

**OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN
GUDANG MINYAK GORENG MENGGUNAKAN METODE
EVM (*EARNED VALUE MANAGEMENT*)
(LOKASI KEK, SEI MANGKEI, KAB. SIMALUNGUN)**

SKRIPSI

OLEH:

**AJI WAHYUDI MANURUNG
178110048**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 24/1/25

Access From (repository.uma.ac.id)24/1/25

**OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN
GUDANG MINYAK GORENG MENGGUNAKAN METODE
EVM (EARNED VALUE MANAGEMENT)
(LOKASI KEK, SEI MANGKEI, KAB. SIMALUNGUN)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

OLEH:

**AJI WAHYUDI MANURUNG
178110048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

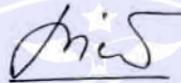
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimasi Biaya dan Waktu Pada Pembangunan Gudang Minyak Goreng Menggunakan Metode EVM (Earned Value Management) (Lokasi KEK, Sei Mangkei, Kab. Simalungun)
Nama : Aji Wahyudi Manurung
NPM : 178110048
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing



Ir. Nuril Mahda Rkt, M.T
Pembimbing



Dr. Nurul Huda, S.T., MT
Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ermita Wulandari, S.T., M.T
Ka. Program Studi

Tanggal Lulus : 11 Juli 2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

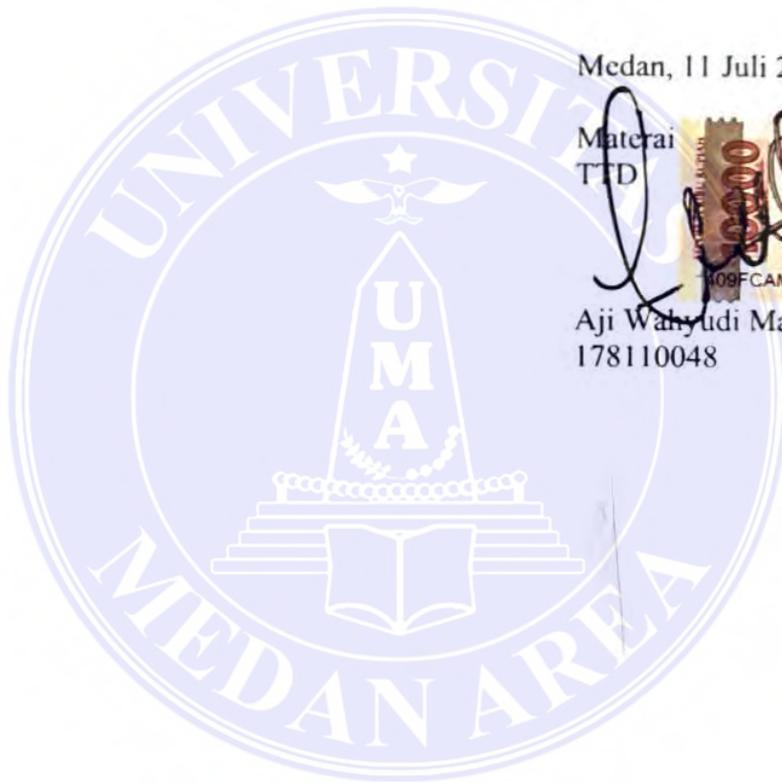
Document Accepted 24/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)24/1/25

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima saksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan saksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 11 Juli 2024

Materai
TTD



Aji Wahyudi Manurung
178110048

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aji Wahyudi Manurung
NPM : 178110048
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Optimasi Biaya dan Waktu Pada Pembangunan Gudang Minyak Goreng Menggunakan Metode EVM (Earned Value Management) (Lokasi KEK, Sei Mangkei, Kab. Simalungun). Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 11 Juli 2024
Yang menyatakan

(Aji Wahyudi Manurung)

RIWAYAT HIDUP

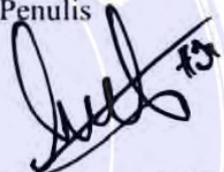
Penulis dilahirkan di Pasar Lapan Pada tanggal 15 Maret 2000 dari Ayah Amir Sohbin Manurung dan Ibu Nur Frida Juwita Harefa Penulis merupakan putra ke 1 dari 3 bersudara. Tahun 2017 Penulis lulus dari SMK Negeri 1 Air Putih dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Pembangunan Jembatan



KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini ialah Manajemen Konstruksi dengan judul Optimasi Biaya dan Waktu Pada Pembangunan Gudang Minyak Goreng Menggunakan Metode EVM (*Earned Value Management*) (Lokasi KEK, Sei Mangkei, Kab. Simalungun). Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Ir. Nuril Mahda Rkt, M.T. selaku dosen pembimbing dan Ibu Ir. Tika Ermita Wulandari, S.T., M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada Teman - Teman yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan skripsi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

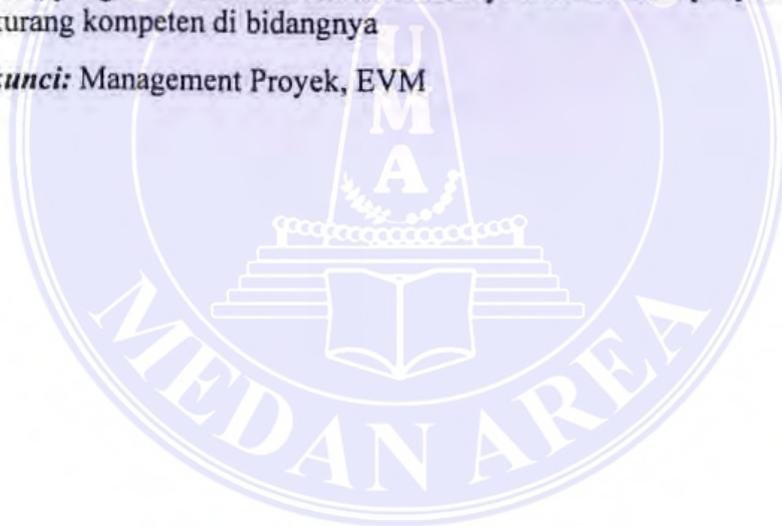
Penulis


(Aji Wahyudi Manurung)

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji bagaimana optimasi kinerja yang dapat dilakukan jika keterlambatan dalam waktu maupun kerugian biaya pada proyek yang dimana sering terjadi pada pekerjaan proyek, hal ini dilakukan agar menjamin pelaksanaan secara tepat waktu dan tepat mutu. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sasaran utama manajemen ada tiga hal, yaitu biaya, mutu dan waktu. Suatu proyek dikatakan berhasil dalam pengelolaannya apabila proyek dapat diselesaikan dengan tingkat kualitas atau mutu yang telah ditetapkan. Metode EVM (*Earned Value Management*) pada proyek merupakan salah satu alternative untuk mengetahui kemajuan suatu proyek lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal yang ditentukan. Metode *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek, biaya aktual yang sudah dikeluarkan, serta berapa persen penyelesaian dari biaya yang sudah dianggarkan. Berdasarkan analisa management proyek menggunakan EVM (*Earned Value Management*) dapat disimpulkan bahwa pada biaya tidak ditemukannya nilai negatif yang dapat diartikan berarti pada biaya pekerjaan masih aman, sedangkan pada waktu pekerjaan ditemukan nilai negatif yang dimana dapat diartikan bahwa pekerjaan ini terlambat, yang di sebab kan oleh terlambatnya material dari penyedia dan pekerja yang kurang kompeten di bidangnya

Kata kunci: Management Proyek, EVM



ABSTRACT

This research examines how performance optimization can be carried out if there are delays in time or cost losses on projects, which often occur in project work. This is done to ensure implementation on time and with the right quality. In implementing construction projects, management's main targets are three things, namely cost, quality, and time. A project is said to be successful in its management if the project can be completed with a predetermined level of quality. The EVM (earned value management) method on projects is an alternative to determining whether a project is progressing faster or slower than the specified schedule. The earned value method presents three dimensions, namely the physical completion of the project, the actual costs that have been incurred, and the percentage of completion of the budgeted costs. Based on project management analysis using EVM (earned value management), it can be concluded that there are no negative values that can be found in costs, interpreted as meaning that the cost of the work is still safe, whereas at the time of work a negative value is found, which means that the work is late, which is caused by late materials from suppliers and workers who are less competent in their field.

Keywords: Project Management, EVM



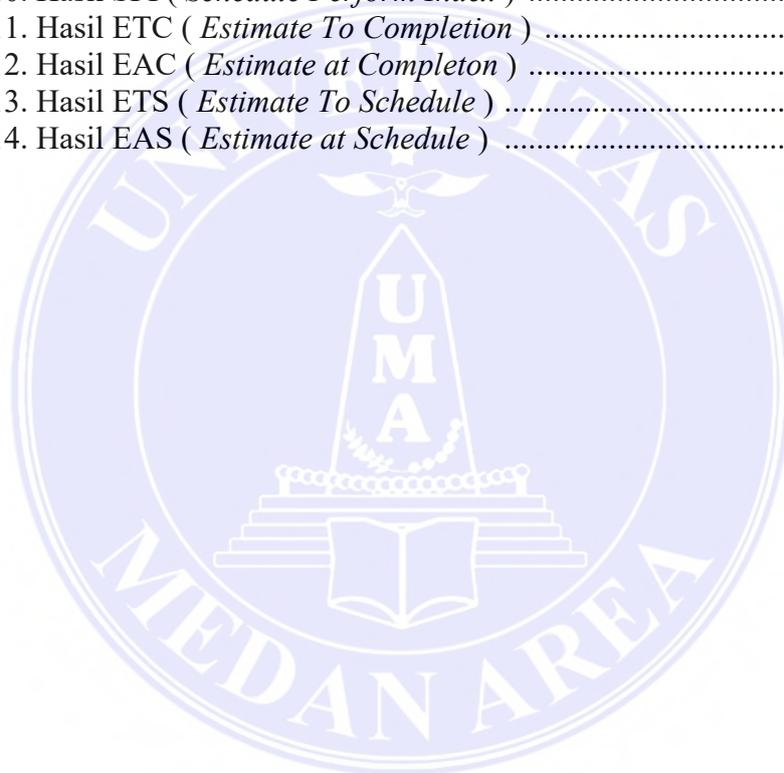
DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGHANTAR	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu	6
2.3 Proyek Konstruksi	7
2.3.1 Karakteristik Proyek.....	8
2.3.2 Ciri Pokok Proyek.....	8
2.3.3 Ruang Lingkup Proyek	8
2.3.4 Siklus Hidup Proyek	9
2.3.5 Sasaran Proyek dan Tiga Kendala Proyek	11
2.4 Kinerja Proyek	13
2.4.1 Manajemen Biaya	14
2.4.2 Manajemen Mutu	15
2.4.3 Manajemen Waktu	16
2.4.4 Manajemen K3	17
2.5 Manajemen Proyek.....	17
2.5.1 Aspek Dalam Manajemen Proyek.....	19
2.5.2 Tujuan Manajemen Proyek	21
2.5.3 Fungsi Manajemen Proyek	21
2.5.4 Kurva S atau <i>S-Curve</i>	24
2.6 Pengendalian Proyek.....	24
2.6.1 Proses Pengendalian Proyek	25
2.6.2 Pengendalian Jadwal Proyek.....	26

2.6.3	Perkiraan Biaya Proyek.....	27
2.6.4	Pengendalian Biaya Proyek.....	27
2.6.5	Rencana Anggaran Biaya.....	28
2.7	Pengertian Earned Value.....	28
2.7.1	Analisa Indikator – Indikator Value.....	29
2.7.2	Analisa Varians	30
2.7.3	Indeks Produktifitas Kinerja Biaya dan Jadwal	32
2.7.4	Prakiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Akhir.....	33
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1	Metode Penelitian	34
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	35
3.3	Data Penelitian	36
3.4	Tahap Prosedur Penelitian	36
3.5	Metode Analisis Data	37
3.6	Bagan Alir Penelitian	38
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Tinjauan Umum	40
4.2	Data Proyek	40
4.2.1	Biaya Aktual Proyek	40
4.2.2	Rencana Anggaran Biaya.....	41
4.2.3	Bobot Pekerjaan Proyek.....	44
4.3	Analisis Data Perencanaan Proyek.....	45
4.3.1	Menentukan ACWP, BCWP, dan BCWS.....	45
4.3.2	Analisi Varian	47
4.3.3	Analisis Indeks Produktifitas	49
4.3.4	Perkiraan Biaya	51
4.3.5	Perkiraan Waktu.....	54
4.4	Pembahasan.....	56
4.4.1	Kinerja Proyek Berdasarkan Data ACWP,BCWS, dan BCWP	57
4.4.2	Analisis Varian.....	58
4.4.3	Index Produktifitas	60
4.4.4	Perkiraan Biaya	63
4.4.5	Perkiraan Waktu.....	65
4.4.6	Analisis Permasalahan Proyek.....	67
4.4.7	Alternatif Tindakan Optimasi	68
BAB IV.	SIMPULAN DAN SARAN	69
5.1	Kesimpula	69
5.2	Saran	70
	DAFTAR PUSTAKA	71
	LAMPIRAN	72

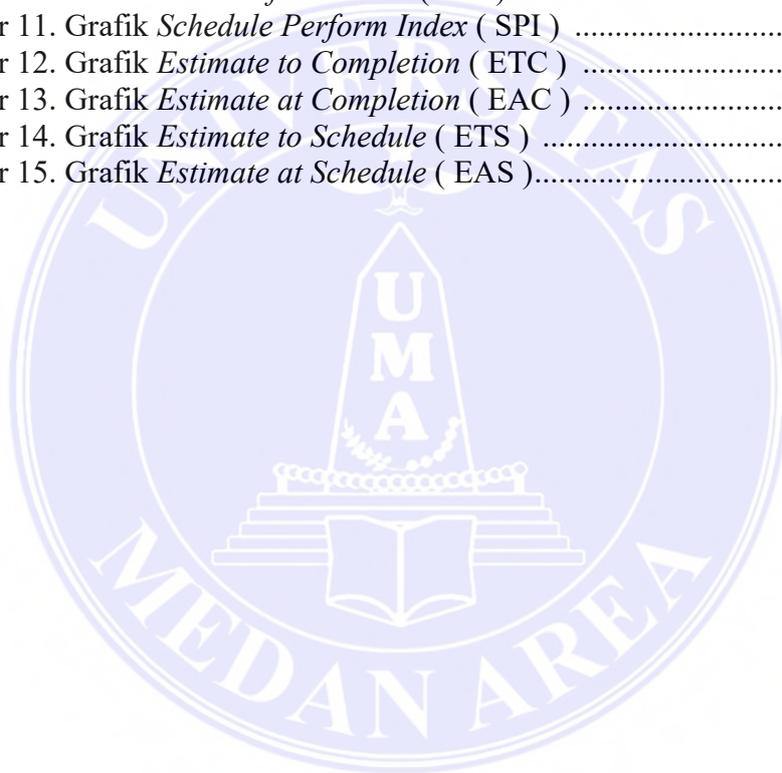
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rekap Biaya Aktual	41
Tabel 2. Rencana Anggaran Biaya	41
Tabel 3. Bobot Pekerjaan Proyek	45
Tabel 4. ACWP (<i>Actual Cost of Performance</i>).....	46
Tabel 5. Hasil BCWS (<i>Budgeted Cost of Work Schedule</i>)	47
Tabel 6. Hasil BCWP (<i>Budgeted Cost of Work Performance</i>)	48
Tabel 7. Hasil CV (<i>Cost Variance</i>)	49
Tabel 8. Hasil SV (<i>Scedule Variance</i>)	50
Tabel 9. Hasil CPI (<i>Cost Perform Index</i>)	51
Tabel 10. Hasil SPI (<i>Schedule Perform Index</i>)	52
Tabel 11. Hasil ETC (<i>Estimate To Completion</i>)	53
Tabel 12. Hasil EAC (<i>Estimate at Completon</i>)	54
Tabel 13. Hasil ETS (<i>Estimate To Schedule</i>)	55
Tabel 14. Hasil EAS (<i>Estimate at Schedule</i>)	56



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sasaran Proyek yang Juga Merupakan Tiga Kendala	12
Gambar 2. Tolak Ukur / Indikator Kinerja Proyek	13
Gambar 3. Ilustrasi Grafik Analisis Varians	31
Gambar 4. Lokasi Penelitian	35
Gambar 5. Bagan Alir	38
Gambar 6. Lanjutan Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 7. Grafik Perbandingan ACWP, BCWS, dan BCWP	57
Gambar 8. Grafik Varians Biaya / CV (<i>Cost Varians</i>)	58
Gambar 9. Grafik Varian Jadwal / <i>Schedule Variance</i> (SV)	59
Gambar 10. Grafik <i>Cost Perform Index</i> (CPI)	61
Gambar 11. Grafik <i>Schedule Perform Index</i> (SPI)	62
Gambar 12. Grafik <i>Estimate to Completion</i> (ETC)	63
Gambar 13. Grafik <i>Estimate at Completion</i> (EAC)	64
Gambar 14. Grafik <i>Estimate to Schedule</i> (ETS)	65
Gambar 15. Grafik <i>Estimate at Schedule</i> (EAS)	66



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manajemen Proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi satu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan secara tepat waktu dan tepat mutu. Kinerja suatu proyek pada umumnya dijadikan tolak ukur terhadap keberhasilan maupun kegagalan pekerjaan konstruksi pada umumnya. Manajemen proyek yang kurang memperhatikan kinerja dapat berakibat tidak baik dan sangat merugikan bagi proyek itu sendiri (Ismael, 2013)

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sasaran utama manajemen ada tiga hal, yaitu biaya, mutu dan waktu. Suatu proyek dikatakan berhasil dalam pengelolaannya apabila proyek dapat diselesaikan dengan tingkat kualitas atau mutu yang telah ditetapkan. Sehingga dengan demikian, sangat diperlukan adanya teknik atau metode perencanaan dan penjadwalan yang dapat membantu pengelolaan pelaksanaan proyek secara efektif. Salah satu syarat kinerja proyek yang cukup baik adalah kesesuaian produk terhadap rencana yang terpenuhi, ini berarti realisasi biaya dan jadwal dimungkinkan untuk lebih rendah dari rencana sejauh kualitas produk sesuai dengan rencana mutu (Ismael, 2013)

Gudang (*Warehouse*) merupakan suatu aspek yang penting bagi sebuah perusahaan. Suatu pergudangan harus memiliki system penyimpanan yang baik sehingga dapat menunjang aktivitas di pergudangan. Pada umumnya gudang digunakan sebagai tempat untuk menyimpan bahan baku hingga barang jadi,

selain itu gudang digunakan sebagai tempat untuk menyalurkan barang dari supplier hingga sampai ke tangan pengguna. Jadi gudang yang baik tidak harus berukuran besar tetapi harus dapat menunjang sistem inventory dan penyimpanan yang baik sehingga kinerja gudang dapat maksimal (Ekoanindiyo & Wedana, 2012).

Metode EVM (*Earned Value Management*) proyek merupakan salah satu alternative untuk mengetahui kemajuan suatu proyek lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal yang ditentukan (Sarno, 2012). Metode *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan atau yang disebut dengan *actual cost* serta berapa persen penyelesaian dari biaya yang sudah dianggarkan atau yang disebut *earned value* (Flemming, Q.W., Koppelman, 2010). Dari ketiga dimensi tersebut, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek seperti varian biaya atau *cost variance* (CV), varian waktu atau *schedule variance* (SV), indeks produktivitas kerja (CPI), indeks produktivitas waktu (SPI), prakiraan biaya penyelesaian proyek (EAC), dan prakiraan jadwal penyelesaian proyek (ECD) (*Project Management Institute*, 2013).

Selama pelaksanaan Pembangunan Gudang Minyak Goreng, banyak kendala yang terjadi yang menyebabkan pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan dalam waktu maupun kerugian biaya. Dari uraian tersebut penulis tertarik melakukan sebuah penelitian terkait optimasi kinerja biaya dan waktu menggunakan Earned Value Management pada suatu Pembangunan Gudang

Minyak Goreng untuk mengetahui posisi proyek terkait biaya dan waktu dari monitoring yang dilakukan menggunakan konsep *Earned Value Management*.

Hasil dari evaluasi kinerja tersebut dapat digunakan sebagai early warning jika terdapat inefisiensi kinerja dalam penyelesaian proyek sehingga dapat dilakukan kebijakan – kebijakan manajemen dan perubahan metode pelaksanaan agar pembengkakan biaya dan keterlambatan proyek dapat dicegah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pokok masalah yang akan dibahas pada proposal tugas akhir adalah :

1. Bagaimana evaluasi kinerja biaya dan penjadwalan dengan metode *earned value* dengan indikator CV, SV, SPI, CPI, EAC, ETC, ETS, dan EAS ?
2. Tindakan Optimasi apa yang dapat dilakukan oleh Perusahaan kontraktor pada biaya dan jadwal yang melenceng tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini akan diberikan batasan-batasan agar pembahasan tidak keluar dari tujuan penelitian. Batasan-batasannya adalah sebagai berikut :

1. Evaluasi tidak memperhitungkan material yang digunakan
2. Evaluasi yang diambil hanya pada pekerjaan struktur.
3. Data yang digunakan dalam *Earned Value* adalah data sekunder yang

diperoleh dari kontraktor.

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk menganalisis Masalah management biaya dan waktu pada Pembangunan Gudang Minyak Goreng menggunakan metode EVM (*Earned Value Management*) di PT. Industri Nabati Lestari Sei Mangkei.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh optimasi biaya dan waktu dengan metode *Earned Value* dengan indikator CV, SV, SPI, CPI, EAC, ETC, ETS, dan EAS, serta mendapatkan tindakan optimasi apa yang dapat dilakukan oleh perusahaan kontraktor pada biaya dan waktu yang tidak sesuai dengan rencana.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak baik penulis, instansi pemerintah dan masyarakat. Manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi penulis, Penelitian ini menganalisa dan menambah wawasan bagi penulis, sehingga dapat menjadi bekal untuk terjun ke dunia kerja nantinya.
2. Bagi Umum, Hasil penelitian ini adalah mengembangkan teori – teori yang ada untuk dihubungkan dengan kenyataan dilapangan serta mengetahui efiseinsi biaya dan efektivitas waktu.
3. Bagi Penelitian Selanjutnya, Untuk peneliti selanjutnya bisa dijadikan refensi dan bisa lebih teliti supaya perhitungannya akurat serta tepat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Acuan peneliti dalam melakukan studi ini sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penelitian-penelitian sejenis ini telah dilakukan sebelumnya, sebab penelitian-penelitian terdahulu dirasa sangat penting dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini antara lain:

1. *Sri Basriati dkk*, (2017), telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Biaya Pembangunan Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan EVM (Studi Kasus: Perumahan D’Lion Cluster)”. Penelitian ini menjelaskan tentang perbandingan optimalisasi waktu pengerjaan proyek perumahan dengan menggunakan metode Program *Evaluation and Review Technique* (PERT) dan *Eearned Value Method* (EVM), dengan studi kasus proyek perumahan D’Lion Cluster. Optimalisasi ini dilakukan untuk mempercepat pembangunan proyek perumahan dan memprediksi percepatan waktu pengerjaan proyek apabila dilakukan penambahan waktu jam kerja selama 1 jam dan 3 jam. Serta memprediksi penambahan biaya proyek setelah dilakukan penambahan waktu kerja. Hasil perbandingan dari metode PERT dan EVM tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk memperoleh biaya dan waktu yang optimum lebih baik menggunakan metode EVM, karena perkiraan waktu penyelesaian proyek dan nilai tambahan serta *cost slope* nya lebih rendah dibanding metode PERT.

2. *Noor Ida Hayati dkk*, (2017), telah melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Biaya Dan Waktu Dengan Metode *Earned Value Management* (Studi Kasus: Ruko Damara Village, Kel. Ciparigi, Kota Bogor)”. Penelitian ini merupakan pembahasan untuk menganalisis kesulitan atau kendala-kendala saat menjalankan proyek, seperti ketersediaan bahan baku, ketersediaan tenaga kerja, faktor cuaca dsb. Oleh karena itu, perusahaan selaku pelaksana proyek harus mampu mengadakan pengendalian yang tepat agar dalam pelaksanaan kegiatan proyek dapat diselesaikan tepat waktu dengan biaya yang sesuai dengan rencana. Metode *earned value* dapat digunakan untuk mengetahui adanya penyimpangan varians biaya dan varians jadwal secara terpadu.
3. *Rini Pebri Utari dkk*, (2019), telah melakukan penelitian dengan judul “Pengendalian Biaya dan Waktu Dengan Pendekatan Metode *Earned Value Concept* (EVM) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap Kelas 3 Cempaka RSUD Kab Tabanan – Bali)”. Penelitian ini merupakan pembahasan untuk meninjau pengendalian efektivitas waktu dan biaya dengan metode EVM pada proyek konstruksi gedung rawat inap kelas III RSUD Kab Tabanan. Dalam EVM tiga unsur penting untuk menganalisis varian keberhasilan proyek dari segi biaya dan waktu yaitu BCWP, BCWS dan ACWP.

2.2 Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu

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

Penelitian yang dipaparkan dari tiga peneliti tersebut berbeda dengan yang akan diteliti, yaitu Optimasi biaya dan waktu pada Pembangunan Gudang Minyak Goreng.

2.3 Proyek Konstruksi

Proyek merupakan rangkaian aktivitas kegiatan yang saling berkaitan dimana ada titik awal dan titik akhir untuk mencapai tujuan tertentu, proyek membutuhkan bermacam keahlian (*skills*) dari macam-macam profesi dan organisasi.

Proyek Konstruksi adalah kegiatan proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber dana tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas dan sasaran yang telah digariskan dengan tegas.

Ada 2 kelompok proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

1. Bangunan Gedung

Contoh : Rumah, Kantor, Pabrik, dan lain-lain.

- a. Proyek menghasilkan tempat orang bekerja atau tinggal.
- b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi relatif sempit.
- c. Manajemen dibutuhkan, terutama untuk progressing pekerjaan.

2. Bangunan Sipil

Contoh : Jalan, Jembatan, Bendungan, dan Infrastruktur lainnya.

- a. Proyek dilaksanakan untuk mengendalikan alam agar berguna untuk kepentingan manusia.
- b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas atau panjang.
- c. Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan.

2.3.1 Karakteristik Proyek

Ada tiga karakteristik proyek pendapat penulis Ervianto (2012), sebagai berikut:

1. Bersifat Unik Tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identik, yang ada adalah proyek sejenis), bersifat sementara, dan selalu terlibat grub pekerja yang berbeda-beda.
2. Sumber Daya (*resources*) Membutuhkan pekerja, uang, material, mesin, dan metode.
3. Organisasi Setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan yang didalamnya terlibat sejumlah individu dengan keahlian bervariasi, perbedaan ketertarikan, kepribadian bervariasi, dan ketidakpastian

2.3.2 Ciri Pokok Proyek

Ciri pokok dalam proyek mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Memiliki tujuan yang khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Jumlah biaya, sasaran jadwal, serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan proyek telah ditentukan.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan titik akhir sudah ditentukan dengan jelas.
4. Non rutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah-ubah sepanjang proyek berlangsung

2.3.3 Ruang Lingkup Proyek

Pendapat penulis Schwalbe yang diterjemahkan oleh Dimiyati dan Nurjaman (2014), proyek dibatasi oleh ruang lingkup (*scope*), waktu (*time*), dan

biaya (*cost*). Batasan ini sering digunakan ke dalam manajemen proyek sebagai tiga batasan utama. Selanjutnya menyarankan agar proyek berhasil dan mempertimbangkan sebagai berikut:

1. Ruang lingkup pekerjaan apa yang akan dilakukan sebagai bagian dari proyek tersebut, serta produk dan layanan atau hasil apa yang diinginkan oleh pelanggan (*sponsor*) yang dapat dihasilkan dalam suatu proyek.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek.
3. Biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek.

2.3.4 Siklus Hidup Proyek

Pendapat penulis Dimiyati dan Nurjaman (2014), siklus hidup proyek merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan sebuah proyek direncanakan, dikontrol, dan diawasi sejak proyek disepakati untuk dikerjakan hingga tujuan akhir proyek tercapai. Terdapat tahapan kegiatan utama yang dilakukan dalam siklus hidup proyek, sebagai berikut :

1. Tahap Inisiasi Tahap inisiasi proyek merupakan tahap awal kegiatan proyek sejak sebuah proyek disepakati untuk dikerjakan. Pada tahap ini, permasalahan yang ingin diselesaikan akan diidentifikasi. Beberapa pilihan solusi untuk menyelesaikan permasalahan juga didefinisikan. Sebuah studi kelayakan dapat dilakukan untuk memilih sebuah solusi yang memiliki kemungkinan terbesar untuk direkomendasikan sebagai solusi terbaik dalam menyelesaikan permasalahan. Ketika solusi telah ditetapkan, maka seorang manajer proyek akan ditunjuk sehingga tim proyek dapat dibentuk.

2. Tahap Perencanaan Ketika ruang lingkup proyek telah ditetapkan dan tim proyek terbentuk, maka aktivitas proyek mulai memasuki tahap perencanaan. Pada tahap ini, dokumen perencanaan akan disusun secara terperinci sebagai panduan bagi tim proyek selama kegiatan proyek berlangsung. Adapun aktivitas yang akan dilakukan pada tahap ini adalah membuat dokumentasi *site plan*, *resource plan*, *financial plan*, *risk plan*, *acceptance plan*, *communication plan*, *procurement plan*, *contract supplier* dan *perform phase review*.
3. Tahap Eksekusi (Pelaksanaan Proyek) Dengan definisi proyek yang jelas dan terperinci, maka aktivitas proyek siap untuk memasuki tahap eksekusi atau pelaksanaan proyek. Pada tahap ini, deliverables atau tujuan proyek secara fisik akan dibangun. Seluruh aktivitas yang terdapat dalam dokumentasi project plan akan dieksekusi. Sementara kegiatan pengembangan berlangsung, beberapa proses manajemen perlu dilakukan guna memantau dan mengontrol deliverables sebagai hasil akhir proyek.
4. Tahap Penutupan Tahap ini merupakan akhir dari aktivitas proyek. Pada tahap ini, hasil akhir proyek (*deliverables project*) beserta dokumentasinya diserahkan kepada pelanggan, kontak dengan supplier diakhiri, tim proyek dibubarkan dan memberikan laporan kepada semua stakeholder yang menyatakan bahwa kegiatan proyek telah selesai dilaksanakan. Langkah akhir yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan *post implementation review* untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek dan mencatat setiap pelajaran yang diperoleh selama

kegiatan proyek berlangsung sebagai pelajaran untuk proyek-proyek dimasa yang akan datang.

5. Organisasi Proyek Tahap ini merupakan tahapan sebuah proyek sebelum kemudian ditutup (penyelesaian). Meskipun demikian, tidak semua proyek akan melalui setiap tahap, artinya proyek dapat dihentikan sebelum mencapai penyelesaian. Beberapa proyek tidak mengikuti perencanaan terstruktur atau proses pemantauan. Beberapa proyek akan melalui langkah 2, 3, dan 4 beberapa kali.

Tahapan tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggaraan proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Manajemen proyek dikatakan baik jika sasaran tersebut tercapai. Suatu proyek memerlukan penjadwalan (*scheduling*), yaitu pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan tiap-tiap pekerjaan, dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada

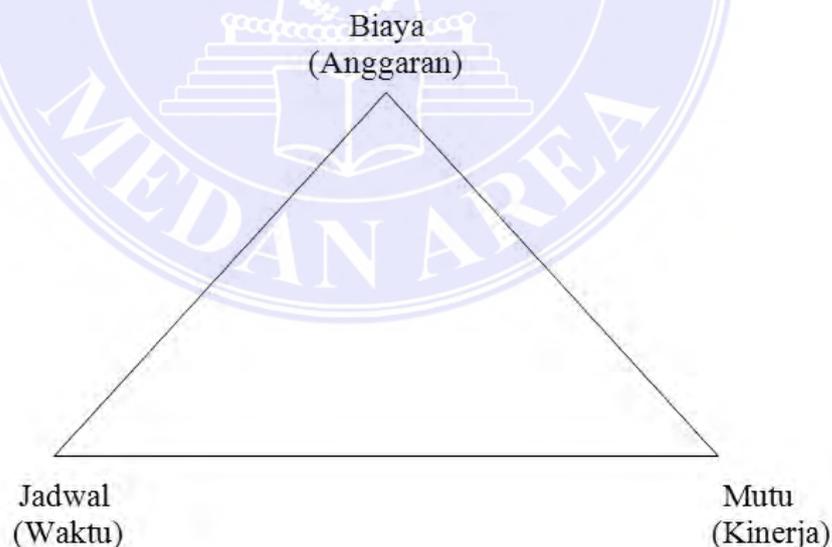
2.3.5 Sasaran Proyek dan Tiga Kendala Proyek (*Triple Constrains*)

Proyek memiliki tujuan khusus dalam pencapaiannya ditentukan oleh beberapa batasan yaitu anggaran yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi, ketiga kendala proyek tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggaraan proyek yang juga diasosiasikan sebagai sasaran proyek.

1. Biaya (Anggaran) Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek, tetapi dipecah lagi komponen-

komponennya, atau per periode tertentu (misalnya per kwartal) yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan.

2. Jadwal (Waktu) Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahan tidak boleh melewati batas waktu yang ditentukan.
3. Mutu (Kinerja) Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Contoh bila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka kriteria yang harus dipenuhi adalah pabrik mampu beroperasi secara memuaskan 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*.

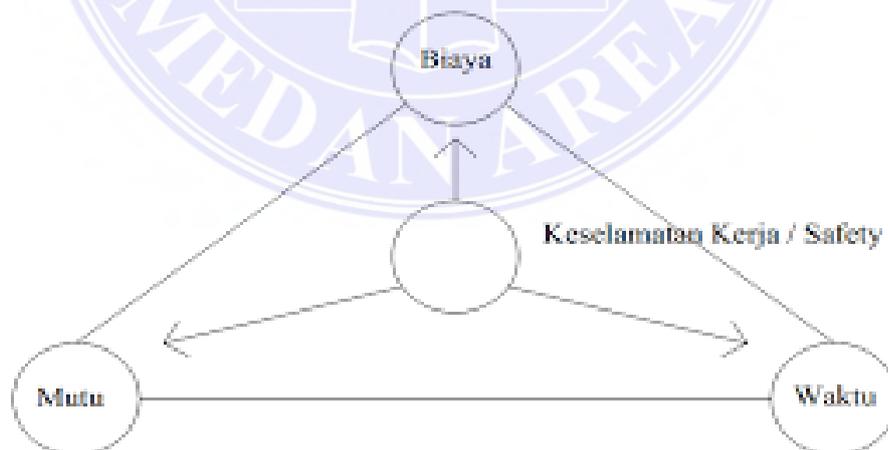


Gambar 1. Sasaran Proyek Yang Juga Merupakan Tiga Kendala (*Triple Constrains*) (Husen, 2014)

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik menarik. Artinya, jika ingin menaikkan kinerja rodok yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya berakibat pada biaya melebihi anggaran yang sudah ditetapkan. Sebaliknya bila ingin menekan biaya, maka harus berkompromi dengan mutu dan jadwal. Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi.

2.4 Kinerja Proyek

Pendapat penulis Husen (2014), kinerja proyek yang dapat diukur dari indikator kinerja biaya, mutu, waktu serta keselamatan kerja dengan merencanakan secara cermat, teliti, dan terpadu seluruh alokasi sumber daya manusia, peralatan, material serta biaya yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Semua ini diselaraskan dengan sasaran dan tujuan proyek.



Gambar 2. Tolak Ukur / Indikator Kinerja Proyek (Abrar Husen,2014)

2.4.1 Manajemen Biaya

Seluruh urutan kegiatan proyek perlu memiliki standar kinerja biaya proyek yang dibuat dengan akurat dengan cara membuat format perencanaan seperti dibawah ini:

1. Kurva S, selain dapat mengetahui progress waktu proyek, kurva S juga dapat berguna untuk mengendalikan kinerja biaya, hal ini ditunjukkan dari bobot pengeluaran kumulatif masing-masing kegiatan yang dapat dikontrol dengan membandingkannya dengan baseline periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek
2. Diagram *cashflow*, diagram yang menunjukkan rencana aliran pengeluaran dan pemasukan biaya selama proyek berlangsung. Diagram ini diharapkan dapat mengendalikan keseluruhan biaya proyek secara detail sehingga tidak mengganggu keseimbangan kas proyek
3. Kurva *Earned Value* yang menyatakan nilai uang telah dikeluarkan pada baseline tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek. Bila ada indikasi biaya yang dikeluarkan melebihi rencana, maka biaya itu dikoreksi dengan melakukan penjadwalan ulang dan meramalkan seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan sampai akhir proyek karena penyimpangan tersebut
4. *Balance Sheet* menyatakan besarnya aktiva dan pasiva keuangan perusahaan selama periode satu tahun dengan keseluruhan proyek yang telah dikerjakan beserta aset-aset yang dimiliki perusahaan. Keempat hal tersebut dibuat dalam laporan periodik dengan maksud agar dari waktu ke waktu dapat dievaluasi serta dikendalikan dan menjadi rujukan dalam membuat keputusan terkait dengan tindakan koreksi bila terjadi penyimpangan.

2.4.2 Manajemen Mutu

Pendapat penulis Ade Ria Nirmala (2018), jaminan mutu (*quality assurance*) dapat diperoleh dengan melakukan proses berdasarkan kriteria material atau kerja yang telah ditetapkan hingga didapat standar produk akhir, dapat pula dengan melakukan suatu proses prosedur kerja yang berbentuk sistem mutu hingga didapat standar sistem mutu terhadap produk akhir. Pengendalian tiap-tiap proses (*quality control*) dimaksudkan untuk menjamin mutu material atau kerja yang diperoleh sesuai dengan sasaran dan tujuan yang ditetapkan

Pendapat penulis Ade Ria Nirmala (2018), menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001:2008 dengan menjalankan prosedur sebagai bagian dari keseluruhan sistem untuk mendapatkan produk akhir yang sesuai dengan yang direncanakan. Pada sistem manajemen mutu ISO 9001:2008 dibuat beberapa dokumen sistem mutu seperti dibawah ini:

1. Manual Mutu, kebijakan yang berkaitan dengan komitmen penerapan, pencapaian, dan pemenuhan persyaratan dari standar sistem mutu ISO 9001:2008.
2. Prosedur Mutu, suatu proses pekerjaan terdapat atas serangkaian aktivitas dan melibatkan banyak fungsi. Prosedur dapat menjadi pedoman cara kerja dan sarana untuk menilai efektivitas sistem mutu yang dibuat.
3. Instruksi Kerja, suatu aktivitas yang termuat dalam prosedur dan melibatkan satu fungsi saja dan biasanya disertakan bentuk-bentuk diagram alir, form dan laporan

2.4.3 Manajemen Waktu

Pendapat penulis Hanun dan Hariadi (2019), standar kinerja waktu ditentukan dengan merujuk seluruh tahapan kegiatan proyek beserta durasi dan penggunaan sumber daya. Dari semua informasi dan data yang telah diperoleh, dilakukan proses penjadwalan sehingga akan ada output berupa format format laporan lengkap mengenai indikator progress waktu sebagai berikut:

1. *Barchart* Diagram batang secara sederhana data menunjukkan informasi rencana jadwal proyek beserta durasinya, lalu dibandingkan dengan progress aktual sehingga diketahui apakah proyek terhambat atau tidak.
2. *Network Planning* Sebagai jaringan kerja berbagai kegiatan dapat menunjukkan kegiatan-kegiatan kritis yang membutuhkan pengawasan ketat agar tidak ada keterlambatan dalam pelaksanaannya. Format *Network Planning* juga digunakan untuk mengetahui kegiatankegiatan yang longgar waktu penyelesaiannya berdasarkan total *float* nya, sehingga semua itu dapat digunakan untuk memperbaiki jadwal dan agar alokasi sumber dayanya menjadi lebih efektif dan efisien.
3. Kurva S Berguna dalam pengendalian kinerja waktu. Hal ini ditunjukkan dari bobot penyelesaian kumulatif masing-masing kegiatan dibandingkan dengan keadaan aktual, sehingga apakah proyek terlambat atau tidak dapat dikontrol dengan memberikan baseline pada periode tertentu.
4. Kurva *Earned Value* Progress waktu berdasarkan baseline yang telah ditentukan untuk periode tertentu sesuai dengan kemajual aktual proyek. Bila ada indikasi waktu terlambat dari yang direncanakan, maka hal itu dapat dikoreksi dengan menjadwal ulang proyek dan meramalkan

seberapa lama durasi yang diperlukan untuk penyelesaian proyek karena penyimpangan tersebut, serta dengan menambah jumlah tenaga kerja waktu bergantian.

2.4.4 Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Pendapat penulis Biantoro (2019), Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu struktur komposisi yang kompleks dengan personel, sumber daya, program beserta kebijakan dan prosedurnya terintegrasi dalam wadah organisasi perusahaan, badan atau lembaga. Secara ekonomis K3 mempunyai banyak manfaat seperti dibawah ini:

1. Menghemat biaya tak terduga.
2. Meningkatkan moral dan produktivitas pekerja.
3. Mengurangi resiko dan menghemat biaya asuransi karena premiumnya lebih rendah karena sejarah kecelakaan perusahaan yang rendah
4. Reputasi yang baik bagi perusahaan dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja dapat meningkatkan permintaan pasar terhadap keahlian perusahaan
5. Tingkat efisiensi dan efektif kerja bagi perusahaan menjadi lebih tinggi dengan menekan risiko kecelakaan yang akan terjadi.

2.5 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu.

Manajemen proyek merupakan suatu pemikiran tentang manajemen yang ditunjukkan untuk mengelola kegiatan yang berbentuk proyek. Manajemen

proyek memiliki arti berbeda karena menggambarkan suatu komitmen sumber daya manusia dan manusia untuk melakukan suatu aktivitas yang penting dalam jangka waktu relatif, dimana setelah selesai manajemen akan dibubarkan. Ada tiga fase dalam manajemen proyek pendapat penulis dari Dimiyati dan Nurjaman (2014), sebagai berikut :

1. Perencanaan Untuk mencapai tujuan, sebuah proyek perlu suatu perencanaan yang matang. Yaitu dengan melakukan dasar tujuan dan sasaran dari suatu proyek sekaligus menyiapkan segala program teknik dan administrasi agar dapat diimplementasikan. Tujuannya agar memenuhi persyaratan spesifikasi yang ditentukan dalam batasan waktu, mutu, biaya, dan keselamatan kerja. Perencanaan proyek dilakukan dengan cara studi kelayakan, rekayasa nilai, perencanaan, area manajemen proyek (biaya, waktu, mutu, kesehatan, dan keselamatan kerja, sumber daya, lingkungan, resiko, dan sistem informasi).
2. Penjadwalan Merupakan implementasi dari perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek yang meliputi sumber daya (biaya, tenaga kerja, peralatan, material), durasi dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Penjadwalan proyek mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses monitoring dan updating selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang realistis agar sesuai dengan tujuan proyek. Ada beberapa metode untuk mengelola penjadwalan proyek yaitu Barchart, Penjadwalan *Linear*, *Networking Planning*, dan waktu dan durasi kegiatan. Bila terjadi penyimpangan terhadap rencana semula, maka dilakukan

evaluasi dan tindakan koreksi agar proyek tetap berada dijalur yang diinginkan.

3. Pengendalian proyek Pengendalian mempengaruhi hasil akhir suatu proyek. Tujuan utamanya yaitu meminimalisasi segala penyimpangan yang dapat terjadi selama berlangsungnya proyek. Tujuan dari pengendalian proyek yaitu optimasi kinerja biaya, waktu, mutu dan keselamatan kerja harus memiliki kriteria sebagai tolak ukur. Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian yaitu berupa pengawasan, pemeriksaan, koreksi yang dilakukan selama proses implementasi.

2.5.1 Aspek Dalam Manajemen Proyek

Pendapat penulis Dimiyati dan Nurjaman (2014), ada 9 hal yang perlu dipertimbangkan agar output proyek sesuai dengan sasaran dan tujuan yang direncanakan adalah mengidentifikasi masalah dalam manajemen proyek sebagai berikut :

1. Keuangan Masalah ini berkaitan pembelanjaan dan pembiayaan proyek. Keuangan dapat berasal dari modal sendiri atau pinjaman dari bank atau investor dalam jangka pendek atau jangka panjang.
2. Anggaran Biaya Masalah ini berkaitan perencanaan dan pengendalian biaya selama proyek berlangsung. Perencanaan yang matang dan terperinci akan memudahkan proses pengendalian biaya sehingga biaya yang dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang direncanakan
3. Manajemen Sumber Daya Manusia Masalah ini berkaitan kebutuhan dan alokasi SDM selama proyek berlangsung yang fluktuatif. Agar tidak menimbulkan masalah yang kompleks, perencanaan SDM didasarkan

atas organisasi proyek yang dibentuk sebelumnya dengan melakukan langkah-langkah, proses staffing SDM, deskripsi kerja, perhitungan beban kerja, deskripsi wewenang dan tanggung jawab SDM, serta penjelasan tentang sasaran dan tujuan proyek

4. Manajemen Produksi Masalah ini berkaitan dengan hasil akhir proyek. Hasil akhir proyek negatif apabila proses perencanaan dan pengendaliannya tidak baik. Agar hal ini tidak terjadi, diperlukan berbagai usaha untuk meningkatkan produktivitas SDM, meningkatkan efisiensi proses produksi dan kerja, serta meningkatkan kualitas produksi melalui jaminan mutu dan pengendalian mutu.
5. Harga Masalah ini timbul karena kondisi eksternal dalam hal persaingan harga, yang dapat merugikan perusahaan. Contoh karena produk yang dihasilkan membutuhkan biaya produksi yang lebih tinggi dan kalah bersaing dengan produk lain.
6. Efektivitas dan Efisiensi Masalah ini merugikan apabila fungsi produk yang dihasilkan tidak terpenuhi atau tidak efektif atau faktor efisiensi tidak terpenuhi sehingga usaha produksi membutuhkan biaya besar.
7. Pemasaran Masalah ini berkaitan perkembangan faktor eksternal sehubungan dengan persaingan harga, strategi promosi, mutu produk, serta analisis pasar yang salah terhadap produksi yang dihasilkan.
8. Mutu Masalah ini berkaitan kualitas produk akhir yang akan meningkatkan daya saing serta memberikan kepuasan pelanggan.

9. Waktu Masalah waktu menimbulkan kerugian biaya apabila pengerjaan proyek lambat dari yang direncanakan dan sebaliknya akan menguntungkan apabila proyek cepat terselesaikan.

2.5.2 Tujuan Manajemen Proyek

Ada beberapa tujuan Manajemen Proyek pendapat penulis Dimiyati dan Nurjaman (2014), sebagai berikut :

1. Pengawasan biaya (*cost control*).
2. Pengawasan waktu (*time control*).
3. Pengawasan mutu (*quality control*).
4. Membuat rencana yang tepat.
5. Melancarkan proyek.
6. Mengelola resiko.
7. Mengelola tim.

2.5.3 Fungsi Manajemen Proyek

Ada 4 fungsi Manajemen Proyek pendapat penulis Dimiyati dan Nurjaman (2014), sebagai berikut :

1. Fungsi Perencanaan (*planning*) Perencanaan berupa tindakan pengambilan keputusan yang mengandung data dan informasi, ataupun fakta kegiatan yang akan dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang. Tindakan rencana proyek antara lain :
 - a. Menetapkan tujuan dan sasaran proyek
 - b. Menganalisis kendala dan resiko yang mungkin terjadi.
 - c. Menetapkan penggunaan sumber daya.

- d. Menyusun rencana induk jangka panjang dan pendek.
- e. Menyumbangkan strategi dan prosedur operasi.
- f. Menyiapkan pendanaan serta standar kualitas yang diharapkan.
- g. Menentukan metode dan aspek teknik yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Manfaat sebagai alat pengawas atau pengendali kegiatan, serta sarana untuk memilih dan menetapkan kegiatan yang diperlukan antara lain :

- a. Menentukan sasaran proyek tersebut sesuai tahapan proyek.
 - b. Menentukan kendala dan kepentingan relative dari tiap kendala.
 - c. Menentukan metode yang mungkin ada.
 - d. Sumber daya proyek tersedia.
 - e. Telah kembali layak untuk mencapai sasaran.
2. Fungsi Organisasi (*organizing*) Fungsi organisasi, mempersatukan kumpulan kegiatan manusia yang mempunyai pekerjaan masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu dengan lingkungannya dalam rangka mendukung tercapainya tujuan. Tindakan organisasi antara lain :
- a. Menetapkan daftar penugasan.
 - b. Menyusun ruang lingkup.
 - c. Menyusun struktur kegiatan.
 - d. Menyusun daftar personel organisasi berserta lingkup tugasnya.

Fungsi penorganisasian dan pengisian staf manajemen proyek antara lain:

- a. Memperlihatkan tanggung jawab dan kewenangan yang jelas.

- b. Beban kerja yang lebih merata.
 - c. Dapat diketahui kemampuan yang dimiliki.
 - d. Controlling penyalahgunaan wewenang adalah sistem umpan balik
3. Fungsi Pelaksanaan (*actuating*) Fungsi pelaksanaan, menelaraskan seluruh anggota dalam kegiatan pelaksanaan, serta mengupayakan agar seluruh anggota organisasi dapat bekerja sama dalam pencapaian tujuan bersama. Tindakan pelaksana antara lain :
- a. Mengorganisasikan pelaksanaan kegiatan.
 - b. Mendistribusikan tugas, wewenang, dan tanggung jawab.
 - c. Memberikan pengarahan penugasan dan motivasi.
- Fungsi pelaksanaan, menciptakan keseimbangan tugas, hak, dan kewajiban dalam organisasi dan mendorong tercapainya efisiensi dalam berkerja sama dan tujuan bersama.
4. Fungsi Pengendalian (*controlling*) Fungsi pengendalian, mengukur kualitas penampilan dan menganalisis serta evaluasi penampilan yang diikuti dengan tindakan perbaikan yang harus diambil terhadap penyimpangan yang terjadi. Tindakan pengendalian antara lain :
- a. Mengukur kualitas hasil membandingkan hasil terhadap standar kualitas.
 - b. Mengevaluasi penyimpangan yang terjadi.
 - c. Memberikan saran-saran perbaikan.
 - d. Menyusun laporan kegiatan.

2.5.4 Kurva S atau S-Curve

Pendapat penulis Sumardi (2017) Kurva S atau *S-Curve* adalah suatu grafik hubungan antara waktu pelaksanaan proyek dengan nilai akumulasi progres pelaksanaan proyek mulai dari awal hingga proyek selesai. Kurva S sudah jamak bagi pelaku proyek. Umumnya proyek menggunakan *S-Curve* dalam perencanaan dan monitoring *schedule* pelaksanaan proyek, baik pemerintah maupun swasta.

Kurva S ini terdiri atas dua grafik, yaitu grafik yang merupakan rencana dan grafik yang merupakan realisasi pelaksanaan. Perbedaan garis grafik pada suatu waktu yang diberikan merupakan deviasi yang dapat berupa *Ahead* (realisasi pelaksanaan lebih cepat dari rencana) dan *Delay* (realisasi lebih lambat dari rencana).

2.6 Pengendalian Proyek

Salah satu fungsi dan proses kegiatan dalam manajemen proyek yang sangat mempengaruhi hasil akhir proyek adalah pengendalian yang mempunyai tujuan utama meminimalisasi segala penyimpangan yang dapat terjadi selama berlangsungnya proyek.

Pendapat penulis Sumardi (2017), usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan, menganalisis kemungkinan penyimpangan, kemudian melakukan tindakan koreksi yang diperlukan agar sumber daya dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran dan tujuan.

2.6.1 Proses Pengendalian Proyek

Ada 5 proses pengendalian proyek, sebagai berikut:

1. Penentuan sasaran proyek adalah anggaran dasar, jadwal, dan mutu. Sasaran ini dihasilkan dari suatu perencanaan dasar dan menjadi salah satu faktor pertimbangan utama dalam mengambil keputusan.
2. Menentukan standar kriteria dan kriteria sebagai tolak ukur untuk membandingkan dan menganalisis hasil pekerjaan :
 - a. Berbentuk waktu atau jadwal, berupa waktu yang ditentukan untuk mencapai tonggak kemajuan (*milestone*) penyelesaian per unit kerja.
 - b. Berbentuk uang, berupa anggaran per satuan unit kerja, anggaran pekerjaan per satuan unit jam, biaya angkutan per ton, dan per km.
 - c. Standard an mutu kriteria, berupa hubungan dengan kualitas material dan hasil uji coba peralatan.
3. Pemantauan dan pelaporan pada kurun waktu tertentu perlu diadakan untuk menyusun program : implementasi, pengukuran hasil kerja, pencatatan pemakaian sumber daya, dan memberikan kualitas
4. Pengkajian dan analisis hasil pekerjaan yang dihasilkan atas indikator yang diperoleh serta membandingkan dengan kriteria dan standar yang ditentukan antara lain :
 - a. Analisis data masukan.
 - b. Membuat prakiraan biaya dan jadwal.
 - c. Analisis kualitas.
5. Tindakan pembetulan antara lain :
 - a. Relokasi sumber daya.

- b. Menyusun jadwal alternatif.
- c. Mengubah metode, cara atau prosedur kerja, dan peralatan yang digunakan.

2.6.2 Pengendalian jadwal Proyek

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

Pendapat penulis Husen (2011), penjadwalan proyek merupakan pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapainya hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. Manfaat penjadwalan sebagai berikut :

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan atau kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan proyek.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang diterapkan.
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.
6. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

2.6.3 Perkiraan Biaya Proyek

Definisi perkiraan biaya menurut Made pastiarsa (2015) adalah seni memperkirakan (*the art of approximating*) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu.

Perkiraan biaya berhubungan erat dengan analisis biaya, yaitu pekerjaan yang menyangkut pengkajian biaya kegiatan terdahulu yang akan dipakai sebagai bahan untuk menyusun perkiraan biaya. Dengan kata lain menyusun biaya berarti melihat masa depan, memperhitungkan dan mengadakan perkiraan atas hal-hal yang akan dan mungkin terjadi.

2.6.4 Pengendalian Biaya Proyek

Pendapat penulis Made pastiarsa (2015), prakiraan anggaran biaya yang telah dibuat pada tahap perencanaan digunakan sebagai patokan untuk pengendalian biaya.

Pengendalian biaya proyek diperlukan agar proyek dapat terlaksana sesuai dengan biaya awal yang telah direncanakan. Ada 2 komponen biaya proyek yaitu :

1. Biaya langsung, terdiri dari biaya material, biaya tenaga kerja, biaya sub-kontraktor, biaya peralatan.
2. Biaya tidak langsung yang terdiri dari biaya *overhead* kantordan *overhead* lapangan.

2.6.5 Rencana Anggaran Biaya

Pendapat penulis Sahadi (2020), merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek.

2.7 Pengertian Earned Value

Pendapat penulis Kamaludin (2021), *Earned Value* adalah metode pengendalian proyek (*Project Control*) yang memadukan unsur biaya, waktu, dan prestasi pelaksanaan proyek. Dalam pelaksanaannya metode ini menggunakan asumsi bahwa kecenderungan yang ada pada saat akhir peninjauan akan terus berlangsung hingga proyek selesai.

Metode ini akan mengungkapkan perkiraan atau proyeksi keadaan masa depan proyek, antara lain sebagai berikut :

- a. Apakah kemajuan pelaksanaan pekerjaan proyek senilai dengan bagian anggarannya yang telah terpakai bila diukur dengan rencana semula.
- b. Berapa besar proyeksi perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek.
- c. Berapa besar proyeksi keterlambatan pada akhir proyek, bila kondisi masih seperti saat pelaporan.

Metode ini juga dapat dikembangkan untuk mengungkapkan proyeksi keadaan masa depan proyek sehingga menjadi masukan yang sangat berguna bagi pihak pelaksana proyek (kontraktor), karena dengan demikian memungkinkan pihak kontraktor memiliki cukup waktu untuk memikirkan dan mencari penyelesaian terhadap masalah-masalah yang akan muncul dimasa yang akan datang.

Metode *Earned Value* mempunyai kelemahan dalam pelaksanaannya, adapun kelemahan metode ini antara lain :

1. Apabila ada pekerjaan penambahan atau pengurangan volume maka perkiraan waktu dan biaya proyek pada minggu lalu tidak dapat digunakan lagi.
2. Perubahan kinerja dari setiap pengamatan akan berpengaruh terhadap estimasi perkiraan waktu dan biaya proyek, sehingga akan mempunyai hasil yang berbeda pada nilai perkiraan waktu dan biaya pada setiap pengamatan.

2.7.1 Analisa Indikator – Indikator Value

Pendapat penulis Bayhaqqi (2022), konsep dasar nilai hasil dapat dipergunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Indikator yang digunakan adalah Biaya Aktual (*Actual Cost*), Nilai Hasil (*Earned Value*), dan Nilai Anggaran (*Planned Value*).

1. *Actual Cost (AC)* atau *Actual Cost of Work Performance (ACWP)*.
Jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Actual cost merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.
2. *Earned Value (EV)* atau *Budget Cost of Work Performance (BCWP)*.
Nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.
3. *Planned Value (PV)* atau *Budget Cost of Work Schedule (BCWS)*.

Nilai anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang dipadukan dengan jadwal pelaksanaannya, menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan.

Konsep menghitung besarnya biaya menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan atau diselesaikan (*Budgeted Cost of Work Performed*). Dengan perhitungan ini diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan.

$$\text{Nilai Hasil (BCWS)} = (\% \text{ Rencana}) \times (\text{Nilai Kontrak}) \dots\dots\dots 1$$

$$\text{Nilai Hasil (BCWP)} = (\% \text{ Realisasi}) \times (\text{Nilai Kontrak}) \dots\dots\dots 2$$

Keterangan :

1. % realisasi yang dicapai pada saat pelaporan.
2. Anggaran yang dimaksud adalah real cost biaya proyek.

2.7.2 Analisa Varians

Telah disebutkan bahwa menganalisis kemajuan proyek dengan analisis varians sederhana dianggap kurang mencukupi, karena metode ini tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal. Untuk mengatasi hal tersebut indikator PV, EV, dan AC digunakan dalam menentukan *Cost Varians* (CV) dan *Schedule Varians* (SV), di informasikan sebagai berikut:

$$\text{Cost Varians (CV)} = \text{EV} - \text{AC} \text{ atau } \text{CV} = \text{BCWP} - \text{ACWP} \dots\dots\dots 3$$

Jika CV :

1. Negatif (-) = *Cost Overrun* (biaya di atas rencana atau boros)

2. Nol (0) = sesuai biaya
3. Positif (+) = *Cost Underrun* (biaya dibawah rencana atau hemat)

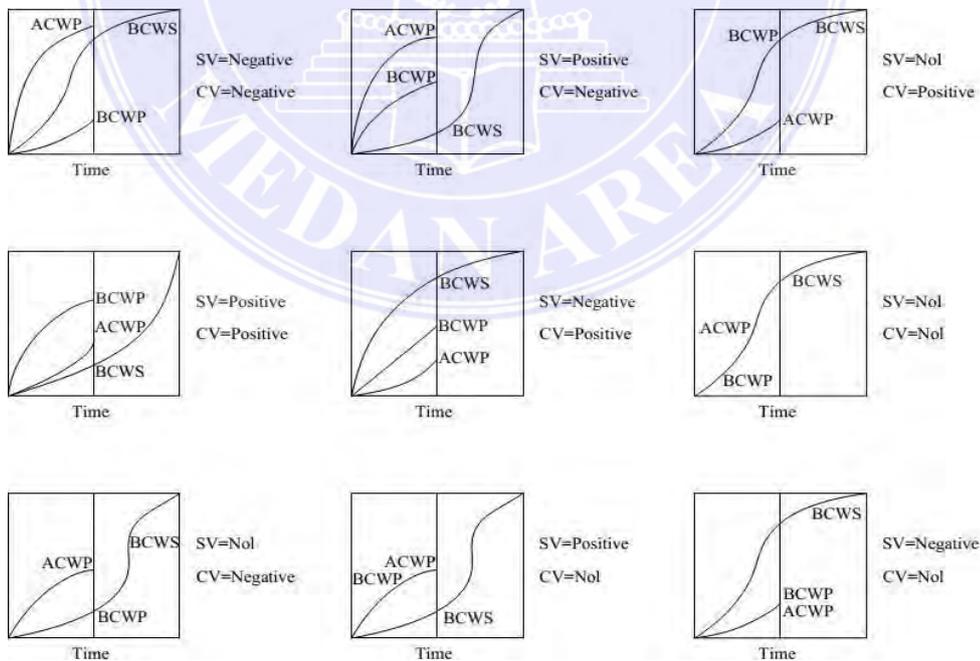
Schedule Varians (SV) = EV – PV atau $SV = BCWP - BCWS$ 4

Jika SV :

1. Negatif (-) = terlambat dari jadwal
2. Nol (0) = tepat waktu
3. Positif (+) = lebih cepat dari jadwal

Keterangan :

1. CV = *Cost Varians*
2. EV = *Earned Value*
3. AC = *Actual Cost*
4. SV = *Schedule Varians*
5. PV = *Planned Value*



Gambar 3. Ilustrasi Grafik Analisis *Varians* (Bayhaqqi (2022))

2.7.3 Indeks Produktivitas Kinerja Biaya dan Jadwal

Pengelola proyek sering kali ingin mengetahui penggunaan sumber daya, yang dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri dari Indeks Kinerja Biaya (*Cost Performance Index = CPI*) dan Indeks Kinerja Jadwal (*Schedule Performance Index = SPI*) Bayhaqqi (2022), sebagai berikut :

Indeks Kinerja Biaya (CPI)= EV / AC atau $CPI = BCWP / ACWP$ 5

Dimana :

1. $CPI = 1$: Biaya sesuai anggaran rencana
2. $CPI > 1$: Biaya lebih kecil atau hemat
3. $CPI < 1$: Biaya lebih besar atau boros

Indeks Kinerja Jadwal (SPI)= EV / PV atau $SPI = BCWP$ 6

Dimana :

1. $SPI = 1$: Proyek tepat waktu
2. $SPI > 1$: Proyek lebih cepat
3. $SPI < 1$: Proyek terlambat

Keterangan:

- | | | | |
|--------|-------------------------------------|-------|------------------------|
| 1. CPI | = <i>Cost Performance Index</i> | 4. PV | = <i>Planned Value</i> |
| 2. EV | = <i>Earned Value</i> | | |
| 3. AC | = <i>Actual Cost</i> | | |
| 4. SPI | = <i>Schedule Performance Index</i> | | |

2.7.4 Prakiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Akhir

Membuat prakiraan biaya atau jadwal penyelesaian proyek berdasarkan atas indikator yang diperoleh saat pelaporan akan memberikan petunjuk besarnya biaya pada akhir proyek (*Estimated At Complete* = EAC) dan prakiraan waktu penyelesaian proyek (*Estimated At Schedule* = EAS). Prakiraan biaya atau jadwal bermanfaat karena memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, bila kecenderungan yang ada pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan Bayhaqqi (2022).

$$ETC = \frac{(BAC - BCWP)}{CPI} \dots\dots\dots 7$$

$$EAC = ACWP + ETC \dots\dots\dots 8$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan :

$$ETS = \frac{(\text{Sisa Waktu})}{SPI} \dots\dots\dots 9$$

$$EAS = \text{Waktu Selesai} + ETS \dots\dots\dots 10$$

Keterangan:

- | | |
|--|--|
| 1. ETC = <i>Estimated to Complete</i> | 8. SPI = <i>Schedule Performance Index</i> |
| 2. BAC = <i>Budget of Completion</i> | 9. EAS = <i>Estimated At Schedule</i> |
| 3. BCWP = <i>Budget Cost of Work Performance</i> | |
| 4. CPI = <i>Cost Performance Index</i> | |
| 5. EAC = <i>Estimated At Complete</i> | |
| 6. ACWP = <i>Actual Cost of Work Performance</i> | |
| 7. ETS = <i>Estimated To Schedule</i> | |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metodologi adalah proses, prinsip, dan prosedur yang kita gunakan untuk mendekati problem dan mencari jawaban. Dengan kata lain metodologi adalah suatu pendekatan umum untuk mengkaji topik penelitian. Metodologi di pengaruhi atau berdasarkan perspektif teoritis yang kita gunakan untuk melakukan penelitian, sementara perspektif teoritis itu sendiri adalah suatu kerangka penjelasan atau interpretasi yang memungkinkan peneliti memahami data dan menghubungkan data yang rumit dengan peristiwa dan situasi lain.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, penelitian yang menggambarkan kondisi proyek tertentu dengan analisis data-data yang ada. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. Analitis berarti data yang sudah ada diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan deskriptif maksudnya adalah dengan memaparkan masalah-masalah yang sudah ada atau tampak. Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Analysis*) mengkaji kecenderungan varian jadwal dan varian biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pembangunan Gudang Minyak Goreng di Sei Mangke, Simalungun, Sumatera Utara dengan data proyek sebagai berikut :

Nama Proyek : Pekerjaan Jasa Sipil – Packaging Warehouse

Nilai Pekerjaan : Rp 975.147.025

Alamat : Site Pembangunan Pabrik Minyak Goreng 2500
TPD PT. Industri Nabati Lestari Sei Mangkei,
Simalungun, Sumatera Utara

Waktu Pelaksanaan : 10 Minggu (70 Hari)



Gambar 4. Lokasi Penelitian. (Google Earth Pro, 2024)

3.3 Data Penelitian

Terdapat dua macam data dalam penelitian, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk kata, kalimat, dan gambar. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau data kuantitatif yang dianggakan. Data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini yaitu :

1. Rencana Anggaran Biaya Proyek
2. Kurva S rencana proyek
3. Biaya aktual proyek

3.4 Tahap Prosedur Penelitian

Tahapan dalam analisis data merupakan urutan langkah yang dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori permasalahan sehingga didapat analisis yang akurat untuk mencapai tujuan penulis. Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari ilmu sesuai dengan metode yang digunakan, metode analisis yang digunakan adalah Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Manajement*)
2. Pengumpulan data untuk membantu dalam penelitian.
3. Menentukan ACWP, BCWP dan BCWS
4. Menghitung variasi biaya CV dan variasi jadwal SV

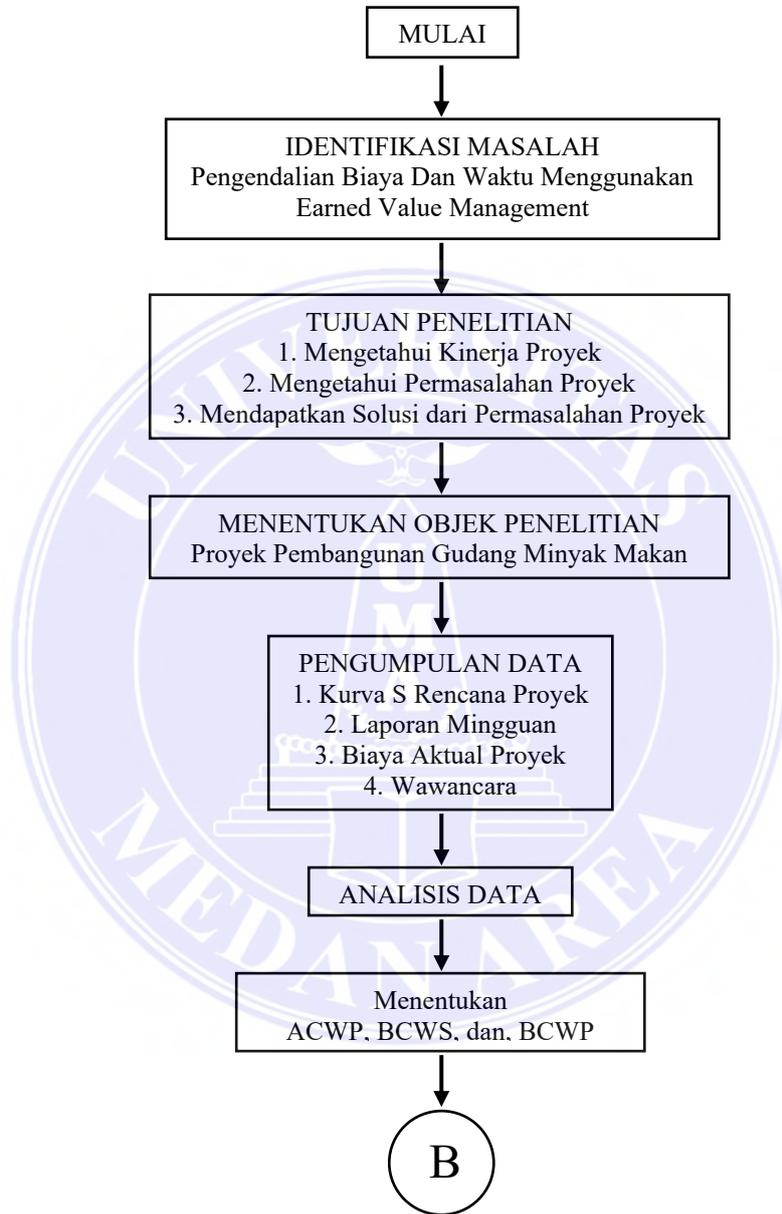
5. Menghitung indeks biaya CPI dan indeks jadwal SPI
6. Menghitung EAC dan EAS
7. Pembahasan
8. Kesimpulan dan saran

3.5 Metode Analisis Data

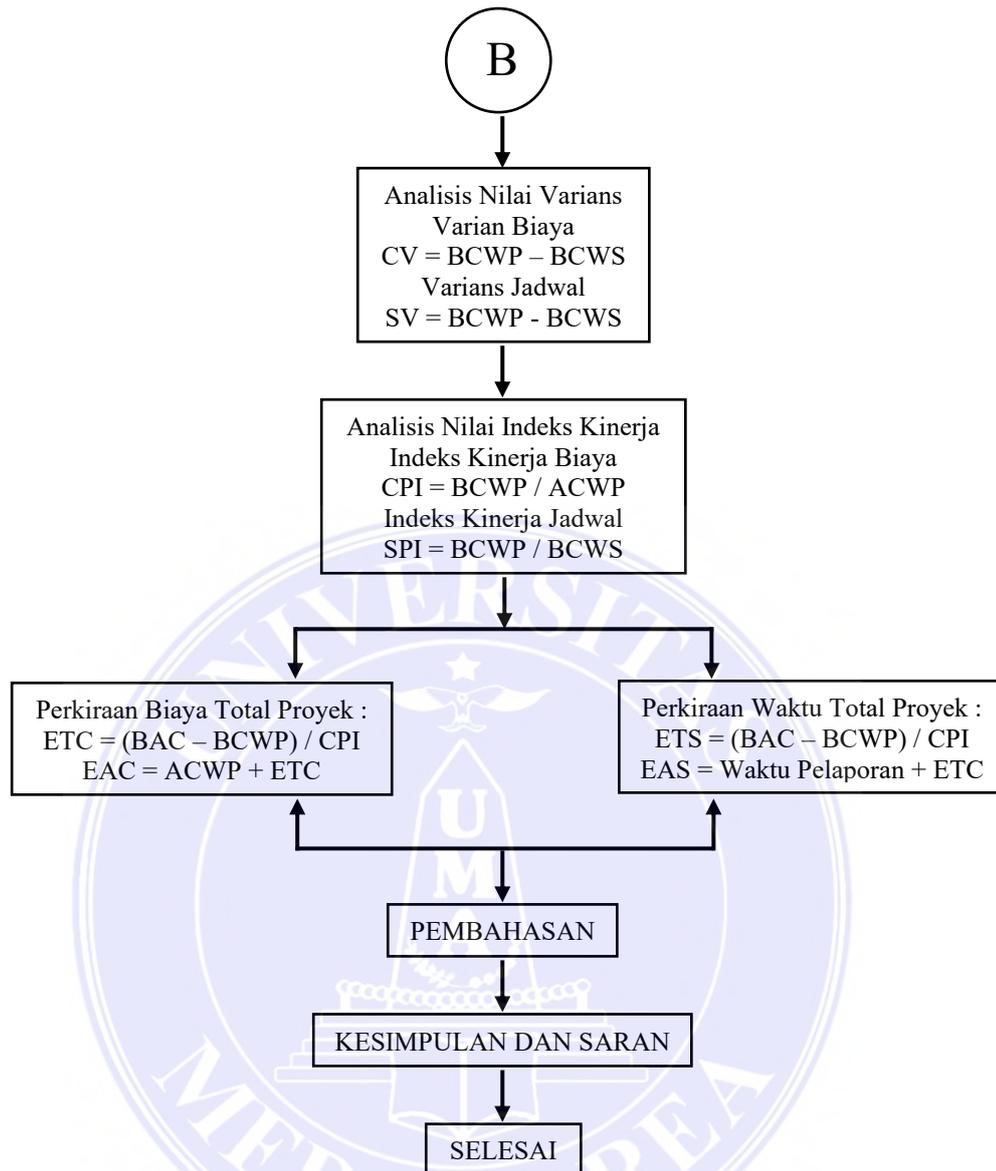
Setelah data-data sekunder didapat maka metode analisis data yang akan dilakukan adalah dengan cara perhitungan manual sesuai dengan rumus-rumus yang digunakan dalam penerapan *Earned Value*. Dalam perhitungan manual yang biasa dilakukan untuk menghitung nilai dari ACWP, BCWP, BCWS, serta Varians yang dihasilkan dari 3 indikator tersebut adalah *varians biaya* atau CV dan *varians jadwal* atau SV. Kemudian dari hasil indikator-indikator tersebut dianalisa apakah hasil tersebut sesuai dan berhubungan dengan kenyataan dilapangan .

3.6 Bagan Alir Penelitian

Berikut adalah *flowchart* pelaksanaan penelitian analisis keterlambatan proyek menggunakan metode *Earned Value Management*.



Gambar 5. Bagan Alir



Gambar 6. Lanjutan Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisis, hasil dan pembahasan proyek Pembangunan Gudang Minyak Goreng ditarik kesimpulan bahwa:

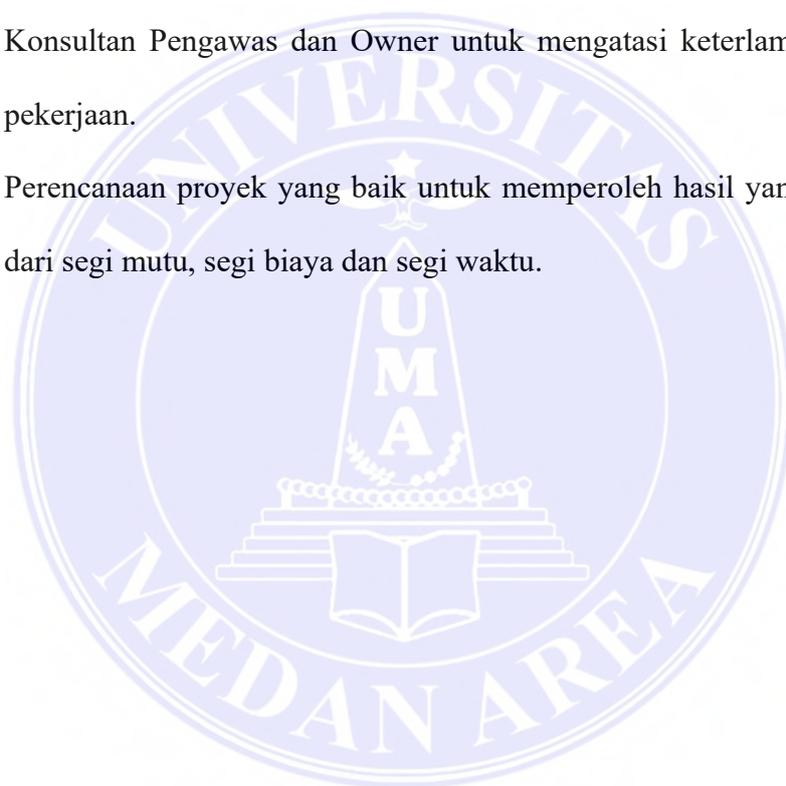
Nilai variasi biaya (CV) dan waktu (SV), Nilai CV tidak ditemukan nilai negatif pada tiap periodenya atau $CV = (+)$ maka *Cost Underrun* (biaya dibawah rencana atau hemat), Nilai SV terdapat nilai negatif pada periodenya atau $SV = (-)$ maka dapat diartikan pekerjaan terlambat dari jadwal

Indeks produktifitas biaya (CPI) dan waktu (SPI), Nilai CPI tidak ditemukan nilai dibawah angka 1 di seluruh periode atau $CPI > 1$ maka dapat diartikan Biaya lebih kecil atau hemat, Nilai SPI memiliki nilai SPI yang bernilai < 1 yaitu pada periodenya atau $SPI < 1$ maka dapat diartikan Proyek terlambat

Estimasi biaya (EAC) dan waktu (EAS) Indeks produktifitas biaya atau (EAC) di dapat Rp 851,436,949.97, dari nilai ini dapat di ketahui bahwa pekerjaan ini masih mendapatkan keuntungan, Indeks produktifitas waktu atau (EAS) di dapat sebesar 70 hari. Dari nilai EAS tersebut dapat di ketahui bahwa nilai EAS di minggu ke 10 sama dengan hari rencana pekerjaan, sedangkan progres pekerjaan aktual masih 83.87% pada minggu ke-10 maka dari itu harus ada penambahan waktu pekerjaan agar proyek dapat di selesaikan 100%

5.2 Saran

1. Melakukan analisis tiap perubahan nilai biaya dan waktu proyek. Sehingga kita dapat memprediksi berapa besar anggaran yang diperlukan sampai proyek selesai.
2. Mengevaluasi kemajuan pekerjaan dan mencari setiap faktor keterlambatan yang terjadi dilapangan.
3. Diperlukan koordinasi dari pihak Kontraktor Pelaksana, Sub Kontraktor, Konsultan Pengawas dan Owner untuk mengatasi keterlambatan progres pekerjaan.
4. Perencanaan proyek yang baik untuk memperoleh hasil yang memuaskan dari segi mutu, segi biaya dan segi waktu.



DAFTAR PUSTAKA

- Aep Triana Sumantri, 2021, Manajemen Pengawasan Konstruksi dan Detail Engineering Design, Deepublish Publisher, Yogyakarta
- Bayu Dwi Wismantoro, 2022, Manajemen konstruksi professional, Deepublish, Sleman.
- Dimiyati, Hamdan & Nurjaman, Kadar., (2014), Manajemen proyek , Pradnya Pustaka Setia, Jakarta.
- Derry Perdana Munsil, 2018, Dasar Manajemen Konstruksi Proyek Jalan, Deepublish Publisher, Yogyakarta
- Ervianto, W.I. (2012). Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau.
- Firman Ardiansyah Ekoanindiyo, Yaumal Agit Wedana. (2012, Januari). Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Di Pabrik Plastik Kota Semarang. *Dinamika Teknik Volume VI*, 46 – 57.
- Hafnidar A. Rani, 2022, Konsep value engineering dalam manajemen proyek konstruksi, Deepublish Publisher, Yogyakarta
- Hafnidar A. Rani, 2021, Fungsionalitas manajemen proyek dalam kesuksesan proyek konstruksi, Deepublish, Yogyakarta
- Hafnidar A.Rani, 2016, Manajemen proyek konstruksi, Deepublish, Yogyakarta
- Ismael, Idzurnida, 2013, “Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya”, *Jurnal Momentum*, Vol,14 No,1,Februari.
- Paul Nugraha, 2021, Penjadwalan proyek kontruksi : dari metode jalur kritis sampai pengenalan pemodelan informasi bangunan 4D, Kanisius, Yogyakarta
- Sarno, Riyanto. 2012. Analisis dan Desain Berorientasi Servis untuk Aplikasi Manajemen Proyek. Andi: Yogyakarta
- Seng, Hansen, 2015, Manajemen kontrak konstruksi : pedoman praktis dalam mengelola proyek konstruksi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

LAMPIRAN

Kamis, 10 Agustus 2023 15:10:44.9
Nanggar Bayu
Kecamatan Bosar Maligas
Kabupaten Simalungun
Sumatera Utara
Altitude: 0.0m
Index number: 903



