

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan konstruksi di Indonesia, terutama di Bali semakin pesat seiring dengan dilaksanakannya pembangunan oleh pemerintah dengan tujuan menyongsong era globalisasi dimana berbagai proyek berskala besar dikerjakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pembangunan infrastruktur pendidikan, seperti pembangunan sekolah, memiliki peran penting dalam mendukung kualitas pendidikan di suatu daerah. Namun di balik manfaat yang besar tersebut, proyek pembangunan seringkali menghadapi berbagai tantangan terkait pengelolaan waktu dan biaya.

Keterlambatan dalam penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya dapat mempengaruhi keberhasilan proyek dan berdampak pada anggaran negara serta kenyamanan masyarakat yang membutuhkan fasilitas pendidikan tersebut. Sehingga dalam pengerjaan proyek konstruksi dibutuhkan sumber daya yang baik dan diperlukan fungsi *controlling* (sistem manajemen proyek yang mulai dari fase awal proyek hingga fase penyelesaian proyek) untuk menentukan kinerja proyek dan menjalankan sistem pengelolaan proyek.

Pada proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA Negeri 2 Sukawati merupakan kelanjutan dari pembangunan tahap I, sehingga hal ini memerlukan perhatian ekstra dalam hal pengelolaan agar proyek tersebut selesai tepat waktu dan sesuai anggaran yang telah direncanakan. Banyaknya faktor

keterlambatan selama pelaksanaan proyek menyebabkan penyelesaiannya tidak sesuai dengan jadwal yang direncanakan.

Beberapa faktor yang sering menyebabkan keterlambatan proyek adalah pengelolaan sumber daya manusia (SDM) khususnya terkait dengan jumlah dan kualitas pekerja yang terlibat. Selain faktor SDM, keterlambatan juga sering disebabkan oleh masalah logistik, masalah cuaca yang tidak dapat diprediksi, seperti hujan lebat, banjir, atau cuaca ekstrem lainnya dapat mengganggu proses pembangunan, terutama pada proyek-proyek konstruksi yang bekerja di luar ruangan. Hal-hal tersebut mengakibatkan pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan mulai minggu ke 8. Oleh karena itu, metode yang dapat membantu mengendalikan dan memonitor kinerja proyek secara akurat sangat diperlukan.

Adapun beberapa metode yang digunakan untuk memonitor kinerja proyek yaitu Metode *Earned Value Management*, Metode *Fast Track*, Metode *Value Engineering* (VE), *Critical Path Method* (CPM), dan masih banyak lagi. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *earned value management* karena metode ini mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kinerja dan kemajuan proyek, selain itu metode *earned value management* menyediakan indikator kuantitatif seperti *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) yang dapat membantu meningkatkan pengendalian proyek, dan memprediksi kinerja di masa mendatang secara lebih objektif.

Metode *Earned Value Management* (EVM) adalah suatu metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan jadwal proyek secara terpadu. Metode ini memberikan informasi status kinerja proyek pada suatu periode

pelaporan dan memberikan informasi prediksi biaya yang dibutuhkan serta waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dilakukan analisis terhadap kinerja proyek dari segi biaya serta waktu pada proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA Negeri 2 Sukawati dengan menggunakan metode *earned value management*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kinerja proyek dari segi biaya dan waktu pada pelaksanaan proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA N 2 Sukawati (Lanjutan)?
2. Bagaimana proyeksi penyelesaian proyek dari segi biaya dan waktu pada pelaksanaan proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA N 2 Sukawati (Lanjutan)?
3. Bagaimana efektivitas pada pelaksanaan proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA N 2 Sukawati (Lanjutan)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besar kinerja proyek dari segi biaya dan waktu pada penyelesaian proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA N 2 Sukawati (Lanjutan).
2. Untuk mengetahui proyeksi penyelesaian proyek dari segi biaya dan waktu pada pelaksanaan proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA N 2 Sukawati (Lanjutan).
3. Untuk mengetahui efektivitas pada pelaksanaan proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMA N 2 Sukawati (Lanjutan).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Manfaat Internal

Evaluasi pengetahuan dalam ilmu manajemen konstruksi, khususnya dalam waktu pelaksanaan proyek. Dapat memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan progres proyek pada periode selanjutnya baik dalam hal biaya maupun waktu penyelesaian proyek.

1.4.2 Manfaat Eksternal

1. Bagi Perguruan Tinggi, hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi yang luas bagi civitas akademi yang dapat digunakan sebagai salah satu bahan bacaan atau referensi proyek penelitian selanjutnya.

2. Bagi masyarakat umum, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber dan referensi bagi penulis yang ingin mencoba melakukan Analisis terkait metode *Earned Value Management*.

1.5 Batasan Masalah

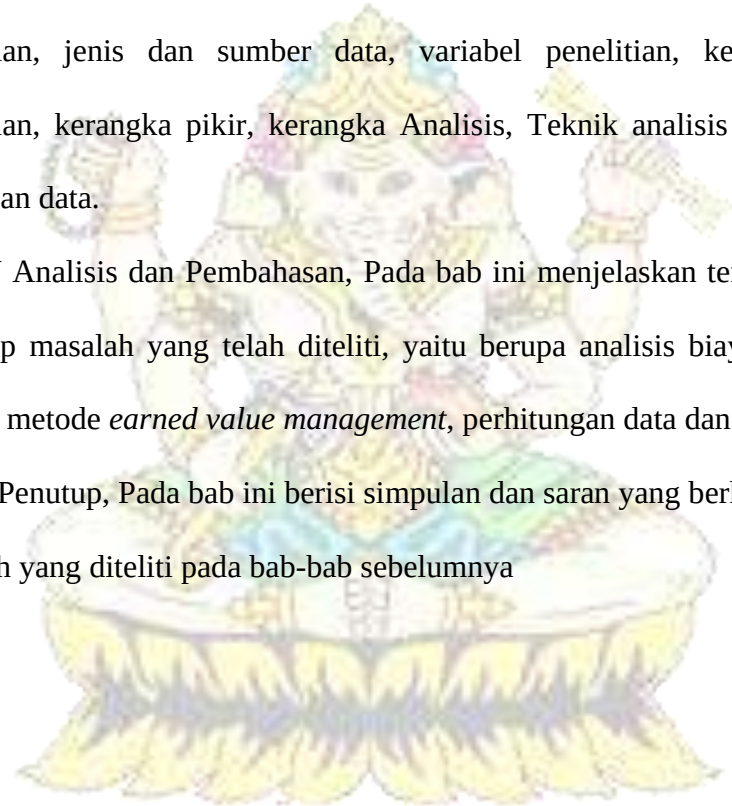
Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup penelitian. Adapun batasan-batasan tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Analisis dilakukan dari minggu ke-1 sampai minggu ke-9.
2. Analisis dilakukan pada kondisi normal dan tidak dipengaruhi oleh faktor – faktor eksternal seperti kenaikan harga material.
3. Hanya menganalisis kinerja proyek dari segi biaya dan waktu tanpa tindak lanjut berikutnya.
4. Untuk analisis sumber daya, hanya menganalisis sumber daya manusia dan sumber daya bahan saja.
5. *Indirect cost* yang digunakan dalam penelitian ini diasumsikan sebesar 5% dari *Direct cost*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini ditulis dengan sistematika yang bersifat sistematis agar mempermudah untuk memahami isi dan maksud serta tujuan dari penelitian ini. Adapun sistematika penulisan penelitian ini disusun sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan, Pada bab pendahuluan terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Manfaat Penelitian, Tujuan Penelitian dan Batasan masalah.
2. Bab II Tinjauan Pustaka, Pada bagian ini diuraikan teori para ahli yang mendukung dengan topik penelitian yang akan dilakukan.
3. Bab III Metode Penelitian, Pada bab ini membahas tentang, deskripsi penelitian, jenis dan sumber data, variabel penelitian, kerangka kerja penelitian, kerangka pikir, kerangka Analisis, Teknik analisis data, Teknik penyajian data.
4. Bab IV Analisis dan Pembahasan, Pada bab ini menjelaskan tentang analisis terhadap masalah yang telah diteliti, yaitu berupa analisis biaya dan waktu dengan metode *earned value management*, perhitungan data dan informasi.
5. Bab V Penutup, Pada bab ini berisi simpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang diteliti pada bab-bab sebelumnya



UNMAS DENPASAR

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang memiliki jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya terbatas, untuk melaksanakan suatu kegiatan yang telah ditentukan (*start to finish*) yang didukung dengan sumber daya dan memiliki manajemen.

Menurut Wulfram I Ervianto (2005) dalam (Nudja, 2017) proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang hanya dilaksanakan sekali dan umumnya berjangka waktu yang pendek. Dalam rangkaian pekerjaan tersebut mengolah suatu sumber daya proyek menjadikan suatu hasil yang berupa bangunan. Dalam proses serangkaian tersebut banyak pihak-pihak yang dilibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung. Hubungan kerja dan hubungan fungsional melibatkan semua pihak – pihak yang terkait. Dengan adanya pihak yang terkait tersebut maka akan terjadinya potensi konflik yang sangat besar sehingga dikatakan mengandung konflik yang sangat tinggi.

Hirschman (1967) dalam Rondinelli (1990) yang dikemukakan pada (Fatimah, 2023) menyebutkan bahwa proyek adalah sejenis investasi khusus yang mengacu pada kegunaan, ukuran yang pas, lokasi yang jelas, memperkenalkan sesuatu yang bersifat baru dan adanya harapan bahwa rangkaian pembangunan lebih lanjut dapat dilakukan lebih canggih. Sementara menurut (Gray Clive, 1992) proyek adalah kegiatan-kegiatan yang dapat dilaksanakan dalam suatu bentuk

kesatuan dengan mempergunakan sumber-sumber untuk mendapatkan benefit. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat berbentuk investasi baru seperti bangunan pabrik, pembuatan jalan raya, kereta api, irigasi, bendungan, pendirian gedung sekolah, survey atau penelitian, perluasan program yang sedang berjalan dan sebagainya.

2.1.1 Tujuan Proyek Konstruksi

Tujuan dari pelaksanaan suatu proyek konstruksi yaitu untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh Owner dan sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam suatu batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan mutu yang telah diisyaratkan. Adapun hal-hal tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Pengelolaan Biaya

Mengatur biaya agar hemat dan tepat sasaran merupakan salah satu tujuan yang ingin dicapai oleh tim manajemen konstruksi pada setiap proyek. Dengan sistem manajemen konstruksi yang baik maka pengelolaan biaya proyek dapat sesuai dengan yang telah dianggarkan dan mencegah terjadinya pengeluaran yang tidak perlu.

2. Pengelolaan Waktu

Pengelolaan waktu yang baik menjadi hal yang sangat penting dalam suatu proyek pembangunan. Pengaturan alur kerja, jenjang komunikasi, serta pelaksanaan yang terjadwal akan membuat proses kerja yang sesuai dengan yang ditetapkan.

3. Pengelolaan Mutu

Sistem manajemen konstruksi juga bertujuan agar mutu pekerjaan yang dihasilkan sesuai dengan yang telah direncanakan. Dalam hal ini mutu yang

dimaksud adalah hasil kerja suatu proyek pembangunan, baik dari sisi tampilan maupun kekuatan struktur bangunannya.

4. Kinerja

Apabila kinerja dari suatu proyek telah tercapai dari segi biaya, mutu dan waktu tentunya proyek tersebut sudah pasti memiliki kinerja yang baik.

2.1.2 Jenis – Jenis Proyek Konstruksi

Berikut merupakan beberapa jenis proyek konstruksi yang dapat dijabarkan yaitu sebagai berikut :

1. Proyek Konstruksi Teknik Sipil (*Heavy Engineering Construction*)

Pada proyek konstruksi teknik sipil, pemilik proyek (*owner*) biasanya pemerintah pusat maupun daerah. Dalam pengerjaannya elemen desain, keuangan, dan pertimbangan hukum tetap menjadi pertimbangan penting walaupun proyek ini lebih bersifat tidak mengambil keuntungan yang banyak dan lebih mengutamakan masyarakat. Contoh proyek konstruksi teknik sipil yaitu bendungan, bandara, pelabuhan, jalan raya dan rel kereta api.



Gambar 2. 1 Proyek Konstruksi Rel Kereta Api
Sumber : Wulandari, 2017

2. Proyek Konstruksi Bangunan Gedung (*Building construction*)

Proyek konstruksi bangunan gedung merupakan tipe pekerjaan atau proyek yang banyak dilakukan, karena tipe proyek seperti ini menekankan pada pertimbangan konstruksi, pertimbangan pada teknologi yang praktis, dan pertimbangan pada peraturan bangunan setempat. Contoh proyek konstruksi bangunan gedung yaitu, gedung-gedung bertingkat, bangunan perkantoran mewah yang menunjukkan pusat bisnis dan mengandalkan teknologi yang canggih.



Gambar 2. 2 Proyek Konstruksi Bangunan Gedung

Sumber : Royal Kontraktor, 2010

3. Proyek Konstruksi Bangunan Permukiman (*Residential Construction*)

Proyek jenis ini mencakup proyek pembangunan tempat tinggal seperti rumah, perumahan, vila, ataupun apartemen. Kegiatan pembangunan jenis ini dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu secara pribadi maupun massal. Namun, biasanya khusus pembangunan untuk proyek dilakukan secara massal atau serempak dengan penyediaan sarana penunjang, dalam pengerjaan proyek bangunan perumahan diperlukan perencanaan yang matang karena

menyangkut fasilitas dan jaringan infrastruktur, seperti jalan, air bersih, Listrik dan sarana-sarana lainnya.



Gambar 2. 3 Proyek Konstruksi Perumahan
Sumber : Alwi, 2013

4. Proyek Konstruksi Bangunan Industri (*Industrial Construction*)

Jenis proyek konstruksi bangunan industri khusus yang melibatkan struktur bangunan yang memerlukan spesialisasi tingkat tinggi. Selain itu juga diperlukan keterampilan teknis dalam perencanaan, konstruksi, dan desain. Oleh karena itu, konstruksi ini biasa dilakukan oleh Perusahaan industri. Contoh konstruksinya adalah konstruksi kilang minyak, pembangkit tenaga nuklir, air, listrik dan sebagainya.



Gambar 2. 4 Proyek Konstruksi Bangunan Industri
Sumber : Amarta Consulting, 2022

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan salah satu pendekatan atau metode untuk mengelola suatu proyek secara efektif dan efisien. Manajemen proyek adalah bagaimana sumber daya yang terlibat dalam proyek dapat diaplikasikan secara tepat. Sumber daya dalam proyek konstruksi dikelompokkan dalam 5M (*manpower, material, machines, money and method*).

2.2.1 Tujuan Manajemen Proyek

Tujuan manajemen proyek konstruksi adalah mengelola fungsi manajemen atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan untuk keperluan pencapaian tujuan ini, perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil ini selalu diusahakan pelaksanaan pengawasan mutu (*Quality Control*), pengawasan biaya (*Cost Control*) dan pengawasan waktu pelaksanaan (*Time Control*). Penerapan konsep manajemen konstruksi yang baik adalah mulai tahap perencanaan, namun dapat juga pada tahap-tahap lain sesuai dengan tujuan dan kondisi proyek tersebut sehingga konsep manajemen konstruksi dapat diterapkan pada tahap-tahap proyek sebagai berikut :

1. Manajemen konstruksi dilaksanakan pada seluruh tahapan proyek.

Pengelolaan proyek dengan sistem manajemen konstruksi, disini mencakup pengelolaan teknis operasional proyek, dalam bentuk masukan-masukan atau keputusan yang berkaitan dengan teknis operasional proyek konstruksi, yang mencakup seluruh tahapan proyek, mulai dari persiapan, perencanaan, perancangan, pelaksanaan dan penyerahan proyek.

2. Tim manajemen konstruksi sudah berperan sejak awal desain, pelelangan dan pelaksanaan proyek selesai, setelah suatu proyek dinyatakan layak mulai dari tahap desain.
3. Manajemen konstruksi akan memberikan masukan atau keputusan dalam penyempurnaan desain sampai proyek selesai, apabila manajemen konstruksi dilaksanakan setelah tahap desain.

Manajemen konstruksi berfungsi sebagai koordinator pengelolaan pelaksanaan dan melaksanakan fungsi pengendalian atau pengawasan, apabila manajemen konstruksi dilaksanakan mulai tahap pelaksanaan dengan menekankan pemisahan kontrak-kontrak pelaksanaan untuk kontraktor.

2.2.2 Perencanaan Proyek

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)

2.2.3 Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan proyek adalah kegiatan pendirian, perbaikan, penambahan, perubahan, atau pemugaran konstruksi bangunan, instalasi dan perlengkapan bangunan sesuai rencana teknis yang disusun. Kegiatan dalam pelaksanaan

konstruksi ini meliputi rangkaian kegiatan yang dimulai dari penyiapan lapangan sampai dengan penyerahan hasil akhir pekerjaan konstruksi sebuah proyek. Ada beberapa acuan yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek yaitu dokumen kontrak, RAB dan RAP, gambar kerja, spesifikasi teknik dan dokumen lainnya. Sehingga dalam pelaksanaan proyek tercapai target yang telah ditentukan.

2.2.4 Pengawasan Proyek

Pengawasan proyek adalah proses yang sistematis dalam menetapkan standar kerja atau ukuran kinerja dan pengambilan tindakan yang dapat mendukung pencapaian hasil yang diharapkan sesuai dengan standar kinerja yang telah ditetapkan tersebut. Pengawasan bukan hanya sekedar untuk mencegah atau memperbaiki kesalahan dan penyimpangan yang tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan

Pengawasan menurut Djojowiriono (1996) yang dikemukakan pada (Sasmita, 2022) merupakan suatu proses yang dibentuk oleh tiga macam langkah yang bersifat universal, yaitu :

1. Mengukur hasil pekerjaan
2. Membandingkan hasil pekerjaan dengan standar dan memastikan jika ada kesalahan
3. Mengoreksi penyimpangan yang tidak diketahui melalui tindakan perbaikan. Pengawasan disini yaitu pengawasan langsung dengan cara melakukan pemeriksaan, pengukuran dan pengujian di lapangan.

2.2.5 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 memiliki kriteria sebagai tolak ukur. Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian yaitu berupa pengawasan, pemeriksaan, koreksi yang dilakukan selama proses implementasi

Pengendalian proyek merupakan sistem yang mengatur semua kegiatan dalam proyek dengan tujuan agar semua terlihat berfungsi secara optimal, sehingga pelaksanaan tepat waktu sesuai dengan jadwal proyek (*time schedule*), serta membuat terkoordinasi dengan baik agar dapat menghasilkan pekerjaan dengan kualitas yang sesuai dengan yang direncanakan.

2.2.6 Pelaporan Proyek

Pelaporan merupakan salah satu syarat terpenting untuk keberhasilan suatu pengendalian proyek konstruksi. Laporan harus efektif dan mudah dipahami, untuk itu perlu dibuat ringkasan laporan atau rincian laporan berdasarkan keadaan nyata. Djojowiriono (1996) yang dikemukakan dalam (Sasmita, 2022)

Laporan proyek merupakan sebuah laporan kegiatan yang dilakukan pada proyek jasa konstruksi, yang mana laporan tersebut berguna sebagai bentuk pertanggungjawaban dari seorang kontraktor dalam melakukan setiap kegiatannya. Pada setiap perkembangan dan kemajuan sebuah proyek sangat memerlukan evaluasi proyek dari awal hingga akhir. Semua evaluasi tersebut berisikan tentang pembangunan sebuah proyek yang bertujuan untuk membantu berbagai pihak

3. Laporan Bulanan (*Monthly Report*)

Laporan bulanan adalah ringkasan dari laporan mingguan dan memberikan evaluasi komprehensif atas kemajuan proyek selama sebulan. Isinya meliputi kemajuan fisik pekerjaan, realisasi anggaran, perubahan yang terjadi di lapangan, kemajuan dibandingkan dengan jadwal proyek, serta masalah atau risiko signifikan yang muncul dan solusi yang diterapkan. Selain itu, laporan bulanan biasanya juga menyertakan proyeksi untuk bulan berikutnya.

KEMAJUAN PEKERJAAN BULANAN																
Sajian: _____ Nama Paket: _____ Provinsi/ Kota: _____ No. Revisi: _____ Tanggal IPM K: _____ Sumber Dana: _____ Tahun Anggaran: _____					Kontraktor: _____ Paket No: _____ Periode: _____											
NO. MATA PEMBAYARAN	URAIAN PEKERJAAN	KONTAK					KEMAJUAN PERSERAJI								REK.	
		SAT.	KEMAJUAN KELUWE	HARGA SATUAN (Rp)	JMLAH HARGA (Rp)	BOBOT (%)	Bulan Lalu		Bulan Ini		Sampai Dengan Bulan Ini		REK.			
							WOL Peningkatan Peningkatan (%)	Bobot (%)	WOL Peningkatan Peningkatan (%)	Bobot (%)	WOL Peningkatan Peningkatan (%)	Bobot (%)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
	SUB TOTAL PEKERJAAN (X)															
	TOTAL															
	Berkas:		%													
	Revisi:		%													
	Revisi:		%													
Disetujui Oleh: Pejabat Pembuat Keputusan (Nama Proyek)		Diperiksa Oleh: Koordinator Pengawasan (Nama Pengawasan)					Dibuat Oleh: Penyedia Jasa (Nama Penyedia Jasa)									
(Nama dan Gelar) JPP		(Nama dan Gelar) M. Engineer					(Nama dan Gelar) General Superintendent									

Gambar 2. 7 Laporan Bulanan
 Sumber : Loviani, 2023

2.3 Kriteria Keberhasilan Proyek

Kriteria keberhasilan proyek adalah serangkaian parameter atau indikator yang digunakan untuk menilai sejauh mana suatu proyek berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, kriteria ini menjadi tolok ukur keberhasilan

yang mencakup aspek waktu, biaya, mutu, kepuasan stakeholder, dan manfaat bisnis. Adapun beberapa kriteria keberhasilan proyek yaitu sebagai berikut :

2.3.1 Biaya (Anggaran)

Apabila proyek tersebut ditinjau dari biaya maka berikutnya rencana serta penerapan pelaksanaannya akan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun hal yang harus diperhatikan dalam pengelolaan biaya proyek yaitu :

2.3.1.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek konstruksi adalah dokumen yang merinci estimasi biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu proyek dari awal hingga selesai. RAB mencakup semua elemen biaya, termasuk material, tenaga kerja, peralatan, dan biaya tidak langsung seperti administrasi dan izin. RAB juga berfungsi sebagai alat untuk mengontrol biaya selama pelaksanaan proyek, sehingga manajer proyek dapat melakukan penyesuaian jika diperlukan. Dengan RAB yang baik, pihak-pihak terkait dapat memiliki gambaran yang jelas mengenai alokasi sumber daya dan kelangsungan finansial proyek secara keseluruhan.

UNMAS DENPASAR

CV DAKSA PANGAR KARYA

Jl. Bengel Dayeung Ngapak Pasar Kasek Bengel
RT 01 RW 10 Japara, Kode pos 83462
Hp: 08223 664 664, 089 664 674 666 Email: info@dakspangkarya.com info@2mail.com

RENCANA ANGGARAN BIAYA

Kegiatan : Pembangunan Trotoar Jalan ABC
Pekerjaan : Pembangunan Trotoar Jalan ABC
Lokasi : Kec. DEP
Tahun Anggaran : 2016
Volume : Panjang 300 m, Lebar 0,8 m

No.	Uraian	Kode Analisa	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
I.	DIVISI 1. UMUM					
1.	Mobilisasi	1.1	ls	1.00	1.000.000	1.000.000
2.	Rapah Nama Proyek	1.2	ls	1.00	500.000	500.000
				Jumlah		1.500.000
II.	DIVISI 2. DRAINASE					
1.	Pasangan Batu dengan Mortar	2.1	M ²	300.00	690.694	207.208,269
2.	Rus Beton Ø untuk inlet	2.2	ls	1.00	5.000.000	5.000.000
				Jumlah		212.208,269
III.	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
1.	Galian Biasa	3.1(1)	M ³	300.00	60.133	18.039,757
2.	Timbunan Biasa Dari Galian	3.2	M ³	100.00	25.469	2.546,946
3.	Membiang Tanah sejauh 30 m	3.3	M ³	100.00	619	61,854
				Jumlah		21.648,556
IV.	DIVISI 7. STRUKTUR					
1.	Beton K175	7.1(6)	M ³	35.00	1.349.908	47.246,268
2.	Seja Tulangan U24 Polos	7.3(1)	Kg	3.000.00	21.427	64.282,125
				Jumlah		111.528,393
V.	DIVISI 8. PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR					
1.	Pelapisan tebal 1,5 cm, dengan PC-PP (1 PC-3 PP)	8.9(1)	M ²	700.00	79.748	55.823,569
2.	Pengcatan	8.9(2)	M ²	35.00	26.434	925,197
3.	Kerb Pracetak	8.9(3a)	M ³	140.00	182.523	25.553,174
				Jumlah		82.301,939

Japara, 27 September 2016
CV Daksas Pangar Karya

LIPAT FOLD

Ditutupi

Japara, 27 September 2016
CV DAKSA PANGAR KARYA

Liflian Edi S
Direktur

Gambar 2. 8 Contoh RAB
Sumber : Edi Liflian, 2016

2.3.1.2 Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

RAP adalah, rencana anggaran biaya proyek pembangunan yang dibuat kontraktor untuk memperkirakan berapa sebenarnya biaya sumber daya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi dengan menggunakan kebutuhan biaya sumber daya proyek. Terdapat beberapa komponen penyusun RAP yaitu harga satuan sumber daya, kebutuhan sumber daya,

kebutuhan biaya sumber daya, dan jadwal kebutuhan biaya sumber daya. Berikut merupakan contoh RAP sederhana.

RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH					
No	Kategori	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Biaya (Rp)
1	Biaya Perencanaan	1	Paket	33.000.000	33.000.000
2	Pembelian Tanah	200	m ²	1.500.000	300.000.000
3	Pembersihan Lahan	1	Paket	10.000.000	10.000.000
4	Pemadatan Tanah	1	Paket	5.000.000	5.000.000
5	Pekerjaan Pondasi	1	Paket	70.000.000	70.000.000
6	Pekerjaan Struktur	1	Paket	100.000.000	100.000.000
7	Pekerjaan Dinding dan Plaster	1	Paket	45.000.000	45.000.000
8	Pekerjaan Atap	1	Paket	40.000.000	40.000.000
9	Pekerjaan Lantai	1	Paket	35.000.000	35.000.000
10	Pekerjaan Instalasi Listrik dan Air	1	Paket	15.000.000	15.000.000
11	Pekerjaan Finishing	1	Paket	15.000.000	15.000.000
12	Biaya Keamanan dan Kebersihan	1	Paket	5.000.000	5.000.000
13	Biaya Cadangan (10% dari total biaya)			71.200.000	71.200.000
Total Keseluruhan					733.200.000

Gambar 2. 9 Contoh RAP
Sumber : (Scaleocean Team, 2024)

2.3.1.3 Analisa Harga Satuan

Analisa Harga Satuan adalah metode perhitungan untuk menentukan biaya per satuan pekerjaan konstruksi dengan menggabungkan kebutuhan bahan, upah tenaga kerja, dan peralatan yang diperlukan. Proses ini melibatkan penghitungan volume material, indeks kebutuhan bahan, harga upah tenaga kerja, serta biaya sewa atau pembelian alat sesuai dengan kondisi pasar dan lokasi proyek. Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar penyusunan anggaran proyek (Rencana Anggaran Biaya/RAB) dan penentuan Harga Perkiraan Sendiri (HPS), yang

menjadi acuan dalam proses tender dan pelaksanaan proyek konstruksi. Dengan analisis yang tepat, proyek dapat dikelola secara efisien untuk mencapai mutu dan biaya yang optimal

2.3.2 Waktu (Jadwal)

Apabila waktu penyelesaian telah sesuai dengan waktu rencana maka suatu proyek tersebut telah dikatakan berhasil. Dalam sebuah proyek ketepatan waktu juga sangat diperlukan untuk menentukan cepat atau lambatnya suatu proyek selesai misalnya Time Schedule yaitu, suatu alat pengendali prestasi pelaksanaan proyek secara menyeluruh agar dalam pelaksanaan suatu proyek dapat berjalan dengan lancar dan tertata. Dalam waktu pelaksanaan pekerjaan tersebut menerangkan kapan waktu selesainya pekerjaan, waktu yang dibutuhkan pekerjaan atau durasi kerja dan perkiraan waktu selesainya pekerjaan. Berikut merupakan bagian dari perencanaan waktu penyelesaian proyek.

2.3.2.1 Time Schedule

a. Time Schedule Rencana

Progres *time schedule* rencana adalah untuk memperkirakan berapa nilai presentasi pekerjaan yang dilaksanakan dibandingkan dengan total penyelesaian keseluruhan. Cara menghitung progres rencana dengan membuat item rincian pekerjaan, menghitung berapa volume dari harga totalnya serta menghitung pekerjaan yang sudah dilaksanakan.

WAKTU PELAKSANAAN (TIME SCHEDULE)
PROYEK PERBANGUNAN

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)	BOBOT (%)	WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN = 4 BULAN																AGT
				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	20.000.000,00	2,50	3,75	3,75															
B	PEKERJAAN FONDASI	50.000.000,00	6,25			5,00	5,00	5,00												
C	PEKERJAAN STRUKTUR	100.000.000,00	12,50					7,50	7,50	7,50	7,50									
D	PEKERJAAN DINDING DADA	40.000.000,00	5,00					2,50	2,50	2,50	2,50									
E	PEK. KUBUN, PINTU, JENDELA, DAN AKSESORIS	30.000.000,00	3,75					1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41							
F	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	10.000.000,00	1,25									0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
G	PEKERJAAN SIKATIN	10.000.000,00	1,25									0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
H	PEKERJAAN LAMPIRAN	50.000.000,00	6,25									3,75	3,75	3,75	3,75					
I	PEKERJAAN FINISH	20.000.000,00	2,50													1,25	1,25	1,25	1,25	0,13
Jumlah =		250.000.000,00	100,00																	
RENCANA PROGRES MINGGUAN (%)				0,00	3,75	3,75	9,38	9,38	12,00	11,25	11,25	10,00	9,48	9,48	9,48	8,26	8,26	2,26	1,00	1,00
RENCANA PROGRES KUMULATIF (%)				0,00	3,75	7,50	12,50	17,50	26,88	38,13	50,00	60,00	69,48	78,96	88,44	96,70	100,00	100,00	100,00	100,00

Gambar 2. 11 Contoh Barchart

Sumber : Proyek Sipil, 2017

2.3.2.3 Kurva S

Kurva S adalah alat grafis yang digunakan dalam manajemen proyek untuk menggambarkan hubungan antara waktu dan kemajuan proyek secara kumulatif. Bentuknya menyerupai huruf "S", di mana tahap awal proyek biasanya menunjukkan pertumbuhan yang lambat, diikuti oleh percepatan kemajuan di tengah, dan stabilisasi menjelang akhir. Kurva ini membantu manajer proyek dalam memantau perkembangan, mengevaluasi kinerja, serta mengidentifikasi penyimpangan dari rencana awal, baik dalam hal biaya maupun waktu. Dengan demikian, Kurva S menjadi penting untuk pengendalian proyek, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan tindakan korektif yang diperlukan untuk menjaga proyek tetap pada jalurnya.

WAKTU PELAKSANAAN (TIME SCHEDULE)
PROYEK PEMERANGINAN



Gambar 2. 12 Kurva S
Sumber : Proyek Sipil, 2017

2.3.2.4 Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas atau serangkaian aktivitas dalam proyek konstruksi. Durasi ini dihitung berdasarkan berbagai faktor, termasuk volume pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, dan metode yang digunakan. Dalam praktiknya, durasi pekerjaan dapat ditentukan dengan menggunakan standar analisis harga satuan (AHSP), yang memberikan koefisien waktu untuk setiap jenis pekerjaan.

2.3.3 Mutu

Mutu suatu proyek konstruksi akan dikatakan sukses jika telah sesuai dengan rencana yang telah dibuat sebelumnya. Dalam pengendalian mutu proyek ada beberapa hal yang perlu dilihat yaitu :

2.3.3.1 Gambar Kerja

a. *Shop Drawing* (Gambar Rencana)

Shop drawing adalah gambar teknis yang disiapkan oleh kontraktor atau subkontraktor untuk memberikan detail spesifik mengenai komponen atau sistem dalam proyek konstruksi. Berbeda dengan gambar arsitektur yang bersifat lebih umum dan konseptual, *shop drawing* menyajikan informasi terperinci tentang dimensi, material, dan metode pemasangan yang akan digunakan, sehingga berfungsi sebagai panduan langsung dalam proses pembangunan. Gambar ini sangat penting untuk memastikan bahwa semua pihak yang terlibat dalam proyek memiliki pemahaman yang sama mengenai cara elemen-elemen konstruksi akan dibangun, sehingga dapat meminimalkan kesalahan dan memperlancar pelaksanaan proyek di lapangan.

b. *As Built Drawing* (Gambar Teknis)

As-built drawing adalah gambar teknis yang mencerminkan kondisi fisik suatu bangunan atau struktur setelah selesai dibangun, termasuk semua perubahan atau penyimpangan dari desain awal yang terjadi selama proses konstruksi. Gambar ini disusun oleh kontraktor dan harus mencakup detail seperti dimensi, lokasi, dan spesifikasi elemen-elemen bangunan, seperti dinding, pipa, dan sistem kelistrikan. *As-built drawing* berfungsi sebagai dokumentasi penting untuk pengelolaan dan pemeliharaan bangunan di masa depan, serta sebagai referensi untuk renovasi atau perbaikan. Setelah selesai, gambar ini perlu disetujui oleh konsultan pengawas sebelum diserahkan kepada pemilik proyek sebagai laporan akhir dari hasil pekerjaan yang telah dilakukan.

2.3.3.2 Rencana Kerja dan Syarat (RKS)

Rencana Kerja dan Syarat (RKS) adalah dokumen penting dalam proyek konstruksi yang merinci ketentuan teknis dan administratif yang harus diikuti selama pelaksanaan proyek. RKS mencakup deskripsi pekerjaan, metode pelaksanaan, spesifikasi material, serta standar kualitas yang harus dipenuhi, sehingga memberikan pedoman yang jelas bagi semua pihak yang terlibat. Selain itu, RKS juga mencakup syarat-syarat umum, administrasi, dan teknis yang memastikan bahwa semua aspek proyek berjalan sesuai dengan rencana dan regulasi yang berlaku. Dengan adanya RKS, risiko kesalahan dapat diminimalkan, dan proyek dapat diselesaikan dengan efisiensi serta kualitas yang diharapkan.

RENCANA KERJA DAN SYARAT (RKS) PROYEK KONSTRUKSI

Nama Proyek	Pembangunan Mall Jakarta Modern
Lokasi	Jl. Thamrin No. 10, Jakarta Pusat
Tanggal Penyusunan	15 Desember 2024
1. Informasi Umum Proyek	
Nama Proyek	Pembangunan Mall Jakarta Modern
Pemilik Proyek	PT. Jakarta Propertyindo
Tanggal Proyek	16 bulan (Januari 2025 – Juli 2026)
<p>Ditunjuk untuk pembangunan gedung modern dengan luas 150.000 m² yang mencakup area parkir, rooftop, foodcourt, dan fasilitas cafe di bawah tanah Mall ini dirancang untuk mendukung kebutuhan gaya hidup urban dengan desain modern dan ramah lingkungan.</p>	
2. Spesifikasi Teknis dan Material	
Struktur Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Desain bertingkat 20 untuk bangunan utama Rasio tahanan dengan sistem struktur beton bertulang bertingkat Cat dinding untuk ruang umum menggunakan cat tembok anti-kecap untuk area parkir
Instalasi Air dan Listrik	<ul style="list-style-type: none"> Sistem plumbing komprehensif untuk seluruh lantai Kapasitas listrik dengan catangan gedung 2000 KVA Sistem pendingin udara untuk seluruh area gedung dan parkir
Sistem HVAC	<ul style="list-style-type: none"> Sistem pendingin udara untuk seluruh area gedung dan parkir
3. Informasi Pelaksanaan Pekerjaan	
Persiapan Pekerjaan Struktur	<ul style="list-style-type: none"> Pemeriksaan kondisi lapangan, pembebasan area, dan pemasangan survey tanah Pemeriksaan kondisi tanah, pembebasan, sistem drainase dan semua bentuk bangunan
Pekerjaan Arsitektural	<ul style="list-style-type: none"> Pemeriksaan kondisi tanah, pembebasan, sistem drainase dan semua bentuk bangunan
Instalasi Mekanikal dan Elektrikal	<ul style="list-style-type: none"> Pemeriksaan kondisi tanah, pembebasan, sistem drainase dan semua bentuk bangunan
Pengawasan dan Pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> Pemeriksaan kondisi tanah, pembebasan, sistem drainase dan semua bentuk bangunan
4. Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan	
Gedung 1-3	Pekerjaan persiapan dan pembangunan fondasi
Gedung 4-6	Pembangunan struktur utama dan atap
Gedung 7-9	Pekerjaan instalasi dan insulasi mekanikal dan listrik
Gedung 10-12	Pekerjaan finishing dan pemasangan fasilitas
Gedung 13-15	Pengawasan sistem dan akhir sistem proyek
5. Syarat-Syarat Administratif dan Hukum	
Dokumen Legal	<ul style="list-style-type: none"> izin pembangunan bangunan (IMB), izin lokasi, izin lingkungan (jika ada) izin pembelian tanah dan izin lokasi
Kontrak Kerja	<ul style="list-style-type: none"> Memastikan terdapat semua pihak proyek dan konstruksi yang terlibat dalam proses kerja Menyebutkan nama, alamat, dan kontak proyek
Jaminan Kinerja	<ul style="list-style-type: none"> Pengawasan kinerja pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan standar proyek
<p>Pengawasan DOK</p> <p>Tanpa Persetujuan PT Jakarta Propertyindo</p>	

Gambar 2. 13 Contoh RKS
Sumber : Damayanti, 2024

2.4 Sumber Daya

Sumber daya merupakan komponen yang paling penting dalam suatu perencanaan proyek. Dalam hal ini yang dimaksud dengan perencanaan sumber daya adalah proses mengidentifikasi jenis dan jumlah sumber daya sesuai jadwal keperluan yang telah ditetapkan Tujuan perencanaan tersebut adalah mengusahakan agar sumber daya yang dibutuhkan tersedia tepat pada waktunya, tidak boleh terlalu awal atau terlambat karena keduanya merupakan sumber pemborosan.

2.4.1 Sumber Daya Proyek

Sumber daya proyek konstruksi adalah suatu kapasitas potensi yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan konstruksi, yang memerlukan sistem manajemen yang baik agar dapat memanfaatkannya secara optimal. Yang termasuk sumber daya proyek adalah 5M, yaitu:

1. *Man* : Manusia sebagai sumber daya utama diartikan sebagai tenaga kerja baik yang terlibat langsung maupun tidak terlibat langsung dengan pekerjaan konstruksi
2. *Money* : Uang sangat penting karena seluruh kegiatan pekerjaan konstruksi memerlukan pembiayaan, menyangkut: pembelian bahan dan material, pengolahan bahan dan material, baik bagi kelompok pengguna jasa maupun penyedia jasa. Sumber daya biaya merupakan modal awal yang digunakan dalam pengadaan suatu konstruksi. Biaya proyek konstruksi sangat perlu diperhatikan karena sering terjadi pengadaan biaya yang tidak sesuai.

3. *Machine* : Peralatan dalam pekerjaan konstruksi diartikan sebagai alat lapangan (alat berat), peralatan laboratorium, peralatan kantor (misalnya computer), dan peralatan lainnya
4. *Material* : Bahan diartikan sebagai bahan baku natural maupun melalui pengolahan, dan setelah diproses ditetapkan menjadi item pekerjaan sebagaimana dituangkan di dalam dokumen kontrak. Bahan baku (tanah, batu, aspal, semen, pasir, besi beton.) dan bahan olahan (agregat, adukan beton, profil baja dan lain-lain).
5. *Methods* : Metode dalam melakukan suatu kegiatan agar berdaya guna dan berhasil guna, maka manusia dihadapkan pada berbagai *alternative* metode atau cara melakukan pekerjaan.

2.4.2 Sumber Daya Kegiatan

Sumber daya kegiatan adalah suatu sumber daya yang digunakan dalam suatu kegiatan yang berguna untuk mendukung agar kegiatan dapat terlaksanakan dengan tepat dan efisien. Adapun sumber daya kegiatan yaitu sebagai berikut :

1. *Man* (Manusia)

Manusia sebagai sumber daya utama diartikan sebagai tenaga kerja baik yang terlibat langsung maupun tidak terlibat langsung dengan pekerjaan konstruksi. Secara teoritis, keperluan rata-rata tenaga kerja dapat dihitung dari total lingkup kerja proyek yang dinyatakan dalam jam orang atau bulan orang dibagi dengan kurun waktu pelaksanaan proyek. Menurut (Iman Soeharto, 1997) yang dikemukakan dalam (Loviani, 2023) beberapa faktor yang perlu diperhatikan

dalam merencanakan tenaga kerja, diantaranya yang terpenting adalah seperti berikut :

- a. Produktivitas tenaga kerja.
- b. Tenaga kerja periode puncak
- c. Jumlah tenaga kerja kantor pusat.
- d. Perkiraan jumlah tenaga kerja konstruksi di lapangan.
- e. Meratakan jumlah tenaga guna mencegah gejolak (*fluctuation*) yang tajam.

Menurut Iman Soeharto (1997) dalam (Loviani, 2023) Dilihat dari bentuk hubungan kerja antar pihak yang bersangkutan, maka tenaga kerja proyek khususnya tenaga kerja konstruksi dibedakan menjadi :

1) Tenaga kerja langsung (*Direct Hire*)

Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang direkrut dan menandatangani ikatan kerja perorangan dengan perusahaan kontraktor umumnya diikuti dengan latihan, sampai dianggap cukup memiliki pengetahuan dan kecakapan dasar.

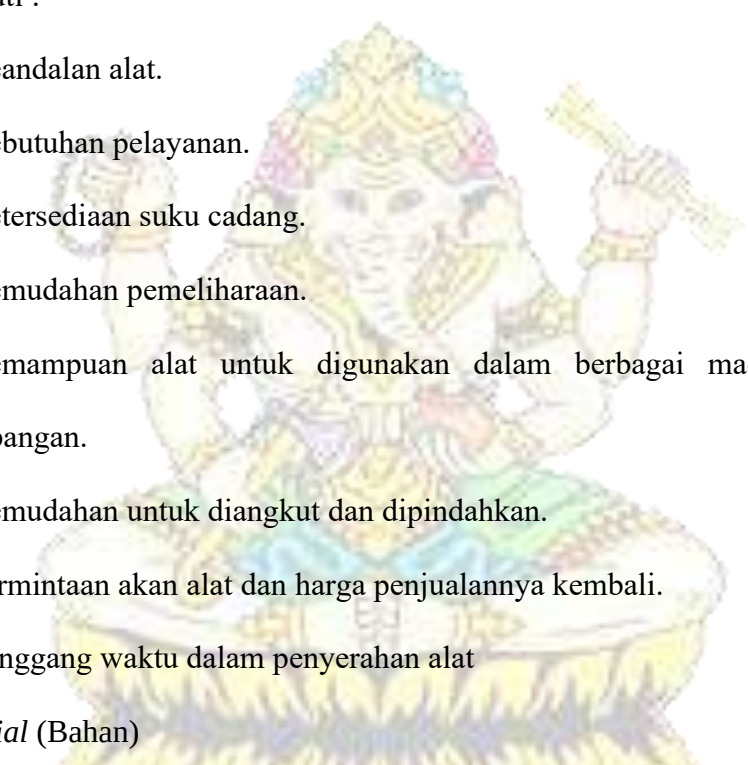
2) Tenaga kerja Borongan

Tenaga kerja borongan adalah tenaga kerja yang bekerja berdasarkan ikatan kerja yang ada antara perusahaan penyedia tenaga kerja (*labor supplier*) dengan kontraktor, untuk jangka waktu tertentu.

2. *Machine* (Peralatan)

Alat salah satu sumber daya terpenting yang harus tersedia pada saat melaksanakan kegiatan proyek adalah peralatan konstruksi (*construction plant*). Peralatan dalam pekerjaan konstruksi diartikan sebagai alat lapangan

(alat berat), peralatan laboratorium, peralatan kantor (misalnya computer), dan peralatan lainnya. Secara umum peralatan konstruksi memiliki harga yang cukup mahal karena itu diperlukan perhatian dan pertimbangan yang matang dalam produksi yang diperoleh menjadi efektif. Terdapat beberapa faktor lain yang patut diperhatikan sebelum keputusan akhir dibuat, faktor-faktor tersebut meliputi :

- 
- a. Keandalan alat.
 - b. Kebutuhan pelayanan.
 - c. Ketersediaan suku cadang.
 - d. Kemudahan pemeliharaan.
 - e. Kemampuan alat untuk digunakan dalam berbagai macam kondisi lapangan.
 - f. Kemudahan untuk diangkut dan dipindahkan.
 - g. Permintaan akan alat dan harga penjualannya kembali.
 - h. Tenggang waktu dalam penyerahan alat

3. *Material* (Bahan)

Bahan diartikan sebagai bahan baku natural maupun melalui pengolahan, dan setelah diproses ditetapkan menjadi item pekerjaan sebagaimana dituangkan di dalam dokumen kontrak. Bahan baku (tanah, batu, aspal, semen, pasir, besi beton) dan bahan olahan (agregat, adukan beton, profil baja dan lain-lain).

2.5 *Earned Value Management*

Metode "Nilai Hasil" (*Earned Value*) adalah suatu metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan jadwal proyek secara terpadu. Metode ini 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.

2.5.1 Metode Analisis Varians

Metode Analisis Varians adalah metode untuk mengendalikan biaya dan jadwal suatu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya sesungguhnya dikeluarkan terhadap anggaran. Analisis x Varians dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang status terakhir kemajuan proyek pada saat pelaporan dengan menghitung jumlah unit pekerjaan yang telah diselesaikan kemudian dibandingkan dengan perencanaan atau melihat catatan penggunaan sumber daya. Metode ini akan memperlihatkan perbedaan antara biaya pelaksanaan terhadap anggaran dan waktu pelaksanaan terhadap jadwal.

2.5.2 Varians dengan Grafik "S"

Cara lain untuk memperagakan adanya varians dengan menggunakan grafik. Grafik "S" akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila grafik tersebut dibandingkan dengan grafik serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan. Penggunaan grafik "S" dijumpai dalam hal berikut:

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

Grafik “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pimpinan proyek, karena grafik ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

2.5.3 Varians Biaya dan Jadwal Terpadu

Varians biaya dan jadwal terpadu merupakan metode evaluasi kinerja proyek yang mengintegrasikan aspek biaya dan waktu menggunakan pendekatan *Earned Value Management* (EVM). Metode ini memanfaatkan tiga indikator utama, yaitu *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), dan *Actual Cost* (AC) untuk menghitung dua parameter penting yaitu :

A. Varians Biaya (*Cost Variance* / CV)

CV dihitung dengan rumus $CV = EV - AC$, di mana EV adalah nilai pekerjaan yang sudah selesai sesuai anggaran, dan AC adalah biaya aktual yang telah dikeluarkan.

1. $CV > 0$; Proyek berjalan lebih hemat dari anggaran (*cost underrun*).

2. $CV < 0$; Proyek mengalami pembengkakan biaya (*cost overrun*).

3. $CV = 0$; Biaya sesuai dengan anggaran.

B. Varians Jadwal (*Schedule Variance / SV*)

SV dihitung dengan rumus $SV = EV - PV$, di mana PV adalah nilai pekerjaan yang direncanakan.

1. $SV > 0$; Proyek lebih cepat dari jadwal.

2. $SV < 0$; Proyek mengalami keterlambatan.

3. $SV = 0$; Jadwal sesuai rencana

Analisis terpadu ini memberikan gambaran menyeluruh tentang kinerja proyek, memungkinkan identifikasi penyimpangan baik dari segi biaya maupun waktu secara simultan. Sebagai contoh, pada proyek konstruksi gedung, CV positif menunjukkan efisiensi biaya, sementara SV negatif mengindikasikan keterlambatan jadwal. Grafik Kurva S sering digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antara biaya dan waktu dalam analisis ini.

2.5.4 Indeks Produktivitas dan Kinerja

Kinerja suatu proyek dikatakan sesuai apabila proyek tersebut telah berhasil dari segi biaya dan waktu. Kinerja dari segi biaya dan waktu adalah ukuran seberapa efektif suatu proyek atau kegiatan dalam memanfaatkan anggaran serta menyelesaikan pekerjaan sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Evaluasi kinerja biaya dilakukan dengan membandingkan biaya aktual yang telah dikeluarkan dengan anggaran yang direncanakan, sedangkan kinerja waktu diukur berdasarkan kesesuaian antara waktu pelaksanaan aktual dengan jadwal yang sudah ditentukan.

Jika biaya aktual lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan melebihi jadwal, maka dapat dikatakan terjadi inefisiensi dalam pelaksanaan proyek.

Untuk memantau dan mengendalikan kinerja biaya dan waktu, biasanya digunakan metode seperti *Earned Value Management* (EVM) yang mengintegrasikan pengukuran fisik pekerjaan dengan aspek biaya dan waktu. Dalam pengelolaan kinerja proyek terdapat dua aspek yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut :

a. Menghitung CPI (*Cost Performance Indeks*)

Perhitungan CPI atau disebut juga Indeks Kinerja Biaya adalah untuk mengetahui efisiensi biaya pada saat evaluasi dilakukan. CPI didapat dari perhitungan BCWP dibagi dengan nilai ACWP ($CPI = BCWP / ACWP$). Berikut adalah persyaratan untuk menentukan nilai CPI yaitu :

1. $CPI = 1$; biaya proyek sesuai rencana
2. $CPI > 1$; biaya lebih kecil dari rencana
3. $CPI < 1$; biaya lebih besar dari rencana

b. Menghitung SPI (*Schedule Performance Indeks*)

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui penggunaan sumber daya baik dari segi tenaga kerja maupun material selama pelaksanaan proyek, efisiensi penggunaan sumber daya tersebut dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. SPI atau Indeks produktivitas kinerja jadwal berupa nilai efisiensi penggunaan sumber daya pada saat evaluasi dilakukan ($SPI = BCWP / BCWS$). Berikut adalah persyaratan untuk menentukan nilai SPI yaitu :

1. $SPI = 1$; proyek tepat waktu rencana
2. $SPI > 1$; proyek lebih cepat dari waktu rencana
3. $SPI < 1$; proyek terlambat dari waktu rencana

Beberapa makna yang perlu diketahui dari CPI dan SPI adalah sebagai berikut :

- a) Angka indeks kinerja kurang dari satu berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan pekerjaan.
- b) Sejalan dengan pemikiran diatas, bila angka indeks kinerja lebih dari satu maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
- c) Selanjutnya makin besar perbedaannya dari angka satu maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. Bahkan bila didapat angka terlalu tinggi yang berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik begitu pula sebaliknya, maka perlu diadakan pengkajian apakah mungkin perencanaannya atau anggarannya justru yang tidak realistis.

2.6 Analisis Kinerja dengan Metode *Earned Value Management*

Earned Value Management (EVM) adalah sebuah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk mengukur kinerja dan progres dari proyek. Dalam perencanaan suatu proyek konstruksi metode EVM mampu memberikan perkiraan akurat terkait masalah kinerja proyek. Perkiraan tersebut merupakan kontribusi penting untuk kualitas proyek yang baik. Oleh karena itu, *Earned Value*

Management (EVM) sering dianggap sebagai pendekatan dalam strategi mencapai kesuksesan pada suatu pembangunan proyek konstruksi.

Menurut (Sarno, 2012) yang dikemukakan dalam (Dewi, 2023) EVM adalah metode yang digunakan untuk mengetahui kemajuan proyek yang lebih besar atau lebih kecil dari anggaran serta lebih cepat atau lebih lambat dari penjadwalan yang telah ditetapkan. Saat menggunakan nilai yang diperoleh untuk menentukan kinerja proyek, informasi yang ditampilkan dalam bentuk indikator, dalam bentuk kuantitatif, menunjukkan kemajuan biaya dan kemajuan proyek. Indikator tersebut mencerminkan posisi kemajuan proyek dalam periode waktu tertentu, dan dapat memperkirakan kemajuan proyek pada periode berikutnya.

Metode EVM paling efektif digunakan pada progres fisik antara 30% -70% karena pada progress tersebut proyek paling banyak mengalami resiko seperti terkait waktu pelaksanaan (keterlambatan, percepatan, tepat waktu) yang sangat mempengaruhi aspek-aspek lain terutama dari segi biaya maupun mutu. Sehingga dengan menggunakan metode EVM dapat mengevaluasi dan mengontrol resiko proyek dengan cara mengukur progress secara berkala.

2.6.1 *Direct Cost dan Indirect Cost*

2.6.1.1 Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung merupakan semua biaya yang langsung berhubungan erat dengan aktivitas proyek yang sedang berjalan. Biaya langsung akan bersifat sebagai biaya normal apabila dilakukan dengan metode yang efisien dalam waktu normal proyek. Biaya untuk durasi waktu yang dibebankan akan lebih besar dari biaya untuk durasi waktu yang normal sehingga pengurangan waktu akan menambah

biaya dari proyek. Total waktu dari semua paket kegiatan dalam proyek menunjukkan total biaya langsung untuk keseluruhan proyek. Komponen biaya langsung antara lain :

1. Biaya Bahan dan Material

Biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan dan material yang akan digunakan. Biaya material di suatu tempat mungkin akan berbeda dengan tempat lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh kelangkaan material, biaya transportasi dan stok material.

2. Biaya Upah Tenaga Kerja

Biaya upah tenaga kerja relatif bervariasi dan tergantung terhadap keahlian dan standar gaji dimana proyek tersebut berada. Upah pekerja ini termasuk jaminan kesehatan dan asuransi kecelakaan kerja.

3. Biaya Alat

Dalam penggunaan alat pada masa konstruksi perlu dilakukan pertimbangan sebelumnya untuk menyewa atau membeli alat tersebut. Karena dengan suatu analisa dan pertimbangan yang tepat dapat menekan biaya peralatan.

4. Biaya Sub-Kontraktor

Biaya yang akan dikeluarkan bila ada bagian pekerjaan yang diserahkan kepada sub-kontraktor. Sub-kontraktor tersebut bertanggung jawab dan dibayar oleh kontraktor utama.

2.6.1.2 Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*) merupakan biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan dalam hal ini tidak

langsung bersentuhan dengan produksi di lapangan. Meskipun begitu biaya tidak langsung harus tetap ada dan tidak bisa dilepaskan dari proyek yang tengah berjalan. Biaya tidak langsung ini belum secara eksplisit dihitung pada tiap proyek konstruksi tetapi perlu diperkirakan guna alokasi biaya diluar pekerjaan konstruksi. Meliputi sebagai berikut :

1. Biaya Tak Terduga

Perlunya sebuah manajemen risiko yang detail yang berhubungan dengan biaya. Hal ini dapat diinput dengan biaya yang disiapkan untuk kejadian-kejadian yang mungkin terjadi ataupun yang tidak terjadi. Biaya tak terduga umumnya diperkirakan antara 0,5-5% dari biaya total proyek. Hal-hal yang termasuk dalam biaya tak terduga misalnya, akibat kesalahan, ketidakpastian subjektif, ketidakpastian objektif dan variasi efisiensi.

2. Biaya *Overhead*

Biaya tambahan yang tidak terkait langsung dengan proses berjalannya proyek tetapi harus tetap dimasukkan kedalam anggaran layaknya biaya lain agar proyek dapat berjalan dengan baik.

3. Keuntungan (*Profit*)

Hasil yang didapat dari pelaksanaan sebuah proyek. Keuntungan ini tidak sama dengan gaji karena dalam keuntungan terkadang usaha, keahlian, ditambah pula dengan adanya faktor risiko.

2.6.2 ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

ACWP merupakan jumlah biaya aktual pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini diperoleh dari data - data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal

pelaporan (misalnya akhir bulan). ACWP yaitu catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket pekerjaan atau kode akuntansi termasuk perhitungan *overhead* dan lain - lain. Jadi ACWP merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

Dalam menghitung ACWP yang dapat menggambarkan anggaran aktual yang dihabiskan untuk pelaksanaan pekerjaan pada keadaan volume pekerjaan aktual. Berikut rumus mencari ACWP :

$$ACWP = Direct Cost + Indirect Cost \quad (2.1)$$

2.6.3 BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*)

Angka ini menunjukkan anggaran untuk satu paket pekerjaan, tetap 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 menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan

BCWS adalah anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. Nilai BCWS diperoleh dari hasil perkalian bobot rencana (*Time Schedule*) dengan *real cost*.

$$BCWS = Real Cost \times Progres Rencana \quad (2.2)$$

2.6.4 BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

Indikator ini menunjukan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah selesai terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP, akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah terlaksana terhadap biaya seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut.

BCWP didapat dari perhitungan bobot aktual/realisasi pekerjaan dilapangan dikalikan *real cost*. Kemudian diakumulasikan tiap minggunya. Bobot aktual diperoleh dari laporan mingguan proyek. Untuk menghitung BCWP dapat menggunakan rumus berikut :

$$BCWP = Real\ Cost \times Progres\ Realisasi \quad (2.3)$$

2.6.5 SV (*Schedule Variance*)

Schedule variance digunakan untuk menghitung penyimpangan antara BCWS dengan BCWP. Nilai positif menunjukkan bahwa paket - paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan. Untuk mencari nilai SV perminggu dapat menggunakan rumus berikut :

$$SV = BCWP - BCWS \quad (2.4)$$

2.6.6 CV (*Cost Variance*)

Cost Variance atau Varian biaya adalah selisih dari besarnya nilai BCWP dikurangi dengan ACWP. *Cost Variance* (CV) menunjukkan apakah proyek menghabiskan lebih kecil atau lebih besar anggaran dari pada yang seharusnya dalam penyelesaian pembangunan proyek konstruksi. Untuk menghitung nilai CV menggunakan rumus berikut :

$$CV = BCWP - ACWP \quad (2.5)$$

2.6.7 SPI (*Schedule Performance Indeks*)

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui penggunaan sumber daya baik dari segi tenaga kerja maupun material selama pelaksanaan proyek, efisiensi penggunaan sumber daya tersebut dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja.

Indeks kinerja Jadwal atau *Schedule Performance Indeks* (SPI). Indeks produktivitas jadwal berupa nilai efisiensi penggunaan sumber daya pada saat evaluasi dilakukan. Berikut rumus untuk menghitung SPI :

$$SPI = BCWP/BCWS \quad (2.6)$$

2.6.8 CPI (*Cost Performance Indeks*)

Perhitungan *Cost Performance Indeks* (CPI) atau disebut juga Indeks Kinerja Biaya adalah untuk mengetahui efisiensi biaya pada saat evaluasi dilakukan. CPI didapat dari perhitungan BCWP dibagi dengan nilai ACWP. Rumus perhitungan mencari CPI (*Cost Performance Indeks*) yaitu :

$$CPI = BCWP/ACWP \quad (2.7)$$

2.6.9 ETS (*Estimate Temporary Schedule*)

Estimate Temporary Schedule (ETS) atau prakiraan waktu untuk pekerjaan yang tersisa diasumsikan apabila keadaan berlangsung seperti saat evaluasi dilakukan. Perhitungan ETS didapat dari nilai sisa waktu pelaksanaan proyek dibagi SPI. Berikut rumus perhitungannya :

$$ETS = \text{Sisa waktu}/SPI \quad (2.8)$$

2.6.10 EAS (*Estimate All Schedule*)

Estimate All Schedule (EAS) atau sering disebut dengan prakiraan waktu penyelesaian proyek, dihitung berdasarkan waktu yang telah diselesaikan dijumlahkan dengan hasil ETS. Berikut rumus EAS yaitu :

$$EAS = Waktu\ selesai + ETS \quad (2.9)$$

2.6.11 ETC (*Estimate Temporary Cost*)

Estimate Temporary Cost (ETC) atau sering disebut prakiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa diperoleh dari perhitungan nilai kontrak dikurangi BCWP dibagi dengan nilai CPI. Rumus perhitungan ETC (*Estimate Temporary Cost*) sebagai berikut :

$$ETC = (Nilai\ Kontrak - BCWP)/CPI \quad (2.10)$$

2.6.12 EAC (*Estimate All Cost*)

Estimate All Cost atau sering disebut Prakiraan total biaya untuk penyelesaian proyek. Estimasi ini merupakan perkiraan total biaya proyek, berguna untuk mengetahui biaya akhir jika tren yang sama berlanjut. Rumus perhitungan EAC (*Estimate Temporary Cost*) sebagai berikut :

$$EAC = ACWP + (BAC - BCWP)/CPI \quad (2.11)$$

2.7 Efektivitas Waktu Proyek

Efektivitas dan efisiensi dianggap penting karena suatu proyek membutuhkan suatu pengendalian yang efektif dan efisien. Pengendalian yang baik ditandai dengan tercapainya tujuan sesuai jadwal serta pengeluaran yang tidak melebihi anggaran yang telah ditetapkan dalam kontrak. Menurut E. Paul Degarmo,

et al. (1984) yang dikemukakan dalam (Mustaqim, 2017), dalam menentukan efektivitas yang akan dicapai maka dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$Efektivitas = \frac{\text{hasil yang diharapkan} - \text{hasil paling buruk}}{\text{hasil terbaik} - \text{hasil terburuk}} \quad (2.12)$$

Adapun untuk menentukan nilai atau skor dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2. 1 Nilai Efektivitas

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

Berikut adalah persyaratan untuk menentukan Efektivitas yaitu :

1. Efektivitas < 1 ; Kurang Efektif
2. Efektivitas = 1 ; Efektif
3. Efektivitas > 1 ; Sangat Efektif

Pencapaian jumlah hasil yang telah direncanakan mencerminkan tingkat efektivitas. Dalam hal ini, penggunaan sumber daya tidak menjadi fokus utama, karena efektivitas lebih berkaitan dengan sejauh mana hasil yang dicapai. Oleh karena itu, efektivitas dapat diukur berdasarkan jumlah sasaran yang berhasil diraih, baik dari segi kualitas, kuantitas, waktu, maupun biaya.

Tingkat efektivitas digambarkan melalui perbandingan antara hasil aktual dengan hasil yang telah direncanakan. Semakin tinggi persentase pencapaian sasaran, maka semakin tinggi pula efektivitasnya. Suatu proses dianggap lebih

efektif jika dengan jumlah masukan yang sama dapat menghasilkan output yang lebih besar atau lebih baik, atau jika tujuan dapat dicapai dalam waktu yang lebih singkat.

