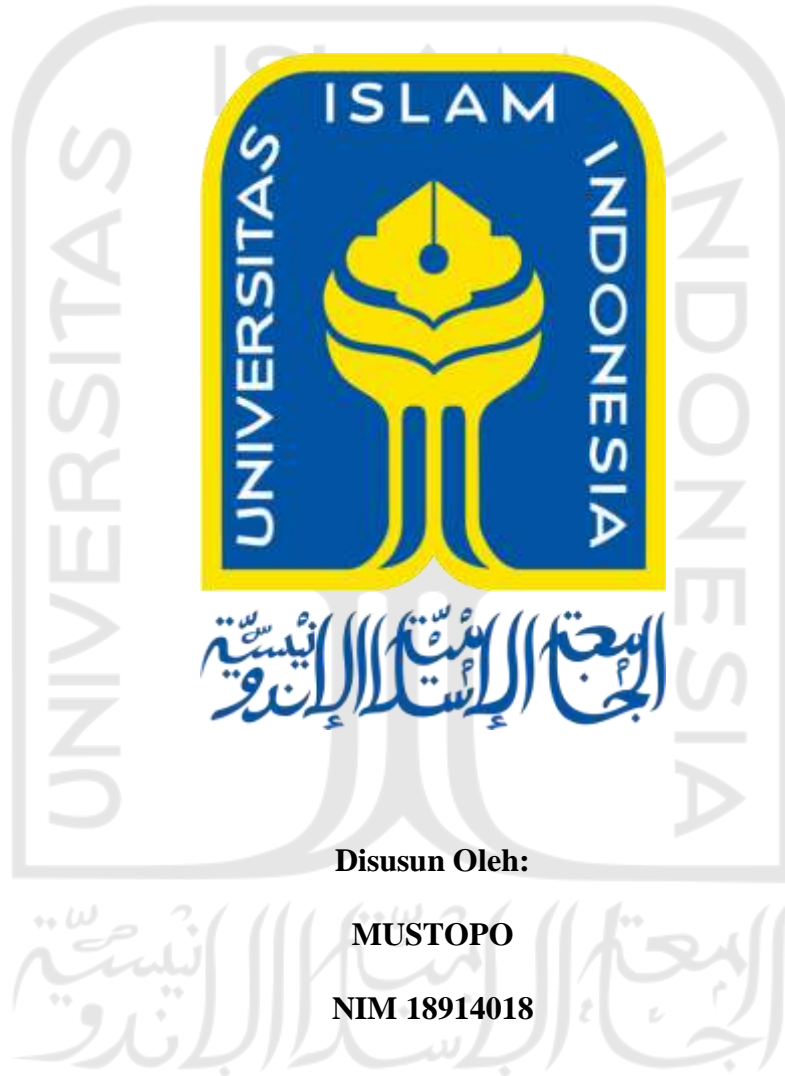


Tesis

**Analisis Pengaruh Pekerjaan Bawah Laut dan Darat terhadap
Addendum Proyek dengan Pekerjaan Waktu Tersisa (EAS)**

Studi Kasus Proyek Pembangunan (*Single Point Mooring*) SPM Pengapon



Disusun Oleh:

MUSTOPO

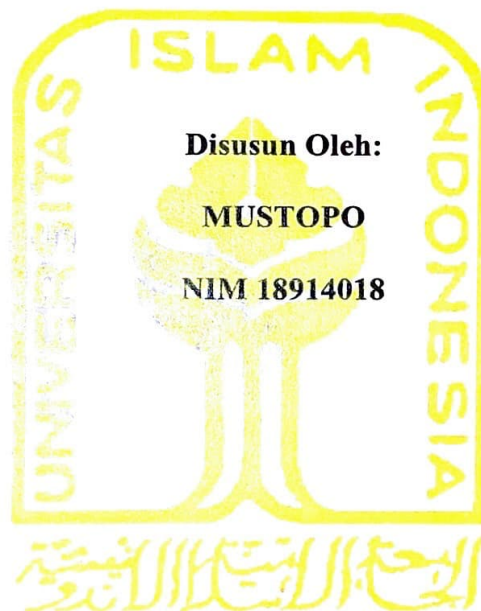
NIM 18914018

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**Analisis Pengaruh Pekerjaan Bawah Laut dan Darat terhadap
Addendum Proyek dengan Pekerjaan Waktu Tersisa (EAS)
Studi Kasus Proyek Pembangunan (*Single Point Mooring*) SPM Pengapon**



Diperiksa dan disetujui oleh:

Prof. Dr. Ir. Achmad
Djunaedi, MUP.
Dosen Pembimbing I

A. Ajimadhi

Tanggal: 18/08/2022

Ir. Fitri Nugraheni, S.T.,
M.T., Ph.D, IP-M
Dosen Pembimbing II

[Signature]

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

**Analisis Pengaruh Pekerjaan Bawah Laut dan Darat terhadap
Addendum Proyek dengan Pekerjaan Waktu Tersisa (EAS)**

Studi Kasus Proyek Pembangunan (*Single Point Mooring*) SPM Pengapon



Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I,

A. Achmad

**Prof. Dr. Ir. Achmad Djunaedi,
MUP.**

Dosen Pembimbing II,

Fitri Nugraheni

**Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T.,
Ph.D, IP-M**

Dosen Penguji,

Faisol AM

Ir. Faisol AM, MS.

Yogyakarta, **31 AUG 2022**

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil Program Magister
Ketua Program,



Miftahul Fanziah
Miftahul Fanziah, S.T., M.T., Ph.D.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Laporan tesis ini merupakan karya asli dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia ataupun di perguruan tinggi lainnya.

Laporan tesis ini didasari oleh pemikiran dan gagasan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.

Laporan tesis ini tidak memuat karya atau ide orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Universitas Islam Indonesia tidak bertanggungjawab atas program “*software*” yang digunakan pada penelitian ini dan sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 1 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



MUSTOPO

NIM 18914018

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tesis ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka memperoleh gelar Master jenjang Strata Dua (S2) pada Magister Manajemen Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Atas selesainya Laporan Tesis ini, ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Achmad Djunaedi, MUP. selaku Dosen Pembimbing Tesis I yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama tesis ini berlangsung.
2. Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D, IP-M selaku Dosen Pembimbing Tesis II yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
3. Ir. Faisol AM, MS. selaku dosen penguji.
4. Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
5. Keluarga dan rekan yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menggapai kesuksesan dunia dan akhirat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak kekurangannya, karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan Tesis ini sangat diharapkan.

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa UII Jurusan Teknik Sipil khususnya dan para pembaca pada umumnya. Tidak lupa permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kurang sempurnaan tesis ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 1 Agustus 2022

Penulis,

MUSTOPO

NIM 18914018



ABSTRAK

Proyek konstruksi di Indonesia saat ini mengalami perkembangan yang semakin pesat dan ini juga sejalan dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya proyek yang sedang berlangsung di Indonesia baik dilakukan oleh pemerintah ataupun oleh pihak swasta. Pada penelitian ini penulis meninjau lokasi di Semarang, Jawa Tengah yaitu Proyek Pembangunan *Single Point Mooring* Pengapon.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara jumlah waktu addendum realisasi dan addendum berdasarkan perkiraan waktu tersisa, faktor-faktor utama yang menyebabkan munculnya addendum apabila ditinjau dari sudut pandang pelaksanaan pekerjaan di bawah laut dan di darat pada proyek SPM Pengapon dan penyebab deviasi pelaksanaan perbulannya. Dalam mencapai tujuan tersebut maka digunakan metode *earned value concept* dengan data pendukung kurva s dari periode bulan Juli 2019 hingga Desember 2021.

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan waktu pada addendum pertama adalah selama 90 hari dengan total durasi proyek menjadi selama 630 hari, namun, berdasarkan analisis pada waktu sebelum addendum yaitu pada bulan ke-18 adalah selama 543 hari atau hanya terjadi keterlambatan selama 3 hari. Sedangkan pada addendum kedua diajukan penambahan waktu selama 210 hari dengan total durasi proyek menjadi selama 840 hari, namun didapatkan nilai EAS pada bulan ke-21 adalah selama 631 hari atau terjadi keterlambatan selama 1 hari. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan addendum dikarenakan terdapat beberapa perizinan yang masih dalam tahap proses, terdapat revisi desain pada *Mooring Analysis* sehingga pengadaan material *Single Point Mooring*, terjadi keterlambatan persetujuan terhadap revisi desain PLEM (*Pipeline End Manifold*), keterlambatan serah terima lahan milik PT. Kereta Api Indonesia, keterlambatan fabrikasi PLEM (*Pipeline End Manifold*) yang merupakan aspek pekerjaan *Single Point Mooring*. Deviasi terbesar selama pelaksanaan proyek berlangsung terjadi pada awal pelaksanaan proyek disebabkan oleh beberapa hal yaitu, pekerjaan persiapan dan *engineering* sudah dimulai sebelum *Effective Date Contract* (EDC), beberapa perizinan pekerjaan lain seperti pekerjaan penggelaran pipa belum disetujui sehingga pekerjaan tersebut harus ditunda hingga perizinan sudah disetujui, dan saat perizinan sudah keluar, pekerjaan pipa bawah laut langsung dimulai dan pekerjaan ini juga dilakukan selama 24 jam dalam sehari yang diterapkan selama kurang lebih 1 bulan dengan panjang instalasi pipa sepanjang 11.8 km.

Kata kunci: Addendum, konsep nilai hasil, *single point mooring*

ABSTRACT

Construction projects in Indonesia are currently experiencing rapid development and this is also in line with Indonesia's economic growth. This can be seen from the number of ongoing projects in Indonesia, either carried out by the government or by the private sector. In this study, the authors reviewed the location in Semarang, Central Java, namely the Pengapon Single Point Mooring Development Project.

This study aims to determine the comparison between the amount of time the addendum is realized and the addendum is based on the estimated remaining time, the main factors that cause the addendum to appear when viewed from the point of view of the implementation of work under the sea and on land on the Pengapon SPM project and the causes of deviations in its monthly implementation. In achieving this goal, the earned value concept method is used with supporting data for the s curve from July 2019 to December 2021.

Based on the results of data analysis carried out, it can be concluded that the addition of time to the first addendum is 90 days with a total project duration of 630 days, however, based on the analysis of the time before the addendum, namely in the 18th month, it was 543 days or there was only a delay of 543 days. 3 days. Meanwhile, in the second addendum, an additional 210 days was proposed with a total project duration of 840 days, but the EAS value in the 21st month was 631 days or there was a delay of 1 day. The factors that cause the addendum are because there are several permits that are still in the process stage, there is a design revision in the Mooring Analysis so that the procurement of Single Point Mooring material, there is a delay in approval of the revised PLEM (Pipeline End Manifold) design, delay in the handover of land belonging to PT. Kereta Api Indonesia, delays in PLEM (Pipeline End Manifold) fabrication which is an aspect of Single Point Mooring work. The biggest deviation during project implementation occurred at the beginning of project implementation due to several things, namely, preparatory and engineering work had started before the Effective Date Contract (EDC), several other work permits such as pipeline laying work had not been approved so the work had to be postponed until the permit was approved. , and when the permit is issued, the subsea pipeline work begins immediately and this work is also carried out 24 hours a day which is implemented for approximately 1 month with a pipe installation length of 11.8 km.

Keyword: Addendum, earned value concept, single point mooring

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN	5
1.4 BATASAN MASALAH	5
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	7
2.1.1 Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Pendekatan Metode <i>Earned Value Concept</i> (EVM).....	7
2.1.2 Analisis Kinerja Proyek “Y” Menggunakan Metode <i>Earned Value Management</i>	8
2.1.3 <i>Earned Value Concept</i> Terhadap Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode <i>Crashing Shift</i> Kerja.....	9
2.1.4 Penilaian Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Proyek Peningkatan Jalan Menggunakan Metode <i>Earned Value</i>	10
2.2 PERBEDAAN DARI PENELITIAN TERDAHULU	11
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	18
3.1 TINJAUAN UMUM	18

3.2	MANAJEMEN PROYEK.....	19
3.3	<i>TRIPLE CONSTRAINT</i>	20
3.4	PENGERTIAN KONTRAK DAN PERUBAHAN KONTRAK.....	21
3.4.1	Pengertian Kontrak.....	21
3.4.2	Bentuk dan Jenis Kontrak.....	21
3.4.3	Bentuk dan Jenis Perubahan Kontrak.....	23
3.5	METODE PENJADWALAN PROYEK	24
3.5.1	Kurva S.....	25
3.5.2	Bagan Balok (<i>Barchart</i>)	25
3.6	PENGENDALIAN PROYEK.....	26
3.7	METODE PENGENDALIAN PROYEK	27
3.8	KONSEP NILAI HASIL (<i>EARNED VALUE CONCEPT</i>)	27
3.8.1	Varian Biaya (CV) dan Varian Jadwal Terpadu (SV).....	31
3.8.2	Analisis Indeks Kinerja	33
3.9	<i>SINGLE POINT MOORING</i> (SPM).....	36
BAB 4 METODE PENELITIAN.....		38
4.1	UMUM.....	38
4.2	JENIS PENELITIAN	38
4.3	SUBJEK DAN OBJEK PENELITIAN	39
4.4	PENGUMPULAN DATA PENELITIAN	40
4.5	VARIABEL YANG DIANALISIS.....	42
4.6	INSTRUMEN PENELITIAN	42
4.7	ANALISIS DATA.....	42
4.8	TAHAPAN-TAHAPAN PENELITIAN	43
4.8.1	Identifikasi Masalah	43
4.8.2	Pengumpulan Data.....	44
4.8.3	Analisis data dan pembahasan	44
4.8.4	Pembahasan Data.....	44
4.8.5	Kesimpulan.....	45
4.9	BAGAN ALIR PENELITIAN	45
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		47
5.1	DATA PENELITIAN	47
5.1.1	Gambaran Umum Proyek	47
5.1.2	<i>Time Schedule</i>	48

5.1.3 Data Wawancara.....	48
5.2 ANALISIS DATA.....	50
5.2.1 <i>Budget Cost of Works Schedule (BCWS)</i> dan <i>Budget Cost of Works Performance (BCWP)</i>	50
5.2.2 <i>Schedule Varians (SV)</i>	51
5.2.3 <i>Schedule Performance Index (SPI)</i>	53
5.2.4 <i>Estimate Temporary Schedule (ETS)</i>	55
5.2.5 <i>Estimate All Schedule (EAS)</i>	57
5.3 PEMBAHASAN	60
5.3.1 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan BCWS dan BCWP.....	60
5.3.2 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan Hasil Analisis SV	61
5.3.3 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan Hasil Analisis SPI.....	62
5.3.4 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan Hasil Analisis ETS	63
5.3.5 Keterlambatan/Kemajuan Pelaksanaan Proyek	64
5.3.6 Kesesuaian Addendum Dengan Hasil <i>Earned Value Concept</i>	69
5.3.7 Perbandingan Prediksi Waktu Addendum Antara di Lapangan dengan Teori <i>Earned Value Concept</i>	72
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan dengan penelitian sebelumnya.....	11
Tabel 3.1	Analisis varian terpadu.....	32
Tabel 4.1	Daftar pertanyaan saat wawancara.....	41
Tabel 5.1	Form wawancara kemajuan dan keterlambatan Progres Proyek	48
Tabel 5.2	Nilai BCWP dan BCWS tiap bulan	50
Tabel 5.3	Nilai <i>Schedule Varians</i> (SV) tiap bulan.....	51
Tabel 5.4	Nilai <i>Shedule Performance Index</i> (SPI).....	55
Tabel 5.5	Nilai <i>Estimate Temporary Schedule</i> (ETS) tiap bulan.....	58
Tabel 5.6	Nilai <i>Estimate All Schedule</i> (EAS) tiap bulan	63
Tabel 5.7	Detail addendum pada proyek yang diteliti	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerangka penelitian.....	4
Gambar 3.1	<i>Tripel Constraint</i>	20
Gambar 3.2	Perbandingan manajemen biaya tradisional dengan konsep <i>Earned Value</i>	29
Gambar 3.3	Grafik kurva S <i>Earned Value</i>	29
Gambar 4.1	Tata letak <i>Pipeline Offshore</i>	40
Gambar 4.2	Tata letak <i>Pipeline Onshore</i>	40
Gambar 4.3	Bagan alir penelitian.....	46
Gambar 5.1	Grafik perbandingan BCWS dan BCWP	60
Gambar 5.2	Grafik <i>Schedule Varians (SV)</i>	61
Gambar 5.3	Grafik <i>Schedule Performance Index (SPI)</i>	62
Gambar 5.4	Histogram <i>Estimate Temporary Schedule (EAS)</i>	63
Gambar 5.5	Histogram keterlambatan/kemajuan pelaksanaan proyek	64
Gambar 5.6	Mobilisasi material pipa 24”	66
Gambar 5.7	Instalasi <i>Subsea Pipeline</i>	67
Gambar 5.8	Pengujian sondir dan boring di sisi rel kereta api	68
Gambar 5.9	Grafik perbandingan nilai EAS dengan waktu addendum	70
Gambar 5.10	Grafik perbandingan BCWS dan BCWP pada bulan ke-18.....	71
Gambar 5.11	Grafik perbandingan BCWS dan BCWP pada bulan ke-21.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Time Schedule*



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Proyek konstruksi di Indonesia saat ini mengalami perkembangan yang semakin pesat dan ini juga sejalan dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya proyek yang sedang berlangsung di Indonesia baik dilakukan oleh pemerintah ataupun oleh pihak swasta. Maka dari itu, diperlukan pelaksanaan, pengawasan, pengendalian ataupun pengelolaan yang serius untuk mencapai hasil yang maksimal dan menghindari hal-hal yang dapat menghambat keberhasilan proyek.

Keberhasilan proyek konstruksi yang tepat biaya, tepat waktu, tepat mutu merupakan tujuan utama bagi pemilik proyek, kontraktor dan juga pihak-pihak lain yang berperan dalam kelangsungan proyek. Namun, ketika pelaksanaan proyek sudah dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah dibuat tidak jarang pula akan ditemui berbagai masalah seperti keterlambatan dan biaya yang melebihi dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta hal-hal lain yang menghambat kinerja proyek. Penyebab risiko pekerjaan pada suatu proyek konstruksi adalah hal-hal yang berhubungan dengan karakteristik proyek salah satunya jangka waktu pelaksanaan yang terbatas.

Waktu yang telah digunakan serta biaya yang telah dikeluarkan dalam menyelesaikan proyek konstruksi harus dilakukan evaluasi secara berkelanjutan. Dimana semakin tinggi kesulitan yang dihadapi, maka akan berakibat pada berdampak pada durasi waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek tersebut. Berdasarkan PP No. 54 Tahun 2010 pasal 120 dan No. 70 Tahun 2012 pasal 120, keterlambatan yaitu penyedia barang/jasa yang terlambat menyelesaikan pekerjaan dalam jangka waktu sebagaimana ditetapkan dalam kontrak, akan dikenakan denda keterlambatan sebesar 1/1000 (satu perseribu) dari harga kontrak untuk setiap hari keterlambatan, dan tidak melampaui besarnya jaminan pelaksanaan. Maka dari itu, penting adanya manajemen proyek sebagai bentuk prediksi dan antisipasi dalam menghadapi berbagai masalah tersebut. Manajemen

proyek secara umum dapat mengatur sumber daya dengan lebih efektif dan efisien, selain itu manajemen proyek juga memiliki fungsi sebagai perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pengendalian

Perencanaan memiliki fungsi sebagai sarana dalam mencapai target sebuah proyek konstruksi. Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan pada sebuah proyek konstruksi dapat ditentukan dari perencanaan awal proyek itu sendiri. Pada saat dilakukan perencanaan proyek terdapat prediksi kebutuhan dan analisa terhadap lingkungan. Pengorganisasian juga diperlukan untuk dalam mengelola sumber daya yang lainnya dimiliki oleh proyek secara tepat dan menjalankan fungsi-fungsinya agar tercipta kesatuan gerakan untuk mencapai tujuan proyek. Walaupun perencanaan sudah dirancang dengan baik tetap dibutuhkan pelaksanaan dan pengendalian yang ketat agar proyek berjalan dengan semestinya. Fungsi dari pengendalian proyek adalah melakukan monitoring terhadap proses pelaksanaan proyek serta melakukan evaluasi di setiap akhir pekerjaan sebuah proyek konstruksi.

Terdapat tiga prinsip utama dalam manajemen proyek yang kerap dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan sebuah proyek apapun terkhusus proyek konstruksi. Biaya, mutu, dan waktu, merupakan ketiga prinsip manajemen proyek yang biasa disebut juga dengan *triple constrain*. Hampir semua rencana dalam setiap proyek adalah sama, dimana yang direncanakan berbanding lurus dengan yang kemudian realisasikan atau sama dengan nol. Tetapi apa yang diharapkan dalam rencana seringkali tidak sepenuhnya dapat terealisasi sama dengan nol, dengan kata lain selalu terdapat deviasi antara kedua variabel tersebut. Deviasi dalam proyek ini disebabkan oleh berbagai hal, mengingat bahwa setiap proyek konstruksi itu adalah unik. Kondisi lingkungan proyek, musim, daerah, tenaga kerja, sistem manajemen dapat mempengaruhi *triple constrain* yang kemudian menjadi deviasi persentase dalam laporan, dimana deviasi ini menjadi baik apabila biaya yang dikeluarkan lebih kecil, atau waktu yang dikerjakan menjadi lebih cepat. Lantas bagaimana apabila biaya menjadi lebih boros dan waktu yang dikerjakan menjadi jauh lebih lama, tentunya hal tersebut akan mengganggu keberlangsungan proyek.

Proyek Pemasangan SPM (*Single Point Mooring*) Pengapon yang berlokasi di Semarang, Jawa Tengah adalah proyek infrastruktur yang awalnya direncanakan

untuk dilaksanakan dalam 18 bulan kalender, kemudian karena banyaknya faktor yang mempengaruhi *progress* sehingga dilakukan addendum pertama menjadi 21 bulan kalender, dilanjutkan dengan addendum kedua menjadi 28 kalender, artinya perencanaan telah meleset 10 bulan dari perkiraan. Banyak faktor untuk menetapkan addendum, seperti dari kondisi proyek, pengalaman, *project* indikator, *forecasting*, proyeksi dan lain sebagainya. Dalam pelaksanaan proyek ini *addendum* ditetapkan berdasarkan kondisi dan situasi proyek yang diintegrasikan secara teknis.

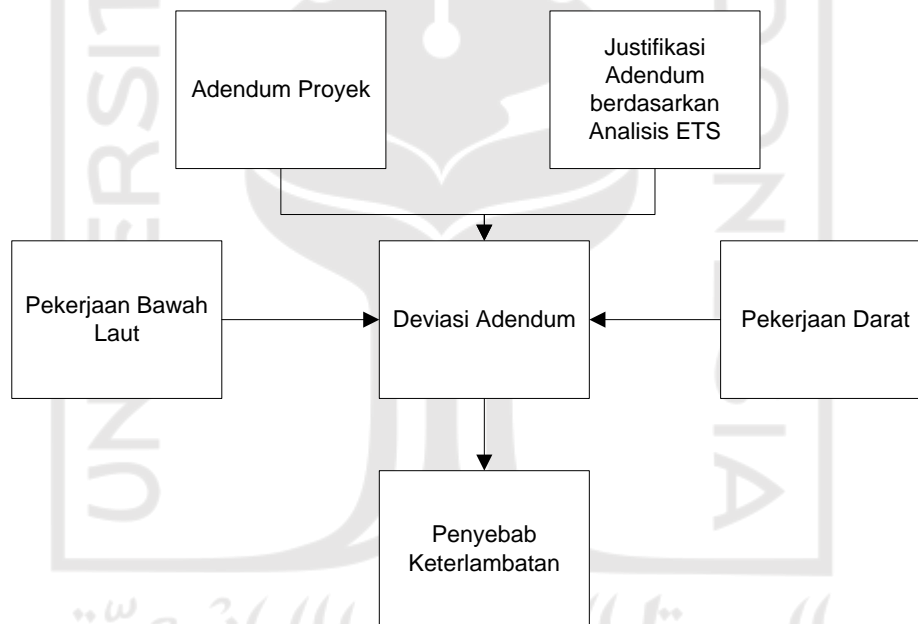
Penyimpangan waktu dapat terjadi pada segala jenis proyek konstruksi dan hal ini dapat perlu diperhatikan secara khusus. Dalam menyikapi masalah ini addendum dapat menjadi solusi agar proyek dapat mengatasi masalah ini. Namun, waktu addendum biasanya dilakukan berdasarkan pengalaman kerja atau asumsi saja. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk menyesuaikan waktu *addendum* dengan menggunakan metode konsep nilai hasil (*earned value concept*).

Metode ini menyajikan tiga hal, yaitu penyelesaian fisik proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan, serta nilai hasil dari biaya yang sudah dikeluarkan (*earned value*). Ketiga hal tersebut dapat menggambarkan hubungan antara kinerja biaya dengan waktu dengan menghitung variannya (Flemming dan Koppelman, 1994).

Konsep nilai hasil ini diperkenalkan sebagai salah satu sarana dalam mengendalikan biaya dan waktu proyek konstruksi. Unsur jadwal, biaya serta nilai pelaksanaan yang telah dilakukan dipadukan untuk mendapatkan informasi mengenai kemajuan proyek baik dalam bentuk biaya maupun waktu proyek. Namun, pada penelitian ini hanya akan membahas penyimpangan waktu pada proyek Pemasangan SPM (*Single Point Mooring*) Pengapon, Semarang, Jawa Tengah. Informasi akhir yang ingin didapatkan pada penelitian ini merupakan *Estimation Temporary Schedule* (ETS) dan *Estimation All Schedule* (EAS). *Estimation Temporary Schedule* (ETS) adalah perkiraan waktu pekerjaan tersisa pada sebuah proyek. Sedangkan *Estimation All Schedule* (EAS) yaitu jumlah perkiraan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek hingga pada saat pelaporan

ditambah prakiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa.

Permasalahan lain bahwa pada Proyek *Single Point Mooring* Pengapon ini dilaksanakan dibawah laut dan di darat, artinya hipotesis pada penelitian ini permasalahan addendum tendensi diakibatkan karena pelaksanaan pekerjaan di bawah laut mengingat apabila dibandingkan dengan pekerjaan darat yang umumnya tingkat kesulitannya lebih rendah. Selain untuk mengetahui jumlah waktu addendum secara teoritis, pada penelitian ini juga menggali pada permasalahan pekerjaan di bawah laut dan di darat yang kemudian menjadi penyebab munculnya rangkaian addendum pada Proyek SPM (*Single Point Mooring*) Pengapon seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka penelitian

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas maka diangkat beberapa rumusan masalah yang akan dijawab melalui penelitian ini. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa perbandingan antara nilai perkiraan waktu tersisa (EAS) dengan kesepakatan waktu addendum proyek?

2. Apa faktor-faktor utama yang menyebabkan munculnya addendum apabila ditinjau dari sudut pandang pelaksanaan pekerjaan di bawah laut dan di darat pada proyek SPM Pengapon?
3. Kapan terjadinya deviasi terbesar selama masa pelaksanaan proyek berlangsung?
4. Apakah *Earned Value Concept* merupakan teori yang tepat untuk diaplikasikan pada kasus yang diteliti di proyek Pemasangan (*Single Point Mooring*), Semarang, Jawa Tengah?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui perbandingan antara jumlah waktu addendum realisasi dan addendum berdasarkan perkiraan waktu tersisa,
2. Mengetahui faktor-faktor utama yang menyebabkan munculnya addendum apabila ditinjau dari sudut pandang pelaksanaan pekerjaan di bawah laut dan di darat pada proyek SPM Pengapon.
3. Mengetahui kapan terjadinya deviasi terbesar selama masa pelaksanaan proyek berlangsung.
4. Mengetahui apakah *Earned Value Concept* merupakan teori yang tepat untuk diaplikasikan pada kasus yang diteliti di proyek Pemasangan SPM (*Single Point Mooring*), Semarang, Jawa Tengah.

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada penelitian ini dibuat agar penelitian ini lebih terarah dan tetap fokus dengan tujuan awal penelitian, adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis hanya berfokus pada evaluasi kinerja waktu, tidak menganalisis dari segi biaya.
2. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode konsep nilai hasil (*earned value concept*).

3. Metode analisis data dibatasi oleh 2 indikator yaitu BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*).
4. Objek pada penelitian ini proyek Pemasangan SPM (*Single Point Mooring*), Semarang, Jawa Tengah pada bulan ke-1 sampai dengan bulan ke-26.
5. Data yang digunakan adalah data pada proyek Pemasangan SPM (*Single Point Mooring*), Semarang, Jawa Tengah.
6. Deskripsi penelitian ini akan berfokus pada deviasi antara hasil kedua addendum, dan analogi pelaksanaan pekerjaan di bawah laut dan di darat pada Proyek Pembangunan SPM (*Single Point Mooring*) yang mempengaruhi waktu.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan pertimbangan untuk *project manager* dalam pengendalian biaya dan waktu proyek sehingga keterlambatan proyek dapat dihindari.
2. Pemilik proyek dapat melihat apakah anggaran yang tersedia sesuai dengan kebutuhannya sehingga mutu bangunan dapat tercapai.
3. Menambah wawasan bagi penulis serta pembaca mengenai pengendalian waktu dengan menggunakan metode *earned value concept*.
4. Memperdalam pengetahuan dalam ilmu manajemen terutama yang berkaitan dengan waktu pelaksanaan proyek.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Pada bab ini peneliti membandingkan perbedaan antara hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Dengan adanya perbandingan ini keorisinalitas serta posisi penelitian yang akan dilakukan dapat terlihat. Hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1.1 Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Pendekatan Metode *Earned Value Concept* (EVM)

Penelitian ini dilakukan oleh Utari dan Mahabella (2019), dengan pokok bahasan yang diteliti “Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Pendekatan Metode *Earned Value Concept* (EVM)”. Proyek konstruksi banyak disebabkan karena kurang tepatnya perhitungan biaya dalam perencanaan sehingga menyebabkan tingginya biaya yang harus dikeluarkan. Dalam penelitian ini ingin mengkaji lebih jauh efektifitas pengendalian waktu dan biaya dengan metode EVM pada proyek konstruksi Gedung rawat inap kelas III BRSUD Kab Tabanan. Dalam EVM tiga unsur penting untuk menganalisis varian keberhasilan proyek dari segi biaya dan waktu yaitu BCWP, BCWS dan ACWP.

Pada kajian EVM dalam penelitian ini dapat mengungkapkan nilai varians biaya dan jadwal pada saat pelaporan yaitu pada minggu ke-8 dan ke-16 prediksi pekerjaan lebih cepat dari rencana tetapi biaya lebih tinggi dari anggaran. Namun pada minggu ke-23 CV dan SV bernilai positif maka menggambarkan Pekerjaan sesuai dengan anggaran dan jadwal lebih cepat dari rencana. Dan prediksi kondisi proyek berdasarkan indeks kinerja pada minggu ke-23 nilai CPI mengalami kenaikan menjadi lebih dari satu, hal ini menandakan kinerja proyek baik atau berarti bahwa penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan. Dan berdasarkan nilai BEAC dan SEAC proyek mengalami percepatan penyelesaian 25,98 minggu lebih cepat dari rencana dan anggaran yang dikeluarkan sesuai dengan rencana anggaran.

2.1.2 Analisis Kinerja Proyek “Y” Menggunakan Metode *Earned Value Management*

Penelitian ini dilakukan oleh Wahyuni dan Hendrawan (2018), dengan pokok bahasan yang diteliti “Analisis Kinerja Proyek “Y” Menggunakan Metode *Earned Value Management*”. PT Asian Sealand Engineering merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa industri offshore. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja proyek berdasarkan waktu dan biaya menggunakan metode Earned Value Management (EVM). Konsep EVM terdiri dari tiga indikator yaitu *Budget Cost of Work Schedule* (BCWS), *Budget Cost of Work Performance* (BCWP) dan *Actual Cost of Work Performance* (ACWP). Dari ketiga indikator tersebut maka dilakukan analisis terhadap *Cost Variance* (CV), *Cost Performance Index* (CPI), *Schedule Variance* (SV) dan *Schedule Performance Index* (SPI). Setelah menghitung indeks-indeks tersebut maka dapat dihitung *Estimate at Completion* (EAC), *Estimate to Complete* (ETC) dan *Time Estimate* (TE). Adapun proyek yang diteliti adalah proyek “Y” modul 301 train 3, bacht 5 dengan spesifikasi pekerjaan di bagian Structure. Hasil penelitian menunjukkan kinerja proyek mengalami cost overrun dan sechedule overrun. Ini berarti kinerja proyek mengalami penurunan. Estimasi biaya penyelesaian proyek (ETC) adalah Rp. 710.980.113,00. Total perkiraan biaya secara keseluruhan dapat dilihat dari perhitungan EAC yaitu Rp. 7.595.984.113, - dan estimasi waktu penyelesaian proyek TE adalah 302 hari.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu aktual pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan waktu perencanaan proyek. Proyek mengalami keterlambatan sehingga terjadi penurunan kinerja proyek. Pada bulan ke 1 pelaksanaan proyek tepat waktu, pada bulan ke 2 proyek mengalami keterlambatan (schedule overrun), pada bulan ke 3 terjadi percepatan pada pengerjaan proyek (schedule underrun). Tapi pada bulan selanjutnya sampai akhir pelaksanaan proyek yaitu bulan ke 11, proyek terus mengalami keterlambatan (schedule overrun). Jadi berdasarkan waktu pelaksanaan, proyek mengalami penurunan kinerja.
2. Terjadi penyimpangan pada biaya aktual dengan perencanaan proyek. Pada bulan ke 1, 2 dan 6 pengerjaan proyek, biaya aktual yang dikeluarkan lebih

sedikit dibandingkan dengan perencanaan biaya (cost underrun). Sisanya mengalami penyimpangan biaya (cost overrun). Jadi berdasarkan biaya pelaksanaan, proyek mengalami penurunan kinerja.

3. Dari perhitungan Estimate to Complete (ETC) maka dapat disimpulkan bahwa perkiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa adalah Rp. 710.980.113,00. Total perkiraan biaya secara keseluruhan dapat dilihat dari perhitungan Estimate at Completion (EAC) yaitu Rp. 7.595.984.113, - Untuk perkiraan estimasi waktu penyelesaian proyek dapat dilihat dari hasil perhitungan Time Estimate (TE) yaitu selama 302 hari.

2.1.3 *Earned Value Concept* Terhadap Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode *Crashing Shift* Kerja

Penelitian ini dilakukan oleh Pramata dan Bhaskara (2020), dengan pokok bahasan yang diteliti “*Earned Value Concept* Terhadap Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode *Crashing Shift* Kerja”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil perbandingan durasi dan biaya yang didapat dari penggunaan metode *crashing shift* kerja yang dianalisis dari data proyek. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada proyek pembangunan *Workshop 3* Madiun menggunakan metode *Earned Value Concept* di minggu ke-10 terdapat keterlambatan -20 hari dari durasi rencana 210 hari kalender.
2. Proyek ini dipercepat selama 36 hari menggunakan alternatif penambahan kerja *shift* pagi dan *shift* malam dengan durasi *shift* pagi 8 jam dan *shift* malam 6 jam per hari. Dari kompresi durasi yang telah ditentukan, didapat durasi penyelesaian proyek menjadi 174 hari atau 19,78% lebih cepat dari durasi awal. Selain itu, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kerja *shift* 224 pekerja, 224 tukang, 22 kepala tukang dan 11 mandor dengan total jumlah semua pekerja 482 orang dan rata-rata tenaga kerja per hari 13 tenaga kerja yang diperoleh dari analisis perhitungan dengan memanfaatkan nilai produktivitas dan volume pekerjaan.
3. *Project acceleration* dengan alternatif penambahan kerja *shift* pagi dan *shift* malam ini berdampak pada perubahan total biaya proyek dengan nilai *cost slope*

Rp. 69.102.718,43 dimana kebutuhan total biaya proyek sebelum *crashing* yang awalnya sebesar Rp. 19.416.533.660,29 berubah menjadi sebesar Rp. 19.485.636.378,10 setelah *crashing* atau lebih mahal 0,36% dari biaya proyek normal.

2.1.4 Penilaian Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Proyek Peningkatan Jalan Menggunakan Metode *Earned Value*

Penelitian ini dilakukan oleh A. Bakhtiar (2018), dengan pokok bahasan yang diteliti “Penilaian Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Proyek Peningkatan Jalan Menggunakan Metode *Earned Value*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi jumlah biaya dan penggunaan waktu yang telah digunakan pada proyek peningkatan jalan. Dari penelitian yang sudah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai biaya penyelesaian pelaksanaan akhir proyek didapat nilai hasil yang dihitung sampai minggu ke-4 adalah BCWP (*Budgeted Cost Work Performed*) sebesar Rp 864,310,464.06, BCWS (*Budgeted Cost Work Schedule*) sebesar Rp. 393,436,638.08, dan besaran ACWP (*Actual Cost Work Performed*) sebesar Rp 591,235,630.69.
2. Indikator *cost* varian (CV) dihitung sampai minggu ke-4 yang bernilai positif yaitu Rp. 273,074,833.38 atau dari nilai indeks kinerja biaya (CPI) = 1,46 > 1, Indikator *schedule* varian (SV) yang bernilai positif yaitu Rp. 470,873,825.98 atau dari nilai indeks kinerja biaya (SPI) = 2,20 > 1, sehingga dengan SV = (+) dan CV = (+) menunjukkan pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran, dengan SPI > 1 menunjukkan bahwa pekerjaan mengalami percepatan dan CPI > 1 maka menunjukkan kinerja biaya yang baik dan tidak terjadi pemborosan.
3. Indikator produktivitas kinerja biaya dan waktu, dengan ECD sebesar 9,45 minggu lebih cepat dari waktu pekerjaan rencana selama yaitu 16 minggu dan EAC sebesar Rp 2,037,182,494.70 sehingga berkurang dari anggaran rencana sebesar Rp 2,978,098,842.48.

2.2 PERBEDAAN DARI PENELITIAN TERDAHULU

Berdasarkan perbandingan dari ke tiga penelitian diatas maka dapat dilihat perbedaan penelitian yang akan diteliti saat ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Perbedaannya terletak pada subjek penelitian yang akan diteliti serta tujuan penelitian yang akan dicapai.

Tabel 2.1 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Penelitian Terdahulu	Hasil	Perbedaan
1	<p>Rini Pebri Utari dan Lintang Satiti Mahabella (2019)</p> <p>Judul Penelitian: Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Pendekatan Metode <i>Earned Value Concept</i> (EVM)</p> <p>Tujuan Penelitian: Mengkaji lebih jauh efektifitas pengendalian waktu dan biaya dengan metode EVM pada proyek konstruksi</p>	<p>Pada kajian EVM dalam penelitian ini dapat mengungkapkan nilai varians biaya dan jadwal pada saat pelaporan yaitu pada minggu ke-8 dan ke-16 prediksi pekerjaan lebih cepat dari rencana tetapi biaya lebih tinggi dari anggaran. Namun pada minggu ke-23 CV dan SV bernilai positif maka menggambarkan Pekerjaan sesuai dengan anggaran dan jadwal lebih cepat dari rencana. Dan prediksi kondisi proyek berdasarkan indeks kinerja pada minggu ke-23 nilai CPI mengalami kenaikan menjadi lebih dari satu, hal ini menandakan kinerja proyek baik atau berarti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini juga mencakup untuk mengetahui kesesuaian waktu addendum yang telah realisasikan dengan waktu addendum rencana dengan menggunakan metode EVC. 2. Pada penelitian ini tidak menganalisis dari segi biaya. 3. Studi kasus pada penelitian ini adalah Proyek Pemasangan SPM

No	Penelitian Terdahulu	Hasil	Perbedaan
	<p>Gedung rawat inap kelas III BRSUD Kab Tabanan</p> <p>Metode Penelitian: <i>Earned Value Method</i></p>	<p>bahwa penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan. Dan berdasarkan nilai BEAC dan SEAC proyek mengalami percepatan penyelesaian 25,98 minggu lebih cepat dari rencana dan anggaran yang dikeluarkan sesuai dengan rencana anggaran.</p>	<p>(<i>Single Point Mooring</i>) Pengapon, Semarang, Jawa Tengah.</p>
2	<p>Elvi Wahyuni dan Bambang Hendrawan (2018)</p> <p>Judul Penelitian: Analisis Kinerja Proyek "Y" Menggunakan <i>Metode Earned Value Management</i></p> <p>Tujuan Penelitian: Menganalisa kinerja proyek berdasarkan waktu dan biaya menggunakan metode <i>Earned Value</i></p>	<p>1. Waktu aktual pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan waktu perencanaan proyek. Proyek mengalami keterlambatan sehingga terjadi penurunan kinerja proyek. Pada bulan ke 1 pelaksanaan proyek tepat waktu, pada bulan ke 2 proyek mengalami keterlambatan (schedule overrun), pada bulan ke 3 terjadi percepatan pada pengerjaan proyek (schedule underrun). Tapi pada bulan selanjutnya sampai akhir pelaksanaan proyek yaitu bulan ke 11, proyek terus mengalami keterlambatan (schedule overrun). Jadi berdasarkan waktu</p>	<p>1. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini juga mencakup untuk mengetahui kesesuaian waktu addendum yang telah realisasikan dengan waktu addendum rencana dengan menggunakan metode EVC.</p> <p>2. Pada penelitian ini tidak menganalisis dari segi biaya.</p> <p>3. Studi kasus pada penelitian ini adalah Proyek Pemasangan SPM</p>

No	Penelitian Terdahulu	Hasil	Perbedaan
	<p><i>Management</i> (EVM). Konsep EVM terdiri dari tiga indikator yaitu <i>Budget Cost of Work Schedule</i> (BCWS), <i>Budget Cost of Work Performance</i> (BCWP) dan <i>Actual Cost of Work Performance</i> (ACWP)</p> <p>Metode Penelitian: <i>Earned Value Method</i></p>	<p>pelaksanaan, proyek mengalami penurunan kinerja.</p> <p>2. Terjadi penyimpangan pada biaya aktual dengan perencanaan proyek. Pada bulan ke 1, 2 dan 6 pengerjaan proyek, biaya aktual yang dikeluarkan lebih sedikit dibandingkan dengan perencanaan biaya (cost underrun). Sisanya mengalami penyimpangan biaya (cost overrun). Jadi berdasarkan biaya pelaksanaan, proyek mengalami penurunan kinerja.</p> <p>3. Dari perhitungan Estimate to Complete (ETC) maka dapat disimpulkan bahwa perkiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa adalah Rp. 710.980.113,00. Total perkiraan biaya secara keseluruhan dapat dilihat dari perhitungan Estimate at Completion (EAC) yaitu Rp. 7.595.984.113, - Untuk perkiraan estimasi</p>	<p>(Single Point Mooring) Pengapon, Semarang, Jawa Tengah.</p>

No	Penelitian Terdahulu	Hasil	Perbedaan
		waktu penyelesaian proyek dapat dilihat dari hasil perhitungan Time Estimate (TE) yaitu selama 302 hari.	
3	<p>Pratama dan Bhaskara (2020)</p> <p>Judul Penelitian: <i>Earned Value Concept Terhadap Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Crashing Shift Kerja</i></p> <p>Tujuan Penelitian: Mendapatkan hasil perbandingan durasi dan biaya yang didapat dari penggunaan metode <i>crashing shift</i> kerja yang dianalisis dari data proyek.</p> <p>Metode Penelitian: <i>Earned Value Concept</i></p>	<p>1. Pada proyek pembangunan <i>Workshop 3 Madiun</i> menggunakan metode <i>Earned Value Concept</i> di minggu ke-10 terdapat keterlambatan -20 hari dari durasi rencana 210 hari kalender.</p> <p>2. Proyek ini dipercepat selama 36 hari menggunakan alternatif penambahan kerja <i>shift</i> pagi dan <i>shift</i> malam dengan durasi <i>shift</i> pagi 8 jam dan <i>shift</i> malam 6 jam per hari. Dari kompresi durasi yang telah ditentukan, didapat durasi penyelesaian proyek menjadi 174 hari atau 19,78% lebih cepat dari durasi awal. Selain itu, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kerja <i>shift</i></p>	<p>1. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini juga mencakup untuk mengetahui kesesuaian waktu addendum yang telah realisasikan dengan waktu addendum rencana dengan menggunakan metode EVC.</p> <p>2. Pada Penelitian ini tidak menganalisis dan membandingkan biaya dengan penggunaan metode <i>crashing shift</i>.</p> <p>3. Studi kasus pada penelitian ini adalah Proyek Pemasangan SPM (<i>Single Point Mooring</i>) Pengapon, Semarang, Jawa Tengah.</p>

No	Penelitian Terdahulu	Hasil	Perbedaan
		<p>224 pekerja, 224 tukang, 22 kepala tukang dan 11 mandor dengan total jumlah semua pekerja 482 orang dan rata-rata tenaga kerja per hari 13 tenaga kerja yang diperoleh dari analisis perhitungan dengan memanfaatkan nilai produktivitas dan volume pekerjaan.</p> <p>4. <i>Project acceleration</i> dengan alternatif penambahan kerja <i>shift</i> pagi dan <i>shift</i> malam ini berdampak pada perubahan total biaya proyek dengan nilai <i>cost slope</i> Rp. 69.102.718,43 dimana kebutuhan total biaya proyek sebelum <i>crashing</i> yang awalnya sebesar Rp. 19.416.533.660,29 berubah menjadi sebesar Rp. 19.485.636.378,10 setelah <i>crashing</i> atau lebih mahal 0,36% dari biaya proyek normal.</p>	
4	Bakhtiar. A (2018)	4. Nilai biaya penyelesaian pelaksanaan akhir proyek didapat nilai hasil yang dihitung	1. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini juga mencakup

No	Penelitian Terdahulu	Hasil	Perbedaan
	<p>Judul Penelitian: Penilaian Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Proyek Peningkatan Jalan Menggunakan Metode <i>Earned Value</i></p> <p>Tujuan Penelitian: Mengevaluasi jumlah biaya dan penggunaan waktu yang telah digunakan pada proyek peningkatan jalan.</p> <p>Metode Penelitian: <i>Earned Value Concept</i></p>	<p>sampai minggu ke-4 adalah BCWP (Budgeted Cost Work Performed) sebesar Rp 864,310,464.06, BCWS (Budgeted Cost Work Schedule) sebesar Rp. 393,436,638.08, dan besaran ACWP (Actual Cost Work Performed) sebesar Rp 591,235,630.69.</p> <p>5. Indikator cost varian (CV) dihitung sampai minggu ke-4 yang bernilai positif yaitu Rp. 273,074,833.38 atau dari nilai indeks kinerja biaya (CPI) = 1,46 > 1, Indikator schedule varian (SV) yang bernilai positif yaitu Rp. 470,873,825.98 atau dari nilai indeks kinerja biaya (SPI) = 2,20 > 1, sehingga dengan SV = (+) dan CV = (+) menunjukkan pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran, dengan SPI > 1 menunjukkan bahwa pekerjaan mengalami percepatan dan CPI > 1</p>	<p>untuk mengetahui kesesuaian waktu addendum yang telah realisasikan dengan waktu addendum rencana dengan menggunakan metode EVC.</p> <p>2. Varian biaya (CV) dan indeks kinerja biaya (CPI) dan perkiraan total biaya penyelesaian proyek (EAC) tidak dianalisis pada penelitian ini.</p> <p>3. Studi kasus pada penelitian ini adalah Proyek Pemasangan SPM (<i>Single Point Mooring</i>) Pengapon, Semarang, Jawa Tengah.</p>

No	Penelitian Terdahulu	Hasil	Perbedaan
		<p>maka menunjukkan kinerja biaya yang baik dan tidak terjadi pemborosan.</p> <p>6. Indikator produktivitas kinerja biaya dan waktu, dengan ECD sebesar 9,45 minggu lebih cepat dari waktu pekerjaan rencana selama yaitu 16 minggu dan EAC sebesar Rp 2,037,182,494.70 sehingga berkurang dari anggaran rencana sebesar Rp 2,978,098,842.48.</p>	

BAB 3

LANDASAN TEORI

3.1 TINJAUAN UMUM

Setiap kegiatan proyek dalam mencapai tujuan serta sasaran mempunyai beberapa faktor yang mempengaruhi beberapa keberhasilan suatu proyek. Faktor yang patut dipertimbangkan adalah faktor ekonomi, teknik dan manusia, dimana ketiga faktor tersebut saling berpengaruh dan terkait. (Soeharto, 1995).

Keterlambatan penyelesaian proyek merupakan salah satu masalah yang sering ditemui pada pelaksanaan proyek konstruksi. Pengelolaan manajemen merupakan cara yang dapat dilakukan dalam mengatasi masalah keterlambatan dalam pelaksanaan kegiatan proyek.

Manajemen adalah sebuah proses pencapaian suatu tujuan dengan menggunakan cara yang paling efektif. Semua pihak yang terlibat dalam pengelolaan manajemen konstruksi diwajibkan dapat membangun kerjasama dengan baik agar menghasilkan perencanaan yang baik pula untuk kedepannya.

Fungsi manajemen adalah suatu proses perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengawasan, dengan memanfaatkan baik ilmu maupun seni demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Ada empat fungsi manajemen (Terry, 1991):

1. *Planning* (perencanaan) ialah sebagai dasar pemikiran dari tujuan dan penyusunan langkah-langkah yang akan dipakai untuk mencapai tujuan, pembuatan dan penggunaan perkiraan-perkiraan atau asumsi-asumsi untuk masa yang akan datang dengan jalan menggambarkan dan merumuskan kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk mencapai hasil yang diinginkan.
2. *Organizing* (pengorganisasian) adalah proses kegiatan penyusunan struktur organisasi sesuai dengan tujuan-tujuan, sumber-sumber, pengelompokkan dan penyusunan macam-macam kegiatan yang diperlukan untuk mencapai tujuan, penempatan orang terhadap kegiatan yang cocok bagi keperluan kerja dan menunjukkan wewenang setiap orang dengan pelaksanaan setiap kegiatan yang diharapkan.

3. *Actuating* (pelaksanaan) ialah suatu tindakan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci, implementasi biasanya dilakukan setelah perencanaan sudah dianggap siap.
4. *Controlling* (pengendalian) ialah sistem untuk mengawasi apakah tujuan dan sasaran sudah sesuai yang ditetapkan dapat tercapai proses penentuan yang harus dicapai pelaksanaannya.

3.2 MANAJEMEN PROYEK

Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan (H. Koontz, 2011).

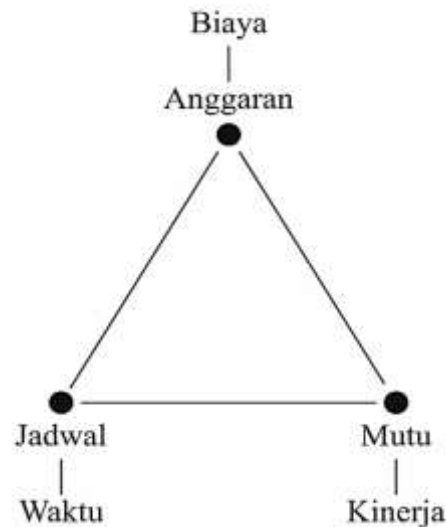
Menurut PMBOK (*Project Management Book of Knowledge*) dalam buku Budi Santoso (2009:3) manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*) dan teknik (*techniques*) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek

Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu yang ditujukan untuk mencapai tujuan tertentu dengan menggunakan alokasi sumber daya tertentu. Proyek harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Apabila tidak ditangani dengan benar, kegiatan dalam proyek akan mengakibatkan munculnya berbagai dampak negatif yang pada akhirnya bermuara pada kegagalan dalam mencapai tujuan dan sasaran yang dicita-citakan (Istimawan Dipohusodo, 1995).

Manajemen proyek adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan, dan penerapan) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Tujuan Manajemen Konstruksi adalah mengelola fungsi manajemen atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan (*spesification*) untuk keperluan pencapaian tujuan ini, perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil ini selalu diusahakan pelaksanaan pengawasan mutu (*Quality Control*), pengawasan biaya (*Cost Control*), dan pengawasan waktu pelaksanaan (*Time Control*).

3.3 TRIPEL CONSTRAINT

Setiap proyek memiliki tujuan khusus, di dalam proses pencapaian tujuan tersebut ada tiga constraint yang harus dipenuhi, yang dikenal dengan triple constraint.



Gambar 3.1 *Tripel Constraint*

(Sumber: Soeharto, 1999)

Triple constraint adalah usaha pencapaian tujuan yang berdasarkan tiga batasan, yaitu:

1. Anggaran

Pada proyek konstruksi harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Proyek-proyek yang membutuhkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan secara total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau per periode tertentu (misalnya, per kuartal) yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

2. Jadwal

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

3. Biaya

Pada proyek konstruksi harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Bila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka kriteria yang harus dipenuhi adalah pabrik harus mampu beroperasi secara maksimal dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use*.

3.4 PENGERTIAN KONTRAK DAN PERUBAHAN KONTRAK

3.4.1 Pengertian Kontrak

Menurut doktrin (teori lama) yang disebut perjanjian adalah perbuatan hukum berdasarkan kata sepakat untuk menimbulkan akibat hukum. Sedangkan menurut teori baru yang dikemukakan oleh Van Dunne perjanjian adalah suatu hubungan hukum antara dua pihak atau lebih berdasarkan kata sepakat untuk menimbulkan akibat hukum.

Pengertian kontrak atau perjanjian, dalam setiap literatur didasarkan pada Pasal 1313, suatu perjanjian adalah suatu perbuatan dengan mana satu orang atau lebih mengikatkan dirinya terhadap satu orang/lebih. Subekti memberikan uraian tentang perbedaan, perikatan, perjanjian, dan kontrak dengan beberapa ciri khas tersendiri.

1. Perikatan adalah suatu perhubungan hukum antara dua orang atau dua pihak, berdasarkan mana pihak yang satu berhak menuntut sesuatu hal dari pihak yang lain, dan pihak yang lain berkewajiban untuk memenuhi tuntutan itu.
2. Perjanjian adalah suatu peristiwa dimana seorang berjanji kepada seorang lain atau dimana dua orang itu saling berjanji untuk melaksanakan suatu hal.
3. Kontrak merupakan perjanjian yang dibuat oleh para pihak dalam bentuk tertulis.

3.4.2 Bentuk dan Jenis Kontrak

Banyaknya jenis dan standar kontrak yang berkembang dalam industri konstruksi memberikan beberapa alternatif pada pihak pemilik untuk memilih jenis dan standar kontrak yang akan digunakan. Beberapa jenis dan standar kontrak yang berkembang diantaranya adalah *Federation International des Ingenieurs Conseils*

(FIDIC), *Join Contract Tribunal (JCT)*, *Institution of Civil Engineers (I.C.E.)*, *General Condition of Government Contract for Building and Civil Engineering Works (GC/Works)*, dan lain-lain. Bentuk kontrak konstruksi bermacam-macam dipandang dari aspek-aspek tertentu. Ada empat aspek atau sisi pandang bentuk kontrak konstruksi, yaitu:

1. Aspek perhitungan biaya

a. *Fixed lump sum price*

Lump sum adalah kontrak jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan yang ditawarkan sesuai dengan persyaratan yang disepakati (gambar konstruksi, spesifikasi, schedule, dan semua persyaratan dalam dokumen lainnya) dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah harga yang pasti, tertentu dan tetap yang disetujui secara tertulis sebelum pekerjaan dimulai. Pemberi tugas setuju membayar harga atas penyelesaian pekerjaan berdasarkan cara pembayaran yang telah dinegosiasikan

b. *Unit price*

Jenis kontrak ini digunakan jika kuantitas aktual masing-masing item pekerjaan sulit untuk melakukan estimasi secara akurat sebelum proyek dimulai. Untuk menentukan kuantitas pekerjaan yang sesungguhnya, dilakukan pengukuran (*opname*) bersama pemilik dan kontraktor terhadap kuantitas terpasang. Kelemahan dari penggunaan kontrak jenis ini, yaitu pemilik tidak dapat mengetahui secara pasti biaya aktual proyek hingga proyek itu selesai.

2. Aspek perhitungan jasa

a. Biaya tanpa jasa (*Cost without fee*)

b. Biaya ditambah jasa (*Cost plus fee*)

c. Biaya ditambah jasa pasti (*Cost plus fixed fee*)

3. Aspek cara pembayaran

a. Cara pembayaran bulanan (*Monthly payment*)

b. Cara pembayaran atas prestasi (*Stage payment*)

c. Pra pendanaan penuh dari penyedia jasa (*Contractor's full prefinanced*)

4. Aspek pembagian tugas

a. Bentuk kontrak konvensional

- b. Bentuk kontrak spesialis
- c. Bentuk kontrak rancang bangun (*design construction/built, turn-key*)
- d. Bentuk kontrak *engineering, procurement* dan *construction* (EPC)
- e. Bentuk kontrak BOT/BLT
- f. Bentuk swakelola (*force account*)

3.4.3 Bentuk dan Jenis Perubahan Kontrak

Pelaksanaan kontrak pengadaan barang/jasa dalam hal ini pekerjaan fisik kadangkala sering mengalami pekerjaan tambah/kurang bisa dikarenakan mengubah spesifikasi teknis pekerjaan sesuai dengan kebutuhan lapangan, hal tersebut dinamakan CCO (*Contract Change Order*). *Contract Change Order* (CCO) adalah permintaan perubahan kontrak yang nantinya digunakan sebagai kuasa untuk mengubah ruang lingkup pekerjaan.

Perubahan kontrak dapat dilakukan dengan Addendum Kontrak. Artinya segala sesuatu perubahan pada kontrak dilakukan melalui Addendum Kontrak. Adendum dan Amandemen dalam istilah kontrak adalah dua buah kata yang berpadanan. Kedua kata berarti adanya sebuah perubahan atau penambahan atau pengurangan. Addendum adalah perubahan kontrak dengan penambahan atau pengurangan klausul/pasal kontrak yang secara fisik terpisah dari perjanjian pokoknya namun secara hukum melekat pada perjanjian pokok itu.

Sedangkan amandemen adalah perubahan kontrak tanpa ada penambahan atau pengurangan klausul/pasal kontrak. Sifatnya hanya melakukan perubahan dengan menambah atau mengurangi alinea atau paragraf yang sudah ada sebelumnya. Amandemen dilakukan disebabkan adanya kesalahan administrative namun perlu dinyatakan dalam bentuk tertulis dan disepakati oleh para pihak.

Namun, Adendum biasanya digunakan dalam istilah perubahan pada suatu perikatan atau perjanjian atau kontrak, sedangkan Amandemen biasanya digunakan untuk perubahan suatu undang-undang atau dasar hukum tertulis. Dengan demikian, dapat dikatakan adendum dan amandemen secara substantif tidak berbeda, hanya pemakaian kedua kata tersebut lebih lazim digunakan di salah satu topik, yaitu adendum pada suatu perikatan perjanjian atau kontrak, sedangkan

amandemen pada domain undang-undang atau dasar hukum tertulis. Jenis addendum kontrak menurut perka LKPP no. 2 tahun 2011 adalah sebagai berikut:

1. Addendum akibat perubahan lingkup pekerjaan (CCO) atau sering disebut addendum Tambah/Kurang, yang terbagi menjadi 4 (empat) jenis perlakuan, yaitu:
 - a. Addendum Tambah/Kurang, nilai kontrak tetap
 - b. Addendum Tambah/Kurang, nilai kontrak bertambah
 - c. Addendum Tambah/Kurang, nilai kontrak tetap, target/sasaran berubah
 - d. Addendum Tambah/Kurang, nilai kontrak bertambah, terget/sasaran berubah
2. Addendum akibat perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan atau sering disebut Addendum Waktu
3. Addendum akibat penyesuaian harga/eskalasi atau sering disebut sebagai Addendum Penyesuaian Harga/Eskalasi atau sering disebut Addendum Harga/Nilai Kontrak. Biasanya addendum jenis ini untuk kontrak tahun jamak (*multy years contract*) atau terdapat kenaikan harga bahan bakar minyak.

3.5 METODE PENJADWALAN PROYEK

Penyusunan jadwal waktu (*time schedule*) dapat dipandang dari dua segi yang sangat berlawanan satu sama lain. Disatu pihak kita dapat membuat seperangkat perkiraan dan dari situ dapat disusun rencana untuk meramalkan tanggal penyusunan proyek. Atau sebaliknya, kita dapat menentukan waktu penyelesaian terlebih dahulu, mungkin hal itu disebabkan oleh faktor-faktor diluar kendali kita, yang mungkin tidak mempertimbangkan besarnya pekerjaan dan kesulitan yang dihadapi. Kedua situasi itu tidak dapat dikatakan seluruhnya memuaskan atau tidak memuaskan (Lock, 1984).

Rencana kerja yang sering digunakan dalam proyek konstruksi terdiri dari beberapa jenis. Penggunaan jenis rencana kerja untuk proyek konstruksi tergantung dari jenis dan sifat proyek konstruksi yang akan dilaksanakan. Kurva S dan Diagram Balok/Batang (*bar/gant chart*) merupakan rencana kerja yang umum digunakan.

3.5.1 Kurva S

Kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu (Soeharto, 1995). Kemampuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek dapat diketahui melalui kurva S. Sehingga kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan jadwal rencana proyek (Husen, 2011).

Jenis rencana kerja dalam bentuk kurva S ini dikembangkan oleh Jendral Waren Hannum, Zeni dari Amerika Serikat, atas pengamatan proyeknya mulai dari permulaan sampai dengan selesainya proyek yang bersangkutan Kurva S (*S Curve/Hanum Curve*) digunakan sebagai:

1. Pengarahan penilaian atas *progress* pekerjaan.
2. Pada permulaan menunjukkan *progress* yang sangat kecil. Maka, rencana juga harus realistis sesuai dengan kemampuan dan kondisi persiapan pekerjaan.
3. Sangat membantu seorang perencana proyek. Suatu proyek umumnya dimulai dengan rencana program yang cukup kecil, lalu, meningkat pada beberapa waktu kemudian. Dengan demikian, beberapa pekerjaan merupakan *peak load* yang harus dilaksanakan secara serentak. Hannum *Curve* berguna untuk memberikan indikasi dan koreksi pertama pada jadwal yang di buat (Syah, 2003).

3.5.2 Bagan Balok (*Barchart*)

Pada suatu proyek yang sederhana, dalam arti tidak mengandung kegiatan-kegiatan kompleks yang sangat tergantung satu sama lainnya, cara penjadwalan yang dinilai lebih sederhana dan luwes ialah cara bagan-bagan balok (*Gant Chart*) (Dipohusodo, 1996).

Bagan balok dinilai cukup bermanfaat untuk:

1. Melukiskan proyek dalam urutan tahap-tahap kegiatan pokok disertai waktunya, merencanakan penggunaan sumber daya proyek dalam urutan

ringkas, dan sebagai alat komunikasi rencana proyek kepada pihak-pihak yang terkait.

2. Dapat juga digunakan untuk memonitor kemajuan-kemajuan yang dapat dicapai, dibandingkan dengan hasil karya kegiatan-kegiatan pokok yang direncanakan.
3. Memerlihatkan jadwal waktu yang menunjukkan bagaimana kegiatan-kegiatan proyek akan menuju pada setiap keluaran.

3.6 PENGENDALIAN PROYEK

Memilih pemimpin yang terampil dan dapat membentuk tim proyek yang terorganisir serta terintegrasi merupakan salah satu keberhasilan dalam manajemen proyek. Namun, hal tersebut tidak cukup untuk menentukan proyek tersebut akan berjalan sesuai rencana, terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan oleh tim proyek dan manajer proyek. Perencanaan (*planning*) merupakan penentuan hal apa yang akan dikerjakan, sedangkan tugas dari pengendalian (*controlling*) adalah suatu tindakan untuk meyakinkan bahwa rencana tersebut berjalan dengan lancar.

Perencanaan dan pengendalian merupakan hal yang sangat penting dalam manajemen proyek. Kedua hal ini memungkinkan orang untuk memahami apa yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek dan mengurangi ketidakpastian tentang apa yang akan dihasilkan dari pengerjaan proyek. Mockler (1972) membagi pengendalian dalam 4 langkah yaitu:

1. Menetapkan standar dan metode mengukur prestasi kerja

Standar yang dimaksud adalah kriteria yang sederhana untuk prestasi kerja, yaitu program perencanaan untuk mengukur prestasi kerja yang bermanfaat untuk memberi tanda kepada manajer tentang perkembangan pada perusahaan tanpa perlu pengawasan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

2. Melakukan pengukuran prestasi kerja

Pengukuran prestasi kerja sebaiknya dilakukan atas dasar pandangan kedepan, sehingga penyimpangan yang mungkin terjadi dari standar dapat diketahui lebih dahulu.

3. Menetapkan prestasi kerja sesuai dengan standar

Membandingkan hasil pengukuran standar yang telah ditetapkan.

4. Mengambil tindakan korektif

Poses pengawasan perlu adanya tindakan sebagai upaya untuk membetulkan penyimpangan yang kemungkinan terjadi. Pembetulan penyimpangan dapat dipercepat apabila prestasi kerja diukur dalam standar, karena manajer sudah mengetahui dengan tepat terhadap bagian-bagian dari pelaksanaan sehingga koreksi harus dilakukan.

3.7 METODE PENGENDALIAN PROYEK

Dalam suatu sistem pengendalian diperlukan rencana yang realistis sebagai tolak ukur, pencapaian, sasaran diperlukan metode-metode pengendalian, yaitu metode pengendalian biaya dan jadwal terpadu (*Earned Value Concept*). Metode ini mengkaji kecenderungan Varian Jadwal dan Varian Biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung (Soeharto, 1997).

3.8 KONSEP NILAI HASIL (*EARNED VALUE CONCEPT*)

Metode *Earned Value Concept* mengukur besar pekerjaan yang telah diselesaikan pada suatu waktu dan menilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Metode ini dapat mengetahui apakah pelaksanaan proyek telah sesuai dengan anggaran dan alokasi waktu yang telah direncanakan.

Konsep nilai hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (*Budget Cost of Work Performance*). Asumsi yang digunakan konsep nilai hasil adalah bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung. Dengan menggunakan metode konsep nilai hasil maka dapat dikembangkan untuk membuat perkiraan atau proyeksi keadaan proyek pada masa depan yang merupakan masukan yang sangat berguna bagi pengelola maupun pemilik, karena dengan demikian mereka memiliki cukup waktu untuk memikirkan cara-cara menghadapi segala persoalan dimasa yang akan datang. Sebagai contoh

untuk memproyeksikan apakah dana sisa cukup untuk menyelesaikan proyek dan berapa dana untuk menyelesaikan proyek (Soeharto, 1995).

Terdapat kelemahan dari metode analisis varian adalah hanya menganalisa varian dan jadwal masing-masing secara terpisah sehingga, tidak dapat mengungkapkan masalah kinerja kegiatan yang sedang dilakukan. Sedangkan dengan konsep nilai hasil dapat diketahui kinerja kegiatan yang sedang dilakukan serta dapat meningkatkan efektivitas dalam meningkatkan kegiatan proyek. Dengan memakai asumsi bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung, metode perkiraan proyek kedepan, seperti:

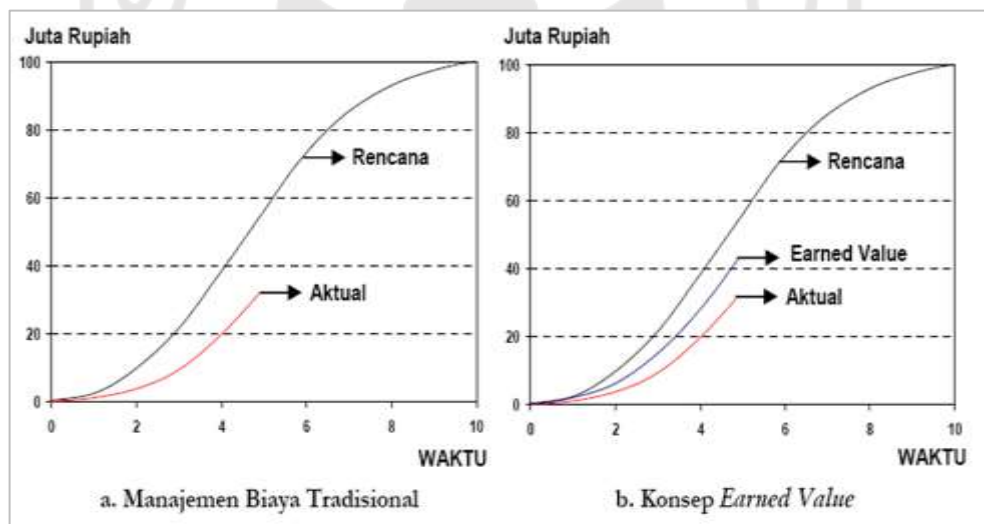
1. Dapatkah proyek diselesaikan dengan kondisi yang ada
2. Berapa besar perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek
3. Berapa besar keterlambatan atau kemajuan akhir proyek

Menggunakan Kurva “S” akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila kurva tersebut dibandingkan dengan kurva serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan. Penggunaan kurva “S” dijumpai dalam hal berikut:

1. Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.
2. Pada kegiatan engineering dan pembelian untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian pekerjaan, misalnya jam-orang untuk menyiapkan rancangan, produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian, terhadap waktu.
3. Pada kegiatan konstruksi, yaitu untuk menganalisis pemakaian tenaga kerja atau jam-orang dan untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian serta pekerjaan-pekerjaan lain yang diukur (dinyatakan) dalam unit versus waktu.

Kurva “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pimpinan proyek, karena kurva ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami. Konsep dasar nilai hasil dapat dipergunakan untuk menganalisis kinerja dan membuta perkiraan pencapaian sasaran. Indikator yang digunakan adalah biaya aktual (*actual cost*), nilai hasil (*earned value*) dan jadwal anggaran (*planned value*).

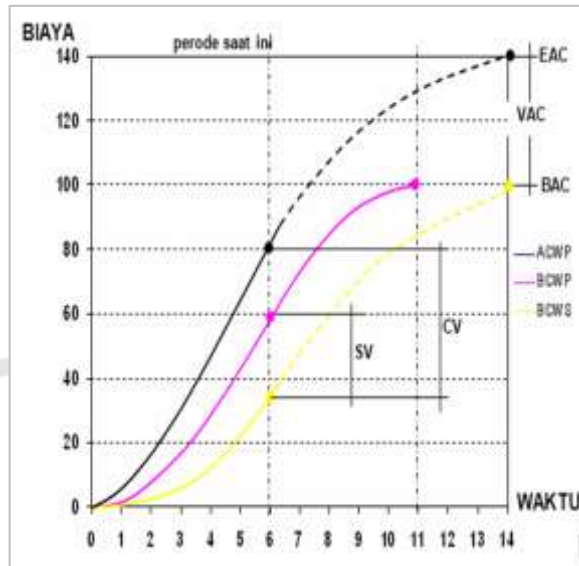
Flemming dan Koppelman, (1994) menjelaskan *Earned Value Concept* dibandingkan manajemen biaya tradisional. Seperti dijelaskan pada Gambar 3.2 manajemen biaya tradisional hanya menyajikan dua dimensi saja yaitu hubungan yang sederhana antara biaya aktual dengan biaya rencana. Dengan manajemen biaya tradisional, status kinerja tidak dapat diketahui. Pada Gambar 3.3 dapat diketahui bahwa biaya aktual memang lebih rendah, namun kenyataan bahwa biaya aktual yang lebih rendah dari rencana ini tidak dapat menunjukkan bahwa kinerja yang telah dilakukan telah sesuai dengan target rencana. Sebaliknya, konsep *earned value* memberikan dimensi yang ketiga selain biaya aktual dan biaya rencana. Dimensi yang ketiga ini adalah besarnya pekerjaan secara fisik yang telah diselesaikan atau disebut *earned value*. Dengan adanya dimensi ketiga ini, seorang manajer proyek akan dapat lebih memahami seberapa besar kinerja yang dihasilkan dari sejumlah biaya yang telah dikeluarkan.



Gambar 3.2 Perbandingan manajemen biaya tradisional dengan konsep *Earned Value*.

(Sumber: Soemardi B.W, dkk, 2007)

Penggunaan konsep *Earned Value* dalam penilaian kinerja proyek dijelaskan melalui gambar berikut:



Gambar 3.3 Grafik kurva S *Earned Value*

(Sumber: Soemardi B.W, dkk, 2007)

Konsep nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Untuk digunakan 3 indikator, yaitu ACWP (*actual cost of work performed*), BCWP (*budgeted cost of work performed*), dan BCWS (*budgeted cost of work scheduled*) (Soeharto, 1995).

1. ACWP

ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan (misal akhir bulan), yaitu catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket-paket pekerjaan termasuk perhitungan *overhead* dan lain-lain. Jadi ACWP merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu (Soeharto, 1995).

2. BCWP

BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) adalah jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan. Indikator ini merupakan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP, akan terlihat perbandingan

antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut (Soeharto, 1995).

3. BCWS

BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) adalah sama dengan anggaran untuk suatu paket pekerjaan tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Nilai BCWS dapat diketahui dengan melihat besarnya pengeluaran yang sesuai dengan perencanaan pada saat pelaporan pekerjaan tersebut. Jadi BCWS adalah jumlah biaya yang dikeluarkan menurut rencana selama kurun waktu tertentu (Soeharto, 1995).

Menurut Soeharto (1995), dengan menggunakan 3 indikator di atas, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek, seperti:

- a. Varian biaya (CV) dan varian jadwal terpadu (SV),
- b. Memantau perubahan varian terhadap angka standar,
- c. Indeks produktivitas dan kinerja,
- d. Perkiraan biaya penyelesaian proyek.

3.8.1 Varian Biaya (CV) dan Varian Jadwal Terpadu (SV)

Varian biaya dan jadwal digunakan untuk menganalisis kemajuan proyek dengan indikator BCWS, BCWP, dan ACWP. Varian yang dihasilkan disebut biaya terpadu (CV) dan varian jadwal terpadu (SV). Dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Varian Biaya (CV)} = \text{BCWP} - \text{ACWP} \quad (3.1)$$

$$\text{Varian Jadwal (SV)} = \text{BCWP} - \text{BCWS} \quad (3.2)$$

Keterangan:

1. ACWP (*actual cost of work performed*) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan.
2. BCWP (*budgeted cost of work performed*) adalah jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan.

3. BCWS (*budgeted cost of work scheduled*) adalah sama dengan anggaran untuk suatu paket pekerjaan tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan.

Angka negatif varian biaya terpadu yang menunjukkan bahwa biaya lebih tinggi dari anggaran, disebut *cost overrun*. Angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai biaya. Sementara angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang daripada anggaran, yang disebut *cost underrun*. Demikian juga halnya dengan jadwal, angka negatif berarti terlambat, angka nol berarti tepat dan angka positif berarti lebih cepat daripada rencana.

Tabel 3.1 Analisis varian terpadu

Varian Jadwal SV = BCWP – BCWS	Varian Biaya CV = BCWP - ACWP	Keterangan
Positif	Positif	Perkerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal, dengan biaya pengeluaran lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya pengeluaran lebih kecil dari anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana dengan biaya pengeluaran sesuai anggaran dan pelaksanaan pekerjaan lebih cepat dari jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan biaya pengeluaran sesuai anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan terlaksana dari jadwal dan biaya

Varian Jadwal SV = BCWP – BCWS	Varian Biaya CV = BCWP - ACWP	Keterangan
		pengeluaran lebih besar dari anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai dengan jadwal dengan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan terlaksana terlambat dari jadwal dengan biaya pengeluaran sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dengan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran

(Sumber: Soeharto, 1995)

3.8.2 Analisis Indeks Kinerja

Menurut Soeharto (1995) pengelola proyek seringkali ingin mengetahui efisien penggunaan sumberdaya. Ini dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Adapun rumus-rumusnya adalah sebagai berikut:

1. Indeks Kinerja Biaya

Indek kinerja biaya adalah perbandingan antara biaya menurut prestasi terhadap biaya yang telah dikeluarkan (Soeharto, 1995). Indeks kinerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Kinerja Biaya (CPI)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

- a) BCWP (*budgeted cost of work performed*) adalah jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan.

b) ACWP (*actual cost of work performed*) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan.

2. Indek Kinerja Jadwal

Indek kinerja jadwal adalah perbandingan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap biaya yang telah dikeluarkan menurut rencana kurun waktu tertentu (Soeharto, 1995). Indek kinerja jadwal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Kinerja Jadwal (SPI)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}} \quad (3.4)$$

Keterangan:

- a) BCWP (*budgeted cost of work performed*) adalah jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan.
- b) BCWS (*budgeted cost of work scheduled*) adalah sama dengan anggaran untuk suatu paket pekerjaan tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan.

Menurut Soeharto (1995), bila angka indeks kinerja ditinjau lebih lanjut, akan terlihat hal-hal sebagai berikut:

1. Angka indeks kinerja kurang dari satu berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan pekerjaan.
2. Sejalan dengan pemikiran diatas, bila angka indeks kinerja lebih dari satu, maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik daripada perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.

Makin besar perbedaannya dari angka satu, maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. Bahkan bila didapat angka terlalu tinggi, yang berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu diadakan pengkajian apakah mungkin perencanaannya atau anggarannya justru yang tidak realistis.

Membuat perkiraan biaya dan jadwal penyelesaian proyek didasarkan atas hasil indikator yang diperoleh pada saat pelaporan, akan memberikan petunjuk tentang prakiraan total biaya sampai akhir proyek (EAC) dan petunjuk tentang perkiraan total waktu sampai akhir proyek (EAS). Pada kenyataannya prakiraan tersebut tidak memberikan jawaban dengan angka yang tepat karena didasarkan atas asumsi, jadi tergantung dari durasi asumsi yang digunakan. Walaupun demikian, perkiraan biaya dan jadwal sangat bermanfaat pada suatu proyek. Hal tersebut dikarenakan memberikan peringatan dini mengenai dampak yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Dengan demikian masih ada kesempatan untuk mengadakan perbaikan (Soeharto, 1995).

1. Prakiraan Biaya untuk Pekerjaan Tersisa (ETC)

Estimation Temporary Cost (ETC) yaitu merupakan prakiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa (Soeharto, 1995). ETC dapat dihitung dengan rumus seperti berikut:

$$\text{Estimation Temporary Cost (ETC)} = \frac{\text{Anggaran} - \text{BCWP}}{\text{CPI}} \quad (3.5)$$

2. Prakiraan Biaya Total Proyek (EAC)

Estimation at Completion (EAC) yaitu jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah biaya untuk pekerjaan sisa (Soeharto, 1995). EAC dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimation at Completion (EAC)} = \text{ACWP} + \text{ETC} \quad (3.6)$$

3. Prakiraan Waktu untuk Pekerjaan Sisa (ETS)

Bila dianggap kinerja jadwal pada pekerjaan tersisa tetap, seperti pada saat pelaporan, maka *Estimation Temporary Schedule* (ETS) adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indek kinerja jadwal (Soeharto, 1995). ETS dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimation Temporary Schedule (ETS)} = \frac{\text{Rencana} - \text{Waktu Pelaporan}}{\text{SPI}} \quad (3.7)$$

4. Waktu Pada Saat Proyek Selesai (EAS)

Estimation All Schedule (EAS) yaitu jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah prakiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa (Soeharto, 1995). EAS dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimation All Schedule (EAS)} = \text{Waktu Pelaporan} + \text{ETS} \quad (3.8)$$

3.9 SINGLE POINT MOORING (SPM)

Sejak ditemukannya ladang minyak besar di tempat terpencil dimana tidak ada pelabuhan alami untuk fasilitas bertambatnya kapal tanker yang melakukan bongkar-muat, kebutuhan memaksa untuk menciptakan tempat tambat buatan. Kebutuhan ini diiringi dengan berkembangnya ukuran kapal tanker akibat bertambahnya kebutuhan minyak dunia dan juga biaya pembangunan pelabuhan semakin mahal. Sementara itu dibutuhkan terminal tambat di area pengeboran minyak. Berbagai tipe terminal dipertimbangkan dan dibangun, tetapi dipandang dari fleksibilitas, reabilitas dan segi ekonomis *single point mooring* atau SPM ditetapkan sebagai jenis yang paling bagus untuk menyalurkan minyak dari ladang pengeboran ke kapal tanker.

Single point mooring (SPM) adalah *loading buoy* yang berlabuh di lepas pantai, yang berfungsi sebagai titik tambat dan interkoneksi untuk tanker dalam proses *loading* dan *unloading* gas atau produk cair (Suryana, 2015). SPM adalah hubungan antara *subsea manifold geostatic* koneksi dan *weathervaning* tanker. Salah satu kelebihan SPM, mampu menangani kapal ukuran apapun, bahkan kapal pengangkut minyak yang sangat besar sekalipun seperti *very large crude carrier* (VLCC) dimana tidak ada fasilitas alternatif yang tersedia. Beberapa variasi faktor yang mempengaruhi perkembangan *single point mooring* atau SPM (Maari, 1995) adalah desain, komponen, konstruksi, instalasi, operasional, perawatan, pertimbangan ekonomi.

Dalam perkembangannya SPM bervariasi dalam beberapa tipe. Beberapa tipe SPM (Maari, 1995), adalah *turret*, *Catenary Anchor Leg Mooring* (CALM), *Single Anchor Leg Mooring* (SALM), *Vertical Anchor Leg Mooring* (VALM), dan *Single Point Mooring Tower* (SPMT).

1. *Turret mooring*

Turret mooring system adalah kapal dihubungkan dengan turret sehingga dengan adanya bearing memungkinkan kapal untuk berputar mengikuti arus dan gelombang yang terjadi.

2. *Catenary anchor leg mooring (CALM)*

CALM pada dasarnya terdiri dari sebuah buoy terapung yang diikatkan ke dasar laut menggunakan beberapa kaki rantai yang berderet secara radial dimana kapal ditambatkan pada badan buoy dengan satu atau lebih tali sintetis. Produk minyak dialirkan dari pipa bawah laut melalui flexibel riser menuju ke SPM. Dari SPM disalurkan melalui floating hoses menuju kapal tanker, atau sebaliknya.

3. *Single Point Mooring Tower (SPMT)*

SPM jenis ini ciri utamanya adalah pengikatannya terhadap dasar laut, yaitu menggunakan konstruksi tower. Penyaluran produk minyak bisa dengan pipa riser yang terikat pada tower.

4. *Single Anchor Leg Mooring (SALM)*

SALM didesain untuk tipe perairan yang sangat dangkal ataupun perairan yang sangat dalam (Maari, 1995). Dua versi dasar dari SALM adalah chain-riser dan tubular-riser, namun keduanya sama-sama berfungsi sebagai pendulum terbalik untuk memberikan gaya pengembali yang dibutuhkan sistem.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 UMUM

Metode penelitian adalah urutan atau tata cara pelaksanaan penelitian dalam mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan dalam penelitian menurut tahapan yang sistematis. Metode penelitian digunakan sebagai dasar atas langkah langkah berurutan yang didasarkan pada tujuan penelitian dan menjadi suatu perangkat yang digunakan untuk menarik kesimpulan, sehingga dapat diperoleh penyelesaian yang diharapkan untuk mencapai keberhasilan penelitian.

Metode penelitian juga dapat memberikan alternatif penjelasan sebagai kemungkinan dalam proses pemecahan masalah. Metode penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi pelaksanaan Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah adalah dengan memakai *Earned Value Concept*.

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah yang sistematis untuk menyelesaikan masalah yang dibahas pada pelaksanaan Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah. Dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan serta menganalisis kinerja proyek sehingga diperoleh hasil kemudian akan dipergunakan sebagai bahan untuk mengambil kesimpulan dari permasalahan yang ada.

4.2 JENIS PENELITIAN

Pada penelitian ini bersifat kuantitatif deskriptif untuk menganalisa kondisi proyek dengan analisis data-data yang ada dan diolah menggunakan rumus-rumus pada metode yang dipakai. Penelitian ini berfokus untuk menemukan deviasi antara perhitungan teoritis yang dibandingkan dengan kondisi nyata di proyek SPM Pengapon, dari hasil tersebut akan dideskripsikan penyebab dari deviasi yang difokuskan pada kondisi di proyek SPM Pengapon.

Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis

bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiono, 2011). Penelitian-penelitian kuantitatif adalah penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Demikian pula pada tahap kesimpulan penelitian akan lebih baik bila disertai dengan gambar, tabel, grafik, atau tampilan lainnya (Siyoto, 2015).

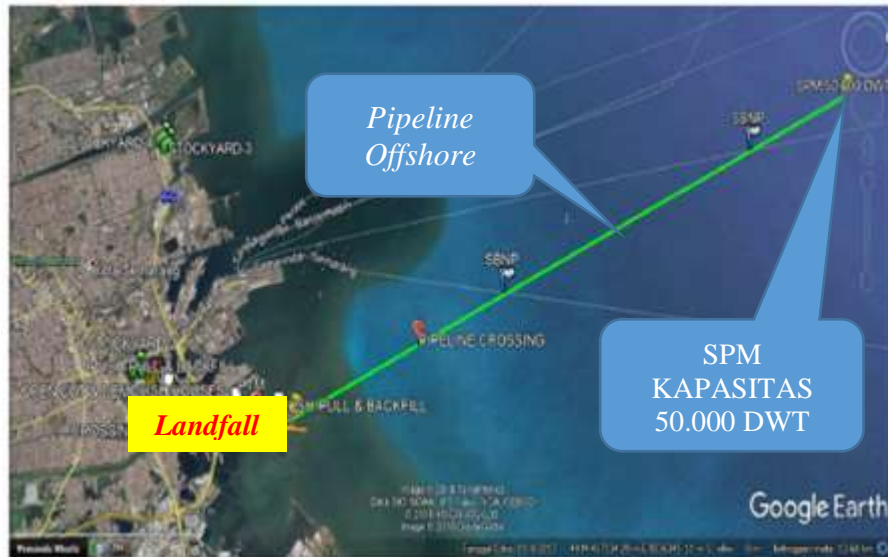
Penelitian metode studi kasus ini sesungguhnya hanya menggunakan kasus tertentu sebagai objek penelitian sehingga bersifat kasuistik terhadap objek penelitian tersebut. Penelitian dengan pendekatan ini juga tidak memiliki ciri-ciri menyebar di permukaan, tetapi memusatkan diri pada suatu unit tertentu dari berbagai variabel sehingga memungkinkan studi ini dapat mendalam pada sasaran penelitian (Bugin, 2005).

Alasan lain yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan penelitian kuantitatif ini adalah biaya murat dan hanya membutuhkan waktu yang singkat dan dapat memodifikasi walaupun penelitian sedang berlangsung. Pada penelitian ini digunakan metode konsep nilai hasil (*Earned Value Concept*) dengan mengkaji kecenderungan varian jadwal pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung.

4.3 SUBJEK DAN OBJEK PENELITIAN

Subjek penelitian adalah individu, benda, atau organisme yang dijadikan sumber informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data pada sebuah penelitian. Subjek pada penelitian ini adalah kesesuaian waktu amandemen pada Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah dengan menggunakan data kurva S, laporan kemajuan, *barchart*, wawancara dan dokumentasi dengan menggunakan metode *Earned Value Concept*.

Dalam menentukan objek penelitian terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu proyek tersebut sudah dapat dipastikan dapat dijadikan sebagai bahan penelitian dan data-data yang diperlukan dapat diambil dengan mudah. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah.



Gambar 4.1 Tata letak *Pipeline Offshore*

(Sumber: Google Earth, 2021)



Gambar 4.2 Tata letak *Pipeline Onshore*

(Sumber: Google Earth, 2021)

4.4 PENGUMPULAN DATA PENELITIAN

Data adalah fakta atau fenomena yang sifatnya mentah atau belum dianalisis, seperti angka, nama, keterangan dan sebagainya (Grapier, 2008). Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari kontraktor Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon yang berlokasi di Semarang,

Jawa Tengah. Data memberikan gambaran tentang penelitian yang dilakukan. Data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini antara lain:

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data primer

Data primer adalah data yang diterima peneliti dengan cara mewawancarai pihak kontraktor yang berisi informasi tentang Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah. Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan jalan tanya jawab sepihak yang dilakukan secara sistematis dan berlandaskan kepada tujuan penelitian. Daftar pertanyaan yang ditanyakan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Daftar pertanyaan saat wawancara

No.	Pertanyaan
1.	Apa yang menyebabkan kemajuan pelaksanaan tercapai lebih cepat selama 278 hari pada bulan ke-1?
2.	Apa yang menyebabkan kemajuan pelaksanaan yang lebih cepat selama 178 hari pada bulan ke-2 berubah secara signifikan menjadi terlambat selama 241 hari pada bulan ke-3?
3.	Mengapa progres pelaksanaan dapat terkejar begitu signifikan pada bulan ke-6?
4.	Apa yang menyebabkan pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan kembali pada bulan ke-9?

2. Data sekunder

Data sekunder yang digunakan untuk melakukan penelitian ini antara lain:

- a. Kurva S dari bulan Juli 2019 – Desember 2021
- b. Laporan Kemajuan Proyek dari bulan Juli 2019 – Desember 2021
- c. *Barchart* dari bulan Juli 2019 – Desember 2021
- d. Dokumentasi

4.5 VARIABEL YANG DIANALISIS

Pada analisis *Eanerd Value Concept* akan diperoleh empat variabel terikat untuk menilai suatu kegiatan proyek dan memperkirakan total waktu pelaksanaan proyek, sebagai berikut:

1. Analisis varian waktu (SV)
2. Indeks prestasi waktu (SPI)
3. Prakiraan waktu untuk pekerjaan sisa (ETS)
4. Perkiraan waktu penyelesaian proyek (EAS)

4.6 INSTRUMEN PENELITIAN

Sugiyono (2016) juga mengatakan bahwa titik tolak dari penyusunan instrumen penelitian adalah variabel-variabel penelitian yang ditetapkan untuk diteliti. Variable-variabel penelitian yang ditetapkan kemudian diberikan definisi operasional dan dilanjutkan dengan menentukan indikator yang akan diukur. Pada penelitian ini instrumen yang digunakan dalam membantu pengumpulan dan analisis data antara lain:

1. Formulir wawancara dengan pihak kontraktor untuk mengetahui informasi tentang proyek.
2. Alat bantu pengolahan data yaitu *software Microsoft Excel* 2016 untuk membantu mengolah data.

4.7 ANALISIS DATA

Analisis data dilakukan dengan menggunakan dua indikator yang diperoleh, yaitu BCWP dan BCWS berdasarkan metode konsep nilai hasil (*earned value concept*). Dua indikator tersebut akan menghasilkan varian jadwal (SV), dan indeks kinerja waktu (SPI) dengan menggunakan rumus pada BAB III. Kemudian dapat menganalisis perkiraan pekerjaan tersisa (ETS) serta perkiraan jadwal akhir proyek (EAS).

1. Analisis waktu

Nilai BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*) dapat diketahui dengan melihat bobot pada *time schedule*, BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) dapat diketahui berdasarkan data jadwal kemajuan proyek.

2. Analisa Varian Jadwal (SV)

Analisa penyimpangan ini mengacu pada konsep nilai hasil dengan indikator BCWS dan BCWP. Setelah diperoleh kedua nilai dari indikator tersebut, selanjutnya menghitung analisis varian jadwal (SV).

3. Analisa Indeks Kinerja Jadwal (SPI)

Analisa penyimpangan ini mengacu pada konsep nilai hasil dengan indikator yaitu BCWS dan BCWP. Mendapatkan nilai SPI yaitu dengan cara membandingkan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan (BCWP) terhadap biaya yang telah dikeluarkan menurut rencana (BCWS).

4. Analisis perkiraan waktu pada akhir proyek

Analisa perkiraan waktu sangat berguna karena dapat memberikan peringatan awal mengenai hal apa saja yang akan terjadi pada waktu yang akan datang. Berdasarkan hasil analisis sebelumnya yang diperoleh sampai tanggal pelaporan, maka dapat ditentukan nilai perkiraan waktu dengan cara menghitung terlebih dahulu penyimpangan dan indeks kinerja sesuai persamaan yang ada. Dari hasil analisis perkiraan waktu tersebut dapat diketahui perkiraan pekerjaan tersisa (ETS) dan perkiraan jadwal akhir proyek (EAS).

4.8 TAHAPAN-TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan dalam analisis data pada penelitian ini merupakan kerangka yang teratur yang dilaksanakan secara sistematis dan logis tentang urutan pekerjaan untuk mencaai tujuan penulis. Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.8.1 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi permasalahan bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari tentang pokok permasalahan yang akan dijadikan sebagai subjek pada penelitian ini. Dimana kesesuaian waktu addendum dengan menggunakan metode *Earned Value Conecpt* pada Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah.

4.8.2 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan ini dilakukan untuk mempermudah proses analisa pada penelitian. Informasi atau data yang diperlukan untuk penelitian ini dikumpulkan dengan metode sebagai berikut:

1. Studi pustaka

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan melihat literatur, catatan dari berbagai laporan, jurnal, tugas akhir maupun dari buku yang berhubungan dengan rumusan masalah yang ada.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan cara pengumpulan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Pengumpulan data mempunyai dua metode yaitu dengan studi kepustakaan dan wawancara. Pada penelitian ini data yang dikumpulkan antara lain sebagai berikut:

- a. Kurva S
- b. Laporan Kemajuan Proyek
- c. Dokumen Addendum Proyek
- d. Barchart
- e. Dokumentasi

4.8.3 Analisis data dan pembahasan

Analisis data merupakan kegiatan yang dilakukan setelah data dari seluruh reponden atau sumber data lain terkumpul. Pada penelitian ini akan mengidentifikasi BCWS, BCWP, varian jadwal (SV), indeks kinerja jadwal proyek (SPI), perkiraan pekerjaan tersisa (ETS) dan perkiraan jadwal akhir proyek (EAS).

4.8.4 Pembahasan Data

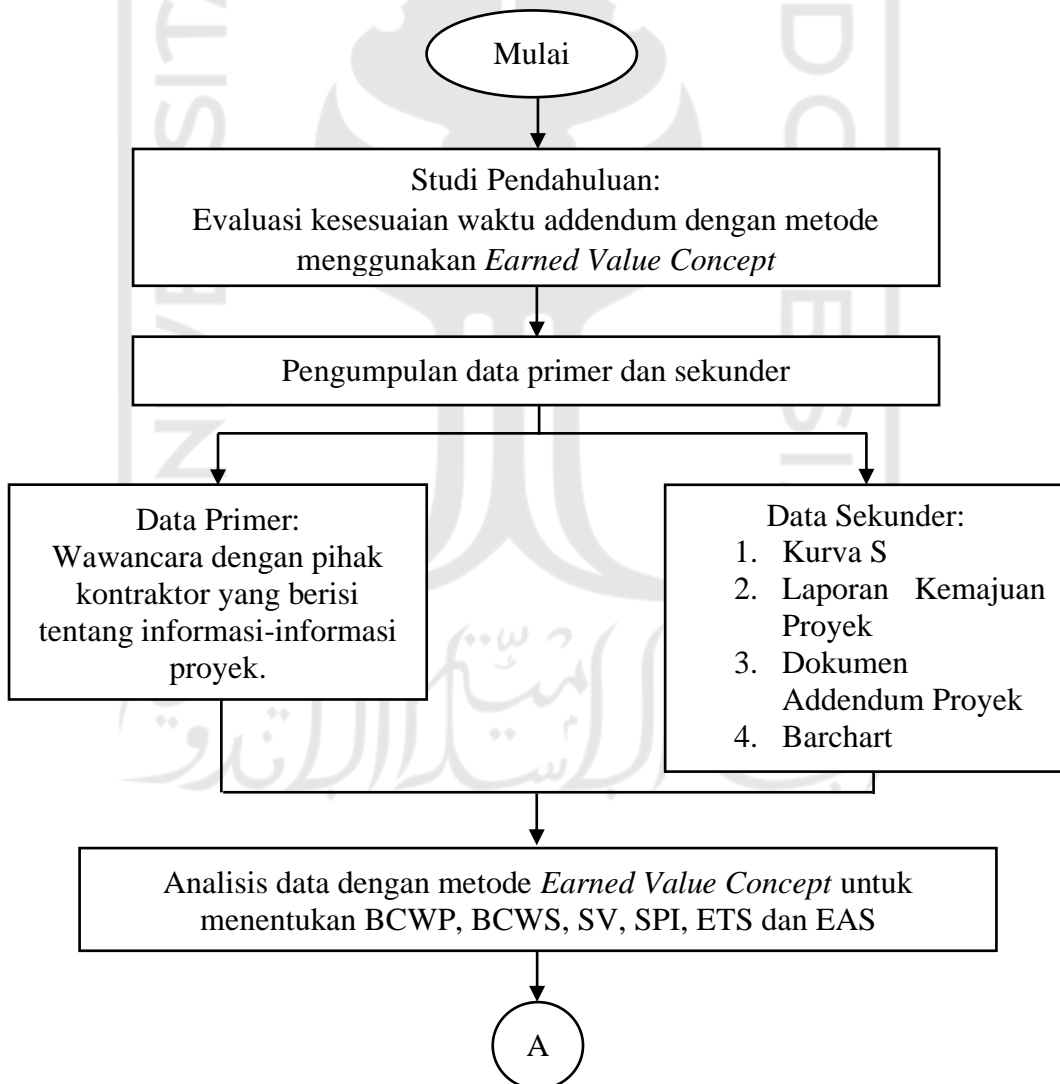
Analisis data bertujuan untuk membandingkan hasil analisis *Earned Value Concept* dengan waktu addendum. Kemudian dilakukan pembahasan mengenai upaya evaluasi keterlambatan pekerjaan sehingga terwujud sasaran proyek yang tepat waktu dan tepat mutu.

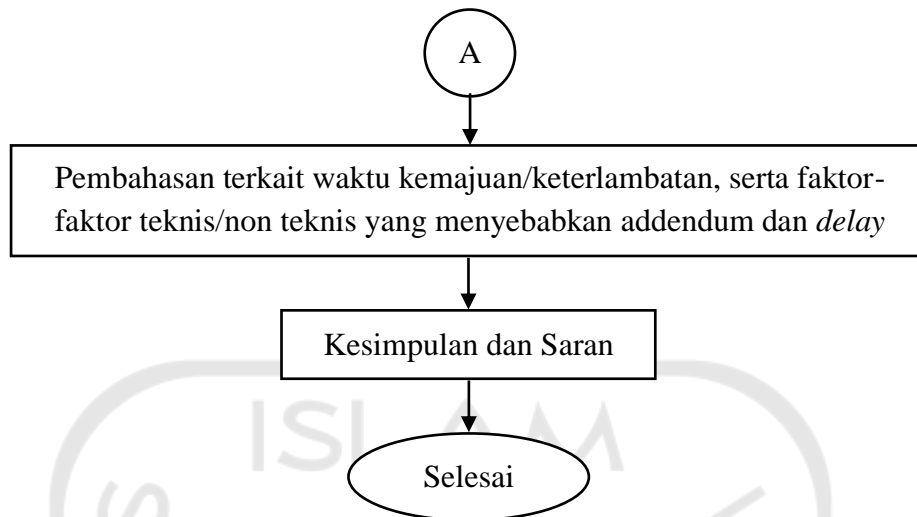
4.8.5 Kesimpulan

Kemudian juga didapatkan kesimpulan yang merupakan langkah terakhir dari suatu periode penelitian yang berisi tentang pernyataan pengetahuan baru yang diperoleh berdasarkan analisis yang dilakukan. Kesimpulan juga adalah jawaban dari tujuan pada bab 1 jadi jika tujuan ini ada empat poin maka kesimpulan juga akan ada empat poin pula, dimana biasanya berisi tentang ringkasan hasil penelitian yang diarahkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian

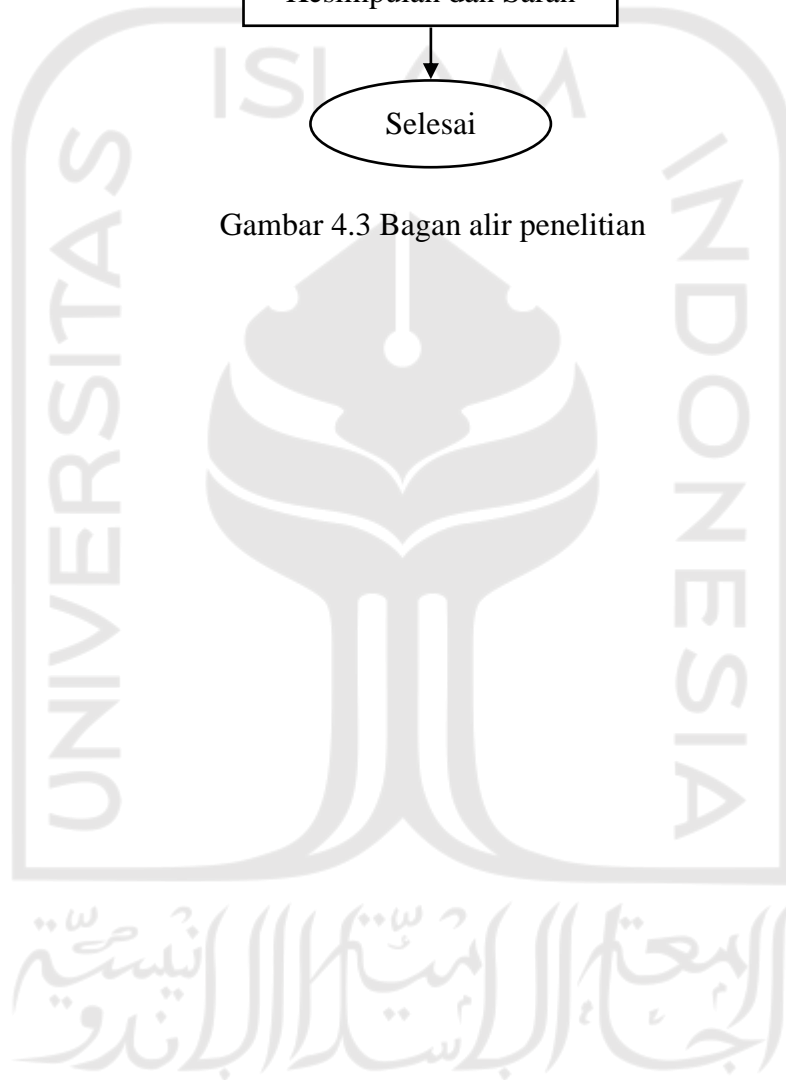
4.9 BAGAN ALIR PENELITIAN

Berikut adalah bagan alir pelaksanaan penelitian analisis kesesuaian waktu addendum proyek dengan menggunakan metode *Earned Value Concept*.





Gambar 4.3 Bagan alir penelitian



BAB 5

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 DATA PENELITIAN

Pada penelitian objek yang diamati adalah Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon yang berlokasi di Semarang, Jawa Tengah. Berdasarkan kontrak awal durasi pelaksanaan proyek adalah selama 18 bulan kalender, dimana pelaksanaan dimulai dari 15 Juli 2019 hingga 15 Januari 2021. Akan tetapi, dikarenakan terdapat beberapa kendala saat pelaksanaan proyek yang mengakibatkan keterlambatan penyelesaian proyek maka diajukan penambahan waktu pelaksanaan atau addendum. Addendum diajukan beberapa kali yaitu pada addendum pertama masa pelaksanaan menjadi 21 bulan kalender yaitu hingga 15 April 2021. Kemudian pada addendum kedua masa pelaksanaan menjadi 28 bulan kalender yaitu hingga 15 November 2021. Pada penelitian ini tidak akan meninjau keterlambatan atau kemajuan proyek hingga waktu penyelesaian proyek yang sesuai dengan jadwal yang ada pada addendum kedua, namun hanya sampai pada bulan Agustus 2021 atau bulan ke-26 dikarenakan data yang dapat diperoleh hanya sampai bulan tersebut.

5.1.1 Gambaran Umum Proyek

Gambaran umum dari Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan : Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon
2. Lokasi : Semarang, Jawa Tengah
3. Tanggal Kontrak : 14 Desember 2018
4. Nilai Kontrak : Rp 287.080.131.662, - (*Main Scope*)
Rp 298.943.909.194, - (*Addendum I*)
Rp 10. 419.868.337, - (*Social Cost*)
5. Tanggal Efektif Kontrak : 15 Juli 2019 (tanggal BAST lahan)
6. Waktu Pelaksanaan : 18 bulan kalender (15 Juli 2019 – 15 Januari 2021)

Addendum I: 21 bulan kalender (15 Juli 2019 – 15 April 2021)

Ra. Add. II: 28 bulan kalender (15 Juli 2019 – 15 November 2021)

7. Tahun Efektif Kontrak : 15 Juli 2019

8. Masa Pemeliharaan : 12 bulan kalender

5.1.2 Time Schedule

Time schedule adalah penentuan waktu rencana penyelesaian setiap item-item pekerjaan proyek dan juga bertujuan untuk mengalokasikan sumber daya proyek yaitu 5M, *Money* (uang), *Material* (material), *Man* (tenaga kerja), *Method* (metode), dan *Machine* (alat bantu kerja). Adapun data *time schedule* yang digunakan pada penelitian ini adalah Kurva S yang terlampir pada penelitian ini.

5.1.3 Data Wawancara

Topik-topik pertanyaan yang diajukan kepada kontraktor adalah untuk merealisasikan tujuan penelitian. Narasumber merupakan pihak yang mengetahui pasti tentang progres proyek yang diteliti pada penelitian ini. Adapun pertanyaan yang diajukan serta jawaban dari kontraktor adalah sebagai berikut.

Tabel 5.1 Form wawancara kemajuan dan keterlambatan progres proyek

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa yang menyebabkan kemajuan pelaksanaan tercapai lebih cepat selama 287 hari pada bulan ke-1?	Pekerjaan persiapan dan <i>engineering</i> sudah dimulai sebelum <i>Effective Date Contract</i> (EDC) yaitu pada tanggal 15 Juli 2019.
2.	Apa yang menyebabkan kemajuan pelaksanaan yang lebih cepat selama 189 hari pada bulan ke-2 berubah secara signifikan menjadi terlambat	Pekerjaan persiapan dan <i>engineering</i> sebagian sudah mendapat persetujuan sehingga dapat langsung dilaksanakan. Namun, beberapa perizinan pekerjaan lain seperti pekerjaan penggelaran pipa belum disetujui sehingga pekerjaan

No.	Pertanyaan	Jawaban
	selama 257 hari pada bulan ke-3?	tersebut harus ditunda hingga perizinan sudah disetujui.
3.	Mengapa progres pelaksanaan dapat terkejar begitu signifikan pada bulan ke-6?	Saat perizinan sudah keluar, pekerjaan pipa bawah laut langsung dimulai. Namun, realisasi produktivitas melebihi dari rencana awal. Pekerjaan ini juga dilakukan selama 24 jam dalam sehari yang diterapkan selama kurang lebih 1 bulan dengan panjang instalasi pipa sepanjang 11.8 km.
4.	Apa yang menyebabkan pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan kembali pada bulan ke-9?	<p>Pada bulan tersebut terdapat revisi desain pada <i>Mooring Analysis</i> sehingga pengadaan material SPM System menjadi tertunda. Kemudian juga persetujuan atas revisi tersebut mengalami keterlambatan sehingga pihak penyedia jasa mengirimkan surat pemberitahuan atas kejadian tersebut dan mengajukan addendum untuk menambah masa pelaksanaan proyek. Akibat hal diatas fabrikasi PLEM (<i>Pipeline End Manifold</i>) juga mengalami keterlambatan.</p> <p>Keterlambatan serah terima lahan juga terjadi karena perizinan yang belum diberikan oleh PT. KAI (Kereta Api Indonesia). Proses birokrasi PT. KAI dan Pertamina sangat panjang terkait sewa menyewa lahan.</p>

5.2 ANALISIS DATA

Penggunaan metode konsep nilai hasil (Earned Value Concept) ditujukan untuk menganalisis kinerja serta memprediksi ketepatan waktu dalam penyelesaian suatu proyek konstruksi. Maka dari itu, untuk mengetahui kinerja pada Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon yang dilakukan peninjauan dari Juli 2019 atau bulan ke-1 sampai dengan Agustus 2021 atau bulan ke-26. Analisa data yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai dari *Budget Cost of Works Schedule* (BCWS), *Budget Cost of Works Performance* (BCWP), *Schedule Varians* (SV), *Estimate Temporary Schedule* (ETS), *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Estimate All Schedule* (EAS) setiap bulannya.

5.2.1 *Budget Cost of Works Schedule* (BCWS) dan *Budget Cost of Works Performance* (BCWP)

Nilai *Budget Cost of Works Schedule* (BCWS) merupakan persentasi yang didapatkan dari anggaran rencana pelaksanaan proyek. Data pelaksanaan yang didapat dari lapangan selama 26 bulan dibutuhkan untuk mengetahui nilai dari BCWS pada proyek ini. Sedangkan nilai *Budget Cost of Works Performance* (BCWP) dianalisis merupakan persentasi yang didapatkan dari biaya atau nilai pelaksanaan terhadap pekerjaan yang telah diselesaikan. Data nilai BCWP dan BCWS dapat dilihat pada Tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Nilai BCWP dan BCWS tiap bulan

Bulan Ke-	BCWS (%)	BCWP (%)
A	B	D
1	0,802	1,776
2	3,261	5,194
3	11,350	7,393
4	20,103	11,413
5	33,821	20,984
6	42,793	46,195
7	54,413	56,164
8	61,246	61,632
9	65,078	64,477

Bulan Ke-	BCWS (%)	BCWP (%)
A	B	D
10	68,272	65,791
11	72,501	66,799
12	80,814	67,704
13	88,426	71,427
14	93,577	74,932
15	95,606	77,576
16	97,924	78,566
17	99,177	79,060
18	99,661	92,247
19	100,000	96,816
20	99,360	96,146
21	102,588	99,305
22	104,132	100,610
23	101,344	101,344
24	101,344	101,344
25	101,503	101,503
26	101,925	101,925

5.2.2 Schedule Varians (SV)

Schedule Varians (SV) merupakan selisih dari besarnya nilai hasil kinerja proyek (BCWP) dengan anggaran yang direncanakan (BCWS). Sehingga didapatkan nilai hasilnya yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3 Nilai *Schedule Varians (SV)* tiap bulan

Bulan Ke-	BCWS (%)	BCWP (%)	<i>Schedule Varians (%)</i>
A	B	C	D = C-B
1	0,802	1,776	0,974
2	3,261	5,194	1,933
3	11,350	7,393	-3,957
4	20,103	11,413	-8,689
5	33,821	20,984	-12,837
6	42,793	46,195	3,402
7	54,413	56,164	1,751
8	61,246	61,632	0,386
9	65,078	64,477	-0,601
10	68,272	65,791	-2,482

Bulan Ke-	BCWS (%)	BCWP (%)	<i>Schedule Varians (%)</i>
A	B	C	D = C-B
11	72,501	66,799	-5,703
12	80,814	67,704	-13,110
13	88,426	71,427	-16,999
14	93,577	74,932	-18,645
15	95,606	77,576	-18,030
16	97,924	78,566	-19,359
17	99,177	79,060	-20,117
18	99,661	92,247	-7,414
19	100,000	96,816	-3,184
20	99,360	96,146	-3,214
21	102,588	99,305	-3,283
22	104,132	100,610	-3,523
23	101,344	101,344	0
24	101,344	101,344	0
25	101,503	101,503	0
26	101,925	101,925	0

Analisis data untuk *Schedule Varians* (SV) pada bulan ke-3, 7, 15, 20 dan 25 dapat dilihat di bawah ini:

1. Bulan ke 3

$$\begin{aligned}
 \text{SV bulan ke 3} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\
 &= 7,393 - 11,350 \\
 &= - 3,957
 \end{aligned}$$

2. Bulan ke 7

$$\begin{aligned}
 \text{SV bulan ke 7} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\
 &= 56,164 - 54,413 \\
 &= 1,751
 \end{aligned}$$

3. Bulan ke 15

$$\begin{aligned}
 \text{SV bulan ke 15} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\
 &= 77,576 - 95,606 \\
 &= - 18,030
 \end{aligned}$$

4. Bulan ke 20

$$\begin{aligned} \text{SV bulan ke 20} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\ &= 96,146 - 99,360 \\ &= - 3,214 \end{aligned}$$

5. Bulan ke 20

$$\begin{aligned} \text{SV bulan ke 20} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\ &= 101,503 - 101,503 \\ &= 0 \end{aligned}$$

5.2.3 *Schedule Performance Index (SPI)*

Schedule Performance Index (SPI) merupakan nilai untuk membandingkan progres pekerjaan yang telah diselsaikan (BCWP) dengan nilai rencana awal (BCWS). Apabila nilai $\text{SPI} < 1$ maka proyek dapat dikategorikan terlambat, $\text{SPI} = 1$ proyek dapat berjalan sesuai rencana awal, sedangkan nilai $\text{SPI} > 1$ maka proyek berjalan lebih cepat dari rencana. Hasil dari analisis data untuk SPI dapat dilihat pada Tabel 5.4 dibawah ini.

Tabel 5.4 Nilai *Schedule Performance Index (SPI)*

Bulan Ke-	BCWS (%)	BCWP (%)	<i>Schedule Performance Index (%)</i>
A	B	C	D = C/B
1	0,802	1,776	2,215
2	3,261	5,194	1,593
3	11,350	7,393	0,651
4	20,103	11,413	0,568
5	33,821	20,984	0,620
6	42,793	46,195	1,079
7	54,413	56,164	1,032
8	61,246	61,632	1,006
9	65,078	64,477	0,991
10	68,272	65,791	0,964
11	72,501	66,799	0,921
12	80,814	67,704	0,838
13	88,426	71,427	0,808

Bulan Ke-	BCWS (%)	BCWP (%)	Schedule Performance Index (%)
A	B	C	D = C/B
14	93,577	74,932	0,801
15	95,606	77,576	0,811
16	97,924	78,566	0,802
17	99,177	79,060	0,797
18	99,661	92,247	0,926
19	100,000	96,816	0,968
20	99,360	96,146	0,968
21	102,588	99,305	0,968
22	104,132	100,610	0,966
23	101,344	101,344	1,000
24	101,344	101,344	1,000
25	101,503	101,503	1,000
26	101,925	101,925	1,000

Analisis data untuk *Schedule Performance Index* (SPI) pada bulan ke-3, 7, 15, 20 dan 25 dapat dilihat di bawah ini:

1. Bulan ke 3

$$\begin{aligned}
 \text{SPI (bulan ke 3)} &= \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}} \\
 &= \frac{7,393}{11,350} \\
 &= 0,651
 \end{aligned}$$

2. Bulan ke 7

$$\begin{aligned}
 \text{SPI (bulan ke 7)} &= \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}} \\
 &= \frac{156,164}{54,413} \\
 &= 1,032
 \end{aligned}$$

3. Bulan ke 15

$$\text{SPI (bulan ke 15)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}}$$

$$= \frac{77,576}{95,606}$$

$$= 0,811$$

4. Bulan ke 20

$$\text{SPI (bulan ke 20)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}}$$

$$= \frac{96,146}{99,360}$$

$$= 0,968$$

5. Bulan ke 25

$$\text{SPI (bulan ke 25)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}}$$

$$= \frac{101,503}{101,503}$$

$$= 1$$

5.2.4 *Estimate Temporary Schedule (ETS)*

Berdasarkan pada kontrak awal Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon yang berlokasi di Semarang, Jawa Tengah, masa waktu pelaksanaan proyek berlangsung 540 hari. Namun, terdapat dua kali addendum pada proyek ini sehingga masa waktu pelaksanaan pada bulan ke 19 menjadi 630 hari dan pada bulan ke 22 menjadi 840 hari. Hasil analisis data *Estimate Temporary Schedule (ETS)* dapat dilihat pada Tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.5 Nilai *Estimate Temporary Schedule (ETS)* tiap bulan

Bulan Ke-	<i>Schedule Performance Index</i>	Waktu Rencana (hari)	Waktu Pelaporan (hari)	Sisa Waktu (hari)	<i>Estimate Temporary Schedule (hari)</i>
A	B	C	D	E = C-D	F = B/E
1	2,215	540	15	525	238
2	1,593	540	30	510	321
3	0,651	540	60	480	737
4	0,568	540	90	450	793

Bulan Ke-	<i>Shedule Performance Index</i>	Waktu Rencana (hari)	Waktu Pelaporan (hari)	Sisa Waktu (hari)	<i>Estimate Temporary Schedule (hari)</i>
A	B	C	D	E = C-D	F = B/E
5	0,620	540	120	420	677
6	1,079	540	150	390	362
7	1,032	540	180	360	349
8	1,006	540	210	330	328
9	0,991	540	240	300	303
10	0,964	540	270	270	281
11	0,921	540	300	240	261
12	0,838	540	330	210	251
13	0,808	540	360	180	223
14	0,801	540	390	150	188
15	0,811	540	420	120	148
16	0,802	540	450	90	113
17	0,797	540	480	60	76
18	0,926	540	510	30	33
19	0,968	630	540	90	93
20	0,968	630	570	60	63
21	0,968	630	600	30	31
22	0,966	840	630	210	218
23	1,000	840	660	180	180
24	1,000	840	690	150	150
25	1,000	840	720	120	120
26	1,000	840	750	90	90

Analisis data untuk *Estimate Temporary Schedule* (ETS) pada bulan ke-3, 7, 15, 20 dan 25 dapat dilihat di bawah ini:

1. Bulan ke 3

$$\begin{aligned}
 \text{ETS (bulan ke 3)} &= \frac{\text{Sisa Waktu}}{\text{SPI}} \\
 &= \frac{480}{0,651} \\
 &= 736,882 \approx 737 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

2. Bulan ke 7

$$\text{ETS (bulan ke 7)} = \frac{\text{Sisa Waktu}}{\text{SPI}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{360}{1,032} \\
 &= 348,779 \approx 349 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

3. Bulan ke 15

$$\begin{aligned}
 \text{ETS (bulan ke 15)} &= \frac{\text{Sisa Waktu}}{\text{SPI}} \\
 &= \frac{120}{0,811} \\
 &= 147,890 \approx 148 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4. Bulan ke 20

$$\begin{aligned}
 \text{ETS (bulan ke 20)} &= \frac{\text{Sisa Waktu}}{\text{SPI}} \\
 &= \frac{60}{0,968} \\
 &= 62,006 \approx 63 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

5. Bulan ke 25

$$\begin{aligned}
 \text{ETS (bulan ke 25)} &= \frac{\text{Sisa Waktu}}{\text{SPI}} \\
 &= \frac{120}{1} \\
 &= 120 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

5.2.5 Estimate All Schedule (EAS)

Setelah mendapatkan nilai SPI dan ETS maka dapat dilanjutkan dengan menganalisis data tersebut untuk mendapatkan nilai EAS dan kemudian diketahui selisih waktu pengerjaan proyek untuk tiap bulannya. Hasil analisis data *Estimate All Schedule (EAS)* dapat dilihat pada Tabel 5.6 di bawah ini.

Tabel 5.6 Nilai *Estimate All Schedule* (EAS) tiap bulan

Bulan Ke-	<i>Schedule Performance Index</i>	Waktu Rencana (hari)	Waktu Pelaporan (hari)	<i>Estimate Temporary Schedule</i> (hari)	<i>Estimate All Schedule</i> (hari)	Selisih Waktu (hari)
A	B	C	D	E	F = D+E	G = F-C
1	2,215	540	15	238	253	287
2	1,593	540	30	321	351	189
3	0,651	540	60	737	797	-257
4	0,568	540	90	793	883	-343
5	0,620	540	120	677	797	-257
6	1,079	540	150	362	512	28
7	1,032	540	180	349	529	11
8	1,006	540	210	328	538	2
9	0,991	540	240	303	543	-3
10	0,964	540	270	281	551	-11
11	0,921	540	300	261	561	-21
12	0,838	540	330	251	581	-41
13	0,808	540	360	223	583	-43
14	0,801	540	390	188	578	-38
15	0,811	540	420	148	568	-28
16	0,802	540	450	113	563	-23
17	0,797	540	480	76	556	-16
18	0,926	540	510	33	543	-3
19	0,968	630	540	93	633	-3
20	0,968	630	570	63	633	-3
21	0,968	630	600	31	631	-1
22	0,966	840	630	218	848	-8
23	1,000	840	660	180	840	0
24	1,000	840	690	150	840	0
25	1,000	840	720	120	840	0
26	1,000	840	750	90	840	0

Analisis data untuk *Estimate Temporary Schedule* (ETS) pada bulan ke-3, 7, 15, 20 dan 25 dapat dilihat di bawah ini:

1. Bulan ke 3

$$\begin{aligned}
 \text{EAS (bulan ke 3)} &= \text{Waktu pelaporan} + \text{ETS} \\
 &= 60 + 737 \\
 &= 797 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Selisih Waktu} &= \text{Waktu Rencana} - \text{EAS} \\ &= 540 - 797 \\ &= -257 \text{ hari}\end{aligned}$$

2. Bulan ke 7

$$\begin{aligned}\text{EAS (bulan ke 7)} &= \text{Waktu pelaporan} + \text{ETS} \\ &= 180 + 349 \\ &= 529 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Selisih Waktu} &= \text{Waktu Rencana} - \text{EAS} \\ &= 540 - 529 \\ &= 11 \text{ hari}\end{aligned}$$

3. Bulan ke 15

$$\begin{aligned}\text{EAS (bulan ke 15)} &= \text{Waktu pelaporan} + \text{ETS} \\ &= 420 + 148 \\ &= 568 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Selisih Waktu} &= \text{Waktu Rencana} - \text{EAS} \\ &= 540 - 568 \\ &= -28 \text{ hari}\end{aligned}$$

4. Bulan ke 20

$$\begin{aligned}\text{EAS (bulan ke 20)} &= \text{Waktu pelaporan} + \text{ETS} \\ &= 570 + 63 \\ &= 633 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Selisih Waktu} &= \text{Waktu Rencana} - \text{EAS} \\ &= 630 - 633 \\ &= -3 \text{ hari}\end{aligned}$$

5. Bulan ke 25

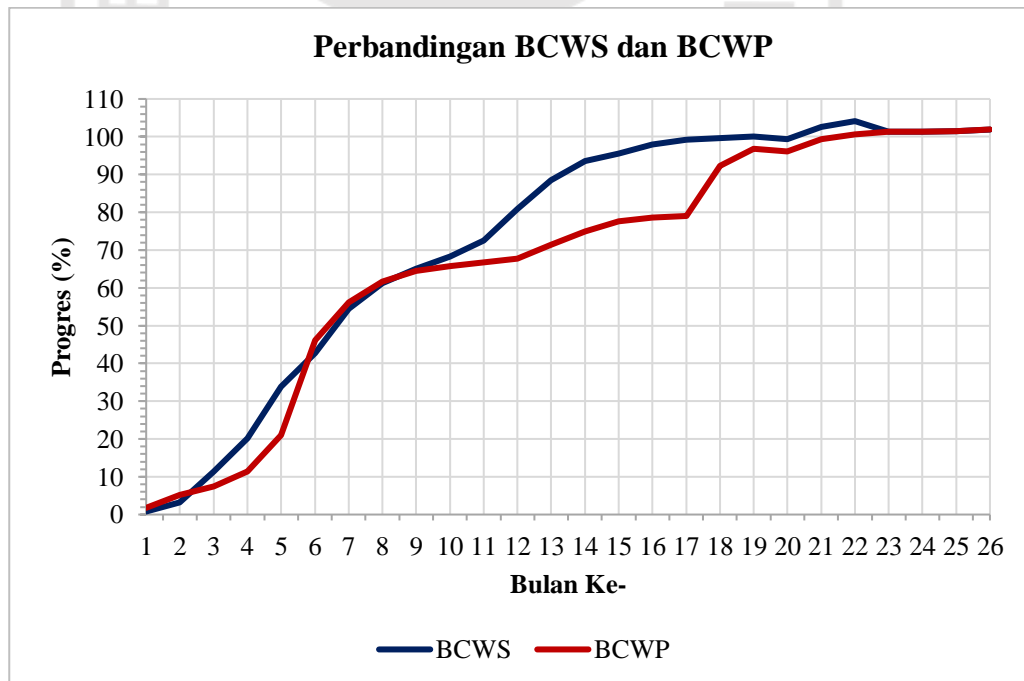
$$\begin{aligned} \text{EAS (bulan ke 25)} &= \text{Waktu pelaporan} + \text{ETS} \\ &= 720 + 120 \\ &= 840 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih Waktu} &= \text{Waktu Rencana} - \text{EAS} \\ &= 840 - 840 \\ &= 0 \text{ hari} \end{aligned}$$

5.3 PEMBAHASAN

5.3.1 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan BCWS dan BCWP

Berdasarkan Gambar 5.1 menunjukkan perbandingan bahwa nilai BCWS dominan lebih tinggi dari pada BCWP dari masa pekerjaan selama 26 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan pada bulan-bulan tertentu. Grafik perbandingan BCWS dan BCWP yang dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut ini.

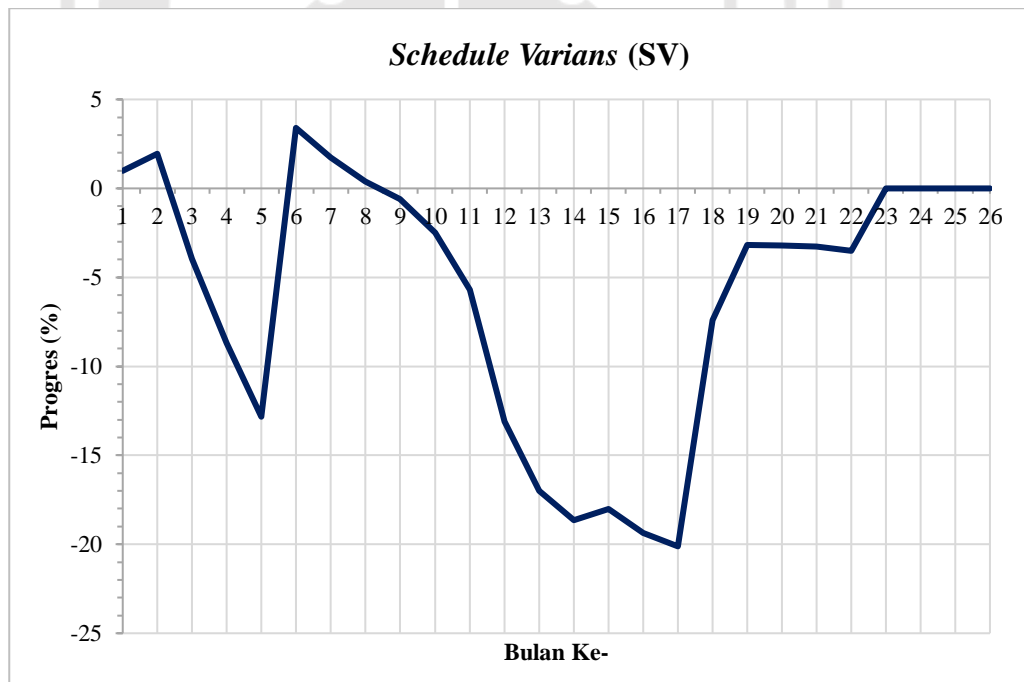


Gambar 5.1. Grafik perbandingan BCWS dan BCWP

Dapat dilihat bahwa keterlambatan yang sangat signifikan ataupun selisih BCWS dan BCWP terjadi mulai dari bulan ke-9 dan semakin besar hingga nilai tertinggi pada bulan bulan ke-17. Setelah bulan ke-17 proyek masih mengalami keterlambatan, namun selisih antara BCWS dan BCWP terus menurun hingga pada bulan ke-23 nilai BCWS dan BCWP sama. Secara umum menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek dominan mengalami keterlambatan.

5.3.2 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan Hasil Analisis SV

Berdasarkan hasil analisis data *Schedule Varians* (SV) pada Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah. Grafik *Schedule Varians* (SV) dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut ini.



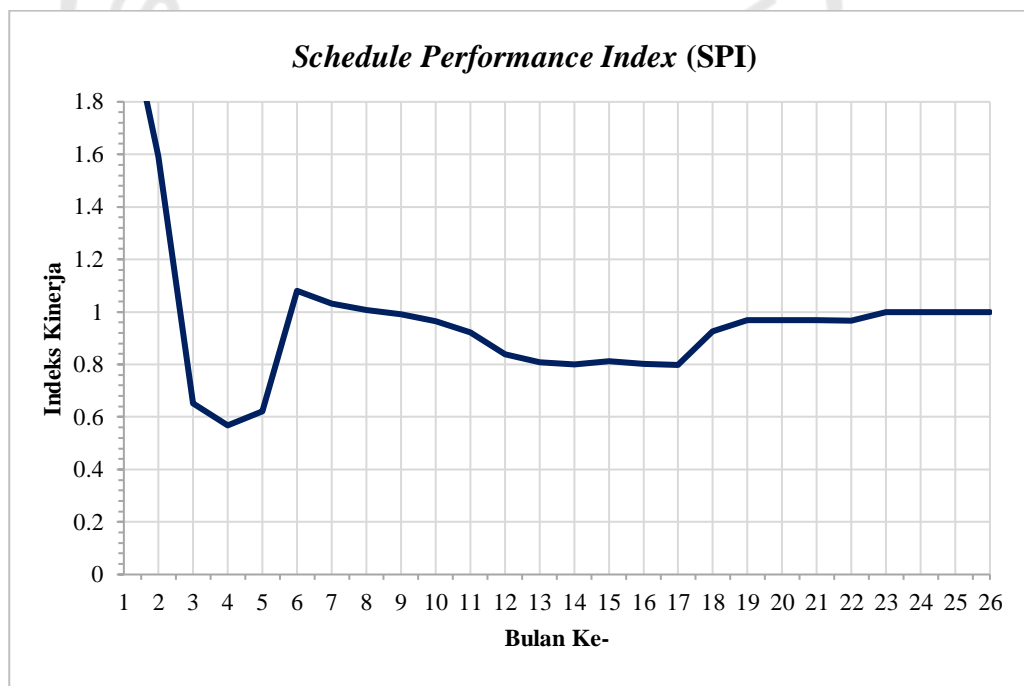
Gambar 5.2. Grafik *Schedule Varians* (SV)

Nilai *Schedule Varians* (SV) yang negatif menunjukkan bahwa terjadi keterlambatan pada pelaksanaan proyek, apabila nilai SV adalah nol maka proyek berjalan sesuai dengan perencanaan awal, namun apabila nilai SV adalah positif maka proyek berjalan lebih cepat dari rencana awal. Pada grafik diatas menunjukkan bahwa nilai varian jadwal bulan ke-3 sampai bulan ke-5 dan bulan ke-9 sampai bulan ke-21 bernilai negatif. Namun, dapat dilihat pada setelah bulan

ke-22 nilai varian jadwal menunjukkan angka 0 yang berarti progres bulanan sesuai dengan rencana awal. Dapat disimpulkan bahwa banyak pekerjaan-pekerjaan yang tidak sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan dan proyek juga dapat dikatakan mengalami keterlambatan.

5.3.3 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan Hasil Analisis SPI

Berdasarkan Gambar 5.3 menunjukkan bahwa nilai *Schedule Performance Index* (SPI) pada bulan ke-1 mencapai angka 1.8, dimana terjadi percepatan proyek yang sangat signifikan dari rencana awal.



Gambar 5.3. Grafik *Schedule Performance Index* (SPI)

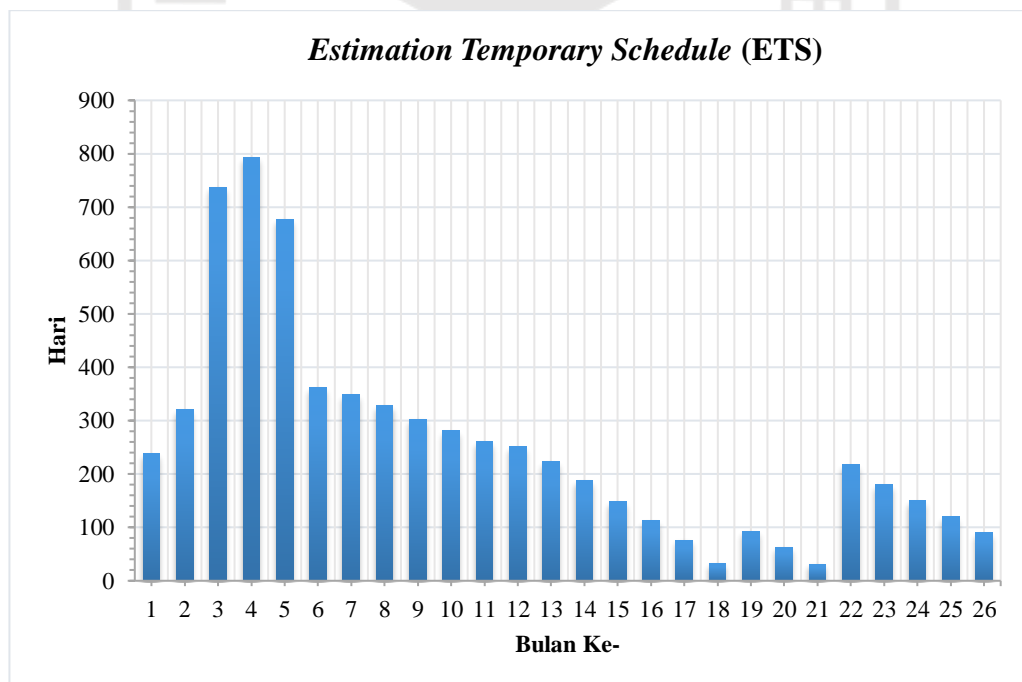
Hal ini disebabkan karena pekerjaan persiapan dan *engineering* sudah dimulai sebelum *Effective Date Contract* (EDC) atau waktu mulai pelaksanaan proyek yaitu pada tanggal 15 Juli 2019. Pada bulan ke-2 tetap terjadi percepatan pelaksanaan proyek, namun sedikit menurun dari bulan sebelumnya yaitu di angka 1.6. Percepatan ini terjadi karena beberapa pekerjaan persiapan dan *engineering* sudah mendapat persetujuan sehingga langsung dilakukan dan terjadi percepatan dari rencana awal proyek. Terlihat juga bahwa dari bulan ke-3 hingga bulan ke-5 terjadi penurunan yang cukup signifikan yaitu nilai SPI terendah terdapat pada bulan ke-4

yang mencapai 0.6. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terjadi keterlambatan proyek dari jadwal rencana.

5.3.4 Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan Hasil Analisis ETS

Berdasarkan Gambar 5.4 terlihat bahwa pada bulan ke-4 adalah nilai ETS paling tinggi dari bulan-bulan yang lain yang mencapai 800 hari. Pada bulan berikutnya nilai ETS mengalami penurunan hingga bulan ke-18. Kemudian pada bulan Januari 2021 atau bulan ke-19 disetujui addendum pertama dengan penambahan waktu pelaksanaan yang menjadi 630 hari. Maka dari itu, dapat dilihat pada grafik terjadi kenaikan nilai ETS pada bulan ke-19. Namun, penurunan nilai ETS terus terjadi hingga bulan ke-21.

Pada bulan April 2021 atau bulan ke-22 pihak kontraktor dan pemilik proyek menyetujui untuk dilakukan kembali addendum atau dapat disebut addendum kedua yang dimana masa pelaksanaan proyek diperpanjang hingga 15 November 2021 atau masa pelaksanaan menjadi 840 hari. Hal ini menyebabkan nilai ETS kembali naik di bulan tersebut.

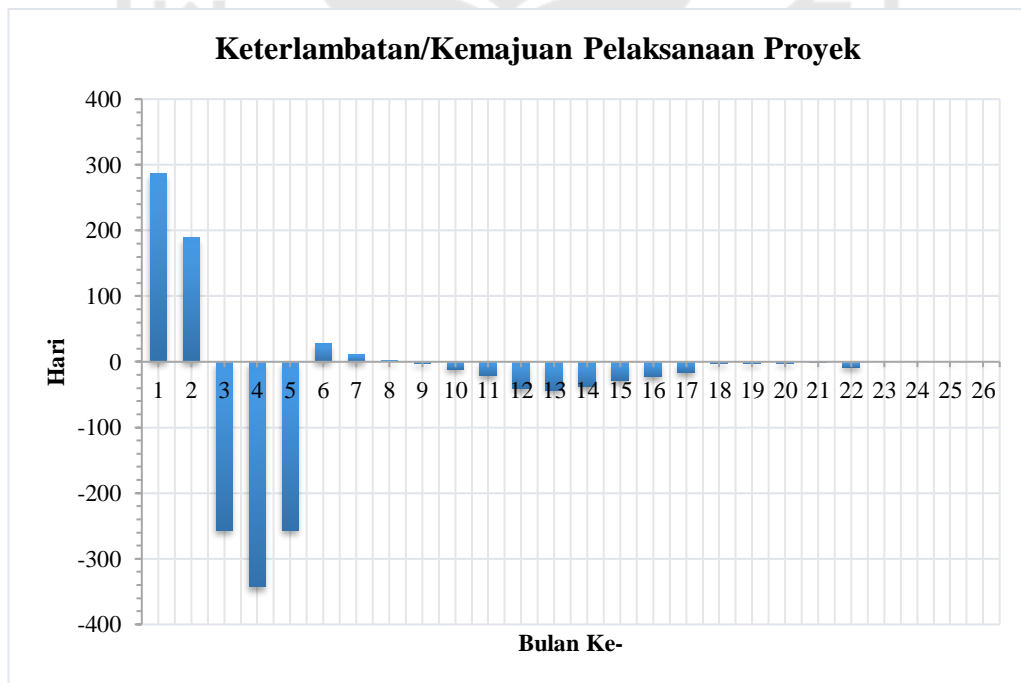


Gambar 5.4 Histogram *Estimation Temporary Schedule (ETS)*

5.3.5 Keterlambatan/Kemajuan Pelaksanaan Proyek

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *Earned Value Concept* dari bulan ke-1 (Juli 2019) hingga bulan ke-26 (Agustus 2021), telah terjadi kemajuan dan keterlambatan proyek yang sangat signifikan pada awal-awal pelaksanaan. Pada bulan ke-1 menunjukkan kemajuan proyek mencapai 287 hari. Namun dalam jangka waktu yang tidak begitu panjang terjadi penurunan atau keterlambatan proyek yang sangat signifikan pada bulan ke-3 yaitu mencapai 257 hari dan puncak keterlambatan tertinggi berada pada bulan ke-4 yang mencapai 343 hari. Setelah bulan ke-5 keterlambatan dan kemajuan proyek sudah stabil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.5.

Pada bulan ke-23 hingga bulan ke-26 tidak ada keterlambatan ataupun kemajuan proyek yang dimana dapat dikatakan bawah progres proyek mengikuti rencana awal. Namun, berdasarkan informasi kontraktor pencatatan progres pada bulan tersebut adalah asumsi. Dimana persentase progres bulanan diasumsikan sama dengan persentase rencana awal.



Gambar 5.5 Histogram keterlambatan/kemajuan pelaksanaan proyek

Pada pelaksanaan Proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon, Semarang, Jawa Tengah ditemukan beberapa

kendala yang mengakibatkan terjadinya kemajuan dan keterlambatan yang signifikan pada awal-awal pelaksanaan proyek. Adapun kendala yang ditemui adalah sebagai berikut:

1) Terdapat beberapa perizinan yang masih dalam tahap proses

Beberapa bentuk perizinan seperti AMDAL sudah disetujui, akan tetapi terdapat perizinan lain masih dalam tahap proses sehingga pekerjaan konstruksi belum dapat dilaksanakan. Perlu diketahui bersama bahwa pada pelaksanaan setiap item pekerjaan pada proyek yang diteliti membutuhkan perizinan dari pihak-pihak tertentu. Resiko dari pekerjaan ini juga dapat dikatakan lebih besar dikarenakan proses pengerjaannya dominan dilakukan di lautan.

2) Terdapat revisi desain pada *Mooring Analysis* sehingga pengadaan material *Singel Point Mooring* harus ditunda.

Pada umumnya penggunaan *single point mooring* (SPM) akan memungkinkan kapal tanker dapat melakukan *loading* atau *offloading* tanpa harus merapat ke dermaga. Megacu pada referensi lain menyebutkan bahwa SPM merupakan struktur terapung diatas air yang berfungsi untuk menyalurkan minyak ataupun gas dari kapal tanker menuju ke site penyimpanan ataupun sebaliknya. Pengaplikasian SPM sendiri dilakukan pada kedalaman yang beragam tanpa harus membangun struktur tambahan seperti jetty. Maka dari itu terdapat kelebihan yang memungkinkan kapal tanker dengan ukuran yang sangat besar (*Very or Ultra Large Crude Oil Carrier*) dapat melakukan pelaksanaan *loading* ataupun *offloading*.

Desain dari *Mooring analysis* sebelumnya telah diserahkan kepada pihak terkait, namun terdapat revisi karena terdapat perbedaan data dengan ada yang dilapangan. Dikarena hal tersebut maka pengadaan material untuk pelaksanaan pekerjaan yang berhubungan dengan *Mooring Anylisis* harus ditunda terlebih dahulu. Berdasarkan *time schedule* yang ada pengadaan material untuk pekerjaan *Singel Point Mooring* seperti pipa 24" ke site dilakukan pada bulan November 2019 atau bulan ke-5.



Gambar 5.6 Mobilisasi material pipa 24”

- 3) Terjadi keterlambatan persetujuan terhadap revisi desain PLEM (*Pipeline End Manifold*)

Perlu diketahui bahwa PLEM atau *Pipeline End Manifold* merupakan adalah sebuah perangkat keras yang dipasang dikedua ujung *pipeline* dan dilengkapi dengan *porch* untuk sistem koneksi tertentu sehingga memungkinkan untuk dihubungkan dengan fasilitas *subsea* lainnya seperti *manifold* atau *riser end termination* (RET) atau dapat juga diartikan sebagai sistem yang biasanya digunakan dalam aset bawah laut dimana pipa berakhir atau perlu dilompati ke rute lain, seperti FPSO *Floating Production Storage & Offloading* ini dirancang untuk menerima minyak atau gas yang dihasilkan dari platform terdekat atau subsea, prosesnya, penyimpanan tangki penampung, dll.

Desain PLEM harus berdasarkan persetujuan dari ABS (*American Bureau of Shipping*). ABS merupakan sebuah biro klasifikasi kelautan asal Amerika yang didirikan pada tahun 1862. Misi ABS adalah untuk mempromosikan keselamatan jiwa, properti, dan lingkungan, terutama melalui pengembangan dan verifikasi standar desain, konstruksi, dan perawatan aset kelautan dan lepas pantai.

Tanggung jawab utama ABS sebagai sebuah biro klasifikasi adalah untuk melakukan verifikasi bahwa kapal dan struktur lepas pantai

memenuhi persyaratan desain, konstruksi, dan survei periodik yang disusun oleh ABS. Jika kapal atau struktur tersebut tidak memenuhi persyaratan, dan rekomendasi dari ABS tidak ditindaklanjuti, maka ABS dapat menunda atau membatalkan klasifikasi. Aturan ABS diturunkan dari prinsip arsitektur kelautan, rekayasa kelautan, dan ilmu-ilmu terkait.

Agar kapal dapat diklasifikasi oleh ABS, insinyur ABS harus menyetujui rancangan kapal pada proses peninjauan rekayasa. Setelah disetujui, surveyor ABS akan terus memantau proses pembuatan kapal di galangan kapal, mulai dari peletakan lunas kapal, hingga diantar ke pembelinya. Selama proses pembuatan kapal, surveyor akan menyaksikan pengujian terhadap bahan baku lambung dan bagian tertentu dari mesin yang diwajibkan oleh aturan ABS. Mereka juga mensurvei pembuatan, pemasangan, dan pengujian struktur kapal, serta sistem mesin dan kelistrikan utama.



Gambar 5.7 Instalasi *Subsea Pipeline*

Keterlambatan PLEM pada proyek ini disebabkan karena perubahan desain yang dimana, perubahan ini harus disetujui oleh ABS (*American Bureau of Shipping*). Sebenarnya PLEM pada proyek ini telah disetujui, tetapi beberapa hal menyebabkan pengajuan yang telah disetujui harus dilakukan persetujuan ulang terkait dengan desain PLEM, yang membuat

keterlambatan menjadi signifikan dari waktu perencanaan karena terjadi pandemi COVID-19 ditengah pengajuan. Pelaksanaan baru dapat dilakukan pada bulan Desember 2019 atau bulan ke-6 setelah perizinan terbit.

4) Keterlambatan serah terima lahan milik PT. KAI

Pemborosan pada waktu terjadi karena satu atau beberapa pekerjaan di proyek mengalami keterlambatan dari kontrak yang telah ditetapkan. Waktu akan bertambah bersama dengan terlambatnya serah terima lahan. Akibat terjadi keterlambatan menyebabkan serah terima proyek maka akan mengubah EDC (*Effective Date Contract*), dan proyek akan disinyalir tetap terlambat meskipun diberi waktu tambahan (addendum).

Keterlambatan serah terima lahan ini disebabkan perizinan yang belum diberikan oleh PT. KAI (Kereta Api Indonesia). Proses birokrasi PT. KAI dan Pertamina sangat panjang terkait sewa menyewa lahan. Sehingga hal tersebutlah yang menyebabkan tertundanya serah terima dari pihak PT. KAI kepada kontraktor. Setelah penyerahan lahan oleh PT. KAI pihak penyedia jasa kemudian melakukan beberapa pengujian tanah seperti Sondir dan boring di sekitar rel kereta api.



Gambar 5.8 Pengujian sondir dan boring di sisi rel kereta api

- 5) Keterlambatan fabrikasi PLEM (*Pipeline End Manifold*) yang merupakan aspek pekerjaan *Singel Point Mooring*

Salah satu aspek penting dari desain struktur PLEM (*Pipeline End Manifold*) adalah untuk mengoptimalkan ukuran dan berat karena hal ini sering kritis khususnya jika PLEM dilas ke pipa atau garis aliran pada bejana peletakan pipa dan berada di luar kapal dengan pipa. Berdasarkan keterangan tersebut maka itu pentingnya menjaga kualitas dari fabrikasi PLEM, kasus keterlambatan pekerjaan PLEM ini disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Data hidro *ocean* yang dipakai tidak sesuai dengan aktual yang ada di lapangan, sehingga perlu dilakukan penyesuaian lebih baik.
2. Perbedaan data berbeda sehingga parameter penerimaan dalam instalasi lebih tinggi, hal ini mempersulit aktifitas di lapangan.
3. Perhitungan ulang menggunakan data actual di lapangan kemudian diajukan Kembali ke ABS (*American Bureau of Shipping*) untuk mendapatkan *class* yang baru

Kendala-kendala tersebut perlu dilakukan desain atau perhitungan ulang untuk menjamin keberlangsungan dari operasional PLEM.

Masalah tersebut kemudian diatasi dengan cepat oleh kontraktor agar proyek dapat kembali ke rencana awal yang sudah ditentukan. Adapun solusi yang dilakukan oleh kontraktor untuk mengatasi keterlambatan adalah sebagai berikut:

- 1) Diberlakukannya sistem kerja selama 24 jam yang dilaksanakan kurang lebih selama 1 bulan untuk pekerjaan pipa.
- 2) Mengajukan surat pemberitahuan bahwa terjadi keterlambatan atas persetujuan revisi desain PLEM (*Pipeline End Manifold*).
- 3) Mengajukan addendum perubahan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan.

5.3.6 Kesesuaian Addendum Dengan Hasil *Earned Value Concept*

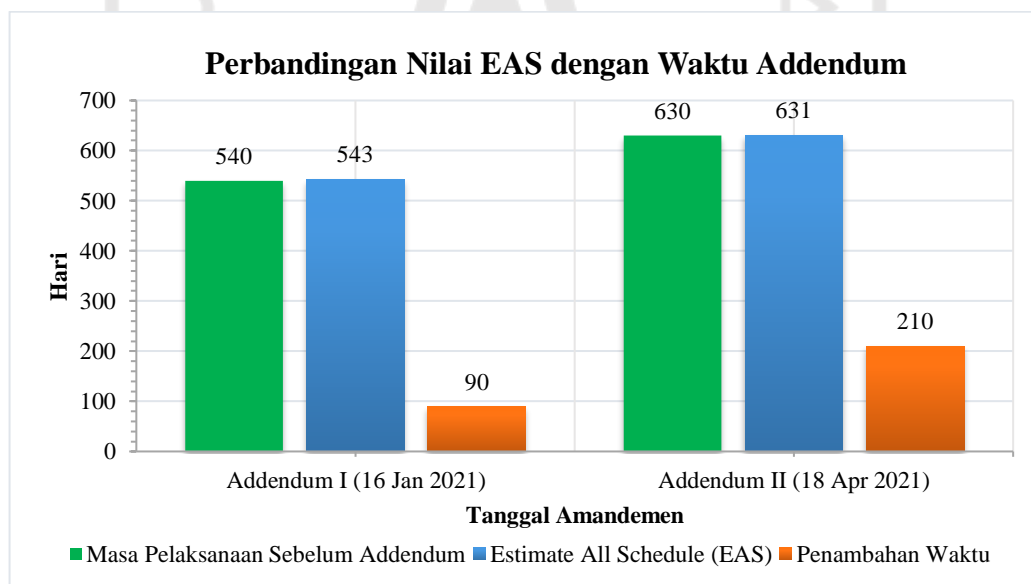
Addendum merupakan hal yang sudah lazim dalam suatu proyek oleh karena itu harus diperhatikan dan dikontrol dengan baik agar efek yang ditimbulkan oleh addendum itu dapat diminimalisir. Pada proyek Pemasangan SPM Kapasitas

50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon addendum telah dilakukan sebanyak 2 kali untuk menambah masa pengerjaan proyek yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.8 Detail addendum pada proyek yang diteliti

No	Dokumen	Tanggal Dokumen	Tanggal Proyek Dimulai	Tanggal Proyek Selesai	Total Durasi Proyek
1	Original	14 Des 2018	15 Jul 2019	15 Jan 2021	540 hari
2	Addendum I	29 Jan 2021	16 Jan 2021	17 Apr 2021	630 hari
3	Addendum II	28 Des 2021	18 Apr 2021	15 Nov 2021	840 hari

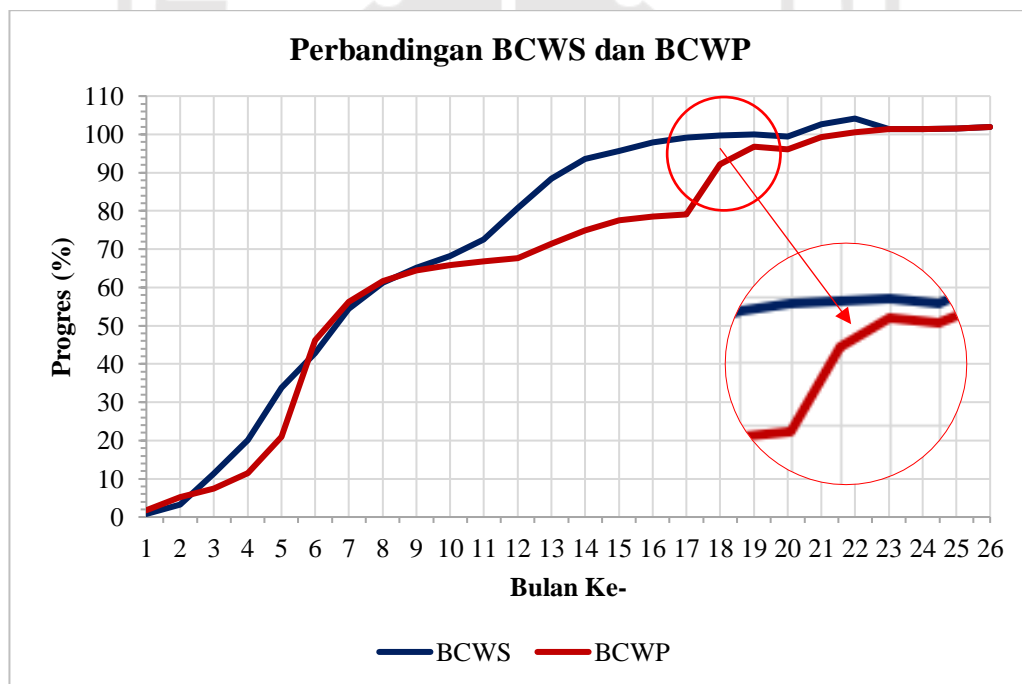
Berdasarkan Tabel 5.8 total durasi pengerjaan proyek pada awal kontrak adalah 18 bulan kalender atau 540 hari yang dimulai pada tanggal 15 Juli 2019 dan dijadwalkan selesai pada tanggal 15 Januari 2021. Namun, dikarenakan terdapat beberapa kendala pada saat pelaksanaan proyek maka pihak kontraktor mengajukan addendum sebanyak dua kali. Mengacu pada dokumen addendum I yang disetujui pada tanggal 29 Januari 2021, terdapat penambahan masa pelaksanaan menjadi 630 hari yang dimulai dari tanggal 16 Januari 2021 hingga selesai pada tanggal 17 April 2021. Kemudian pada addendum II yang disetujui pada tanggal 29 Desember 2021 terdapat penambahan masa pelaksanaan menjadi 840 hari yang dimulai dari tanggal 18 April 2021 hingga selesai pada tanggal 15 November 2021.



Gambar 5.9 Grafik perbandingan nilai EAS dengan waktu addendum

Perlu diketahui bersama bahwa penelitian hanya meneliti waktu kesesuaian waktu addendum dengan waktu pelaksanaan hingga bulan Agustus 2021 atau bulan ke-26. Hal ini disebabkan karena data yang didapatkan hanya sampai pada bulan tersebut.

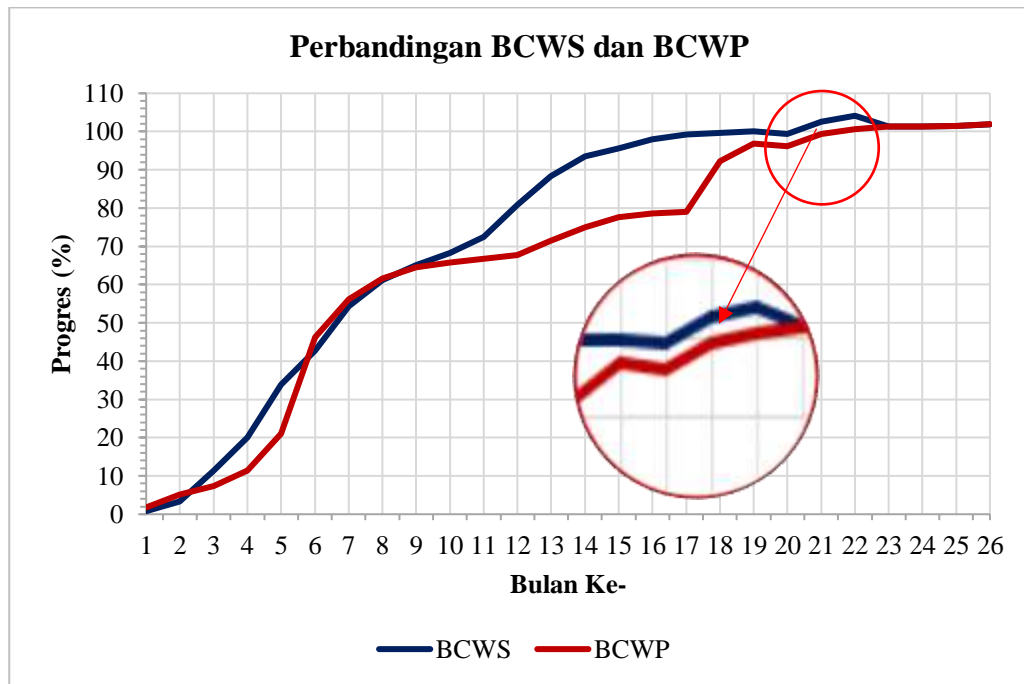
Pada addendum pertama bertujuan untuk menambah waktu pekerjaan selama 90 hari yang dimulai dari bulan ke-18, sehingga total durasi proyek menjadi selama 630 hari dari yang sebelumnya selama 540 hari. Namun, berdasarkan hasil analisis data didapatkan nilai EAS pada bulan ke-18 adalah selama 543 hari. Apabila dilihat dari nilai SV pada bulan tersebut, proyek mengalami keterlambatan sebesar 7,41%. Keterlambatan pada bulan ke-18 juga dapat dilihat pada grafik perbandingan BCWP dengan BCWS dibawah ini.



Gambar 5.10 Grafik perbandingan BCWS dan BCWP pada bulan ke-18

Sedangkan pada addendum kedua diajukan penambahan waktu selama 210 hari yang dijadwalkan mulai pada bulan ke-21 sehingga total durasi proyek menjadi selama 840 hari. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai EAS pada bulan ke-21 adalah selama 631. Pada bulan ke-21 didapatkan nilai SV pada bulan tersebut adalah sebesar -3,28% atau dapat dikatakan proyek mengalami keterlambatan

sebelum dilaksanakannya addendum kedua. Keterlambatan ini juga dapat dilihat pada grafik perbandingan BCWS dan BCWP pada bulan ke-21 dibawah ini.



Gambar 5.10 Grafik perbandingan BCWS dan BCWP pada bulan ke-21

5.3.7 Perbandingan Prediksi Waktu Addendum Antara di Lapangan dengan Teori *Earned Value Concept*

Metode *earned value concept* merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui keterlambatan ataupun kemajuan suatu proyek konstruksi dengan menggunakan data *time schedule* proyek dari awal hingga akhir pelaksanaan proyek. Sebagian besar *time schedule* hanya memperhitungkan waktu pelaksanaan di lapangan, namun tidak memperhitungkan waktu yang dibutuhkan untuk mengurus administrasi, perizinan, pelaporan proyek, dan pekerjaan lainnya diluar pelaksanaan di lapangan.

Beberapa kontraktor di Indonesia telah menerapkan metode *earned value concept* sebagai metode untuk kepastian dalam pengendalian kinerja proyek konstruksi. Penggunaan metode ini juga bertujuan agar kontraktor dapat memprediksi waktu keterlambatan proyek, sehingga pihak kontraktor memiliki dasar untuk menentukan penambahan waktu addendum apabila proyek mengalami keterlambatan.

Pada pelaksanaannya proyek Pemasangan SPM Kapasitas 50.000 DWT Berikut Jalur Pipa ke TBBM Pengapon dilakukan di wilayah darat dan laut, sehingga tingkat kesulitan dan masalah yang dihadapi oleh kontraktor juga sangat beragam dari pada pelaksanaan proyek yang pada umumnya dilakukan di darat. Berdasarkan pengamatan terhadap lapangan, pekerjaan di laut membutuhkan beberapa metode khusus dan alat bantu yang lebih banyak untuk mendukung pelaksanaannya. Namun, setiap item pekerjaan membutuhkan perizinan dari konsultan tertentu agar pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan. Pemasangan pipa-pipa di darat juga mengalami kendala dalam pembebasan lahan dikarenakan pemilik lahan merupakan dari pihak PT. KAI (Kereta Api Indonesia). Dimana pengurusan administrasi serta sewa menyewa lahan juga menjadi kendala dan memakan waktu. Sehingga dapat disimpulkan masalah-masalah tersebut adalah sebagian besar yang menyebabkan keterlambatan pelaksanaan proyek ini.

Mengacu pada hasil analisa menggunakan metode *earned value concept* ditemukan bahwa proyek tidak mengalami keterlambatan yang signifikan sebelum dilakukannya addendum untuk menambah waktu pelaksanaan. Namun, selisih pengajuan waktu addendum sangat jauh dengan waktu keterlambatan yang didapatkan dari hasil analisa menggunakan metode EVC.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak kontraktor estimasi waktu addendum tidak lagi berdasarkan akumulasi ataupun perhitungan menggunakan teori dan metode tertentu. Namun penentuan waktu tersebut diambil berdasarkan faktor pengalaman di lapangan ataupun prediksi dengan pembulatan ke atas. Kondisi ataupun kendala yang terjadi pada proyek sangat tidak terprediksi (*unpredictable*).

Pada proyek ini pengajuan addendum dilakukan untuk menambah waktu pekerjaan yang sebagian besarnya dibutuhkan untuk mengurus administrasi proyek yang cukup memakan waktu seperti mengurus perizinan dan pelaporan proyek. Kecepatan progres serta keamanan proyek juga sangat bergantung pada kondisi cuaca dilapangan. Mayoritas pekerjaan pada proyek ini juga dikerjakan di bawah laut yang dimana pelaksanaannya sangat bergantung pada kondisi cuaca. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hal-hal tersebut yang menyebabkan proyek menjadi terlambat walaupun sudah diberlakukan beberapa kali addendum.

Fakta yang ditemukan pada penelitian bahwa pada umumnya addendum diajukan pada suatu proyek konstruksi dikarenakan terdapat hal-hal yang harus disesuaikan dari perjanjian kontrak pelaksanaan yang telah disetujui. Adapun kendala-kendala yang ditemui tidak hanya berasal dari internal proyek seperti proses mengurus dalam mengurus perijinan dan pembebasan lahan yang dimana hal tersebut diluar control dari pihak pelaksanaan. Maka dari itu penggunaan metode *Earned Value Concept* kurang efektif dalam menganalisa durasi dan addendum sebuah proyek konstruksi.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada Bab V, maka dapat diambil beberapa kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Pada kontrak awal total durasi proyek adalah selama 540 hari yang dijadwalkan selesai pada 15 Januari 2021. Kemudian kontraktor mengajukan dua kali addendum dan berikut adalah perbandingannya dengan nilai EAS.
 - a. Pada addendum pertama bertujuan untuk menambah waktu pekerjaan selama 90 hari dan dijadwalkan selesai pada 15 April 2021, sehingga total durasi proyek menjadi selama 630 hari. Namun, berdasarkan hasil analisis data didapatkan nilai EAS pada bulan ke-18 adalah selama 543 hari atau terjadi keterlambatan selama 3 hari.
 - b. Pada addendum kedua diajukan penambahan waktu selama 210 hari dan dijadwalkan selesai pada 15 November 2021 dengan total durasi proyek menjadi selama 840 hari. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai EAS pada bulan ke-21 adalah selama 631 hari atau terjadi keterlambatan selama 1 hari.
2. Berikut adalah faktor-faktor yang menyebabkan addendum bila ditinjau dari sudut pandang pelaksanaan pekerjaan di bawah laut dan di darat, antara lain:
 - a. Terdapat beberapa perizinan yang masih dalam tahap proses.
 - b. Terdapat revisi desain pada *Mooring Analysis* sehingga pengadaan material *Singel Point Mooring* harus ditunda.
 - c. Terjadi keterlambatan persetujuan terhadap revisi desain PLEM (*Pipeline End Manifold*).
 - d. Keterlambatan serah terima lahan milik PT. Kereta Api Indonesia.
 - e. Keterlambatan fabrikasi PLEM (*Pipeline End Manifold*) yang merupakan aspek pekerjaan *Singel Point Mooring*.

- f. Pengurusan administrasi, perizinan, pelaporan proyek, dan beberapa pekerjaan diluar pelaksanaan dilapangan yang rumit dan juga memakan waktu.
3. Adapun deviasi terbesar selama pelaksanaan proyek berlangsung terjadi pada awal pelaksanaan proyek, detailnya adalah sebagai berikut:
 - a. Penyebab kemajuan pelaksanaan tercapai lebih cepat selama 278 hari pada bulan ke-1 disebabkan karena pekerjaan persiapan dan *engineering* sudah dimulai sebelum *Effective Date Contract* (EDC).
 - b. Penyebab kemajuan pelaksanaan yang tercapai lebih cepat selama 178 hari pada bulan ke-2 dan kemudian berubah secara signifikan menjadi terlambat selama 241 hari pada bulan ke-3 disebabkan karena beberapa perizinan pekerjaan lain seperti pekerjaan penggelaran pipa belum disetujui sehingga pekerjaan tersebut harus ditunda hingga perizinan sudah disetujui.
 - c. Penyebab progres pelaksanaan dapat terkejar begitu signifikan pada bulan ke-6 adalah karena pada saat perizinan sudah keluar, pekerjaan pipa bawah laut langsung dimulai. Namun, realisasi produktivitas melebihi dari rencana awal. Pekerjaan ini juga dilakukan selama 24 jam dalam sehari yang diterapkan selama kurang lebih 1 bulan dengan panjang instalasi pipa sepanjang 11.8 km.
 4. Pada penelitian ini penggunaan metode *Earned Value Concept* tidak dapat dimaksimalkan dikarenakan banyak faktor-faktor eksternal yang membuat pihak pelaksana mengajukan addendum. Ditemukan bahwa terdapat kendala-kendala eksternal proyek seperti proses dalam mengurus perijinan dan pembebasan lahan yang dimana hal tersebut diluar control dari pihak pelaksanaan. Sehingga dapat disimpulkan *Earned value Concept* tidak dapat digunakan apabila tidak berhubungan dengan produktivitas pekerjaan.

6.2 SARAN

1. Melakukan evaluasi serta pengawasan secara insternsif terhadap faktor-fakor utama yang sering menyebabkan penyimpangan waktu agar dapat menjaga kinerja proyek sesuai dengan jadwal rencana yang telah dtetapkan.

2. Penggunaan metode konsep nilai hasil dalam pelaksanaan proyek konstruksi dapat mempermudah dalam memprediksi kinerja serta keterlambatan proyek sehingga dapat dilakukan mitigasi ataupun pengendalian proyek. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya masalah pada saat proyek berlangsung dan melakukan tindakan pembenahan secara tepat dan tepat sebelum permasalahan semakin besar.



DAFTAR PUSTAKA

- A Bhaktiar. (2018). Penilaian Pengendalian Biaya dan Waktu Pada Proyek Peningkatan Jalan Menggunakan Metode *Earned Value*. *Teras Jurnal*, Vol 8, No 2, September 2018. Politeknik Negeri Lhokseumawe. Lhokseumawe.
- Abma, V. (2016). Analisis Pengendalian Waktu Dengan *Earned Value* Pada Proyek Pembangunan Hotel Fave Kotabaru Yogyakarta. *Jurnal Teknisia*, XXI. Yogyakarta.
- Adiartha, G. (2021). Analisis Ketepatan Jumlah Waktu Amandemen Existing Terhadap Waktu Pekerjaan Tersisa (EAS) dengan Metode Konsep Nilai Hasil. *Tesis*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Ardiyanto dan Bhaskara. (2020). Evaluasi Waktu Proyek dengan Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*) (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rusun Gowok, Yogyakarta). *Tugas akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Teknologi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Dermawan, Indra. (2014). Analisis Pengendalian Waktu dengan Metode Konsep Nilai Hasil Studi Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. *Tugas akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. (1996). *Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 2*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfram I. (2004). *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfram I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Handayani I. (2018). Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode Earned Value Analysis Method. *Tugas akhir*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- Husen, Abrar. (2008). *Manajemen Proyek*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Maisytoh P. (2018). Analisis Pengaruh *Contract Change Order (CCO)* Terhadap Kinerja Biaya dan Waktu Pada Proyek Masjid Kh Hasyim Asyari Daan Mogot. *Tugas akhir*. Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- Muharrom dan Parindragala. (2005). Pengendalian Biaya dan Waktu Menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil. *Tugas Akhir*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nursyamsi. (2021). Analisa Faktor Penyebab *Contract Change Order* Pada Proyek Peningkatan Jalan di Sulawesi Selatan. *Tugas Akhir*. Universitas Hasanuddin. Gowa.
- Pradhana, Ardhyhan Wisnu. (2015). Analisa Kekuatan Struktur *Global Single Point Mooring* Akibat Beban Gelombang Ekstrim. *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Pratama dan Bhaskara. (2020). *Earned Value Concept* Terhadap Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Crashing Shift Kerja Studi Kasus: Proyek Pembangunan Workshop 3 Madiun. *Jurnal Teknik Sipil UBL Volume 11, Nomor 2, Oktober 2020*. Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Rudi, Suardi. (2004). *Sistem Manajemen Mutu ISO 9000:2000*. Penerbit PPM. Yogyakarta.
- Rosali R. (2019). Analisis Pengendalian Waktu dengan Menggunakan Earned Value Concept Nilai Hasil Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Fisik Pasar Gentan Sleman. *Tugas akhir*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Soeharto, Iman. (1998). *Manajemen Proyek (Dari Konsptual Sampai Operasional) Jilid 2*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Soeharto, Iman. (1995). *Manajemen Proyek*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Utama D. (2016). Prosedur Pengkajian Teknologi Baru Pada SPM (*Single Point Mooring*) Menggunakan Metode *Technology Qualification*. *Tesis*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

- Utari, Rini P. dan Mahabella Lintang S. (2019). Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Pendekatan Metode Earned Value Concept (EVM). *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang Volume 17, Nomor 2*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Wahid dan Bhaskara. (2020). Penjadwalan Ulang (*Reschedule*) dengan Evaluasi Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*). *Tugas akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Teknologi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Wahyuni, Elvi dan Hendrawan, Bambang. (2018). Analisis Kinerja Proyek “Y” Menggunakan Metode Earned Value Management. *Journal of Applied Business Administration Vol 2, No 1*. Politeknik Negeri Bengkalis. Bengkalis.
- Windarto, Nugraheni dan Sukindrawati. (2016). Evaluasi Kinerja Waktu dengan Metode Konsep Nilai Hasil. *Tesis*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Janabadra. Yogyakarta.

