

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan pelaksanaan proyek konstruksi di Indonesia saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Hal ini seiring dengan peningkatan dan kemajuan dalam pembangunan infrastruktur yang terus menerus dilakukan baik oleh pemerintah maupun pihak swasta, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks. Berbagai macam pembangunan infrastruktur tersebut mulai dari pembangunan gedung, jalan raya, jembatan, bandar udara, pelabuhan, bendungan dan lain sebagainya.

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang hanya satu kali terjadi atau dilaksanakan dan mempunyai jangka waktu tertentu, serta memiliki karakteristik yaitu bersifat unik, melibatkan sejumlah sumber daya, serta membutuhkan organisasi (Ervianto, 2023). Dalam penyelenggaraannya, terdapat tiga parameter penting yang dijadikan sebagai sasaran proyek yaitu anggaran, jadwal, dan mutu. Keberhasilan dalam menjalankan proyek yang tepat waktu, tepat biaya, serta tepat mutu sesuai dengan yang direncanakan menjadi indikator utama dalam penilaian prestasi suatu proyek. Untuk mencapai hal tersebut, maka suatu proyek membutuhkan proses pengawasan dan pengendalian yang baik didalam pelaksanaannya agar sasaran proyek yang telah ditentukan dapat tercapai.

Pengawasan serta pengendalian biaya dan waktu merupakan bagian dari lingkup manajemen proyek secara keseluruhan. Proses evaluasi atau pengawasan

terhadap biaya dan waktu sangat penting dilakukan untuk memastikan pelaksanaan pekerjaan telah sesuai dengan jadwal dan biaya yang direncanakan sehingga proyek tidak mengalami kerugian maupun keterlambatan dalam penyelesaiannya. Untuk meningkatkan efektivitas dalam proses mengevaluasi, memantau dan mengendalikan proyek, diperlukan metode dan teknik yang dapat mengungkapkan tanda jika terjadi penyimpangan terhadap apa yang direncanakan, baik dari segi biaya maupun dari segi waktu. Biaya yang telah dikeluarkan dan waktu yang digunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan harus diukur secara kontinyu penyimpangannya terhadap rencana. Dengan mengetahui kinerja suatu pekerjaan pada setiap saat pelaporan, akan dapat dibuat prakiraan atau proyeksi biaya dan waktu sampai akhir penyelesaian proyek.

Earned Value Management (EVM) adalah teknik atau metode yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu, yang diterapkan untuk mengukur dan mengevaluasi kinerja dan progres dari sebuah proyek (Priyo, 2012). Metode *Earned Value Management* dapat memberikan informasi status kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan memberikan informasi prediksi biaya yang dibutuhkan dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan. Hasil dari evaluasi dari proyek ini bisa dijadikan *early warning* bagi pelaku proyek untuk mengambil tindakan-tindakan yang diperlukan agar pembengkakan biaya atau keterlambatan dapat dicegah.

Studi kasus yang dipakai pada penelitian ini adalah proyek Pembangunan Rumah Susun Yayasan Sukmabar Kevikepan Labuan Bajo Seminari Menengah St.

Yohanes Paulus II (Pembangunan Rusun Seminari Menengah St. Yohanes Paulus II Labuan Bajo), yang berlokasi di Jalan Mgr. Van Bekkum, Kel. Wae Kelambu, Kec. Komodo, Labuan Bajo, Kabupaten Manggarai Barat. Kompleksnya pelaksanaan proyek selama pengerjaan menyebabkan proyek berjalan tidak sesuai biaya dan waktu yang telah direncanakan. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan sumber daya yang tidak sesuai pada saat pelaksanaan pekerjaan, serta progres realisasi pekerjaan setiap minggunya. Di awal pelaksanaannya, pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-2 prestasi fisik pekerjaan proyek ini maju atau lebih cepat dari jadwal yang direncanakan, yaitu sebesar 0,593%, dari progres rencana sebesar 0,133%, kemudian pada minggu ke-3 sampai minggu ke-11 mengalami kemunduran dengan progres realisasi sebesar 7,899% dari progres rencana sebesar 34,375%, dan pada minggu ke-12 sampai minggu ke-13 prestasi pekerjaan mengalami kemajuan dari jadwal yang direncanakan yaitu sebesar 13,639% dari progres rencana sebesar 11,940%, sedangkan pada pada minggu ke-14 sampai minggu ke-23 prestasi pekerjaan kembali mengalami kemunduran dari jadwal yang direncanakan yaitu sebesar 30,565% dari progres rencana sebesar 53,651%. Dengan kondisi ini tentu akan berdampak terhadap progres prestasi pekerjaan pada pekerjaan tahap berikutnya dan akan membuat ketidakpastian terhadap estimasi biaya dan waktu penyelesaian proyek.

Sesuai dengan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengukur kinerja biaya dan waktu proyek guna dapat menghitung proyeksi biaya dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek konstruksi tersebut dengan menggunakan metode *Earned Value Management*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja proyek Pembangunan Rusun Seminari Menengah St. Yohanes Paulus II Labuan Bajo ditinjau dari segi biaya dan waktu?
2. Berapa proyeksi biaya dan waktu penyelesaian proyek Pembangunan Rusun Seminari Menengah St. Yohanes Paulus II Labuan Bajo?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja proyek Pembangunan Rusun Seminari Menengah St. Yohanes Paulus II Labuan Bajo ditinjau dari segi biaya dan waktu.
2. Untuk mengetahui proyeksi biaya dan waktu penyelesaian proyek Pembangunan Rusun Seminari Menengah St. Yohanes Paulus II Labuan Bajo.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pengetahuan penulis dalam ilmu manajemen konstruksi khususnya berkaitan dengan pengendalian biaya dan waktu pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *Earned Value Management*.

2. Bagi Kontraktor

Hasil penelitian ini yakni berupa proyeksi estimasi biaya dan waktu yang diperlukan kontraktor untuk menyelesaikan pekerjaan berdasarkan kinerja proyek, sehingga keterlambatan penyelesaian proyek dapat dicegah.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini menghasilkan sebuah laporan penelitian dari hasil pengembangan teori-teori dan merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu, yang bisa menjadi referensi untuk penelitian sejenis.

1.5 Batasan Masalah

Guna mendapatkan hasil sesuai dengan apa yang menjadi tujuan penelitian maka peneliti membatasi permasalahan yang akan dibahas. Adapun hal yang membatasi penulisan penelitian ini yaitu:

1. Analisis penelitian ini ditinjau dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-23 pelaksanaan proyek atau pada progres 0% sampai dengan progress 30,565%.
2. Data Rencana Anggaran Biaya (RAB), harga satuan sumber daya realisasi, laporan harian, laporan mingguan, dan *time schedule* proyek didapat dari kontraktor pelaksana.
3. *Indirect cost* yang digunakan diambil sebesar 10% dari *direct cost* yang terdiri dari biaya *overhead* (gaji staf/pegawai kantor, biaya personil lapangan, biaya administrasi dan akomodasi, biaya rapat-rapat lapangan, biaya dokumentasi, biaya transportasi, biaya listrik, biaya pengukuran, serta biaya kualitas kontrol) sebesar 4%, biaya tak terduga 1%, dan profit 5%.

4. Analisis perhitungan sumber daya menggunakan volume pekerjaan harian yang tertera pada data laporan harian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan tentang tinjauan dari poin-poin penting yang menjadi topik permasalahan pada penelitian ini. Tinjauan pustaka berguna untuk meninjau masalah-masalah yang berkaitan dengan topik permasalahan.

3. Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini berisi tentang deskripsi penelitian, metode penelitian, jenis dan sumber data, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, kerangka kerja penelitian, kerangka pikir, kerangka analisis, dan teknik analisis data.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari data-data yang diperoleh dari hasil analisis data yang sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian.

5. Bab V Penutup

Pada bab ini berisi simpulan dan saran yang berkaitan dengan analisis berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

2.1.1 Definisi Proyek Konstruksi

Menurut Gould (dalam Andrian, 2020), proyek konstruksi dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumber daya, baik biaya, tenaga kerja, material, dan peralatan. Proyek konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang.

Menurut Dipohusodo (dalam Waisapi, 2022), proyek konstruksi pada hakekatnya adalah proses mengubah sumber daya dan dana tertentu secara terorganisir menjadi hasil pembangunan yang mantap sesuai dengan tujuan dan harapan-harapan awal dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia dalam jangka waktu tertentu.

Menurut Kerzner (dalam Winoto et al., 2023), proyek konstruksi suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan konstruksi tertentu dengan batasan waktu, biaya dan mutu yang telah ditentukan.

Sementara menurut Ervianto (2023), proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang hanya satu kali terjadi atau dilaksanakan dan mempunyai jangka waktu tertentu, serta memiliki karakteristik yaitu bersifat unik, melibatkan sejumlah sumber daya, serta membutuhkan organisasi. Dalam serangkaian kegiatan proyek selalu terjadi proses transformasi sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan berupa bangunan.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, dapat disimpulkan proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan dan bersifat sementara dan tidak terjadi berulang, membutuhkan sumber daya, serta diorganisasikan untuk mencapai hasil dan tujuan konstruksi tertentu dengan batasan biaya, mutu dan waktu yang telah ditentukan.

2.1.2 Tujuan Proyek Konstruksi

Menurut Dimiyati dan Nurjaman (2016), tujuan proyek paling utama adalah memuaskan kebutuhan pelanggan. Menurut Soeharto (1999), sasaran adalah tujuan spesifik dimana semua kegiatan diarahkan untuk mencapainya. Setiap proyek tentu mempunyai tujuan yang berbeda-beda, seperti pembuatan rumah tinggal, jalan, jembatan, serta instalasi pabrik. Di dalam proses mencapai tujuan tersebut, terdapat tiga sasaran pokok yang harus dipenuhi yaitu besarnya biaya (anggaran) yang dialokasikan, waktu (jadwal), serta mutu (kualitas). Ketiga hal tersebut juga disebut sebagai tiga batasan atau *triple constraints*. Menurut Dimiyati dan Nurjaman (2016), *triple constraints* adalah usaha pencapaian tujuan yang harus dipenuhi dengan batasan tepat biaya, tepat mutu, dan tepat waktu.

Dengan demikian disimpulkan bahwa tujuan proyek konstruksi adalah untuk mewujudkan atau menghasilkan suatu produk konstruksi sesuai dengan kebutuhan dan keinginan *owner* dengan tepat biaya, tepat mutu, dan tepat waktu, serta memiliki kinerja yang baik.

2.1.3 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan proyek yang berkaitan dengan upaya pembangunan sesuatu bangunan infrastruktur, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok yang termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur (Dipohusodo dalam Waluyo dan Aditama, 2017). Berdasarkan jenisnya, proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan, yaitu (Ervianto, 2023):

1. Bangunan gedung

Berdasarkan fungsinya, sebuah bangunan dapat berupa rumah, kantor, pabrik, dan lain-lain. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:

- a. Proyek konstruksi menghasilkan tempat orang bekerja atau tempat untuk tinggal.
- b. Pelaksanaan pekerjaan cenderung berada di lokasi yang relatif sempit dan jenis serta tipe fondasi yang akan digunakan umumnya telah diketahui.
- c. Dibutuhkan manajemen terutama untuk kepentingan *progressing* pekerjaan.

2. Bangunan sipil

Jenis proyek dalam bangunan sipil dapat berupa infrastruktur jalan, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Ciri-ciri bangunan dari kelompok ini adalah:

- a. Proyek konstruksi dilaksanakan untuk mengendalikan alam agar dapat berguna untuk kepentingan manusia.

- b. Pekerjaan dilaksanakan di lokasi yang relatif luas atau panjang dan dengan jenis serta tipe fondasi belum tentu sama atau sangat berbeda dengan yang lain dalam satu proyek.
- c. Dibutuhkan manajemen terutama untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan.

2.1.4 Alat Ukur Keberhasilan Proyek

Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran proyek dapat dipenuhi (Soeharto, 1999). Keberhasilan proyek merupakan pemenuhan atau penyelesaian pekerjaan sesuai standar biaya, waktu, dan mutu yang telah ditetapkan sebelumnya (Hughes et al., 2004). Untuk mengukur keberhasilan proyek konstruksi, maka diperlukan instrumen atau alat yang dapat mengukur sekaligus mengarahkan pelaksanaan proyek agar dapat mencapai sasaran dan keberhasilan pelaksanaannya, baik dari segi biaya (*cost*), segi waktu (*time*), maupun dari segi mutu (*quality*), serta kinerja proyek.

2.1.4.1 Segi Biaya

Biaya pada proyek konstruksi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan suatu proyek. Perhitungan biaya pada proyek sangat penting dilakukan dalam mengendalikan sumber daya yang ada mengingat sumber daya di lapangan yang terbatas. Biaya dalam proyek konstruksi dibagi menjadi dua jenis, yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

a. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung (*direct cost*) adalah biaya-biaya yang langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan, seperti

biaya bahan/material, pekerja/upah, dan peralatan (Dimyati dan Nurjaman, 2016). Elemen *direct cost* memiliki kaitan secara langsung dengan volume pekerjaan yang tertera dalam item pembayaran dimana kaitanya sama, yaitu komponen hasil akhir proyek.

b. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan konstruksi dilapangan, tetapi biaya ini harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut, seperti biaya *overhead*, biaya tidak terduga, dan keuntungan/profit (Dimyati dan Nurjaman, 2016). Elemen *indirect cost* umumnya tidak tertera dalam daftar item pembayaran dalam kontrak atau tidak dirinci. Komponen biaya tidak langsung proyek konstruksi biasanya didistribusikan pembebanannya pada seluruh kegiatan proyek yang sedang dalam pelaksanaan. Pada umumnya besarnya biaya tidak langsung ditetapkan sebagai proporsi (persentase) dari biaya langsung keseluruhan.

Proyek dikatakan berhasil jika proyek dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran yang telah ditentukan dan sepakati. Alat ukur keberhasilan proyek yang digunakan untuk mengukur keberhasilan proyek dari segi biaya adalah anggaran biaya proyek yang terdiri dari 3, yaitu rencana anggaran biaya (RAB), rencana anggaran pelaksanaan (RAP), dan rincian biaya.

1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut Djojowiriono (dalam Pratiwi, 2014), Rencana Anggaran Biaya proyek merupakan perkiraan biaya yang diperlukan setiap item pekerjaan

dalam suatu proyek konstruksi, sehingga diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Rencana Anggaran Biaya (RAB) diajukan kontraktor pada saat terjadi penawaran, yang mana RAB ini dipakai sebagai patokan oleh kontraktor untuk mengajukan penawaran. Rencana anggaran biaya harus mencakup dari keseluruhan kebutuhan pekerjaan, baik itu biaya material atau bahan yang diperlukan, biaya alat, upah pekerja, dan biaya lainnya yang diperlukan seperti biaya *overhead*, pajak, serta *profit* atau keuntungan yang dapat diperoleh kontraktor.

Dalam RAB tercantum uraian pekerjaan, volume, satuan, harga satuan, dan jumlah harga. Volume pekerjaan diperoleh melalui analisa perhitungan kuantitas/volume pekerjaan. Perhitungan volume pekerjaan meliputi lingkup pekerjaan dan macam pekerjaan dengan terlebih dahulu mempelajari gambar-gambar rencana dan Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS). Perhitungan volume ini menghasilkan volume dari masing-masing item pekerjaan. Untuk perhitungan harga satuan pekerjaan dapat dicari dengan cara mengalikan harga bahan, peralatan, serta upah tenaga kerja dengan koefisien Harga Satuan Pekerjaan. Koefisien Harga Satuan Pekerjaan adalah angka-angka jumlah kebutuhan bahan, peralatan, maupun tenaga yang diperlukan untuk mengerjakan suatu pekerjaan dalam satu satuan tertentu. Sedangkan jumlah harga diperoleh sebagai jumlah seluruh hasil kali volume tiap jenis pekerjaan yang ada dengan harga satuan masing-masing pekerjaan.

Rencana Anggaran Biaya (RAB) akan menjadi dasar dalam pengendalian biaya proyek. Fungsinya adalah untuk mengestimasi biaya

anggaran, arus kas, pengendalian biaya dan profit yang dapat diperoleh dari proyek tersebut.

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rupiah)	JUMLAH (Rupiah)
I	Pekerjaan Persiapan				
1	Pembuatan Rumah Jaga	m2	4	1,263,677.50	5,054,710.00
2	Pembuatan kantor sementara	m2	48	1,808,491.44	86,807,589.00
3	Pembuatan gudang semen dan peralatan	m2	16	1,283,658.75	20,538,540.00
4	Pembuatan bedeng pekerja	m2	36	1,365,567.50	49,160,430.00
5	Pembersihan lapangan dan peralatan	m2	432	33,350.00	14,407,200.00
6	Pengukuran dan pemasangan Bouwplank	m	96	713,920.28	68,536,346.50
JUMLAH I					244,504,815.50
II	Pekerjaan Galian				
1	Penggalian tanah biasa	m3	216	149,500.00	32,292,000.00
2	Pemadatan tanah	m3	216	109,250.00	23,598,000.00
JUMLAH II					55,890,000.00
III	Pekerjaan Perkerasan dan Pembesian				
1	Pembesian dengan besi polos atau besi ulir	kg	2119.5	159,660.25	338,399,899.88
2	Pemasangan bekisting	m2	432	745,170.79	321,913,781.28
3	Cor beton K 500 dameter 50cm (Ready Mix)	m3	216	1,570,072.00	339,135,552.00
JUMLAH III					999,449,233.16
TOTAL (Jumlah I + II + III)					1,299,844,048.65
PPN 11%					142,982,845.35
GRAND TOTAL					1,442,826,894.00
PEMBULATAN					1,442,826,895.00

Gambar 2.1 Contoh Rencana Anggaran Biaya
(Sumber: Koleangan, D., Pratasiss, P. A., dan Tjakra, J., 2024)

2. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah suatu perhitungan anggaran biaya proyek yang dibuat kontraktor secara detail tentang besarnya biaya riil atau biaya sesungguhnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan proyek di lapangan. Rencana anggaran pelaksanaan ini direncanakan dan digunakan sebagai pedoman agar pengeluaran biaya tidak melampaui batas anggaran yang disediakan, tetapi dapat mencapai kualitas dan mutu pekerjaan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Dengan adanya RAP, pihak

kontraktor pun dapat memperkirakan dan mengetahui seberapa besar keuntungan yang dapat diperoleh ketika mengerjakan suatu proyek.

RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN				
NO	Pekerjaan	Harga Bahan dan Alat	Harga Upah	Total Harga
	LANTAI 1	Rp 172,120,391	Rp 49,686,793	
I.	Pekerjaan Kolom	Rp 44,017,031		
II.	Pekerjaan Balok	Rp 66,782,119		
III.	Pekerjaan Plat Lantai	Rp 57,961,241		
IV.	Paku	Rp 200,000		
V.	Bendrat	Rp 460,000		
VI.	Sewa Concrete Pump	Rp 2,700,000		Rp 221,807,184
	LANTAI 2	Rp 154,849,505	Rp 45,048,699	
I.	Pekerjaan Kolom	Rp 37,989,160		
II.	Pekerjaan Balok	Rp 60,512,971		
III.	Pekerjaan Plat Lantai	Rp 52,987,374		
IV.	Paku	Rp 200,000		
V.	Bendrat	Rp 460,000		
VI.	Sewa Concrete Pump	Rp 2,700,000		Rp 199,898,204
	LANTAI 3	Rp 143,198,837	Rp 40,886,639	
I.	Pekerjaan Kolom	Rp 33,557,417		
II.	Pekerjaan Balok	Rp 56,706,082		
III.	Pekerjaan Plat Lantai	Rp 49,575,339		
IV.	Paku	Rp 200,000		
V.	Bendrat	Rp 4,600,000		
VI.	Sewa Concrete Pump	Rp 2,700,000		Rp 184,085,476
Total RAP Lt.1-3				Rp 605,790,864

Gambar 2. 2 Contoh Rencana Anggaran Pelaksanaan
(Sumber: Farida, 2018)

Pada Rencana Anggaran Pelaksanaan tercantum pembiayaan sebagai berikut:

- Biaya bahan dengan harga sesungguhnya sesuai dengan harga ditempat proyek dilaksanakan
- Biaya upah tenaga kerja
- Biaya penggunaan peralatan

Semua biaya tersebut harus dihitung secara riil, tepat dan detail sesuai dengan metode kerja yang digunakan, kondisi lapangan serta berbagai sumber

daya yang tersedia untuk melaksanakan pembangunan proyek. Dengan menghitung rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek secara baik dan maksimal maka dapat membuat proyek berjalan dengan baik, memberikan keuntungan serta menghasilkan produk dengan kualitas maksimal.

3. Rincian Biaya

Rincian biaya proyek konstruksi adalah, perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk peralatan, bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek yang dikerjakan. Rincian biaya didapatkan dari laporan harian dan laporan mingguan. Dari laporan harian tersebut kita dapat mengetahui ketersediaan atau kebutuhan sumber daya yang digunakan setiap hari atau sumber daya yang telah digunakan dalam proyek tersebut setiap hari. Komponen penyusun rincian biaya seperti keperluan bahan material, keperluan tenaga kerja, biaya peralatan, dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

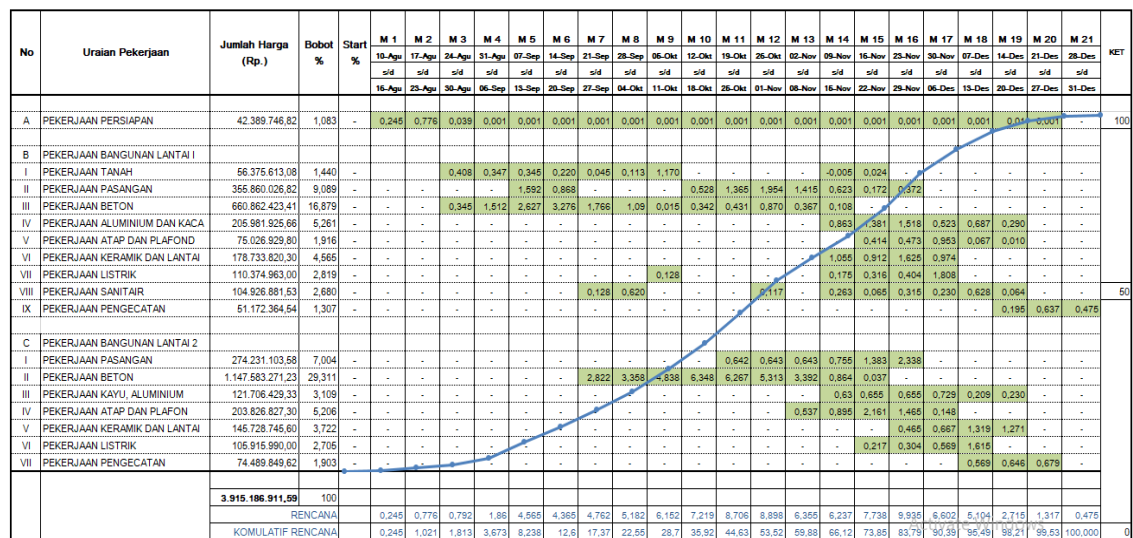
2.1.4.2 Segi Waktu

Waktu pelaksanaan proyek konstruksi adalah jumlah waktu yang dibutuhkan, ditetapkan dan disepakati oleh pihak pemilik (*owner*) dan pihak pelaksana proyek (kontraktor) untuk mengerjakan dan menyelesaikan suatu proyek. Waktu penyelesaian pekerjaan harus memenuhi batas waktu yang telah ditentukan dalam dokumen perencanaan, artinya mempunyai jangka waktu, mulai awal pekerjaan hingga *finish* atau akhir pekerjaan proyek. Alat ukur keberhasilan proyek dari segi waktu adalah menggunakan *time schedule* yang terdiri dari *time schedule* rencana dan *time schedule* realisasi.

1. Time Schedule Rencana

Time schedule rencana adalah rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing-masing item pekerjaan proyek yang secara keseluruhan adalah rentang waktu yang sudah direncanakan dan ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek. Tujuan dari *time schedule* rencana adalah untuk mengetahui rencana waktu dimulainya suatu pekerjaan, durasi rencana pengerjaan, serta rencana waktu selesainya suatu pekerjaan.

Time schedule rencana digunakan sebagai dasar dan pedoman untuk melakukan pemantauan terhadap kecepatan atau keterlambatan suatu pekerjaan pada suatu proyek.

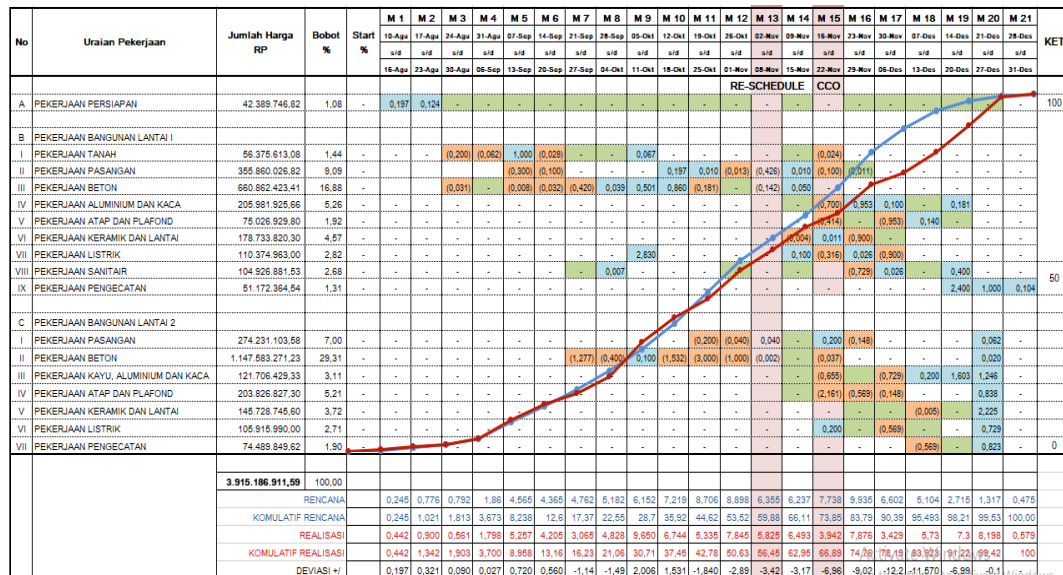


Gambar 2.3 Contoh Time Schedule Rencana
(Sumber: Usfuriya dan Juliar, 2021)

2. Time Schedule Realisasi

Menurut Husen (2010), *time schedule* realisasi adalah pengalokasian waktu realisasi yang sudah dilaksanakan pada masing-masing pekerjaan sampai proyek selesai. *Time schedule* realisasi memuat kapan suatu item

pekerjaan yang dibutuhkan di lapangan dan waktu yang didapatkan untuk menyelesaikan item pekerjaan tersebut.



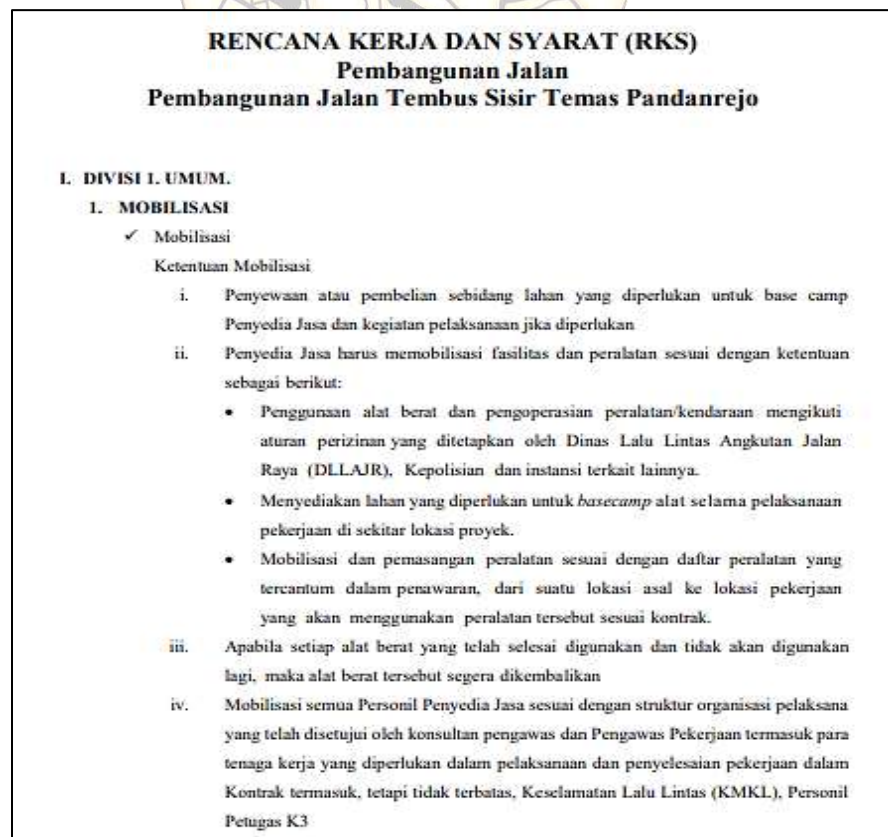
Gambar 2.4 Contoh Time Schedule Realisasi
(Sumber: Usfuriya dan Juliar, 2021)

2.1.4.3 Segi Mutu

Mutu, dalam kaitannya dengan proyek, diartikan sebagai memenuhi syarat untuk penggunaan yang telah ditentukan (*fit for intended use*). Agar suatu produk atau jasa hasil proyek memenuhi syarat penggunaan, diperlukan suatu proses yang panjang dan kompleks, mulai dari mengkaji syarat-syarat penggunaan yang dikehendaki oleh pemilik proyek, menjabarkan persyaratan tersebut menjadi kriteria dan spesifikasi, serta menuangkannya menjadi gambar-gambar instalasi atau produksi (Rani, 2016). Alat ukur keberhasilan proyek dari segi mutu yaitu menggunakan Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) dan gambar kerja.

1. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)

Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) merupakan dokumen yang berisikan ketentuan-ketentuan yang dibuat oleh perencana/perancang sebagai panduan, pedoman atau standar yang harus diikuti oleh pelaksana/penyedia/peserta tender, yaitu pengadaan material, tenaga kerja, peralatan dan perlengkapan, jenis pekerjaan, serta segala sistem yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan proyek. RKS proyek berisikan nama pekerjaan berikut penjelasannya berupa jenis, besar, dan lokasinya, serta prosedur pelaksanaannya, syarat mutu pekerjaan dan persyaratan lain yang wajib dipenuhi oleh penyedia pekerjaan konstruksi.



Gambar 2. 5 Contoh Rencana Kerja dan Syarat (RKS)
(Sumber: CV. Kontrukcindo Mandiri, 2022)

2. Gambar Kerja

Gambar kerja merujuk pada representasi visual yang digunakan dalam proyek konstruksi untuk menggambarkan detail teknis dan spesifikasi dari suatu desain. Gambar kerja berfungsi sebagai alat komunikasi yang penting antara arsitek, kontraktor, pemilik proyek dan pihak terkait lainnya yang terlibat dalam proses konstruksi. Selain itu, gambar kerja juga berfungsi sebagai panduan konstruksi yang memudahkan pelaksanaan pekerjaan, menghindari kesalahan, serta menjamin keamanan dan kualitas proyek.

Gambar kerja mencakup berbagai aspek proyek, termasuk tata letak, dimensi, material, dan informasi teknis lainnya yang diperlukan untuk melaksanakan konstruksi dengan akurat. Dalam gambar kerja, informasi tersebut diungkapkan melalui simbol, garis, tanda panah, teks, dan anotasi lainnya yang menggambarkan elemen-elemen yang ada dalam proyek. Ada beberapa jenis gambar kerja yang digunakan dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi yaitu *As Plan Drawing*, *Shop Drawing* dan *As Built Drawing*.

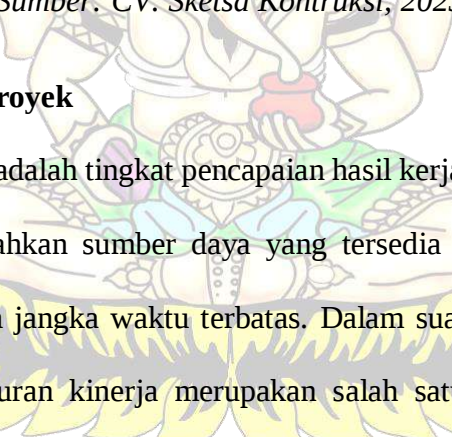
UNMAS DENPASAR



Gambar 2. 6 Contoh *Shop Drawing*
(Sumber: CV. Sketsa Kontruksi, 2023)

Gambar 2. 6 Contoh *Shop Drawing*
(Sumber: CV. Sketsa Kontruksi, 2023)

Gambar 2. 6 Contoh *Shop Drawing*
(Sumber: CV. Sketsa Kontruksi, 2023)



Proyek

Proyek adalah tingkat pencapaian hasil kerja dari mengarahkan sumber daya yang tersedia yang dalam jangka waktu terbatas. Dalam suatu pengukuran kinerja merupakan salah satu faktor keberhasilan proyek. Pengukuran kinerja adalah p

sebagai acuan *monitoring* dan *controlling* suatu pelaksanaan proyek agar mencapai tujuan dan sasarannya.

Berdasarkan *PMBOK Guide* (PMI, 2004), pengukuran kinerja waktu pelaksanaan proyek dapat dilakukan dengan menghitung indeks kinerja jadwal (*schedule performance indeks*). Sedangkan pengukuran kinerja biaya proyek dapat dilakukan dengan menghitung indeks kinerja biaya (*cost performance indeks*).

1. Indek Kinerja Biaya (*Cost Performance Index*)

Indeks kinerja biaya atau *Cost Performance Index* (CPI) adalah faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama, atau membandingkan *Budgeted Cost Of Work Performed* (BCWP) dengan *Actual Cost Of Work Performed* (ACWP). Nilai CPI menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (kinerja proyek terhadap nilai proyek secara keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. $CPI < 1$ menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (ACWP) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapatkan (BCWP) atau dengan kata lain terjadi pemborosan.

2. Indeks Kinerja Jadwal (*Schedule Performance Index*)

Indeks kinerja jadwal atau *Schedule Performance Index* (SPI) adalah faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dan dilihat dari perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana

pekerjaan, atau juga perbandingan antara *Budgeted Cost Of Work Performed* (BCWP) dengan *Budgeted Cost Of Work Scheduled* (BCWS). Nilai SPI menunjukkan berapa besar pekerjaan yang mampu dilaksanakan (relatif terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai $SPI < 1$ menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dengan kata lain terjadi keterlambatan.

2.1.5 Sumber Daya

Sumber daya merupakan komponen penting yang diperlukan dalam pelaksanaan suatu proyek. Adapun yang dimaksudkan dengan sumber daya adalah suatu kemampuan, kapasitas potensi, komponen atau alat yang dibutuhkan sebagai sarana untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Terdapat berbagai macam sumber daya yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek, dimana penggunaan berbagai sumber daya tersebut akan berpengaruh terhadap unsur biaya, mutu, dan waktu proyek.

2.1.5.1 Sumber Daya Proyek

Sumber daya proyek merupakan suatu kemampuan, kapasitas potensi, komponen atau alat yang dibutuhkan sebagai sarana untuk menjalankan proyek agar dapat mencapai tujuan dan sasaran proyek secara efektif dan efisien. Sumber daya proyek dikenal dengan 5 M terdiri dari *man* (manusia), *material* (bahan), *machine* (peralatan), *money* (uang), *method* (metode). Sumber daya proyek merupakan *constraint* yang sangat penting dan perlu ditata, diatur atau dikelola dengan baik agar target dan tujuan proyek dapat tercapai.

1. *Man* (Manusia)

Manusia sebagai sumber daya utama diartikan sebagai tenaga kerja, baik yang terlibat langsung maupun tidak terlibat langsung dengan pekerjaan konstruksi. Berdasarkan Pedoman Peningkatan Profesionalitas SDM Konstruksi (2007), sumber daya manusia (SDM) konstruksi adalah pelaku pekerjaan di bidang konstruksi yang terdiri atas perencana, pelaksana, dan pengawas. Sesuai struktur ketenagakerjaan yang pada umumnya berbentuk piramida, SDM konstruksi mencakup:

- a. Pekerja yang mencakup pekerja tidak terampil, pekerja semi terampil, dan pekerja terampil;
- b. Teknisi terampil yang mencakup teknisi terampil administrasi dan teknisi terampil teknis;
- c. Teknisi ahli dan teknisi profesional;
- d. Tenaga manajerial yang bisa dikelompokkan menjadi tenaga manajerial terampil dan tenaga manajerial ahli;
- e. Tenaga profesional.

2. *Material* (Bahan atau Material)

Bahan diartikan sebagai bahan baku natural ataupun bahan olahan yang setelah diproses ditetapkan menjadi item pekerjaan sebagaimana dituangkan dalam dokumen kontrak. Bahan baku (tanah, batu, aspal, semen, pasir, besi beton, dan lain-lain) dan bahan olahan (agregat, adukan beton, profil baja, dan lain-lain) merupakan sumber daya yang harus diperhitungkan secara cermat karena pengaruhnya dalam perhitungan biaya pekerjaan konstruksi sangat

besar. Oleh karena itu, lokasi bahan baku perlu secara cermat ditetapkan berdasarkan jarak dan volume yang tersedia, memenuhi syarat menjadi bahan olahan. Survei untuk mendapatkan informasi lokasi bahan baku perlu dilakukan untuk mendapatkan data akurat sebagai masukan bagi kontraktor dalam menyiapkan penawaran ataupun pada tahap pelaksanaan pekerjaan (Dimyati dan Nurjaman, 2016).

3. *Machine* (Peralatan)

Peralatan dalam pekerjaan konstruksi diartikan sebagai alat lapangan (alat berat), peralatan laboratorium, peralatan kantor (misalnya komputer), dan peralatan lainnya. Dengan menggunakan peralatan yang sesuai, sasaran pekerjaan dapat dicapai tepat waktu dan lebih akurat, serta memenuhi spesifikasi teknis yang telah diperisyaratkan (Dimyati dan Nurjaman, 2016).

4. *Money* (Uang)

Uang merupakan sumber daya yang sangat penting dalam pelaksanaan proyek. Hal tersebut karena seluruh kegiatan pekerjaan konstruksi memerlukan pembiayaan, mulai dari rekrutmen manusia (tenaga kerja); penggunaan jasa tenaga kerja (tenaga ahli, tenaga terampil, tenaga non-skill); penggunaan peralatan (alat-alat berat ataupun alat-alat laboratorium); pembelian bahan dan material, pengolahan bahan dan material, baik bagi kelompok pengguna jasa maupun penyedia jasa. Jadi, pengertian uang dalam penyelenggaraan pekerjaan konstruksi (*civil works*) bukan semata-mata untuk pembiayaan pelaksanaan konstruksi oleh kontraktor, melainkan juga termasuk biaya yang harus

dikeluarkan untuk konsultan perencana, konsultan pengawas, dan untuk pengguna jasa dalam suatu kurun waktu yang telah disepakati.

5. *Method* (Metode)

Metode dalam proyek konstruksi diartikan sebagai cara yang ditempuh guna melaksanakan suatu pekerjaan konstruksi. Dalam metode konstruksi kita akan dihadapkan dengan opsi-opsi yang rasional, yang pada kelanjutan bisa mengandung efektifitas dan efisisensi yang tinggi, namun memiliki risiko yang tinggi atau sebaliknya. Risiko yang tinggi bisa jadi dalam sektor finansial dan anggaran hingga masalah keselamatan dan keamanan. Pemilihan metode pelaksanaan konstruksi biasanya melibatkan juga penggunaan alat dan tenaga kerja yang kita pilih.

2.1.5.2 Sumber Daya Kegiatan

Sumber daya kegiatan dalam proyek konstruksi terdiri dari 3 M diantaranya sumber daya tenaga kerja atau manusia (*man*), sumber daya bahan (*material*), dan sumber daya peralatan (*machine*). Dalam mengoperasikan sumber daya-sumber daya tersebut perlu dilakukan dalam suatu sistem manajemen yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

1. Sumber Daya Manusia (*Human Resources*)

Menurut Soeharto (1997), dalam penyelenggaraan proyek, sumber daya manusia yang berupa tenaga kerja merupakan faktor penentu keberhasilan suatu proyek. Tenaga kerja konstruksi dibagi menjadi dua macam, yaitu (Wijaya et al., 2015):

- a. Penyedia atau pengawas, adalah seseorang yang bertugas untuk mengawasi dan mengarahkan pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja/buruh lapangan. Setiap pengawas membawahi sejumlah pekerja lapangan.
- b. Pekerja atau buruh lapangan (*craft labour*), terdiri dari berbagai macam tukang yang memiliki keahlian tertentu, seperti tukang kayu, tukang besi, tukang batu, tukang aluminium, dan tukang cat. Dalam melaksanakan pekerjaan biasanya mereka dibantu oleh pembantu tukang atau pekerja (buruh terlatih, buruh semi terlatih, dan buruh tak terlatih).

Dalam pelaksanaannya jenis dan intensitas kegiatan proyek berubah dengan cepat sepanjang siklusnya, sehingga penyediaan jumlah tenaga kerja harus meliputi perkiraan jenis dan kapan tenaga kerja diperlukan. Dengan mengetahui perkiraan angka dan jadwal kebutuhannya, maka penyediaan sumber daya manusia baik kualitas dan kuantitas menjadi lebih baik dan efisien.

2. Sumber Daya Bahan (*Material Resources*)

Sumber daya material pada proyek konstruksi yaitu material yang digunakan untuk melakukan kegiatan pembangunan proyek konstruksi. Material merupakan sumber daya utama dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Menurut Stukhart (dalam Muzayanah, 2008) terdapat tiga kategori material dalam kegiatan proyek, yaitu:

a) *Engineered Materials*

Produk khusus yang dibuat berdasarkan perhitungan teknis dan perencanaan. Material ini secara khusus didetailkan dalam gambar dan digunakan sepanjang masa pelaksanaan proyek tersebut, apabila terjadi penundaan akan berakibat mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek.

b) *Bulk materials*

Produk yang dibuat berdasarkan standar industri tertentu. Material jenis ini seringkali sulit diperkirakan karena beraneka macam jenisnya (kabel, pipa).

c) *Fabricated Materials*

Produk yang dirakit tidak pada tempat material tersebut akan digunakan/di luar lokasi proyek (kusen, rangka baja).

3. Sumber Daya Peralatan (*Equipment Resources*)

Peralatan konstruksi (*construction plant*) merupakan salah satu sumber daya terpenting yang dapat mendukung tercapainya tujuan proyek yang diinginkan. Peralatan konstruksi yang dimaksud adalah alat/peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis. Ini dapat berupa *crane*, *grader*, *scraper*, truk, pengeruk tanah (*back hoe*), kompresor udara, dan lain-lain. Artinya pemanfaatan alat berat pada suatu proyek konstruksi dapat memberi insentif pada efisiensi dan efektifitas pada tahap pelaksanaan maupun hasil yang dicapai.

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan suatu pemikiran tentang manajemen yang ditujukan untuk mengelola kegiatan yang berbentuk proyek. Karakteristik proyek yang berbeda dengan aktivitas lain, mulai dalam hal organisasi, pengelolaan, pemakaian sumber daya, waktu, kompleksitas, dan ketidakpastian, menyebabkan kebutuhan akan manajemen proyek menjadi sangat penting. Menurut Ervianto (2023), manajemen proyek adalah semua proses yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. Tujuan manajemen proyek adalah mengelola fungsi-fungsi manajemen sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimum sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan serta penggunaan sumber daya yang seefisien dan seefektif mungkin (Dimiyati dan Nurjaman, 2016).

Manajemen pengelolaan proyek meliputi delapan fungsi dasar manajemen yang dikelompokkan menjadi tiga kelompok kegiatan, yaitu (Ervianto, 2023):

1. Kegiatan Perencanaan
 - a. Penetapan tujuan (*goal setting*)
 - b. Perencanaan (*planning*)
 - c. Pengorganisasian (*organizing*)
2. Kegiatan Pelaksanaan
 - a. Pengisian staf (*staffing*)
 - b. Pengarahan (*directing*)

3. Kegiatan Pengendalian

- a. Pengawasan (*supervising*)
- b. Pengendalian (*controlling*)
- c. Koordinasi (*coordinating*)

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian keterampilan, dan cara teknis yang terbaik dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu, dan waktu, serta keselamatan kerja Tahapan dalam proses manajemen proyek dimulai dari kegiatan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), hingga pengendalian (*controlling*) yang didasarkan atas input-input seperti tujuan dan sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Untuk mendapatkan produk akhir yang maksimal segala macam kegiatan pada proses manajemen proyek direncanakan dengan detail dan akurat untuk mengurangi penyimpangan-penyimpangan yang dapat terjadi (Husen, 2010).

2.2.1 Perencanaan Proyek

Perencanaan adalah suatu tahapan dalam manajemen proyek yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran sekaligus menyiapkan segala program teknis dan administratif agar dapat diimplementasikan (Husen, 2010). Suatu perencanaan memiliki sebuah tujuan yakni berusaha untuk selalu memenuhi segala persyaratan dan spesifikasi proyek yang telah ditentukan dalam hal ini persyaratan dan spesifikasinya mencakup anggaran, mutu dan ketepatan waktu, serta memastikan

faktor-faktor lainnya agar tetap terjaga demi kelancaran pelaksanaan suatu proyek. Perencanaan proyek dapat berupa perencanaan prosedur, perencanaan metode kerja, perencanaan standar, perencanaan hasil, perencanaan anggaran biaya, dan perencanaan kegiatan beserta jadwal (Ervianto, 2009). Tahapan-tahapan perencanaan proyek meliputi:

1. Penentuan tujuan proyek dan kebutuhan-kebutuhannya. Dalam hal ini perlu ditentukan hasil akhir proyek, waktu, biaya dan performansi yang ditargetkan.
2. Pekerjaan-pekerjaan apa saja yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek haruslah diuraikan dan didaftar.
3. Organisasi proyek dirancang untuk menentukan departemen-departemen yang ada, subkontraktor yang diperlukan dan manajer-manajer yang bertanggung jawab terhadap aktivitas pekerjaan yang ada.
4. Jadwal untuk setiap aktivitas pekerjaan dibuat, yang memperlihatkan waktu tiap aktivitas, waktu mulai dan batas selesai serta *milestone*.
5. Sebuah rencana anggaran dan sumberdaya yang dibutuhkan dipersiapkan.
6. Estimasi mengenai waktu, biaya dan performansi penyelesaian proyek.

Perencanaan yang dibuat dengan baik akan mengikat dan mengarahkan pelaksanaan suatu kegiatan proyek dalam memanfaatkan sumber daya secara efektif dan efisien untuk mewujudkan tujuan dan sasaran. Perencanaan dikatakan baik bila seluruh proses kegiatan yang ada di dalamnya dapat diimplementasikan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan dengan tingkat penyimpangan minimal serta hasil akhir maksimal. Produk dari perencanaan akan

menjadi dasar acuan bagi proses atau tahapan selanjutnya dalam manajemen proyek yaitu dalam proses pelaksanaan dan pengendalian proyek.

2.2.2 Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan adalah implementasi dari perencanaan yang telah ditetapkan, dengan melakukan tahapan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik atau non fisik sehingga produk akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan. Karena kondisi perencanaan sifatnya masih ramalan dan subyektif serta masih perlu penyempurnaan, dalam tahapan ini sering terjadi perubahan-perubahan dari rencana yang telah ditetapkan. Biasanya, pada tahap pelaksanaan, pihak-pihak yang terlibat lebih beragam. Oleh karena itu, dibutuhkan koordinasi terpadu untuk mencapai keserasian dan keseimbangan kerja. Pada tahapan ini juga telah ditetapkan konsep pelaksanaan serta personel yang terlibat dalam organisasinya, kemudian secara detail menetapkan jadwal, program, alokasi biaya, serta alokasi sumber daya yang digunakan (Husen, 2010).

Tindakan yang dilakukan dalam fungsi *actuating* antara lain (Widiasanti dan Lenggogeni, 2013):

1. Mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan
2. Berkomunikasi secara efektif
3. Mendistribusikan tugas, wewenang dan tanggung jawab
4. Memberikan pengarahan, penugasan dan motivasi
5. Berusaha memperbaiki pengarahan sesuai petunjuk pengawasan

2.2.3 Pengawasan Proyek

Menurut Mathis dan Jackson (2006), menyatakan bahwa pengawasan merupakan proses pemantauan kinerja tenaga kerja berdasarkan standar untuk mengukur kinerja, memastikan kualitas atas penilaian kinerja dan pengambilan informasi yang dapat dijadikan umpan balik pencapaian hasil yang dikomunikasikan ke para tenaga kerja. Pengawasan merupakan bagian dari fungsi manajemen yang berupaya agar rencana yang sudah ditetapkan dapat tercapai dengan efektif dan efisien.

Pengawasan proyek merupakan suatu tindakan pemantauan atau pemeriksaan kegiatan proyek untuk menjamin pencapaian tujuan sesuai dengan rencana yang ditetapkan sebelumnya dan melakukan tindakan korektif yang diperlukan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ada sebelumnya. Fungsi pengawasan terdiri dari tugas-tugas memonitor dan mengevaluasi aktivitas proyek konstruksi agar target proyek konstruksi tercapai.

Sasaran pengawasan adalah temuan yang menyatakan terjadinya penyimpangan atas rencana atau target. Tujuan pengawasan adalah sebagai berikut:

1. Menghentikan atau meniadakan kesalahan, penyimpangan, penyelewengan, pemborosan, dan hambatan
2. Mencegah terulang kembalinya kesalahan, penyimpangan, pemborosan, dan hambatan
3. Meningkatkan kelancaran operasi proyek konstruksi.
4. Melakukan tindakan koreksi terhadap kesalahan yang dilakukan dalam pencapaian kerja yang baik.

Unsur pengawasan ini sangat erat hubungannya dengan pengendalian, karena sebenarnya pengendalian selalu memerlukan pengawasan yang merupakan umpan balik yang diperlukan untuk menjaga proses pelaksanaan tetap berjalan dengan benar sesuai dengan sasaran yang akan dicapai.

2.2.4 Pengendalian Proyek

Pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (R.J. Mockler dalam Soeharto, 1999).

Adapun proses pengendalian terdiri dari berbagai langkah kegiatan yang dilakukan secara sistematis dan berurutan, yakni sebagai berikut:

1. Menentukan sasaran
2. Menentukan standar dan kriteria sebagai patokan dalam rangka mencapai sasaran
3. Merancang/ menyusun sistem informasi, pemantauan, dan pelaporan hasil pekerjaan
4. Mengumpulkan data informasi hasil implementasi
5. Mengkaji dan menganalisis hasil pekerjaan terhadap standar, kriteria, dan sasaran yang telah ditentukan
6. Mengadakan tindakan pembetulan

Proses pengendalian harus terus dilakukan dan berjalan selama proses implementasi atau pelaksanaan proyek. Tujuan pengendalian adalah agar semua tahapan dan langkah-langkah kegiatan dapat terarah kepada tujuan yang telah ditetapkan, yakni menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan.

Dalam Pelaksanaannya, pengendalian proyek proyek berfungsi sebagai berikut:

1. Mengukur prestasi kerja dan kemajuan proyek
2. Mengusulkan tindakan-tindakan perbaikan yang diperlukan
3. Mengevaluasi pelaksanaan pekerjaan
4. Memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi

Mengatur strategi pelaksanaan pekerjaan se selektif mungkin

2.2.5 Pelaporan Proyek

Pelaporan proyek adalah pembuatan laporan yang berisikan kumpulan informasi mengenai setiap kegiatan dan pencapaian hasil pelaksanaan pekerjaan yang disusun pada periode-periode tertentu selama masa pelaksanaan pekerjaan secara obyektif dan akuntabel. Laporan tersebut menyajikan hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek, yang pada dasarnya merupakan bentuk pertanggungjawaban tugas yang diberikan pemberi tugas (*owner*) kepada pihak yang melaksanakan tugas (*kontraktor*).

Proses pelaporan ini termasuk jenis pelaporan status (menggambarkan kondisi proyek saat ini) dan laporan kinerja (menguraikan apa yang telah diselesaikan oleh kegiatan proyek saat ini). Laporan proyek dimaksudkan untuk mendukung pelaksanaan pengendalian proyek yakni meliputi pengawasan,

pemantauan, dan pengambilan keputusan. Selain itu, laporan ini juga dapat digunakan dan bermanfaat bagi setiap pihak yang terlibat dalam suatu proyek sebagai bahan evaluasi dan pemeriksaan terhadap akuntabilitas kinerja, baik dari sisi manajemen proyek maupun hasil pekerjaan tersebut. Secara umum, ada tiga jenis laporan proyek yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi suatu proyek yaitu laporan harian, laporan mingguan dan laporan bulanan.

2.2.5.1 Laporan Harian

Laporan harian adalah sebuah laporan yang dibuat setiap hari secara tertulis oleh pihak pelaksana proyek melalui pelaksana lapangan untuk memberikan informasi bagi pengendali proyek dan pemberi tugas melalui direksi tentang perkembangan proyek. Laporan harian mencakup informasi harian mengenai semua kelengkapan yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan serta permasalahan yang ada, yang antara lain terdiri dari:

- a. jenis dan kuantitas bahan yang berada dilokasi pekerjaan;
- b. jumlah dan penempatan tenaga kerja untuk tiap macam tugasnya ;
- c. jenis, jumlah, dan kondisi peralatan;
- d. jenis dan kuantitas pekerjaan yang dilaksanakan;
- e. keadaan cuaca termasuk hujan, banjir dan peristiwa alam lainnya yang berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan; dan
- f. catatan-catatan lain yang berkenaan dengan pelaksanaan.

2.2.5.2 Laporan Mingguan

Laporan mingguan adalah rekap dari laporan harian yang disajikan dalam satu minggu dimana didalam laporan mingguan ini akan terlihat prestasi

pekerjaan/progres pekerjaan dalam satu minggu. Laporan mingguan berupa tabel perhitungan pencapaian kemajuan fisik pekerjaan (volume dan bobot) setiap mata pembayaran selama satu minggu dengan membandingkan hasil tersebut terhadap dokumen kontrak, rencana kerja dan deviasi, hasil minggu yang lalu, dan kumulatif pencapaian kemajuan fisik terakhir.

2.2.5.3 Laporan Bulanan

Laporan bulanan merupakan rangkuman dari laporan mingguan dalam satu bulan yang dibuat oleh kontraktor untuk melaporkan fisik yang sudah dicapai sampai dengan bulan tersebut. Laporan bulanan berisi uraian pekerjaan, nilai/bobot tiap pekerjaan terhadap seluruh pekerjaan yang direncanakan, dan nilai pekerjaan yang telah terselesaikan dari seluruh pekerjaan yang ada. Melalui laporan bulanan dapat diketahui apakah pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan pekerjaan ataukah kemajuan pekerjaan. Selain untuk memantau dan mengevaluasi pelaksanaan pekerjaan, laporan bulanan disusun kontraktor untuk persyaratan pengajuan termin atau tagihan pembayaran sesuai dengan kemajuan fisik pekerjaan yang telah dicapai di lapangan.

2.3 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan tahapan menerjemahkan suatu kegiatan perancangan ke dalam suatu diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Menurut Husen (2010), penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk

penyelesaian proyek. Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat - manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan / kegiatan mengenai batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing kegiatan
- b. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
- c. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan
- d. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan
- e. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan
- f. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Secara umum, penjadwalan proyek memiliki beberapa fungsi, antara lain:

1. Menentukan durasi total yang digunakan untuk menyelesaikan proyek.
2. Menentukan waktu pelaksanaan dari masing-masing kegiatan
3. Menentukan kegiatan-kegiatan yang tak boleh terlambat atau tertunda pelaksanaannya (kegiatan kritis) dan jalur kritis.
4. Menentukan kemajuan pelaksanaan proyek.
5. Sebagai dasar perhitungan *cashflow* proyek
6. Sebagai dasar bagi penjadwalan sumber daya proyek lain, seperti tenaga, material dan peralatan

Husen (2010) menyatakan bahwa terdapat beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengatur waktu dan sumber daya proyek. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan untuk menggunakan

metode ini didasarkan pada kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai pada kinerja penjadwalan. Kinerja waktu akan berpengaruh pada kinerja biaya, serta kinerja proyek secara keseluruhan. Jika terdapat penyimpangan dari rencana semula, maka dilakukan evaluasi dan tindakan korektif untuk memastikan proyek tersebut berada pada jalur yang diinginkan.

2.3.1 Diagram Balok (*Bar Chart*)

Barchart adalah diagram alur pelaksanaan pekerjaan yang dibuat untuk menentukan waktu penyelesaian pekerjaan yang dibutuhkan dalam sebuah proyek. *Barchart* atau disebut juga bagan balok disusun dengan maksud mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian, dan pada saat pelaporan (Soeharto, 1999).

Penggambaran *barchart* terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom terdapat urutan kegiatan yang disusun secara bergantian. Baris menunjukkan periode waktu yang dapat berupa jam, hari, minggu ataupun bulan. Penggambaran bar (batang) pada setiap baris kegiatan akan menunjukkan durasi dari waktu mulai hingga waktu selesainya masing-masing kegiatan dari serangkaian pekerjaan yang ada di suatu proyek.

Diagram balok memiliki format yang mudah dibaca dan efektif untuk komunikasi serta dapat dibuat dengan mudah dan sederhana. Akan tetapi penyajian informasi bagan balok agak terbatas. Dalam diagram balok, hubungan antar kegiatan tidak jelas dan lintasan kritis kegiatan proyek tidak dapat diketahui. Karena urutan kegiatan kurang rinci, maka bila terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi sukar dilakukan (Husen, 2010).

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (RP.)	BOBOT (%)	WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN																KET.		
				Maret 2017				April 2017				Mei 2017				Juni 2017						
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
A	PEKERJAAN PENDAHULUAN	26.651.680,00	7,50	3,75	3,75					1	2	3	4									
B	PEKERJAAN PONDASI	53.663.264,00	15,10			5,03	5,03	5,03														
C	PEKERJAAN STRUKTUR	100.000.000,00	28,14					7,04	7,04	7,04	7,04											
D	PEKERJAAN DINDING BATA	40.000.000,00	11,26						2,81	2,81	2,81	2,81										
E	PEK. KUSEN, PINTU, JENDELA DAN AKSESORIS	30.000.000,00	8,44						1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41								
F	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	15.000.000,00	4,22	BAR - CHART										0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60			
G	PEKERJAAN SANITAIR	15.000.000,00	4,22							0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53			
H	PEKERJAAN ATAP BETON	55.000.000,00	15,48									3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10					
I	PEKERJAAN FINISHING	20.000.000,00	5,63													1,13	1,13	1,13	1,13	1,13		
JUMLAH =		355.314.944,00	100,00																			
RENCANA PROGRESS MINGGUAN =		00,00	3,75	3,75	5,03	5,03	12,07	11,26	11,26	12,39	8,45	5,63	5,63	5,35	5,35	2,26	1,65	1,13				
RENCANA PROGRESS KUMULATIF =		00,00	3,75	7,50	12,54	17,57	29,64	40,90	52,16	64,54	72,99	78,63	84,26	89,61	94,96	97,22	98,87	100,00				

Gambar 2.7 Contoh Barchart
(Sumber: labmrk.sipil.ft.unand.ac.id, 2022)

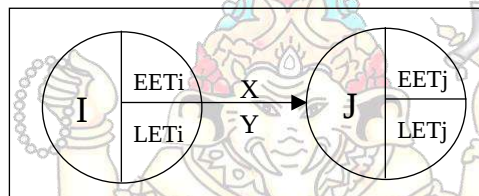
2.3.2 Kurva S (Hanumm Curve)

Menurut Husen (2010), kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana, sehingga dapat diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal.

Untuk membuat kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode di antara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva-S. Bentuk tersebut terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih

dan durasi diletakkan pada tanda panah. Di bawah ini adalah Elemen-elemen di dalam CPM:

- a) Anak panah (*arrow*), melambangkan kegiatan. Terdapat tiga jenis anak panah, yaitu anak panah biasa menunjukkan suatu kegiatan yang dapat dikerjakan secara normal, anak panah tebal menunjukkan suatu kegiatan kritis, dan anak panah putus-putus menunjukkan kegiatan semu (*dummy*).
- b) Lingkaran kecil (*Node*), melambangkan peristiwa atau kejadian.



Dimana:

I dan J = Nomor peristiwa (*event*)

X = Nama kegiatan

Y = Durasi kegiatan

EET = *Earliest Event Time* (waktu mulai paling cepat dari suatu kejadian)

LET = *Latest Event Time* (waktu mulai paling lambat dari suatu kejadian)

Perhitungan CPM dilakukan dengan 2 macam metode, yaitu:

1. Perhitungan Maju

Perhitungan maju digunakan untuk menghitung nilai EET (*Earliest Event Time*). Rumus perhitungan maju adalah:

$$EET_j = (EET_i + D_{ij}) \max \dots\dots\dots (2.1)$$

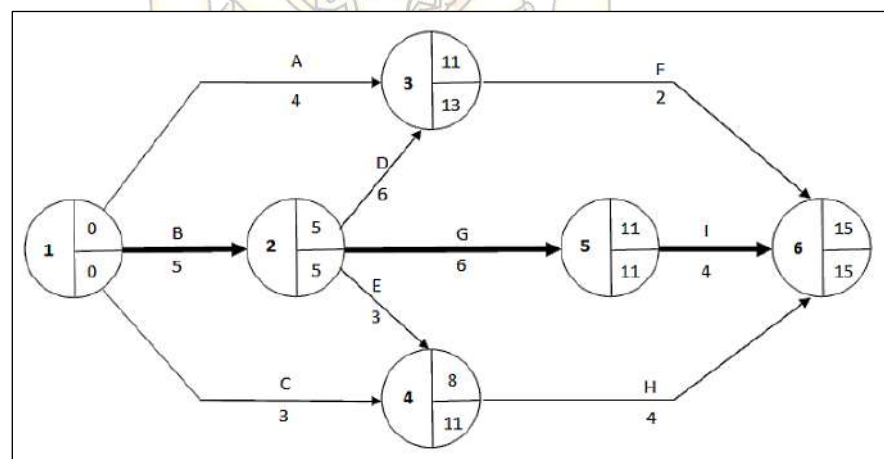
2. Hitungan Mundur

Perhitungan mundur ini digunakan untuk menghitung LET (*Latest Event Time*), dimulai dari ujung paling kanan (hari penyelesaian proyek) dari jaringan kerja proyek.

$$LET_i = (LET_j - D_{ij}) \min \dots\dots\dots (2.2)$$

c) Lintasan Kritis dan *Float*

Lintasan kritis adalah lintasan sepanjang diagram jaringan yang mempunyai waktu terpanjang (*longest path*) dan merupakan lintasan yang melalui kegiatan-kegiatan yang tidak mempunyai *float* (waktu jeda).



Gambar 2. 9 Contoh Jaringan CPM
(Sumber: Wasito, W., dan Syaikhudin, A. Y. 2020)

2.3.4 Program Evaluation and Review Technique (PERT)

Project Evaluation and Review Technique (PERT) adalah sebuah model perencanaan dan pengendalian sebuah proyek. PERT direkayasa untuk menghadapi situasi dengan kadar ketidakpastian (*uncertainty*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan (Soeharto, 1999). Dalam analisis PERT digunakan distribusi peluang berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan, antara lain:

1. Perkiraan waktu paling optimis (a), merupakan waktu perkiraan kegiatan terbaik yang dapat diharapkan bila segala sesuatu kondisinya berjalan baik, dan hal ini dapat dicapai hanya sekitar 1% dari waktu.
2. Waktu Realistis (m), merupakan perkiraan waktu terbaik, yang didasarkan pada modus waktu.
3. Waktu Pesimis (b), merupakan waktu terjelek yang masih beralasan untuk diharapkan, andaikata segala sesuatu kondisi berjalan buruk, dan hal ini dapat terjadi kira-kira 1% dari waktu.

2.4 *Earned Value Management* (EVM)

2.4.1 Pengertian *Earned Value Management* (EVM)

Earned Value Management (EVM) adalah teknik atau metode yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu, yang diterapkan untuk mengukur dan mengevaluasi kinerja dan progres dari sebuah proyek (Priyo, 2012). Metode *Earned Value Management* dapat memberikan informasi status kemajuan dan kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan memberikan informasi prediksi biaya yang dibutuhkan dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan. Hasil dari evaluasi kinerja proyek dapat digunakan sebagai *early warning* jika terjadi inefisiensi kinerja dalam pelaksanaan proyek sehingga dapat dilakukan kebijakan-kebijakan manajemen dan perubahan metode pelaksanaan agar pembengkakan biaya atau keterlambatan penyelesaian proyek dapat dicegah.

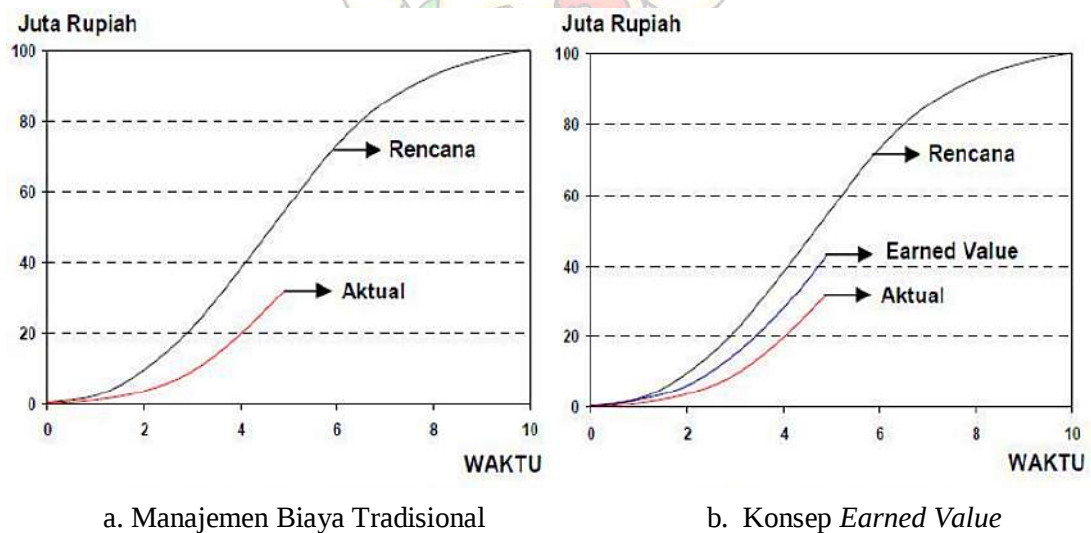
2.4.2 Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*)

Konsep nilai hasil (*earned value*) adalah sebuah konsep yang mengombinasikan biaya, jadwal, dan prestasi pekerjaan. Konsep ini mengukur besarnya pekerjaan yang telah diselesaikan pada suatu waktu dan menilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Metode ini dapat mengungkapkan apakah kemajuan pelaksanaan pekerjaan proyek senilai dengan pemakaian bagian anggarannya. Dengan analisis konsep nilai hasil, dapat diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan (Widiasanti dan Lenggogeni, 2013).

Konsep *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan (*actual cost*), serta apa yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut nilai hasil (*earned value*). Dari ketiga dimensi tersebut, dengan konsep *earned value*, dapat dihubungkan antara kinerja biaya dengan waktu yang berasal dari perhitungan varian dari biaya dan waktu (Flemming dan Koppelman, dalam Widiasanti dan Lenggogeni, 2013). Berdasarkan kinerja biaya dan waktu ini, seorang manajer proyek dapat mengidentifikasi kinerja keseluruhan proyek maupun paket-paket pekerjaan di dalamnya dan kemudian memprediksi kinerja biaya dan waktu penyelesaian proyek.

Flemming dan Koppelman (dalam Widiasanti dan Lenggogeni, 2013) menjelaskan konsep *earned value* dibandingkan dengan manajemen biaya

tradisional. Manajemen biaya tradisional hanya menyajikan dua dimensi, yaitu hubungan antara biaya aktual dengan biaya rencana (gambar 2.10.a). Pada manajemen biaya tradisional, status kinerja tidak dapat diketahui. Pada gambar (2.10.a) dapat diketahui bahwa biaya aktual memang lebih rendah, namun dalam kenyataannya bahwa biaya aktual yang lebih rendah dari biaya rencana ini tidak menunjukkan bahwa kinerja yang telah dilakukan sesuai dengan target rencana. Sebaliknya, konsep *earned value* memberikan dimensi ketiga, yaitu besarnya pekerjaan secara fisik yang telah diselesaikan atau disebut *earned value*. Dengan adanya dimensi ketiga ini, seorang manager proyek akan dapat lebih memahami seberapa besar kinerja yang dihasilkan dari sejumlah biaya yang telah dikeluarkan (gambar 2.10.b).



Gambar 2.10 Perbandingan Manajemen Biaya Tradisional dengan Konsep Nilai Hasil menurut Flemming dan Koppel
(Sumber: Widiyanti dan Lenggogeni, 2013)

Ada tiga elemen dasar atau indikator utama dalam konsep *earned value*.

Ketiga elemen tersebut adalah sebagai berikut:

1. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) / *Actual Cost*
2. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) / *Earned Value*
3. BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*) / *Planned Value*

Ketiga elemen tersebut dapat digunakan untuk menghitung dan menganalisis berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek, serta proyeksi penyelesaian proyek, yang meliputi:

1. Varians:
 - a) Varians Biaya (*Cost Variance-CV*)
 - b) Varians Jadwal (*Schedule Variance-SV*)
2. Indeks kinerja:
 - a) Indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index-CPI*)
 - b) Indeks kinerja waktu (*Schedule Performance Index-SPI*)
3. Proyeksi penyelesaian proyek
 - a) Proyeksi biaya untuk pekerjaan tersisa (*Budget Estimate to Complete-BETC*)
 - b) Proyeksi waktu untuk pekerjaan tersisa (*Schedule Estimate to Complete-SETC*)
 - c) Proyeksi total biaya penyelesaian proyek (*Budget Estimate at Completion-BEAC*)
 - d) Proyeksi total waktu penyelesaian proyek (*Schedule Estimate at Completion-SEAC*)

2.4.2.1 Actual Cost of Work Performed (ACWP)

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

2.4.2.2 Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)

Budgeted Cost of Work Performed (BCWP) atau *Earned Value* (EV) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. BCWP ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang diselesaikan. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut.

2.4.2.3 Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS)

Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS) atau disebut juga jadwal anggaran (*Planned Value*) menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Disini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur pelaporan pelaksanaan pekerjaan.

2.4.2.4 *Cost Variance (CV)* dan *Schedule Variance (SV)*

Varian biaya/*Cost Variance (CV)* merupakan nilai penyimpangan atau selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan (BCWP) dengan biaya aktual dari pekerjaan yang sudah dikerjakan (ACWP). *Cost Variance* digunakan untuk mengetahui apakah proyek saat ini berada dalam batas anggaran atau melebihi anggaran yang direncanakan.

Varian Jadwal/*Schedule Variance (SV)* merupakan nilai penyimpangan atau selisih antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana kerja (BCWS). *Schedule Variance* digunakan untuk menentukan apakah proyek saat ini sesuai jadwal atau tidak.

Varian biaya/*Cost Variance (CV)* dan Varian Jadwal/*Schedule Variance (SV)* diinformasikan sebagai berikut:

Varian biaya/ *Cost Variance (CV)*

1. *Negative (-)* = *cost overrun* (biaya diatas rencana)
2. Nol (0) = biaya sesuai rencana
3. *Positive (+)* = *cost underrun* (biaya dibawah rencana)

Varians Jadwal/*Schedule Variance (SV)*

1. *Negative (-)* = terlambat dari jadwal
2. Nol (0) = tepat waktu
3. *Positive (+)* = lebih cepat dari jadwal

Kriteria untuk kedua indikator diatas baik *Schedule Variance* (SV) maupun *Cost Variance* (CV), ditabelkan oleh Imam Soeharto seperti dibawah ini:

Tabel 2.1 Analisis Varians Terpadu

VARIANS JADWAL (SV)	VARIANS BIAYA (CV)	KETERANGAN
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat dari jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya di atas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan menelan biaya diatas anggaran

(Sumber: Soeharto, 1997)

2.4.2.5 Cost Performance Index (CPI) dan Schedule Performance Index (SPI)

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui efisiensi 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).

Cost Performance Index (CPI) adalah perbandingan antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan (BCWP) dengan biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut (ACWP). Sedangkan *Schedule Performance Index* (SPI) adalah perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan/jadwal pekerjaan (BCWS).

Kriteria indeks kinerja (*performance index*) adalah sebagai berikut:

1. Indeks kinerja < 1 , berarti pengeluaran lebih besar dari pada 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 kegiatan.
2. Indeks kinerja > 1 , maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
3. Indeks kinerja makin besar perbedaannya dari angka 1, maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggarannya.

2.4.2.6 *Budget Estimate to Complete* (BETC) dan *Schedule Estimate to Complete* (SETC)

Budget Estimate to Complete (BETC) adalah perkiraan biaya proyek untuk pekerjaan tersisa, sedangkan *Schedule Estimate to Complete* (SETC) adalah perkiraan waktu proyek untuk pekerjaan tersisa. Prakiraan biaya dan waktu penyelesaian proyek dianalisa dan dihitung berdasarkan indikator kinerja biaya dan kinerja jadwal proyek yang diperoleh pada saat pelaporan. Prakiraan atau proyeksi

biaya dan waktu proyek sangat karena 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. Bila dianggap kinerja biaya dan kinerja jadwal pada pekerjaan tersisa adalah tetap, maka BETC adalah anggaran untuk pekerjaan tersisa dibagi dengan indeks kinerja biaya dan SETC adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indeks kinerja jadwal.

2.4.2.7 *Budget Estimate at Complete (BEAC) dan Schedule Estimate at Complete (SEAC)*

Metode *Earned Value* digunakan dalam memperkirakan biaya akhir dan juga waktu penyelesaian proyek. Perkiraan dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja dan asumsi bahwa kecenderungan tersebut tidak akan berubah sampai akhir proyek. Perkiraan ini berguna untuk memberikan gambaran ke depan kepada pihak kontraktor, sehingga dapat melakukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan.

Budget Estimate at Complete (BEAC) merupakan perkiraan total biaya penyelesaian proyek. Perkiraan biaya total diperlukan untuk mengetahui apakah dana atau anggaran yang tersisa cukup untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. *Budget Estimate at Complete (BEAC)* adalah jumlah pengeluaran aktual sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa.

Schedule Estimate at Complete (SEAC) merupakan perkiraan total waktu penyelesaian proyek. Hal ini dimaksudkan agar pelaksana dapat memprediksi selesainya pekerjaan. *Schedule Estimate at Complete (SEAC)* adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa.

2.4.3 Tahapan Analisis Metode *Earned Value Management* (EVM)

Tahapan analisis dengan metode *Earned Value Management* (EVM) sebagai berikut:

1. Menghitung biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*)

Biaya langsung (*direct cost*) diperoleh dari laporan harian proyek yang diuangkan. Dalam laporan harian tercatat volume pekerjaan yang dilaksanakan tiap hari, sehingga bisa dihitung jumlah kebutuhan sumber daya pekerjaan yakni dengan volume pekerjaan dikalikan dengan koefisien sumber daya yang didapatkan dari analisa harga satuan pekerjaan.

$$\text{Jumlah kebutuhan S.D (n)} = \text{Volume pek.} \times \text{Koefisien S.D} \dots\dots\dots(2.3)$$

Jumlah kebutuhan sumber daya tersebut kemudian direkapitulasi dan dikalikan dengan harga satuan sumber daya realisasi untuk masing-masing sumber daya, sehingga diperoleh total biaya langsung yang dikeluarkan tiap minggu, dari minggu pertama sampai dengan minggu pada saat pelaporan/evaluasi. Sedangkan biaya tidak langsung (*indirect cost*) dihitung dari persentase terhadap biaya langsung proyek setiap minggu.

2. Menghitung biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan (ACWP)

Jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan dihitung dengan menjumlahkan pengeluaran biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*) tiap-tiap minggu yang telah dihitung dan direkap sebelumnya. Perhitungan ini dilakukan untuk mendapatkan nilai *Actual Cost of Work Performed* (ACWP).

$$ACWP = \text{direct cost} + \text{indirect cost} \dots\dots\dots (2.4)$$

3. Menghitung bobot aktual pekerjaan terhadap nilai anggaran proyek (BCWP)

Menghitung bobot aktual pekerjaan terhadap nilai anggaran proyek dilakukan untuk mendapatkan nilai *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP). Perhitungan ini memerlukan data laporan mingguan proyek yang memuat data kemajuan fisik (progres aktual) setiap minggu serta data RAB untuk mendapatkan nilai anggaran proyek. Anggaran proyek yang dimaksud adalah nilai *Real Cost* atau BAC (*Budget at Completion*) yaitu anggaran atau biaya keseluruhan proyek sebelum ditambah Pajak Pertambahan Nilai (PPN).

$$BCWP = \text{Progres Realisasi} \times \text{Real Cost} \dots\dots\dots (1.5)$$

4. Menghitung bobot rencana pekerjaan terhadap nilai anggaran proyek (BCWS)

Menghitung bobot rencana pekerjaan terhadap nilai anggaran proyek dilakukan untuk mendapatkan nilai *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS). Perhitungan ini memerlukan data proyek berupa *time schedule rencana* yang memuat data bobot rencana kemajuan pekerjaan setiap minggu serta data RAB untuk mendapatkan nilai anggaran proyek. Anggaran proyek yang dimaksud adalah nilai *Real Cost* atau BAC (*Budget at Completion*) yaitu anggaran atau biaya keseluruhan proyek sebelum ditambah Pajak Pertambahan Nilai (PPN).

$$BCWS = \text{Progres Rencana} \times \text{Real Cost} \dots\dots\dots (2.6)$$

5. Menghitung selisih BCWP dengan ACWP (CV)

Menghitung perbedaan nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan bagian pekerjaan (BCWP) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan (ACWP) merupakan perhitungan untuk mendapatkan nilai varian biaya/ *cost variance* (CV).

$$CV = BCWP - ACWP \dots\dots\dots (2.7)$$

6. Menghitung perbandingan BCWP dengan ACWP (CPI)

Cost Performanace Index (CPI) adalah efisiensi kinerja dari segi biaya yang telah dikeluarkan, yang dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (ACWP).

$$CPI = BCWP/ACWP \dots\dots\dots (2.8)$$

7. Menghitung selisih BCWP dengan BCWS (SV)

Menghitung perbedaan nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan bagian pekerjaan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana kerja (BCWS) merupakan perhitungan untuk mendapatkan nilai varian jadwal/ *schedule variance* (SV).

$$SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots (2.9)$$

8. Menghitung perbandingan BCWP dengan BCWS (SPI)

Schedule Performance Index (SPI) adalah efisiensi kinerja waktu dalam menyelesaikan pekerjaan yang dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan/jadwal pekerjaan (BCWS).

$$SPI = BCWP/BCWS \dots\dots\dots(2.10)$$

9. Menghitung proyeksi biaya untuk pekerjaan tersisa (BETC)

Untuk menghitung proyeksi atau perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa diperlukan data RAB yang memuat total anggaran rencana proyek atau nilai proyek, indikator BCWP, serta indeks kinerja biaya/*Cost Performace Index* (CPI). Perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (*Budget Estimate to Complete/BETC*) dihitung dengan cara anggaran pekerjaan tersisa (total anggaran proyek - BCWP) dibagi dengan indeks kinerja biaya (CPI).

$$BETC = (BAC - BCWP) / CPI \dots\dots\dots(2.11)$$

10. Menghitung proyeksi total biaya penyelesaian proyek (BEAC)

Untuk menghitung proyeksi atau perkiraan total biaya penyelesaian proyek diperlukan data *Actual Cost of Work Performed* (ACWP) dan *Budget Estimate to Complete* (BETC). Perkiraan total *Budget Estimate at Completion* (BEAC) adalah jumlah pengeluaran aktual sampai pada saat pelaporan (ACWP) ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (BETC).

$$BEAC = ACWP + BETC \quad \dots\dots\dots (2.12)$$

11. Menghitung Proyeksi waktu untuk pekerjaan tersisa (SETC)

Untuk menghitung proyeksi atau perkiraan waktu untuk pekerjaan tersisa diperlukan *time schedule* rencana untuk mengetahui sisa waktu yang diperlukan berdasarkan jadwal rencana serta indeks kinerja jadwal /*Schedule Performanace Index* (SPI). Perkiraan waktu untuk pekerjaan tersisa (*Schedule Estimate to Complete*/SETC) adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indeks kinerja jadwal (SPI).

$$SETC = (\text{sisa waktu} / SPI) \quad \dots\dots\dots (2.13)$$

12. Menghitung proyeksi total waktu penyelesaian proyek (SEAC)

Untuk menghitung proyeksi atau perkiraan total waktu penyelesaian proyek diperlukan *time schedule* untuk mengetahui jumlah durasi/waktu yang telah terpakai, serta *Schedule Estimate to Complete* (SETC). Perkiraan total waktu penyelesaian proyek (*Schedule Estimate at Completion*/ SEAC) adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa (*Schedule Estimate to Complete*/ SETC).

$$SEAC = \text{waktu terpakai} + SETC) \quad \dots\dots\dots (2.14)$$