



ISBN 978-623-198-442-5



MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI



PENULIS :

- Okma Yendri
- Meutia Nadia Karunia
- Ita Suhermin Ingsih
- Iis Roin Widiati
- Eko Prihartanto
- Muhammad Abi Berkah Nadi
- Delli Noviarti Rachman
- George Winaktu
- Retna Kristiana

MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI

**Okma Yendri
Meutia Nadia Karunia
Ita Suhermin Ingsih
Iis Roin Widiati
Eko Prihartanto
Muhammad Abi Berkah Nadi
Delli Noviarti Rachman
George Winaktu
Retna Kristiana**



PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI

Penulis :

Okma Yendri
Meutia Nadia Karunia
Ita Suhermin Ingsih
Iis Roin Widiati
Eko Prihartanto
Muhammad Abi Berkah Nadi
Delli Noviarti Rachman
George Winaktu
Retna Kristiana

ISBN : 978-623-198-442-5

Editor : Ari Yanto, M.Pd

Penyunting : Tri Putri Wahyuni, S.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl. Pasir Sebelah No. 30 RT 002 RW 001
Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah
Padang Sumatera Barat
Website : www.globaleksekutifteknologi.co.id
Email : globaleksekutifteknologi@gmail.com

Cetakan pertama, Juni 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Manajemen Proyek Konstruksi ini.

Buku Ini Membahas Konsep manajemen proyek, Konsep manajemen konstruksi, Porsi penguasaan komponen Teknik, Manajemen proyek sebagai profesi, Project management *body of knowledge*, *Bar chart* dan kurva S, *Net work planning*, *Linear schedule methode* (LSM), *Project evaluation and review technique*.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 KONSEP MANAJEMEN PROYEK.....	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Manajemen Waktu.....	2
1.3 Manajemen Biaya	3
1.4 Konsep Earned Value	4
1.5 Penilaian Kinerja Proyek Dengan Konsep Earned Value.....	7
1.6 Kriteria Earned Value Management System.....	10
1.7 Earned Value Management System dan Sistem Manajemen Nilai Perolehan	13
1.8 Penerapan Earned Value Management System Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia.	15
DAFTAR PUSTAKA	20
BAB 2 KONSEP MANAJEMEN KONSTRUKSI	21
2.1 Pendahuluan.....	21
2.2 Manajemen Konstruksi	22
2.2 Manajemen Aspek Konstruksi	23
2.2.1 Pengertian Manajemen Konstruksi.....	23
2.2.2 Tujuan Manajemen Konstruksi	25
2.2.3 Fungsi Manajemen Konstruksi	26
2.3 Manfaat Penerapan Manajemen Konstruksi	30
2.3.1 Aspek Biaya.....	30
2.3.2 Aspek Mutu	33
2.3.3 Aspek Waktu	37
2.3.4 Aspek Lain-lain.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41

BAB 3 PORSI PENGUASAAN KOMPONEN TEKNIK.....	43
3.1 Pendahuluan.....	43
3.2 Komponen Teknis Manajemen Proyek.....	46
3.3 Penguasaan Komponen Teknis.....	48
3.4 Strategi untuk Mencapai Penguasaan.....	58
3.5 Kesimpulan	60
DAFTAR PUSTAKA	62
BAB 4 MANAJEMEN PROYEK SEBAGAI PROFESI	65
4.1 Pendahuluan.....	65
4.2 Pengembangan Profesi.....	67
4.2.1 Pelatihan dan Pengembangan.....	68
4.2.2 Peningkatan Kinerja.....	69
4.3 Peran dan Tanggung Jawab Proyek Manajer	71
4.3.1 Tanggung Jawab Manajer Proyek	71
4.3.2 Etika Manajer Proyek.....	73
DAFTAR PUSTAKA	77
BAB 5 PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK)	79
5.1 Definisi	79
5.2 Pengenalan PMBOK.....	80
5.3 Lingkup Manajemen Proyek.....	84
5.4 Manajemen Waktu Proyek.....	85
5.5 Manajemen Biaya Proyek	87
5.6 Manajemen Risiko Proyek.....	89
5.7 Manajemen Sumber Daya Manusia Proyek	91
5.8 Manajemen Kualitas Proyek	92
5.9 Manajemen Komunikasi Proyek.....	94
5.10 Manajemen Integrasi Proyek.....	95
5.11 Penutup	97
DAFTAR PUSTAKA	98
BAB 6 BAR CHART DAN KURVA S.....	101
6.1 Pengertian Bar Chart.....	101
6.2 Cara Membuat <i>Bar Chart</i>	102

6.3 Kritikan Terhadap Metode Bar Chart	105
6.4 Pengertian Kurva S	106
6.5 Langkah Pembuatan Kurva S.....	107
6.5.1 Mencari % Bobot Biaya Setiap Pekerjaan	107
6.5.2 Membagi % Bobot Biaya Pekerjaan pada Durasi..	109
6.5.3 Menjumlahkan % Bobot Biaya Pekerjaan pada Setiap Lajur Waktu.....	110
6.5.4 Membuat Kumulatif dari % Bobot Biaya Pekerjaan pada Lajur % Kumulatif Bobot Biaya ..	110
6.5.5 Membuat Kurva S Berdasarkan % Kumulatif Bobot Biaya	110
DAFTAR PUSTAKA	113
BAB 7 NETWORK PLANNING.....	115
7.1 Pendahuluan.....	115
7.2 Penyusunan Network Planning pada Proyek	116
7.3 Teknik atau Metode Network Planning (NWP)	117
7.3.1 Simbol <i>Network Planning</i>	117
7.3.2 Istilah - Istilah di Dalam Network Planning.....	118
7.3.3 Hubungan di Dalam Network Planning.....	119
7.4 Analisa Network Planning.....	120
7.4.1 <i>Critical Path Method</i> (CPM) dan <i>Project Evaluation and Review Technique</i> (PERT)	121
7.4.2 Perbedaan PERT dan CPM	122
7.5 PDM (<i>Precedence Diagram Method</i>)	122
7.6 Contoh Pembuatan Network Planning	124
7.6.1 Membuat Daftar kegiatan Proyek	125
7.6.2 Menggambar Diagram Proyek.....	125
7.6.3 Menghitung Earliest Event Time (EET)	127
7.6.4 Menghitung Latest Event Time (LET).....	128
7.6.5 Menentukan Jalur Kritis.....	130
DAFTAR PUSTAKA	133

BAB 8 LINEAR SCHEDULING METHOD (LINEAR SCHEDULING METHOD (LSM))	135
8.1 Pendahuluan.....	135
8.2 Langkah-langkah <i>Linear Scheduling Method</i> (LSM)	137
8.2.1 Identifikasi Aktivitas Yang Terlibat Dalam Proyek Konstruksi.....	137
8.2.2 Perencanaan Sumber Daya Yang Efektif.....	139
8.2.3 Perencanaan Risiko	139
8.2.4 Visualisasi Proyek.....	147
8.2.5 Peningkatan Produktivitas:	148
8.3 Kendala Dan Tantangan Dalam Penggunaan <i>Linear Scheduling Method</i> (LSM)	148
DAFTAR PUSTAKA	150
BAB 9 PROJECT EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE	153
9.1 Pendahuluan.....	153
9.2 Earned Value Management.....	154
9.3 Earned Duration Management	156
9.4 Earned Schedule.....	157
DAFTAR PUSTAKA	159
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Konsep nilai yang diperoleh dan manajemen biaya tradisional dibandingkan.	6
Gambar 1.2. Grafik Kurva S Earned Value	8
Gambar 1.3. Integrasi Sistem Manajemen Keuangan Perusahaan	14
Gambar 2.1. Proses Manajemen Proyek.....	25
Gambar 3.1. Contoh <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	56
Gambar 5.1. <i>Project Management Body of Knowledge (Fifth Edition)</i>	83
Gambar 6.1. Bar Chart atau Gantt Chart	105
Gambar 6.2. Bar Chart untuk Tiga Unit Berulang	106
Gambar 6.3. Skema Mencari Harga Satuan Pekerjaan	108
Gambar 6.4. Grafik <i>Time Schedule</i> dan Kurva S.....	111
Gambar 7.1. Pendekatan dalam Menggambarkan <i>Activity Network Diagram</i>	123
Gambar 7.2. Simbol <i>Node</i>	126
Gambar 7.3. Konstruksi <i>Activity Network Diagram</i>	126
Gambar 7.4. Perhitungan ke Muka untuk Menghitung EET	128
Gambar 7.5. Perhitungan ke belakang untuk Menghitung LET	129
Gambar 7.6. Jalur kritis pada <i>Network Diagram</i>	130
Gambar 8.1. Diagram vertikal production method.....	141
Gambar 8.2. Diagram Metode Penjadwalan Linier	142
Gambar 8.3. Diagram Penjadwalan Linier Pada Proyek Jembatan	143
Gambar 8.4. Ilustrasi Garis Kemajuan Kegiatan	144
Gambar 8.5. a diagram terjadinya interupsi, b diagram terjadinya restraint.	145

Gambar 8.6. Diagram Penjadwalan Linier Pada Proyek Jembatan 146

Gambar 8.7. Visualisasi Linear Scheduling Method (LSM) 147

Gambar 9.1. Grafik Kurva S *Earned Value* 155

Gambar 9.2. Grafik Konseptual EDM..... 157

Gambar 9.3. Konsep Dasar *Earned Schedule* 158

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Implementasi yang sesuai dengan Standar ANSI/EIA 748-A dari Earned Value Management System.....	17
Tabel 1.2. Evaluasi Penerapan Kriteria Nilai Perolehan oleh Kontraktor	18
Tabel 7.1. Perbedaan AOA dan AON pada beberapa deskripsi kegiatan	124
Tabel 7.2. Perbedaan AOA dan AON pada beberapa deskripsi kegiatan	125
Tabel 7.3. Perhitungan <i>earliest start</i> dan <i>latest start time</i>	131

BAB 1

KONSEP MANAJEMEN PROYEK

Oleh Okma Yendri

1.1 Pendahuluan

Secara fisik dan finansial, proyek konstruksi modern besar dan rumit. Faktanya, sumber daya proyek—orang, sumber daya, biaya, dan peralatan—terkendala. Ini membutuhkan proyek papan dari periode awal usaha hingga periode penyelesaian tugas. Ketika kompleksitas proyek meningkat dan sumber daya berkurang, sistem manajemen proyek terintegrasi yang baik juga harus ditingkatkan (Ahuja et al., 1994).

Manajemen proyek konstruksi meliputi penjadwalan, penganggaran, dan perencanaan. Kinerja proyek juga dapat dievaluasi dari segi biaya dan waktu, selain penilaian kualitas. Evaluasi berkelanjutan atas potensi penyimpangan biaya dan waktu dari rencana penanggulangan konstruksi diperlukan. Perbedaan biaya dan waktu yang besar menunjukkan usaha yang tidak menguntungkan.

Manajemen proyek konstruksi meliputi penjadwalan, penganggaran, dan perencanaan. Kinerja proyek juga dapat dievaluasi dari segi biaya dan waktu, selain penilaian kualitas. Evaluasi berkelanjutan atas potensi penyimpangan biaya dan waktu dari rencana penanggulangan konstruksi diperlukan. Perbedaan biaya dan waktu yang besar menunjukkan usaha yang tidak menguntungkan.

Pengelolaan masukan dalam bentuk sumber daya—orang, uang, waktu, teknologi, bahan, dan peralatan—untuk menghasilkan keluaran akhir tujuan proyek dan program dikenal sebagai manajemen proyek. Datanglah pada waktu tertentu/terbatas.

Analisis biaya dan waktu yang terintegrasi diperlukan untuk proyek agar dapat melaporkan kinerja pekerjaan secara akurat dan memperkirakan total biaya dan durasi proyek. Anda dapat melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk memastikan bahwa kiriman memenuhi tujuan Anda berdasarkan temuan analisis.

Untuk melaporkan kinerja pekerjaan secara akurat dan memperkirakan jumlah uang dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, analisis biaya dan waktu yang terintegrasi sangat penting. Kemudian, berdasarkan hasil analisis, modifikasi dapat dilakukan untuk memastikan hasil pekerjaan yang diantisipasi tercapai.

1.2 Manajemen Waktu

Untuk melaporkan kinerja pekerjaan secara akurat dan memperkirakan jumlah uang dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, analisis biaya dan waktu yang terintegrasi sangat penting. Hasil analisis kemudian dapat digunakan untuk melakukan penyesuaian untuk memastikan bahwa hasil kerja yang diharapkan tercapai. Manajemen waktu untuk proyek terdiri dari lima langkah utama:

a. Pendefinisian Aktivitas

Proses mendefinisikan setiap tindakan spesifik yang diperlukan untuk mencapai tujuan dan sasaran proyek (hasil proyek) disebut "Mendefinisikan Kegiatan." Prosedur ini menghasilkan Work Breakdown Structure (WBS), yang memprioritaskan semua kegiatan terkait proyek.

b. Urutan Aktivitas.

"Tentukan Kegiatan" mengacu pada proses mendefinisikan setiap tindakan spesifik yang diperlukan untuk mencapai sasaran dan tujuan proyek (hasil proyek). Semua aktivitas terkait proyek diprioritaskan dalam Work Breakdown Structure (WBS) yang dibuat oleh prosedur ini.

c. Estimasi Durasi Aktivitas.

"Memperkirakan durasi aktivitas" adalah proses menghitung perkiraan durasi semua aktivitas terkait proyek yang digunakan sebagai masukan ke dalam jadwal dengan menggunakan informasi tentang ruang lingkup proyek dan sumber daya yang diperlukan. Seberapa akurat estimasi durasi dipengaruhi oleh jumlah informasi yang tersedia.

Pengembangan Jadwal

d. Proses kemajuan jadwal termasuk memutuskan kapan latihan proyek harus dimulai dan diakhiri. Proses iteratif untuk memperkirakan durasi dan biaya proyek digunakan untuk membuat jadwal proyek dari proses input.

e. Pengendalian Jadwal.

Jadwal kontrol adalah proses menentukan apakah kinerja yang dilakukan dalam kerangka waktu yang diberikan. Untuk menjaga agar jadwal tetap terkendali, Anda perlu memikirkan hal-hal berikut:

- a) Pengaruhi variabel yang mendorong perubahan jadwal dan jaminan bahwa perubahan itu didukung.
- b) Memanfaatkan waktu untuk mengidentifikasi perubahan.
- c) Mengambil aksi jika rencana berjalan berbeda dari yang direncanakan saat pertama kali direncanakan.

1.3 Manajemen Biaya

Semua prosedur manajemen proyek yang diperlukan termasuk dalam manajemen biaya proyek, yang juga dikenal sebagai manajemen biaya proyek. Prosedur ini memastikan bahwa proyek akan selesai dalam anggaran yang dialokasikan. Faktor terpenting dalam manajemen biaya proyek adalah biaya sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek, yang meliputi:

a. Perencanaan Sumber Daya.

Perencanaan sumber daya adalah proses mencari tahu berapa banyak orang, peralatan, dan bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan proyek. Proses ini berkaitan erat dengan proses estimasi biaya.

b. Estimasi Biaya.

Estimasi biaya adalah proses memperkirakan berapa banyak biaya untuk menggunakan sumber daya proyek. Jika proyek dilaksanakan berdasarkan kontrak, penting untuk membuat perbedaan antara perkiraan biaya dan nilai kontrak. Untuk estimasi biaya, biaya proyek harus dihitung secara kuantitatif. Nilai kontrak, di sisi lain, adalah keputusan bisnis berdasarkan estimasi biaya yang diperoleh dari proses estimasi.

c. Penganggaran Biaya.

d. Penganggaran biaya adalah proses mengalokasikan biaya ke setiap aktivitas dari total biaya yang diungkapkan selama proses estimasi. Prosedur ini membuat baseline biaya yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja proyek.

e. Pengendalian Biaya.

Motivasi di balik pengendalian biaya adalah untuk memutuskan apakah ada biaya pelaksanaan pekerjaan yang benar-benar unik dalam kaitannya dengan pengaturan tersebut. Sangat penting untuk mendokumentasikan dengan benar setiap alasan penyimpangan biaya untuk mengambil tindakan korektif.

1.4 Konsep Earned Value

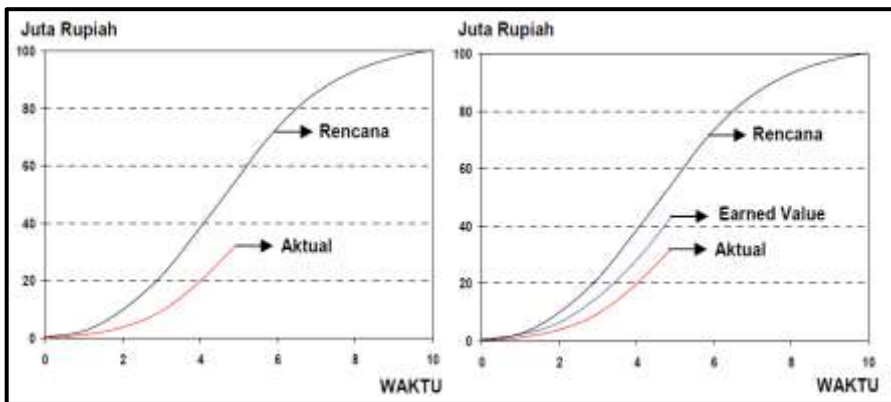
Pembebanan biaya dan penundaan penyelesaian umum terjadi seiring dengan meningkatnya kompleksitas proyek. Untuk proyek konstruksi, sistem manajemen biasanya memisahkan sistem jadwal dan sistem akuntansi biaya. Laporan status penyelesaian proyek dapat dihasilkan oleh sistem jadwal, sedangkan laporan akuntansi biaya kinerja dan prediksi biaya dapat dihasilkan oleh sistem akuntansi biaya.

Meskipun data manajemen proyek kedua sistem dapat memberikan informasi yang berbeda tentang status proyek, keduanya bekerja sama dengan baik. Oleh karena itu, kami menginginkan kerangka kerja yang dapat menggabungkan informasi biaya dan waktu. Nilai yang diperoleh dapat digunakan sebagai alat estimasi presentasi, tetapi membutuhkan uang dan investasi.

Pada akhir abad ke-20, industri perakitan di Amerika Serikat menjadi yang pertama mengadopsi konsep biaya. Konsep ini pertama kali dikembangkan oleh US Guards Division pada tahun 1960-an (Abba, 2000). Ada 35 kriteria dalam Kriteria Sistem Biaya/Jadwal, atau C/SCSC. Sebaliknya, C/SCSC umumnya dianggap sebagai alat kontrol keuangan yang penerapannya memerlukan kemampuan analitis yang kuat. Dari tahun 1995 hingga 1998, Earned Value Management (EVM) dijadikan standar manajemen proyek untuk menguntungkan industri (ANSI/EIA 748-A). Sejak saat itu, NASA dan Departemen Energi AS serta Departemen Pertahanan memanfaatkan EVM. Selain itu, PMBOK Guide® tahun 1987 dan edisi berikutnya menyertakan ikhtisar EVM. Menyederhanakan EVM mendapatkan momentum pada tahun 2000, ketika sejumlah pemerintah negara bagian di Amerika Serikat mengamankan penggunaannya untuk semua proyek pemerintah.

Flemming dan Koppelman (1994) menjelaskan perbedaan antara nilai yang diperoleh dan manajemen biaya konvensional. Gambar 1.1.a menunjukkan bahwa manajemen biaya tradisional hanya memberikan dua dimensi: hubungan langsung antara biaya yang direncanakan dan biaya aktual. Status pameran tidak dapat diketahui karena biaya yang biasa dibebankan oleh dewan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1.a, biaya sebenarnya memang lebih rendah dari yang diantisipasi; Namun, kenyataan bahwa biaya aktual lebih

rendah dari yang diantisipasi tidak berarti bahwa kinerja yang dicapai sejalan dengan tujuan yang direncanakan. Di sisi lain, selain biaya yang direncanakan dan biaya aktual, nilai yang diperoleh memberikan dimensi ketiga. Berapa banyak pekerjaan aktual selesai, atau disebut biaya atau persen selesai, adalah aspek ketiga. Dengan menggunakan dimensi ketiga ini, seorang manajer proyek akan dapat memiliki pemahaman yang lebih baik tentang seberapa banyak kinerja berasal dari biaya tertentu (Gambar 1.1.b).



Gambar 1.1. Konsep nilai yang diperoleh dan manajemen biaya tradisional dibandingkan.

a. Manajemen Biaya Tradisional. b. Konsep Earned Value
(Sumber: Biemo W. Soemardi dkk., 2006).

Saat mengevaluasi kinerja proyek menggunakan konsep perolehan nilai, ada tiga aspek mendasar yang dapat dijadikan acuan. Ini adalah tiga komponen:

a. *Budgeted Cost for Work Scheduled* (BCWS)

Rancangan kerja yang telah dibuat secara berkala menjadi alasan pembagian biaya terencana yang dikenal dengan *Planned Expense for Work Booked* (BCWS). BCWS dihitung

dengan menggunakan anggaran kerja akumulasi yang direncanakan selama periode waktu tertentu. BCWS pada penyelesaian proyek (100 persen) disebut sebagai Anggaran Penyelesaian (BAC). Selama pelaksanaan proyek, BCWS juga berfungsi sebagai standar kinerja. BCWS menunjukkan penyerapan kumulatif biaya yang direncanakan untuk setiap paket pekerjaan sesuai dengan jadwal yang direncanakan.

b. *Actual Cost for Work Performed (ACWP)*

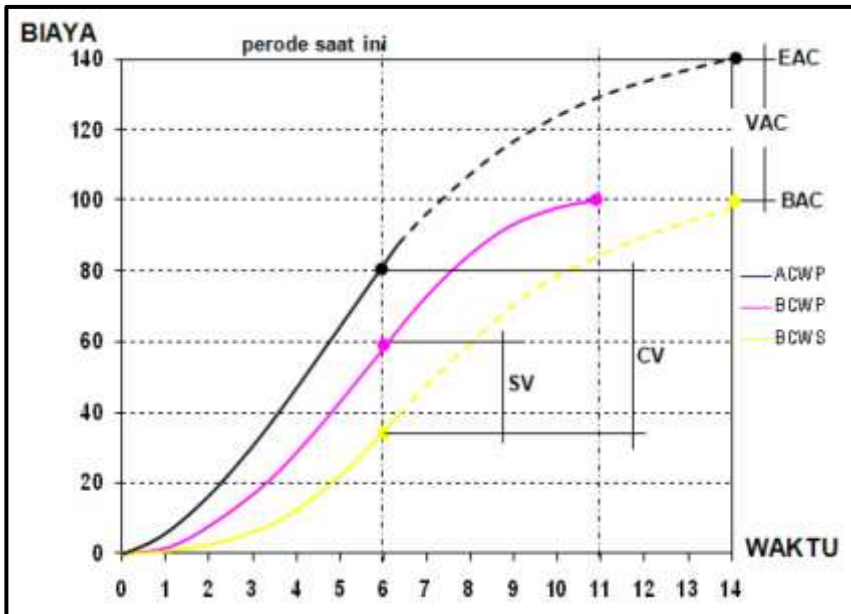
Jumlah total yang dihabiskan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam jumlah waktu tertentu diwakili oleh Biaya Aktual untuk Pekerjaan yang Dilakukan (ACWP). ACWP dapat digabungkan hingga periode perhitungan presentasi atau jumlah yang dihabiskan selama jangka waktu tertentu.

c. *Budgeted Cost for Work Performed (BCWP)*

Nilai yang diperoleh dari melakukan pekerjaan selama waktu yang ditentukan sebelumnya disebut sebagai Biaya Terencana untuk Pekerjaan yang Dilakukan (BCWP). Jenis nilai adalah nilai yang diambil, atau BCWP. Dasar penghitungan BCWP adalah jumlah total pekerjaan yang diselesaikan. Ada beberapa cara untuk menghitung BCWP: Berat yang dicapai, formula tetap, berat yang dicapai, persentase pekerjaan yang diselesaikan, unit yang diselesaikan, persentase pekerjaan yang diselesaikan, dan tingkat usaha.

1.5 Penilaian Kinerja Proyek Dengan Konsep Earned Value

Gambar 1.2 menjelaskan bagaimana skor yang diperoleh digunakan untuk mengevaluasi kinerja proyek. Perubahan Biaya, Fluktuasi Jadwal, File Eksekusi Biaya, Catatan Eksekusi Jadwal, Kulminasi Gauge dan Perbedaan Finishing adalah istilah-istilah yang berhubungan dengan penilaian.



Gambar 1.2. Grafik Kurva S Earned Value
(Sumber: Biemo W. Soemardi dkk., 2006).

a. *Cost Variance (CV)*

Yang dimaksud dengan “variasi biaya” adalah selisih antara nilai yang diperoleh setelah paket pekerjaan diselesaikan dengan biaya aktual yang dikeluarkan selama pelaksanaan proyek. Jika ada varians biaya positif, ini menunjukkan bahwa paket pekerjaan lebih berharga daripada biaya penyelesaiannya. Jika tidak demikian, nilai negatif menunjukkan bahwa paket pekerjaan secara keseluruhan bernilai kurang dari biaya yang dibayarkan..

$$CV = BCWP - ACWP \dots\dots\dots 1.1$$

b. *Schedule Variance (SV)*

Variasi jadwal digunakan dalam proses penentuan deviasi yang ada antara BCWS dan BCWP. Nilai positif menunjukkan

bahwa paket pekerjaan proyek telah digunakan lebih sering daripada yang diantisipasi. Di sisi lain, nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena implementasi paket pekerjaan yang lebih sedikit dari yang diantisipasi.

SV = BCWP -BCWS.....1.2

c. Cost Performance Index (CPI)

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat ditunjukkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan secara fisik (BCWP) dengan biaya yang telah dikeluarkan selama periode waktu yang sama (ACWP).
$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}.....1.3$$

Proporsi nilai yang diperoleh dengan biaya yang dikeluarkan digambarkan oleh nilai CPI ini dibandingkan dengan nilai keseluruhan bisnis. Karena biaya yang dihasilkan (ACWP) lebih tinggi daripada nilai yang diperoleh (BCWP), atau disia-siakan, CPI di bawah 1 menunjukkan eksekusi biaya yang tidak menguntungkan.

d. Schedule Performance Index (SPI)

Faktor efisiensi kinerja dalam penyelesaian pekerjaan dapat ditunjukkan dengan membandingkan biaya yang direncanakan berdasarkan rencana kerja (BCWS) dengan nilai pekerjaan yang telah selesai secara fisik (BCWP).

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}.....1.4$$

Nilai SPI dalam hubungannya dengan proyek secara keseluruhan menunjukkan jumlah pekerjaan yang dapat diselesaikan terhadap unit kerja yang direncanakan.

Prestasi kerja tidak sebaik yang diharapkan jika nilai SPI kurang dari 1, karena tidak dapat mencapai tujuan kerja yang direncanakan.

e. Prediksi Biaya Penyelesaian Akhir Proyek/*Estimate at Completion (EAC)*

Pentingnya menghitung CPI dan SPI terletak pada prediksi biaya proyek secara statistik. Biaya yang terkait dengan penyelesaian proyek dapat diantisipasi dalam beberapa cara (EAC). Namun, penghitungan EAC dengan SPI dan CPI lebih cepat dan mudah digunakan. Berikut ini adalah salah satu dari beberapa rumus untuk menghitung EAC:

$$EAC = ACP + \frac{(BAC-BCWP)}{CPI \times SPI} \dots\dots\dots 1.5$$

EAC menghitung biaya aktual yang dikeluarkan dan sisa biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Untuk memprediksi sisa biaya, faktor statistik seperti efektivitas biaya (CPI) dan prestasi kerja terhadap rencana (SPI) dipertimbangkan. Nilai EAC dapat digunakan untuk menghitung perkiraan varians penyelesaian (VAC), juga dikenal sebagai perbedaan antara biaya penyelesaian proyek berbasis kinerja (EAC) dan biaya rencana penyelesaian proyek (BAC).

$$VAC = BAC - EAC \dots\dots\dots 5.6$$

Indikator CPI dan SPI lebih sering digunakan untuk mengevaluasi kinerja proyek daripada indikator SV dan CV. Nilai CPI dan SPI merupakan nilai tertimbang tanpa dimensi untuk memudahkan perbandingan kinerja proyek. Nilai SPI dan CPI juga dibandingkan dengan BCWS, atau Performance Measurement Baseline (PMB), yang menjadi dasar untuk mengevaluasi status proyek dalam hal biaya dan waktu.

1.6 Kriteria Earned Value Management System

Meskipun konsep nilai yang diturunkan mungkin tampak mudah, sulit diterapkan dalam manajemen proyek karena kebutuhan akan sistem manajemen yang mampu menangani

semua data yang diperlukan untuk menghitung kinerja proyek. Jika terjadi kinerja proyek yang buruk, sistem akan dapat mengidentifikasi komponen bermasalah yang mengakibatkan pembengkakan biaya dan penundaan implementasi. Sebagai akibatnya, tindakan korektif dapat diambil, dan semua data dapat didokumentasikan dengan tepat untuk tujuan manajemen proyek lebih lanjut. Berikut ini adalah sepuluh kriteria implementasi manajemen proyek Fleming dan Koppelman (1994), yang didasarkan pada konsep nilai yang diperoleh:

a. Komitmen manajemen

Keputusan oleh manajer proyek untuk menggabungkan konsep nilai yang diperoleh ke dalam sistem manajemen untuk proyek yang mereka awasi harus dibuat sebelum konsep nilai yang diperoleh dapat diterapkan. Organisasi utama perusahaan juga harus berkomitmen untuk mendukung keputusan untuk menggunakan nilai yang diperoleh dalam manajemen proyek.

b. Menetapkan lingkup proyek dengan *work breakdown structure* (WBS).

Level terendah dari WBS dan fungsi organisasi bertemu di akun biaya. Harus ada empat bagian pada akun biaya: menunjukkan pekerjaan pada tingkat tugas; memiliki kerangka waktu tertentu untuk setiap pelaksanaan tugas; memiliki rencana pengeluaran untuk sumber daya; dan menugaskan seseorang ke setiap sel.

c. Menciptakan management *control cells* (*cost account*).

Harus ada pembagian tanggung jawab yang jelas dalam struktur organisasi proyek. Organisasi proyek dipecah menjadi divisi dan subdivisi. Setiap divisi dan subdivisi memiliki tugas dan tanggung jawab yang berbeda. Tugas dan tanggung jawab menunjukkan siapa yang memiliki akun biaya untuk setiap divisi dan subdivisi. Tentukan tanggung jawab fungsional

setiap komponen manajemen proyek (sel kontrol manajemen proyek).

d. Membuat earned value baseline

Untuk menghitung kinerja proyek, langkah selanjutnya adalah menetapkan baseline. Semua biaya proyek dan biaya tidak langsung, seperti biaya dan manfaat insidental, harus diperhitungkan saat menghitung kinerja proyek. Fase estimasi, penjadwalan, dan penganggaran dari proses perencanaan proyek formal berfungsi sebagai dasar untuk mengukur kinerja proyek. Manajemen harus menetapkan ambang batas untuk mengevaluasi kinerja proyek untuk tujuan pengendalian.

e. Penggunaan proses formal penjadwalan proyek.

Jadwal induk, kurva-S, dan bagan batang adalah alat kontrol proyek yang diperlukan untuk penggunaan nilai turunan. Proses penjadwalan digunakan untuk membuat alat kontrol proyek. Anggaran dan jadwal untuk setiap paket pekerjaan ditampilkan oleh alat ini.

f. Pengelolaan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

Jadwal induk, kurva-S, dan bagan batang adalah alat kontrol proyek yang diperlukan untuk penggunaan nilai turunan. Proses penjadwalan digunakan untuk membuat alat kontrol proyek. Alat ini menampilkan anggaran dan jadwal setiap paket pekerjaan.

g. Secara periodik, mengestimasi biaya penyelesaian proyek.

Kemampuan mengantisipasi biaya penyelesaian proyek merupakan salah satu keunggulan dari Earned Value Concept (EAC). Jumlah persis dana tambahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dapat diprediksi secara akurat berdasarkan kinerja aktual proyek (SPI dan CPI).

h. Pelaporan status proyek

Batas variabel manajemen berfungsi sebagai tolok ukur kapan akan bertindak. Jika kinerja proyek melebihi batas

yang telah ditentukan, manajemen harus mengambil tindakan sebagai tanda peringatan. Penerapan nilai yang diperoleh dalam manajemen proyek adalah ilustrasi manajemen dengan pengecualian. Manajemen dengan pengecualian adalah jenis sistem manajemen yang hanya mengambil tindakan ketika terjadi kesalahan.

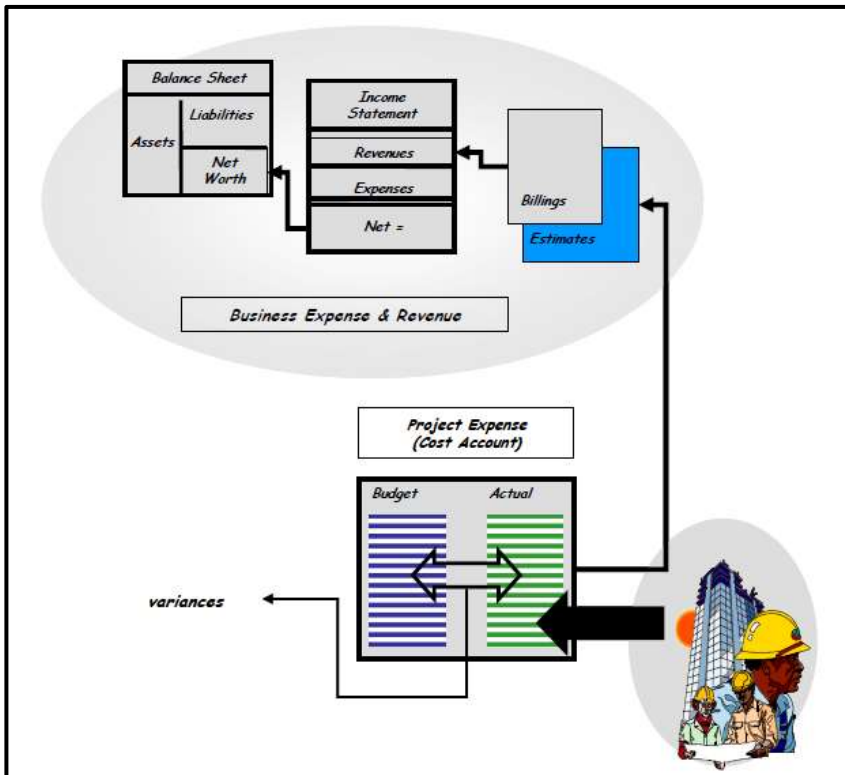
i. Menyusun historical database.

Melalui pembuatan database historis, peningkatan proyek dapat dilakukan menjadi lebih baik. Manajemen proyek masa depan menggunakan database historis sebagai referensi.

1.7 Earned Value Management System dan Sistem Manajemen Nilai Perolehan

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, konsep EVM menggabungkan aspek keuangan di tingkat proyek, termasuk estimasi nilai yang diperoleh dari setiap aktivitas proyek dan biaya yang dikeluarkan. Dengan kata lain, ide tersebut pada dasarnya memberi manajer proyek kesempatan untuk menggunakan prinsip akuntansi proyek untuk manajemen keuangan proyek. Entri ganda adalah proses melacak arus keuangan secara bersamaan dalam konteks hubungan antara pendapatan dan pengeluaran. metode akuntansi).

Hubungan antara perspektif keuangan tingkat organisasi dan operasi bisnis seringkali tidak jelas di banyak bisnis yang dikelola secara tradisional. Semua pendapatan yang diperoleh diakui pada tingkat tugas mengingat sejauh mana kemajuan pekerjaan. Di sisi lain, perusahaan mengalokasikan anggaran sesuai dengan kontrak untuk setiap proyek untuk menentukan berapa biaya setiap proyek.



Gambar 1.3. Integrasi Sistem Manajemen Keuangan Perusahaan
(Sumber: Biemo W. Soemardi dkk., 2006).

Karena hubungan yang lemah ini, proyeksi arus keuangan, yang kemudian digunakan untuk menghasilkan persentase pameran keuangan perusahaan atau perusahaan, terkadang hanya dapat dibuat pada keputusan proyek. Keuangan perusahaan tidak dapat diwakili secara akurat oleh kondisi ini. Struktur sistem keuangan perusahaan, digambarkan secara skematis pada Gambar 1.3, mencerminkan hubungan yang dapat dibuat untuk setiap transaksi antara kondisi keuangan di tingkat proyek (EVM) dan status keuangan

perusahaan (akuntansi keuangan – neraca dan pendapatan).
penyataan).

Menurut Peterson (2005), akuntansi dalam industri konstruksi berbeda dengan akuntansi dalam bisnis jenis lain, yang dicirikan oleh aspek orientasi proyek, proyeksi keuangan yang terpusat atau terdesentralisasi, dan metode pembayaran. Berkat sistem yang terintegrasi ini, posisi keuangan perusahaan selalu dapat dilihat di neraca setiap kali terjadi transaksi keuangan, baik di tingkat proyek maupun di tingkat perusahaan. Pengakuan pendapatan (juga dikenal sebagai pengakuan pendapatan) juga dapat digunakan untuk mencatat setiap transaksi tingkat proyek, yang kemudian dapat dimasukkan ke dalam aset perusahaan. Selain catatan pengeluaran untuk proyek, ini juga disertakan. Jumlah, waktu, dan pencatatan pendapatan di neraca ditentukan oleh metode penilaian akuntansi yang digunakan (basis akrual atau kas) dan metode kontrak untuk menilai kemajuan pekerjaan dan pembayaran (jadwal pembayaran).

1.8 Penerapan Earned Value Management System Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia.

Untuk penerapan konsep perolehan nilai, lima komponen utama manajemen proyek didasarkan pada standar industri nasional di Amerika Serikat, yaitu ANSI/EIA 748-A:

- 1) Organisasi;
- 2) Penjadwalan, penganggaran, dan perencanaan;
- 3) Teknik akuntansi;
- 4) Manajemen dan analisis laporan; dan
- 5) Perbaikan dan revisi data.

Cara kelima aspek tersebut dipecah menjadi 32 kriteria ditunjukkan pada Tabel 1.1. Sebuah studi dilakukan pada 14 orang yang dipekerjakan di Jakarta dan Bandung, enam di

antaranya adalah pekerja proyek dengan keterampilan yang signifikan, untuk melihat apakah konsep EVMS dapat digunakan untuk mengelola proyek-proyek pembangunan di Indonesia. B), dua pekerja kontrak kecil (K), enam pekerja proyek sedang (M, dll.) (Biemo W. Soemardi *et al.*, 2006) Pertemuan menyeluruh diarahkan dengan setiap responden tentang pengaturan biaya dan waktu serta latihan kontrol. responden diperiksa berdasarkan 32 kriteria untuk menerapkan ide nilai ke dalam praktik yang ditemukan Seperti dapat dilihat pada Tabel 2, sebagian besar kontraktor ini tidak siap untuk mempraktikkan ide manajemen proyek terpadu.

Tabel 1.1 menggambarkan bagaimana kelima aspek tersebut dibagi lagi menjadi 32 kriteria. Untuk mengetahui apakah konsep EVMS dapat digunakan untuk mengelola proyek pembangunan di Indonesia, dilakukan studi terhadap 14 orang yang bekerja di Jakarta dan Bandung, enam di antaranya adalah pekerja proyek dengan keterampilan yang signifikan. B), dua pekerja pada kontrak kecil (K), enam pekerja pada proyek menengah (M, dll), dan Biemo, W. Soemardi, and Others, 2006) Setiap responden dibahas secara menyeluruh biaya, waktu, dan latihan kontrol selama pertemuan. Berdasarkan Tabel 1.2, mayoritas kontraktor belum siap untuk menerapkan gagasan manajemen proyek terpadu. Responden dievaluasi terhadap 32 kriteria untuk mempraktikkan gagasan nilai.

Tabel 1.1. Implementasi yang sesuai dengan Standar ANSI/EIA 748-A dari Earned Value Management System

No.	Aspek	Kriteria
1	Organisasi	Menetapkan Pekerjaan Berdasarkan Dokumen Kontrak
		Identifikasi Struktur Organisasi Proyek (OBS)
		Menyediakan Proses Integrasi Biaya dan Waktu
		Identifikasi Elemen Organisasi yang Bertanggung Jawab terhadap Biaya Tidak Langsung
		Integrasi antara WBS dan OBS
2	Perencanaan, Penjadwalan, dan Penganggaran	Membuat Jadwal yang Memperlihatkan Urutan Pekerjaan
		Identifikasi Ukuran Penilaian Kinerja Proyek
		Menetapkan Anggaran Biaya terhadap Waktu
		Identifikasi Elemen Biaya yang Siginfikan
		Identifikasi Elemen Biaya dalam Bentuk Paket Pekerjaan yang saling Terpisah
		Menjumlahkan Biaya Paket Pekerjaan dalam <i>Cost Account</i>
		Identifikasi dan Pengendalian <i>Level of Effort</i>
		Menetapkan Anggaran Biaya Tidak Langsung
		Identifikasi <i>Contingency</i> dan <i>Undistributed Budget</i>
3	Sistem Akuntansi	Memastikan Target Biaya sesuai dengan Anggaran Biaya Keseluruhan
		Mencatat Biaya Langsung
		Membuat Ringkasan dan Pendetailan Biaya Langsung dalam WBS
		Membuat Ringkasan dan Pendetailan Biaya Langsung dalam OBS
		Mencatat Biaya Tidak Langsung
		Identifikasi Biaya Aktual Tiap Satuan Unit Pekerjaan
4	Analisa dan Pengelolaan Laporan	Mencermati Biaya Material Melalui <i>Cost Account</i> , Mencatat <i>Earned Value</i> dan Pencatatan Sepenuhnya untuk Material
		Identifikasi SV, CV, SPI dan CPI secara Periodik
		Penjelasan Terhadap Varian yang Signifikan
		Identifikasi Biaya Tidak Langsung dan Penjelasan terhadap Varian
		Merangkum Hasil Analisa terhadap WBS dan OBS
5	Revisi dan Perbaikan Data	Melakukan Tindakan dari Informasi Hasil Analisa
		Merevisi EAC dan VAC
		Memasukkan Perubahan yang Sah Sesuai dengan Waktu
		Penyesuaian dengan Budget Awal
		Mengendalikan Perubahan
		Mencegah Perubahan yang Tidak Sah
		Mendokumentasikan Perubahan Performance Measurement Baseline

(Sumber: Biemo W. Soemardi dkk., 2006)

Tabel 1.2. Evaluasi Penerapan Kriteria Nilai Perolehan oleh Kontraktor

Kriteria	Kontraktor Kecil	Kontraktor Menengah	Kontraktor Besar	Total
Organisasi	44%	60%	100%	70,67%
Perencanaan, Penjadwalan & Penganggaran	66%	74%	100%	81,33%
Sistem Akuntansi	63,33%	83,33%	96,67%	81,11%
Analisa dan Pengelolaan Laporan	63,33%	63,33%	63,33%	63,33%
Revisi dan Perbaikan Data	8%	48%	80%	45,33%
Nilai Kesesuaian Keseluruhan	48,93%	66,53%	88%	67,82%

(Sumber:Biemo W. Soemardi dkk., 2006).

Terlepas dari kenyataan bahwa kontraktor menengah memiliki skor kesesuaian yang lebih tinggi daripada kontraktor kecil, sistem manajemen proyek belum menerapkan hampir setengah dari kriteria penilaian. Faktor utama yang menyebabkan rendahnya skor kesesuaian responden kontraktor kecil adalah banyaknya kriteria nilai perolehan yang tidak dimasukkan ke dalam sistem manajemen. Titik lemahnya meliputi aspek organisasi, revisi data, dan pengelolaan penerapan konsep biaya oleh kontraktor kecil. Sistem terintegrasi yang menghubungkan WBS dan OBS untuk kebutuhan organisasi saat ini belum tersedia untuk kontraktor kecil. Tidak ada perubahan eksekutif selama pelaksanaan proyek yang seharusnya mempengaruhi referensi penilaian pelaksanaan dan biaya rencana pengeluaran untuk pekerja kecil untuk informasi modifikasi dan sudut pandang perbaikan. Sistem manajemen proyek belum menerapkan hampir setengah dari kriteria penilaian, meskipun kontraktor menengah memiliki skor kesesuaian yang lebih tinggi daripada kontraktor kecil. Banyaknya kriteria nilai perolehan yang tidak dimasukkan dalam sistem manajemen menjadi faktor utama yang menyebabkan rendahnya skor kesesuaian responden kontraktor kecil. Implementasi konsep biaya oleh kontraktor kecil, revisi data, dan aspek organisasi adalah beberapa kelemahannya. Kontraktor kecil saat ini belum memiliki akses

ke sistem terintegrasi yang menghubungkan WBS dan OBS untuk kebutuhan organisasi. Tidak ada perubahan eksekutif selama pelaksanaan proyek yang seharusnya berdampak pada referensi penilaian implementasi dan rencana pengeluaran anggaran untuk karyawan kecil dalam hal informasi untuk modifikasi dan perbaikan.

Semua responden memberikan skor kesesuaian paling rendah pada aspek revisi dan penyempurnaan data. Beberapa kriteria yang belum diterapkan oleh kontraktor menengah antara lain mengelola biaya tidak langsung, menghitung kinerja dengan menggunakan rumus perolehan nilai dan kriteria revisi, serta memperbaiki data agar referensi yang relevan lebih akurat. Selain itu, belum adanya framework yang terintegrasi antara WBS dan OBS untuk beberapa kontraktor menengah dalam proses perencanaan, penjadwalan, penganggaran, dan pengendalian proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, H., Dozki, S.P, Abourizk S.M., 1994. *“Project Management Techniques in Planning and Controlling Construction Project”*, John Willey & Sons.
- Flemming, Q.W., Koppelman, J.M., 1994. *“The Essence and Evolution of Earned Value”*, AACE Transactions.
- Hinze, J., 1993. *“Construction Contracts”*, McGraw-Hill.
- Peterson, S.J., 2005. *“Construction Accounting and Financial Management”*, Pearson-Prentice Hall.
- NDIA., 2005. NDIA PMSC ANSI/EIA-748-A *“Standard for Earned Value Management System Intent Guide”*, NDIA.
- Peterson, S.J., 2005. *“Construction Accounting and Financial Management”*, Pearson-Prentice Hall.
- Biemo W. Soemardi, Muhamad Abduh, Reini D. Wirahadikusumah Dan Nuruddin Pujoartanto.,2006, Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi, *Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.*

BAB 2

KONSEP MANAJEMEN KONSTRUKSI

Oleh Meutia Nadia Karunia

2.1 Pendahuluan

Proyek Konstruksi adalah sebuah kegiatan yang bersifat sementara yang telah ditetapkan awal pekerjaannya dan waktu pelaksanaannya. Dalam pelaksanaan proyek, selalu ada batasan (*time, scope dan budget*) yang mempengaruhi kesuksesan pada pelaksanaan proyek. Perubahan terhadap salah satu faktor akan mempengaruhi faktor yang lain juga. Seluruh aktivitas kegiatan yang terdapat pada proyek merupakan sebuah mata rantai yang dimulai sejak dituangkannya ide, direncanakan, kemudian dilaksanakan, sampai memberikan hasil yang sesuai dengan perencanaannya. Pendekatan mengenai tahapan proyek pada konstruksi secara umum adalah mengidentifikasi urutan langkah yang harus diselesaikan. Secara umum, siklus manajemen proyek merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana sebuah proyek direncanakan, dikendalikan, dan diawasi sejak proyek disepakati untuk dikerjakan hingga tujuan akhir proyek tercapai sesuai yang diharapkan.

Terdapat enam tahap kegiatan utama yang dilakukan dalam siklus proyek yaitu:

- a. Konsep dan Studi Kelayakan Konstruksi (*Concept and Feasibility Study Construction*)
- b. Perencanaan dan Rekayasa (*Engineering and Design*)
- c. Pengadaan (*Procurement*)
- d. Konstruksi (*Construction*)
- e. Memulai dan Pelaksanaan (*Start-Up and Implementation*)
- f. Pengoperasian dan Pemakaian (*Operation and Utilization*)

Dalam pekerjaan sebuah proyek konstruksi, dituntut adanya suatu perencanaan yang teliti pada setiap aspek agar tidak terjadi sesuatu yang dapat menghambat berjalannya pelaksanaan pekerjaan konstruksi tersebut.

2.2 Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi adalah bagaimana agar sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi *manpower, material, machines, money, method* (Ervianto, 2010). Bagaimana cara penanganan yang tepat, bisa sesuai yang diharapkan, dan harus selalu dikembangkan pada setiap saat sesuai situasi dan kondisi. Pada dasarnya cara penanganan tersebut dituangkan dalam suatu ilmu yang dinamakan “Manajemen”, agar apa yang dilaksanakan dapat efisien. Sedangkan definisi dari manajemen konstruksi itu sendiri menurut Husein (2011: 45) adalah kelompok yang menjalankan fungsi manajemen dalam proses konstruksi (tahap pelaksanaan), suatu fungsi yang akan terjadi dalam setiap proyek konstruksi. Tujuan pokok dari manajemen konstruksi adalah mengelola atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil sesuai dengan persyaratan (*specification*) yang telah direncanakan sejak awal. Untuk dapat mencapai tujuan manajemen konstruksi ini, perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil, selalu diperhatikan pelaksanaan pekerjaan dengan melihat pengawasan mutu (*quality control*), pengawasan waktu (*time control*), dan pengawasan penggunaan biaya (*cost control*). Ketiga kegiatan pengawasan ini harus selalu diperhatikan dalam waktu pelaksanaan pekerjaan. Penyimpangan yang terjadi dari salah satu hasil kegiatan pengawasan dapat berakibat hasil pembangunan tidak

sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan (Djojowiriono, 2002). Pembangunan adalah kegiatan mendirikan suatu bangunan yang dilaksanakan melalui tahap perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi dan pengawasan konstruksi/ manajemen konstruksi (MK), baik merupakan pembangunan baru, perbaikan sebagian atau seluruhnya, maupun perluasan bangunan yang sudah ada, dan/ atau lanjutan pembangunan bangunan gedung yang belum selesai, dan/atau perawatan (rehabilitasi, renovasi, restorasi).

2.2 Manajemen Aspek Konstruksi

2.2.1 Pengertian Manajemen Konstruksi

Terdapat dua jenis aspek pada manajemen pelaksanaan proyek konstruksi yaitu aspek manajemen proyek dan aspek manajemen konstruksi. Manajemen proyek dapat didefinisikan sebagai suatu proses dari perencanaan, pengaturan, kepemimpinan, dan pengendalian dari suatu proyek dengan memanfaatkan sumber daya semaksimal mungkin untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan sejak pelaksanaan. Berdasarkan PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) adalah manajemen proyek adalah suatu aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*) dan teknik (*techniques*) dalam aktifitas-aktifitas proyek, untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek. Menurut Wulfram I. Ervianto (2005), manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) sampai selesainya proyek konstruksi untuk dapat menjamin biaya proyek dilaksanakan tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. Sedangkan manajemen konstruksi adalah sumber daya yang terlibat dalam suatu proyek dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat (Ervianto, 2005). Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan kategori: *manpower, machines, money, and method*. Menurut Ervianto (2005), pada hakekatnya dalam manajemen konstruksi terdapat dua pemahaman yang

pelaksanaanya menjadi satu kesatuan untuk mencapai tujuan proyek, yaitu:

1. Teknologi konstruksi (*Construction Technology*) yaitu mempelajari metode atau teknik tahapan pelaksanaan pekerjaan dalam mewujudkan bangunan fisik di suatu lokasi proyek, sesuai dengan spesifikasi teknik yang disyaratkan.
2. Manajemen konstruksi (*Construction Manajement*) adalah bagaimana sumber daya (*man, material, machine, method*) yang terlibat dalam pekerjaan dapat dikelola dengan efektif dan efisien untuk mencapai tujuan proyek, sesuai yang diharapkan dengan melihat ketentuan/hukum yang berhubungan dengan konstruksi. Manajemen yang baik pada saat pelaksanaan harus efektifitas dan efisiensi. Efektifitas dan efisiensi adalah dua konsep utama untuk mengukur prestasi kerja pada manajemen konstruksi. Efisiensi adalah kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar dan tepat. Efektifitas merupakan kemampuan untuk memilih tujuan yang tepat atau peralatan yang tepat untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Jadi pengertian efisiensi dan efektifitas adalah segala sesuatu dilaksanakan dengan berdaya guna, tepat, cepat, hemat, dan selamat. Manajemen Konstruksi adalah suatu cara metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien melalui tindakan-tindakan:
 - a. Perencanaan (*Planning*)
 - b. Pengorganisasian (*Organizing*)
 - c. Pelaksanaan (*Actuating*)
 - d. Pengawasan (*Controlling*)

Dengan kata lain, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan 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.



Gambar 2.1. Proses Manajemen Proyek
Sumber:(Husen, 2011)

2.2.2 Tujuan Manajemen Konstruksi

Tujuan manajemen konstruksi adalah pencapaian suatu sasaran tunggal dan dengan jelas terdefinisikan. Dalam rekayasa sipil, pencapaian sasaran itu saja tidak cukup karena banyak sasaran penting lainnya yang juga harus dapat dicapai dan diperhatikan. Tujuan terselesainya dari sebuah proyek pada umumnya yaitu terwujud pekerjaan yang :

- a. Tepat waktu
- b. Tepat kuantitas
- c. Tepat kualitas mutu
- d. Tepat biaya sesuai dengan biaya rencana
- e. Tidak adanya gejala sosial dengan masyarakat sekitar

f. Tercapainya K3 dengan baik

Tujuan tersebut dapat dicapai melalui tahapan teknik manajemen yang baik antara lain :

- a. Pembentukan situasi dimana keputusan yang matang dapat diambil pada tingkat manajemen yang paling rendah dan mendelegasikan kepada mereka yang mampu.
- b. Memotivasi orang-orang untuk memberikan yang hasil terbaik dalam batas kemampuannya dengan menerapkan hubungan manusiawi.
- c. Pembentukan semangat kerja dengan anggota kelompok dalam organisasi sehingga fungsi organisasi dapat berjalan secara utuh dan komunikasi berjalan dengan baik.
- d. Penyediaan fasilitas sarana ataupun prasarana yang memungkinkan orang-orang yang terlibat dalam proyek meningkatkan kemampuan dan cakupannya. Apabila tujuan tersebut tidak dapat terpenuhi, maka dapat diartikan bahwa proyek tersebut mengalami kegagalan. Kegagalan konstruksi maupun kegagalan bangunan merupakan dampak panjang dari suatu proses pelaksanaan pekerjaan yang tidak sesuai kontrak atau RKS dan gambar rencana yang telah ditetapkan dan direncanakan.

2.2.3 Fungsi Manajemen Konstruksi

1. Perencanaan (*Planning*)

Setiap proyek konstruksi selalu dimulai dengan proses perencanaan agar proses ini berjalan dengan baik. Dan sesuai yang diharapkan. Perencanaan didefinisikan sebagai gambaran masa yang akan datang dan perumusan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang direncanakan. Bentuk perencanaan berupa perencanaan prosedur, perencanaan metoda kerja, perencanaan standar pengukuran hasil, perencanaan mutu kuliatas, perencanaan

anggaran biaya, perencanaan program (rencana kegiatan beserta jadwal). Fungsi perencanaan berupa tindakan pengambilan keputusan yang mengandung data atau informasi, asumsi maupun fakta kegiatan yang dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang. Bentuk tindakan tersebut antara lain:

- a. Menetapkan tujuan dan sasaran pelaksanaan
- b. Menyusun rencana induk jangka panjang dan pendek.
- c. Menyumbangkan strategi dan prosedur operasi. pelaksanaan
- d. Menyiapkan pendanaan serta standard kualitas mutu pekerjaan yang diharapkan.

Manfaat dari fungsi perencanaan di atas adalah sebagai alat pengawas maupun pengendali kegiatan pelaksanaan, atau pedoman pelaksanaan kegiatan, serta sarana untuk memilih dan menetapkan kegiatan yang diperlukan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Organisasi berasal dari kata *organism* yang berarti menciptakan struktur dengan bagian yang telah diintegrasikan sedemikian rupa, sehingga hubungan satu sama lainnya terikat oleh hubungan terhadap keseluruhannya. Pembagian kerja dilakukan dari spesialisasi keahlian atau ketrampilan dan dimanfaatkan semaksimal mungkin. Menempatkan orang pada setiap aktifitas, menyediakan alat-alat yang diperlukan, menetapkan wewenang yang secara relatif didelegasikan pada setiap individu yang akan melakukan aktifitas-aktifitas tersebut sehingga tercipta suatu kesatuan dalam rangka pencapaian tujuan yang telah ditetapkan dan diharapkan. Kegiatan ini bertujuan melakukan pengaturan dan pengelompokkan kegiatan proyek konstruksi agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan harapan. Tahap ini menjadi sangat penting karena ketidaktepatan pengaturan dan

pengelompokkan kegiatan yang terjadi akan berakibat langsung terhadap tujuan proyek. Tindakan dalam fungsi pengorganisasian, antara lain berupa :

- a. Menetapkan daftar penugasan.
- b. Menyusun lingkup rencana kegiatan.
- c. Menyusun struktur kegiatan. pelaksanaan
- d. Menyusun daftar personil organisasi berikut lingkup tugasnya.

Manfaat dari fungsi organisasi adalah merupakan pedoman pelaksanaan fungsi, dimana pembagian tugas serta hubungan tanggung jawab serta delegasi kewenangan terlihat jelas dan berjalan dengan baik.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Dalam kenyataannya, kegiatan ini dilakukan oleh pihak pelaksana konstruksi dan pihak pemilik proyek pekerjaan. Pengawasan dilakukan oleh pelaksanaan konstruksi bertujuan mendapatkan hasil yang telah ditetapkan dan diharapkan oleh pemilik proyek, sedangkan pengawasan oleh pemilik bertujuan memperoleh keyakinan bahwa apa yang akan diterimanya sesuai dengan apa yang dikehendaki dan direncanakan. Parameter hasil pelaksanaan kegiatan dituangkan dalam spesifikasi:

- a. Mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan pekerjaan.
- b. Mendistribusikan tugas, wewenang dan tanggung jawab.

Wujud dari tindakan ini berupa pengisian staff pekerja, yaitu pengerahan, penempatan, pelatihan, pengembangan tenaga kerja dengan tujuan menghasikan kondisi personel (*right people*), tepat posisi (*right position*), tepat waktu (*right time*).

c. Pengarahan (*directing*)

Tahap pengarahan didefinisikan sebagai kegiatan mobilisasi sumber daya yang dimiliki, agar dapat bergerak sebagai kesatuan sesuai rencana yang telah direncanakan. Memberikan motivasi dan melaksanakan koordinasi, komunikasi terhadap seluruh staff. Manfaat dari fungsi pelaksanaan ini adalah terciptanya keseimbangan tugas, hak dan kewajiban pada masing-masing bagian dalam organisasi kegiatan, dan mendorong tercapainya efisiensi dan efektifitas serta kebersamaan dalam bekerjasama untuk tujuan bersama.

4. Pengawasan (*Controlling*)

Pengawasan adalah suatu proses dari rangkaian kegiatan untuk mengusahakan agar suatu pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan dan direncanakan., tahapan yang harus dilalui sehingga apabila ada kegiatan yang tidak sesuai dengan rencana pelaksanaan dan tahapan tersebut, diadakan suatu tindakan perbaikan. Pengawasan dapat didefinisikan sebagai interaksi langsung antara individu dalam organisasi untuk mencapai kinerja dalam tujuan organisasi. Proses ini berlangsung secara terus-menerus dari waktu ke waktu guna mendapatkan keyakinan bahwa pelaksanaan kegiatan berjalan sesuai prosedur yang ditetapkan dan direncanakan untuk mencapai hasil yang diinginkan dan diharapkan. Sedangkan pengendalian adalah proses penetapan atas apa yang telah dicapai, evaluasi kinerja dan langkah perbaikan. Proses ini dapat dilakukan jika telah ada kegiatan pelaksanaan perencanaan sebelumnya karena esensi pengendalian adalah membandingkan apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang telah terjadi. Tindakan dalam fungsi *controlling* meliputi:

a. Mengukur kualitas hasil pekerjaan.

- b. Membandingkan hasil terhadap standard kualitas mutu.
- c. Mengevaluasi penyimpangan yang terjadi.
- d. Memberikan saran-saran perbaikan.
- e. Menyusun laporan kegiatan.

Manfaat dari fungsi pengendalian pengawasan adalah memperkecil kemungkinan kesalahan yang terjadi baik dari segi kualitas, kuantitas, biaya maupun waktu.

2.3 Manfaat Penerapan Manajemen Konstruksi

2.3.1 Aspek Biaya

Faktor biaya sangat penting menjadi perhatian utama pada umumnya pemilik proyek, agar mengeluarkan biaya yang minimal untuk proyek tersebut. Dalam sistem manajemen konstruksi, para kontraktor memperoleh pelaksanaan pekerjaan (kontrak) langsung dari pemilik sehingga tidak terjadi penggandaan pajak dan keuntungan. Dengan menggunakan manajemen konstruksi, pekerjaan pembangunan proyek dapat diselesaikan dalam waktu yang singkat dan sesuai pelaksanaan pekerjaan di awal. Hal ini dapat memberikan manfaat penghematan biaya kepada pemilik proyek.

a. Pengertian biaya proyek

Biaya proyek adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk mewujudkan suatu bangunan konstruksi yang telah direncanakan. Menurut Soeharto (1998) biaya proyek dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu :

1. Biaya tanah (*land cost*) Biaya tanah adalah harga dari tanah tempat bangunan tersebut akan didirikan.
2. Biaya konstruksi, biaya ini meliputi :
 - a) Biaya tenaga kerja langsung (*direct labor cost*), misalnya upah buruh dan upah tukang.
 - b) Biaya konstruksi (*direct labor cost*), misalnya harga pasir dan besi beton.

- c) Biaya sub kontraktor (*sub contract cost*)
 - d) Biaya peralatan (*equipment cost*), dapat berupa biaya sewa peralatan dan juga biaya penyusutan peralatan.
 - e) Biaya umur proyek (*job overhead cost*), misalnya kompensasi pengawas proyek, biaya kantor cabang dan biaya pemeliharaan kendaraan.
 - f) Biaya umum pusat (*general overhead expenses*), misalnya gaji personil kantor pusat dan biaya penjadwalan.
3. Biaya tak langsung, biaya ini meliputi :
- a) Biaya personalia dan konsultan
 - b) Biaya pendanaan (*financial cost*)
 - c) Biaya hukum (*legal cost*)

b. Rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek

Rencana anggaran biaya pelaksanaan adalah gambaran tentang perhitungan atau prakiraan pengeluaran biaya dan tahapan tata cara penyelenggaraan suatu pekerjaan bangunan berdasarkan isi dari dokumen kontrak, spesifikasi, gambar (*desain*) dan metode pelaksanaan pekerjaan. Biaya adalah keseluruhan biaya kegiatan yang dikeluarkan untuk mewujudkan suatu bangunan yang telah direncanakan. Biaya bertujuan untuk menjamin biaya proyek tidak melampaui rencana anggaran pelaksanaannya sehingga efisien dan efektif. Peluang terbesar untuk menekan biaya akhir proyek adalah pada tahap studi kelayakan dan perencanaan di awal. Hal yang diperlukan untuk mengontrol pengendalian biaya adalah rencana anggaran pelaksanaan pekerjaan yang menyangkut mutu, volume dan harga satuan pekerjaan yang didapatkan. Informasi yang dibutuhkan kontraktor agar pengendalian tersebut dapat tercapai sesuai sasaran tepat guna yang efisien dan efektif yaitu :

1. Biaya proyek yang digunakan sesuai dengan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan. Jika terjadi perbedaan lebih besar atau lebih kecil dari rencana biaya.
2. Memperkirakan biaya yang akan datang sesuai rencana atau melebihi rencana kegiatan pelaksanaan, memperkirakan biaya adalah sangat penting untuk menyadari kecenderungan yang akan terjadi sedini mungkin, tahap atau hal yang akan mempengaruhi biaya. Rahasia dari suatu pengendalian yang nyata adalah dapat menentukan kecenderungan-kecenderungan yang akan dapat secepat mungkin begitu mulai terjadi dan dapat mengatasinya. Dengan demikian manajemen proyek perlu dapat membuat estimasi biaya akhir dari bagian proyek atau keseluruhan proyek. Hal yang perlu diperhatikan tentang biaya adalah hubungannya dengan waktu pelaksanaan kegiatan. Umumnya percepatan pekerjaan dalam penyediaan bahan dan dapat mengurangi biaya pelaksanaan. Apakah diperlukan pelaksanaan kegiatan yang lebih cepat dan beberapa besar pengaruhnya terhadap biaya pelaksanaan. Manfaat apa yang akan didapat dengan mempercepat waktu, maka manajemen sangat perlu mendapatkan informasi sejelas-jelasnya tentang pengaruh pelaksanaan. Untuk proyek yang melibatkan dana dalam jumlah yang besar dan jadwal bertahun – tahun, anggaran bukan hanya ditentukan untuk total proyek atau per periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian penyelesaian bagian – bagian proyek pun harus memenuhi sasaran per periode dan sesuai yang telah direncanakan.

2.3.2 Aspek Mutu

Pada proyek yang tergolong berskala besar, penerapan sistem manajemen konstruksi akan sangat membantu dalam hal pengawasan mutu pelaksanaan, mutu pekerjaan dan mutu bahan bangunan. Perpaduan dari berbagai bidang keahlian dalam tim konsultan manajemen konstruksi akan memberikan kontribusi yang positif pada pemilik, terutama pada tahap pelaksanaan kegiatan, konsultan manajemen konstruksi akan sangat membantu untuk memberikan penilaian/evaluasi mengenai usulan-usulan kemajuan pekerjaan metode kerja dari kontraktor pelaksanaan sehingga dapat dicapai mutu atau kualitas hasil pekerjaan yang baik. Pada proyek konstruksi, ada tiga proses yang harus dilakukan untuk mendapatkan mutu yang baik. Ini adalah syarat yang harus dilakukan dalam manajemen mutu di suatu proyek pekerjaan. Adapun ketiga proses mutu tersebut perencanaan mutu (*Quality Planning*), pengendalian mutu (*Quality Control*) dan penjaminan mutu (*Quality Assurance*). Ketiga proses ini dilakukan dalam suatu manajemen proyek agar proyek tersebut menghasilkan mutu yang baik dan sesuai yang diharapkan.

a. Perencanaan Mutu (*Quality Planning*)

Perencanaan mutu umumnya dilakukan pada tahap desain pelaksanaan. Perubahan desain pada tahap pelaksanaan dapat terjadi karena tidak melakukan proses perencanaan mutu (*Quality planning*) dengan baik. Beberapa hal yang perlu diperhatikan agar perencanaan mutu dapat berjalan dengan baik, antara lain:

- 1) Kontraktor terlebih dahulu memeriksa gambar kerja sebelum akan dilaksanakan. Untuk itu kontraktor pelaksana wajib memeriksa terlebih dahulu gambar kerja sebelum melaksanakan proses pelaksanaan pembangunan. Jika terjadi kesalahan, maka gambar kerja dapat diperbaiki sebelum memasuki tahap pembangunan.

- 2) Konsultan sudah memahami secara detail keinginan pelanggan. Sebagai seorang konsultan, maka keinginan pelanggan adalah hal mutlak yang harus diketahui secara terperinci dan detail. Jika tidak sesuai dengan keinginan pelanggan, maka pada pertengahan proses pelaksanaan pelanggan akan meminta untuk merubah *desain*.
- 3) Melakukan perjanjian dengan pelanggan agar tidak melakukan perubahan *desain* pada tahap pelaksanaan. Untuk itu maka pada saat pelaksanaan sebelum proses pembangunan, dilakukan perjanjian kontrak agar pelanggan tidak melakukan perubahan desain ditengah proses pembangunan.

b. Pengendalian Mutu (*Quality Control*)

Pengawasan dan pengendalian adalah dua tahapan kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan. Tahapan kegiatan tersebut harus dilakukan oleh kontraktor pengawas dan kontraktor pengendali. Pengawas hanya mempehatikan setiap kegiatan lapangan dan melaporkannya, sedangkan pengendali melakukan tindakan jika terjadi perbedaan pekerjaan dari yang telah direncanakan. Hal yang diawasi dan dikendalikan pada tahap pelaksanaan adalah:

- 1) Mengawasi dan mengendalikan waktu pelaksanaan proyek. Waktu pelaksanaan dapat diawasi dan dikendalikan dengan berpedoman pada kurva S dan *Time Schedule* yang sudah direncanakan pada sebelumnya. Jika kontraktor pengawas memeriksa proses pembangunan pada masing-masing tahap dan tidak sesuai dengan rencana pelaksanaan, maka kontraktor pengendali harus mengambil tindakan.
- 2) Mengawasi dan mengendalikan biaya pekerjaan yang masuk dan keluar. Biaya yang masuk dan keluar dapat

diawasi dan dikendalikan dari manajemen biaya yang sudah direncanakan

- 3) Mengawasi dan mengendalikan tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja harian juga mempengaruhi mutu pelaksanaan pekerjaan. Jika jumlah tenaga kerja terlalu banyak dalam satu hari, tentu ini akan menjadi pemborosan biaya. Dan jika kekurangan tenaga kerja, tentu akan menjadi pemborosan waktu pelaksanaan. Maka dari itu, terlebih dahulu merencanakan jumlah tenaga kerja agar tidak terjadi pemborosan. Produktivitas tenaga kerja juga harus diawasi dan dikendalikan jika terjadi penurunan. Bukan hanya itu, keselamatan pekerja juga harus diperhatikan agar tidak terjadi kecelakaan pada pekerjaan konstruksi berjalan
- 4) Mengawasi dan mengendalikan material dan peralatan. Material dan peralatan yang masuk dapat diawasi dan dikendalikan dengan berpedoman pada rencana kedatangan material dan peralatan yang sudah direncanakan. Efektifitas peralatan juga menjadi perhatian khusus kontraktor pengawas dan pengendali.
- 5) Mengawasi dan mengendalikan progres pekerjaan. Progres pekerjaan juga harus diawasi dan dikendalikan agar sesuai dengan standar yang telah direncanakan

c. Penjaminan Mutu (*Quality Assurance*)

Penjaminan mutu dilaksanakan pada tahap pelaksanaan pekerjaan. Hal ini tidak berarti bahwa pada tahap pelaksanaan, proses perencanaan mutu tidak mempengaruhi tahap pelaksanaan kegiatan. Jika proses perencanaan mutu pada tahap desain tidak dilakukan dengan baik dan benar, maka akan ikut mempengaruhi mutu pada tahap pelaksanaan.

Sebaik apapun rencana yang dilakukan, pasti akan terjadi suatu kesalahan pada tahap pelaksanaan kegiatan. Salah satu manajemen mutu yang dilakukan adalah penjaminan mutu (*Quality assurance*) yaitu dengan melakukan pengawasan dan pengendalian pekerjaan. Koordinasi dan komunikasi yang baik antara pihak yang terlibat ikut menentukan penjaminan mutu yang berjalan. Koordinasi yang dimaksud adalah komunikasi antar pihak yang terlibat dilapangan. Koordinasi dan komunikasi ini dimaksudkan agar apa yang diinginkan pemilik pekerjaan dapat dimengerti oleh konsultan dan kontraktor, lalu apa yang kontraktor pengawas perintahkan dapat dimengerti sepenuhnya oleh pekerja lain sampai ke tingkat yang paling bawah sekalipun. Adapun orang-orang yang terlibat dalam tahap pelaksanaan adalah :

1. *Owner* (pemilik)
2. Konsultan perencana
3. Konsultan pengawas
4. Sub kontraktor
5. Mandor dan tukang

Kinerja proyek konstruksi merupakan bagaimana pencapaian hasil kerja proyek kegiatan. tersebut dengan membandingkan hasil kerja nyata dengan perkiraan cara kerja pada kontrak kerja yang telah disepakati oleh pihak pemberi tugas dan penerima tugas. Suatu contoh dimana dapat terjadi pada laporan kegiatan pekerjaan proyek berlangsung lebih cepat dari jadwal sebagaimana yang diharapkan, akan tetapi ternyata biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran yang telah direncanakan. Bila tidak segera dilakukan tindakan pengendalian, maka dapat berakibat proyek tidak dapat diselesaikan secara keseluruhan karena kekurangan dana dan tidak efisien. Diperlukan adanya pengukuran kinerja proyek kegiatan pelaksanaan untuk mengetahui, mengatur dan mengembangkan apa yang dibutuhkan dalam sebuah proyek.

Pengukuran kinerja ini akan membantu untuk mengetahui seberapa baik tingkat kemajuan proyek, serta kapan dan dimana pengembangan dapat dilakukan. Dengan dilakukannya pengukuran ini maka kontraktor pelaksana dapat memperkirakan efisiensi dan efektifitas dalam penggunaan sumber daya dan waktu. Kontraktor pelaksana dapat melaksanakan strategi peningkatan kinerja berdasarkan jarak antara performansi aktual (hasil kerja nyata di lapangan) dengan performansi yang diharapkan (performance expectation) yang tercantum dalam kontrak kerja kegiatan. Pada dasarnya ada banyak strategi yang dapat dilakukan kontraktor pelaksana untuk meningkatkan kinerja proyek. Namun tidak semua dari strategi pelaksanaan ini dapat dilaksanakan. Diperlukan adanya penyaringan untuk menentukan strategi baik dan tepat yang akan dipakai oleh kontraktor pelaksana. Pemilihan ini haruslah melalui pengambilan keputusan yang tepat dan baik agar tidak terjadi kesalahan strategi yang menyebabkan kinerja proyek menjadi lebih buruk dan gagal.

2.3.3 Aspek Waktu

Faktor waktu sangat penting untuk pemilik proyek pekerjaan yang mengharapkan keuntungan operasi atau produksi dari proyek yang telah selesai dilaksanakan. Makin cepat selesai suatu proyek makin cepat "*return of investment*" serta keuntungan yang akan didapat untuk pemilik proyek. Jika dalam pelaksanaannya terjadi keterlambatan penyelesaian pelaksanaan proyek maka akan memerlukan tambahan biaya. Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Sesuai tahapan rencana. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan. Walaupun secara teoritis pelaksanaan proyek harus tepat waktu, sesuai yang rencanakan,

namun sering terjadi pada waktu pelaksanaannya tidak berjalan sebagaimana yang diharapkan. Durasi pelaksanaan proyek adalah sejumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan pembangunan suatu proyek mulai dari tahap persiapan awal hingga selesai diserahkan kegiatan proyek. Untuk memperkecil terjadinya keterlambatan pada pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi, maka perlu adanya suatu rencana kerja (pengendalian waktu) yang dapat memberikan gambaran tentang kegiatan yang akan berlangsung di proyek dari awal sampai dengan proyek selesai. Selain itu diharapkan dengan adanya rencana kerja, maka pengendalian proyek lebih mudah dan berjalan lancar sesuai dengan rencana. Rencana kerja ini dapat dilakukan dengan membuat *Network Diagram* yang berfungsi sebagai suatu kontrol pelaksanaan pekerjaan terutama mengenai masalah waktu. Dengan demikian, waktu yang telah direncanakan dalam pelaksanaan proyek dapat dilaksanakan sesuai dengan perencanaan, atau dengan kata lain keterlambatan pekerjaan dapat dihindari. Jadwal waktu penyelesaian (*Time Schedule*) menjadi faktor yang sangat penting untuk pengendalian pelaksanaan proyek, karena waktu penyelesaian pelaksanaan proyek pada saat sekarang cenderung pendek sehingga memerlukan perhatian khusus dari para pelaku jasa konstruksi. Beberapa hal penting dalam merencanakan waktu pelaksanaan adalah sebagai berikut :

1. Pengalaman dan Keilmuan yang cukup dalam pelaksanaan pekerjaan proyek
2. Pengetahuan atas pekerjaan yang telah direncanakan
3. Kemampuan menginventarisir dan mengorganisir semua unsur yang terlibat di dalamnya (tenaga, peralatan, material dan uang)
4. Pengetahuan atas teknik *schedule*
5. Pengalaman dalam penerapan teknik *schedulling*

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam membuat jadwal pelaksanaan kegiatan proyek :

1. Kebutuhan dan fungsi proyek tersebut. Dengan selesainya proyek diharapkan dapat dimanfaatkan sesuai dengan waktu yang sudah direncanakan.
2. Keterkaitan dengan proyek pekerjaan berikutnya ataupun kelanjutan dari proyek sebelumnya.
3. Alasan sosial politis lainnya, apabila proyek pekerjaan tersebut milik pemerintah.
4. Kondisi alam dan lokasi proyek kegiatan.
5. Keterjangkauan lokasi pelaksanaan proyek ditinjau dari fasilitas perhubungannya.
6. Ketersediaan dan keterkaitan sumber daya material, peralatan dan material pelengkap lainnya yang menunjang terwujudnya proyek yang bersangkutan berjalan.
7. Kapasitas atau daya tampung area kerja proyek terhadap sumber daya yang dipergunakan selama operasional pelaksanaan pekerjaan berlangsung.
8. Produktivitas sumber daya, peralatan proyek, dan tenaga kerja proyek, selama operasional berlangsung dengan referensi dan perhitungan yang memenuhi aturan teknis pelaksanaan.
9. Cuaca, suhu, musim, debit air, skala gempa tahunan dan lain- lain.
10. Referensi hari kerja efektif (pekerjaan) dengan mempertimbangkan hari - hari keagamaan serta adat setempat dimana pelaksanaan proyek berada.
11. Kesiapan sponsor proyek pekerjaan atau sumber daya finansial proyek atau ketersediaan dana proyek yang bersangkutan. Dengan faktor yang telah di perhitungkan dan dipertimbangkan sedemikian lengkap, dan terperinci maka jadwal proyek yang diterima kontraktor pemenang tender yang harus melaksanakan proyek tersebut adalah

jadwal proyek yang telah matang, artinya pemenang tender sangat mungkin untuk memenuhi jadwal penyelesaian proyek tersebut.

2.3.4 Aspek Lain-lain

Manajemen dalam penyelenggaraan keseluruhan proyek pekerjaan ditangani oleh tim manajemen konstruksi dengan mengintegrasikan seluruh tahap dalam satu keadaan sistem yang utuh dan terpadu sesuai yang diharapkan. Manajemen konstruksi selalu mengadakan *check* dan *recheck* terhadap seluruh tahap pekerjaan dan penyelenggaraan proyek, sehingga dicapai suatu hasil yang optimal dan yang diharapkan sesuai dengan keinginan pemilik proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, Wulfram I. 2005. Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi Offset
- Husein, (2014:45). Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Djojowiriono, 2002. Manajemen Konstruksi. Yogyakarta. Andi
- Project Management Institute, A guide To the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Pennsylvania, 2000.
- Imam Soeharto, 1998. Manajemen Proyek. Erlangga. Jakarta

BAB 3

PORSI PENGUASAAN KOMPONEN TEKNIK

Oleh Ita Suhermin Ingsih

3.1 Pendahuluan

Manajemen proyek adalah proses pengelolaan dan pengaturan sumber daya, seperti waktu, biaya, tenaga kerja, dan bahan, untuk merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek secara efisien dan efektif. Tujuan dari manajemen proyek adalah untuk memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan memenuhi tujuan awal yang ditetapkan.

Kepentingan manajemen proyek (Laksana & Huda, 2019) sangat besar dalam dunia bisnis dan organisasi karena membantu untuk:

1. Meningkatkan efisiensi: Manajemen proyek membantu meningkatkan efisiensi (Arianie & Puspitasari, 2017) dalam menyelesaikan tugas-tugas yang ada. Dengan menggunakan teknik dan alat manajemen proyek yang tepat, tim proyek dapat bekerja secara lebih terorganisir dan efektif, menghemat waktu dan biaya.
2. Meningkatkan kualitas (Wahyu *et al.*, 2021): Manajemen proyek membantu memastikan bahwa proyek berjalan sesuai rencana awal dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Dengan menetapkan tujuan dan sasaran yang jelas serta mengembangkan rencana yang terperinci, manajemen proyek dapat membantu meningkatkan kualitas hasil proyek.

3. Meningkatkan kolaborasi dan komunikasi (Annisa, 2019): Manajemen proyek melibatkan berbagai tahapan dan aktivitas yang memerlukan kolaborasi dan komunikasi yang baik antara anggota tim. Dengan memiliki rencana yang jelas dan memperhatikan setiap detail proyek, manajemen proyek dapat membantu meningkatkan kolaborasi dan komunikasi dalam tim proyek.
4. Mengurangi resiko: Manajemen proyek membantu mengidentifikasi resiko (Suwinardi, 2016) yang terkait dengan proyek dan mengembangkan strategi untuk mengurangi atau menghindari resiko tersebut. Hal ini dapat membantu mengurangi resiko kerugian atau kegagalan proyek.
5. Meningkatkan kepuasan pelanggan: Manajemen proyek membantu meningkatkan kepuasan pelanggan (Andi *et al.*, 2018) dengan memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Hal ini dapat membantu memperkuat citra perusahaan dan meningkatkan loyalitas pelanggan.

Secara keseluruhan, manajemen proyek sangat penting dalam dunia bisnis dan organisasi karena membantu meningkatkan efisiensi, meningkatkan kualitas, meningkatkan kolaborasi dan komunikasi, mengurangi resiko, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Komponen teknis manajemen proyek meliputi lima aspek utama yang harus dikelola dengan baik untuk mencapai tujuan proyek, yaitu:

1. Perencanaan: Tahap perencanaan adalah salah satu tahap paling penting dalam manajemen proyek. Pada tahap ini, tim proyek merumuskan rencana kerja yang terperinci untuk mencapai tujuan proyek, termasuk mengidentifikasi

- tujuan proyek, mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, dan menentukan sumber daya yang diperlukan.
2. Pelaksanaan: Tahap pelaksanaan adalah tahap di mana rencana yang telah dirumuskan pada tahap perencanaan diimplementasikan. Pada tahap ini, tim proyek melaksanakan aktivitas-aktivitas yang telah direncanakan dan mengatur sumber daya untuk mencapai tujuan proyek.
 3. Pengendalian: Tahap pengendalian adalah tahap di mana tim proyek memantau kemajuan proyek dan menentukan apakah proyek sedang berjalan sesuai dengan rencana atau tidak. Jika terdapat perbedaan antara rencana dan kenyataan, tim proyek harus mengambil tindakan korektif untuk mengembalikan proyek ke jalur yang benar.
 4. Evaluasi: Tahap evaluasi adalah tahap di mana tim proyek mengevaluasi keseluruhan proyek, termasuk apakah proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Pada tahap ini, tim proyek juga memeriksa keseluruhan proses dan hasil dari proyek untuk mempelajari pelajaran dan saran untuk proyek di masa depan.
 5. Penyelesaian: Tahap penyelesaian adalah tahap di mana proyek dinyatakan selesai dan tim proyek melakukan penutupan proyek. Pada tahap ini, tim proyek menyelesaikan segala dokumen terkait proyek, menyelesaikan pembayaran yang belum diselesaikan, dan merayakan kesuksesan proyek.

Secara keseluruhan, komponen teknis manajemen proyek adalah perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, evaluasi, dan penyelesaian. Penting bagi tim proyek untuk memastikan bahwa setiap komponen dikelola dengan baik agar proyek dapat dicapai dengan sukses.

3.2 Komponen Teknis Manajemen Proyek

Komponen teknis dalam manajemen proyek meliputi berbagai aspek terkait teknis yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek secara efektif. Beberapa komponen Teknis adalah sebagai berikut.

Perencanaan proyek. Komponen ini meliputi semua aktivitas yang terkait dengan merencanakan proyek, termasuk mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan, menentukan tujuan proyek, menetapkan jadwal proyek, mengalokasikan anggaran, dan menentukan strategi manajemen resiko.

Manajemen resiko. Komponen ini mencakup identifikasi, evaluasi, dan manajemen resiko dalam proyek. Ini termasuk mengidentifikasi resiko yang mungkin muncul selama proyek, mengevaluasi dampaknya, dan merencanakan cara untuk mengurangi atau menghilangkan resiko tersebut.

Manajemen kualitas. Komponen ini mencakup proses untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan dalam proyek memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Ini melibatkan pengembangan dan implementasi rencana kontrol kualitas dan pemeriksaan kualitas, serta memastikan bahwa semua tim proyek memahami standar kualitas yang diterapkan dalam proyek.

Manajemen biaya. Komponen ini meliputi pengelolaan anggaran proyek. Ini termasuk membuat perkiraan biaya proyek, mengembangkan rencana anggaran, memantau pengeluaran proyek, dan membuat laporan keuangan reguler.

Manajemen ruang lingkup. Komponen ini mencakup mengelola ruang lingkup proyek, termasuk mengidentifikasi pekerjaan yang perlu dilakukan dalam proyek, mengembangkan rencana manajemen ruang lingkup, dan memastikan bahwa proyek berjalan sesuai rencana.

Manajemen waktu. Komponen ini mencakup pengelolaan jadwal proyek, termasuk pengembangan rencana proyek,

penjadwalan aktivitas, pemantauan kemajuan proyek, dan mengambil tindakan jika terjadi keterlambatan.

Manajemen sumber daya. Komponen ini mencakup pengelolaan sumber daya yang digunakan dalam proyek, termasuk sumber daya manusia, peralatan, dan bahan. Ini melibatkan pengembangan rencana manajemen sumber daya, memastikan ketersediaan sumber daya yang diperlukan, dan memantau penggunaan sumber daya selama proyek.

Manajemen komunikasi. Komponen ini mencakup mengelola komunikasi antara tim proyek, pemangku kepentingan, dan pihak lain yang terlibat dalam proyek. Ini termasuk pengembangan rencana manajemen komunikasi, memastikan saluran komunikasi yang efektif, dan memastikan bahwa semua pihak terkait memahami informasi yang diperlukan.

Pentingnya komponen teknis dalam manajemen proyek

Komponen teknis dalam manajemen proyek memiliki peranan yang sangat penting karena komponen-komponen ini menjadi dasar atau fondasi yang solid dalam pengelolaan proyek. Komponen ini mencakup beberapa aspek penting dalam proyek seperti perencanaan, pengendalian, pengawasan, dan pelaporan proyek. Tanpa pengelolaan teknis yang baik, resiko proyek akan meningkat dan akan sulit untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Dalam pengelolaan proyek, komponen teknis membantu manajer proyek untuk memastikan bahwa proyek berjalan sesuai dengan rencana dan jadwal, anggaran terkendali, resiko terkendali dan mutu terjamin. Dengan memahami komponen teknis, manajer proyek dapat mengidentifikasi dan memperkirakan resiko serta mengambil tindakan yang tepat untuk menghindari atau mengurangi dampak dari resiko tersebut. Selain itu, komponen teknis juga memungkinkan manajer proyek untuk mengkoordinasikan dan mengelola sumber daya proyek seperti

tenaga kerja, waktu, dan anggaran, sehingga proyek dapat diselesaikan dengan efisien dan efektif.

Ketika semua komponen teknis dikelola dengan baik, proyek dapat menunjukkan kinerja yang lebih baik, menjadi lebih terorganisir, dan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditentukan. Dalam rangka memastikan keberhasilan proyek, maka penguasaan komponen teknis sangat penting dan tidak boleh diabaikan oleh manajer proyek.

3.3 Penguasaan Komponen Teknis

Penguasaan komponen teknik dalam proyek adalah kemampuan untuk mengelola dan mengimplementasikan aspek-aspek teknis dalam manajemen proyek. Ini mencakup kemampuan untuk merencanakan, melaksanakan, mengendalikan, mengevaluasi, dan menyelesaikan proyek dengan menggunakan teknik dan metode yang tepat.

Penguasaan komponen teknik dalam proyek melibatkan pemahaman dan penggunaan alat dan teknik manajemen proyek seperti jadwal, anggaran, sumber daya, resiko, kualitas, dan pemantauan kemajuan proyek. Hal ini juga melibatkan pemahaman tentang bagaimana mengidentifikasi, menganalisis, dan memecahkan masalah dalam proyek serta memastikan bahwa proyek sesuai dengan persyaratan dan standar kualitas yang ditetapkan.

Penguasaan komponen teknik dalam proyek sangat penting karena membantu menjamin bahwa proyek dapat diselesaikan dengan sukses. Tanpa penguasaan teknik yang baik, proyek mungkin akan mengalami penundaan, biaya yang meningkat, atau bahkan kegagalan. Oleh karena itu, para profesional proyek harus memiliki kemampuan untuk menguasai komponen teknik dan menerapkannya secara efektif dalam manajemen proyek. Ini membutuhkan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman dalam

menggunakan alat dan teknik manajemen proyek serta kemampuan untuk beradaptasi dengan situasi yang berubah dan menyelesaikan masalah yang muncul dalam proyek.

Penguasaan komponen teknik dalam proyek sangat penting karena berkontribusi pada keberhasilan proyek. Berikut adalah beberapa alasan mengapa penguasaan komponen teknik dalam proyek penting:

1. Memastikan proyek berjalan tepat waktu: Penguasaan komponen teknik membantu dalam perencanaan dan penjadwalan proyek, yang memastikan proyek berjalan tepat waktu dan dapat diselesaikan sesuai dengan tenggat waktu yang ditetapkan.
2. Mencegah biaya yang meningkat: Penguasaan komponen teknik membantu dalam pengelolaan anggaran proyek, yang memastikan penggunaan sumber daya yang efisien dan mencegah biaya proyek yang meningkat di luar kendali.
3. Memastikan kualitas produk yang dihasilkan: Penguasaan komponen teknik membantu dalam pengelolaan kualitas produk yang dihasilkan dalam proyek, yang memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.
4. Meningkatkan efektivitas proyek: Penguasaan komponen teknik membantu dalam pengendalian proyek, yang memungkinkan tim proyek untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang muncul secara efektif, sehingga meningkatkan efektivitas proyek secara keseluruhan.
5. Meningkatkan efisiensi tim proyek: Penguasaan komponen teknik membantu dalam pengelolaan sumber daya proyek, yang memungkinkan tim proyek untuk mengalokasikan sumber daya dengan lebih efisien, memaksimalkan hasil

yang dihasilkan, dan meminimalkan pemborosan sumber daya.

Penguasaan komponen teknik dalam proyek sangat penting karena memungkinkan tim proyek untuk mengelola proyek secara efektif dan efisien, memastikan pengiriman produk yang berkualitas tinggi, dan mencapai tujuan proyek dalam tenggat waktu dan anggaran yang ditetapkan.

Keterampilan kunci yang diperlukan untuk penguasaan komponen teknis, termasuk:

Kemampuan untuk membuat rencana dan jadwal proyek terperinci adalah salah satu komponen teknis penting dalam manajemen proyek. Hal ini melibatkan kemampuan untuk merencanakan langkah-langkah yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek, memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk setiap tindakan, dan menentukan urutan aktivitas yang diperlukan.

Dalam membuat rencana dan jadwal proyek, seorang manajer proyek harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti tujuan proyek, sumber daya yang tersedia, anggaran, dan persyaratan kualitas yang harus dipenuhi. Rencana proyek yang baik harus mencakup langkah-langkah spesifik yang harus diambil untuk menyelesaikan proyek, siapa yang bertanggung jawab untuk masing-masing tindakan, dan tenggat waktu untuk setiap langkah. Jadwal proyek yang efektif harus mencakup aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dalam urutan yang benar dan dalam waktu yang tepat. Jadwal harus mencakup waktu mulai dan selesai setiap aktivitas, serta durasi waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas. Selain itu, jadwal harus mencakup ketergantungan antara aktivitas, sehingga setiap aktivitas hanya dimulai setelah aktivitas sebelumnya selesai.

Kemampuan untuk membuat rencana dan jadwal proyek yang terperinci sangat penting dalam manajemen proyek karena

membantu mengelola proyek secara efisien dan efektif. Rencana dan jadwal proyek yang terperinci memungkinkan manajer proyek dan tim proyek untuk memahami langkah-langkah yang harus diambil untuk menyelesaikan proyek dan memberikan panduan yang jelas tentang kapan dan bagaimana tindakan harus diambil. Hal ini membantu memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu dan dalam anggaran yang ditetapkan, serta meminimalkan resiko kesalahan atau pemborosan sumber daya.

Pengetahuan tentang strategi dan teknik manajemen resiko adalah komponen teknis penting dalam manajemen proyek. Manajemen resiko melibatkan identifikasi, analisis, dan penanganan resiko dalam proyek untuk mengurangi kemungkinan terjadinya masalah atau kegagalan proyek.

Manajemen resiko terdiri atas beberapa tahap, yaitu:

1. Identifikasi Resiko: Mengidentifikasi kemungkinan resiko yang mungkin muncul selama proyek. Resiko bisa berupa hal-hal seperti keterlambatan dalam pengiriman bahan, perubahan kebutuhan pelanggan, atau masalah kualitas.
2. Analisis Resiko: Menganalisis dampak dari setiap resiko yang teridentifikasi dan mengevaluasi kemungkinan terjadinya. Dalam tahap ini, manajer proyek harus mengukur dampak yang mungkin terjadi pada jadwal, biaya, atau kinerja proyek.
3. Evaluasi Resiko: Mengukur dampak resiko dan memprioritaskan resiko untuk ditangani lebih dulu.
4. Penanganan Resiko: Membuat strategi untuk mengelola resiko, seperti merancang rencana darurat atau membuat perubahan pada jadwal proyek untuk menghindari resiko.
5. Pemantauan dan Pengendalian Resiko: Memantau resiko selama proyek dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk mengendalikan resiko.

Dalam manajemen proyek, pengetahuan tentang strategi dan teknik manajemen resiko sangat penting karena membantu manajer proyek untuk mengurangi resiko dan menghindari masalah dalam proyek. Dengan mengidentifikasi dan menangani resiko sejak awal, manajer proyek dapat meminimalkan dampak negatif pada jadwal, biaya, dan kualitas proyek. Selain itu, manajemen resiko juga membantu meningkatkan kepercayaan stakeholder dalam proyek karena manajer proyek telah melakukan persiapan yang tepat untuk menghadapi resiko yang mungkin terjadi.

Memahami prinsip-prinsip manajemen mutu dan praktek terbaik sangat penting dalam manajemen proyek karena memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Berikut adalah prinsip-prinsip manajemen mutu yang umum digunakan:

1. Fokus pada Pelanggan: Fokus pada kebutuhan pelanggan dan memastikan bahwa produk atau layanan memenuhi harapan mereka.
2. Kepemimpinan: Pemimpin proyek harus memberikan arah dan visi yang jelas untuk tim, dan memastikan bahwa semua orang di proyek memiliki komitmen untuk mencapai tujuan kualitas.
3. Keterlibatan Karyawan: Keterlibatan karyawan dalam proses manajemen mutu sangat penting untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas. Hal ini termasuk memberikan pelatihan dan pengembangan kepada karyawan agar mereka dapat terus meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka.
4. Pendekatan Proses: Pendekatan proses memastikan bahwa setiap aktivitas dalam proyek dilakukan dengan cara yang sama dan terdokumentasi dengan baik, sehingga dapat dipertanggungjawabkan dan diperbaiki jika terjadi masalah.

5. Peningkatan Berkelanjutan: Peningkatan terus-menerus dalam kualitas adalah penting untuk memastikan bahwa produk atau layanan tetap relevan dan memenuhi standar yang ditetapkan.
6. Pengambilan Keputusan Berbasis Fakta: Keputusan harus didasarkan pada data dan fakta yang terukur, bukan hanya pada perkiraan atau pendapat.
7. Hubungan Salam: Hubungan saling menguntungkan dengan pemasok dan mitra bisnis dapat membantu memastikan kualitas produk atau layanan.
8. Dalam praktik terbaik manajemen mutu, beberapa pendekatan yang umum digunakan adalah *Total Quality Management* (TQM) (Sari et al., 2018), *Six Sigma* (Effendi et al., 2021), dan *Lean Manufacturing* (Nurfitriansyah & Indrayadi, 2019). *Total Quality Management* (TQM) bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas dengan memfokuskan perhatian pada pelanggan, pengendalian kualitas, dan pelatihan karyawan. *Six Sigma* adalah pendekatan statistik yang digunakan untuk mengukur dan mengurangi cacat dalam proses. *Lean Manufacturing* bertujuan untuk menghilangkan limbah dan meningkatkan efisiensi produksi.
9. Memahami prinsip-prinsip manajemen mutu dan praktik terbaik membantu manajer proyek untuk memastikan bahwa proyek mencapai standar kualitas yang tinggi dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Hal ini dapat meningkatkan kepercayaan *stakeholder* dalam proyek, meningkatkan efisiensi dan produktivitas, dan membantu mendorong kesuksesan proyek secara keseluruhan.

- Kemampuan untuk membuat dan mengelola anggaran proyek

Kemampuan untuk membuat dan mengelola anggaran proyek adalah komponen teknis penting dalam manajemen proyek. Anggaran proyek merupakan dokumen yang berisi perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dan merupakan dasar untuk mengontrol pengeluaran selama proyek berlangsung. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat dan mengelola anggaran proyek:

1. Identifikasi biaya: Identifikasi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, termasuk biaya sumber daya manusia, bahan, peralatan, dan jasa.
2. Penetapan anggaran: Tetapkan anggaran berdasarkan perkiraan biaya dan sumber daya yang tersedia. Anggaran harus realistis dan disetujui oleh *stakeholder* proyek.
3. Mengelola pengeluaran: Memantau pengeluaran selama proyek berlangsung dan memastikan bahwa pengeluaran tetap berada dalam anggaran yang ditetapkan.
4. Merespon perubahan: Perubahan yang tidak terduga dapat mempengaruhi biaya proyek. Jadi, penting untuk merespons perubahan dengan cepat dan memperbarui anggaran jika diperlukan.
5. Mengkomunikasikan anggaran: Komunikasikan anggaran secara teratur dengan *stakeholder* proyek, sehingga mereka dapat memantau pengeluaran dan memastikan bahwa proyek tetap berada dalam anggaran yang ditetapkan.

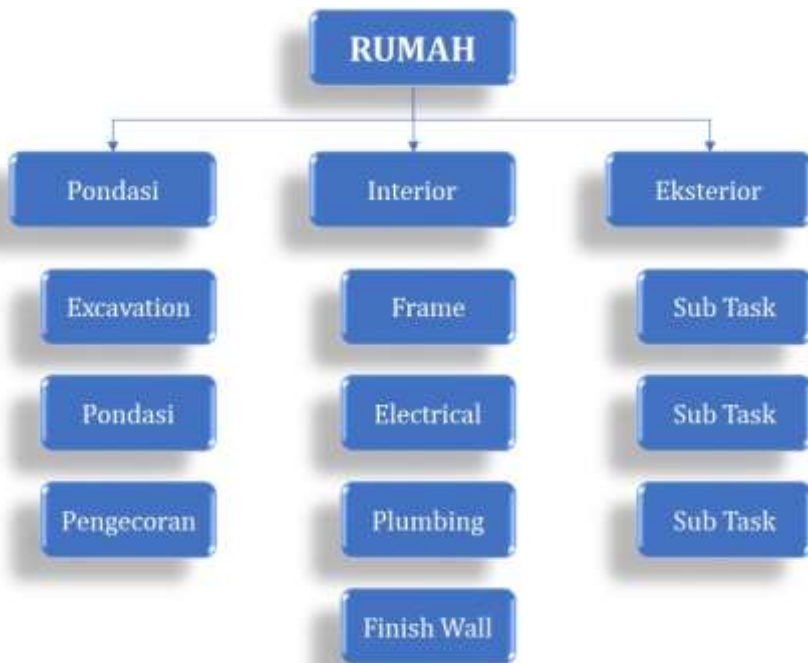
Kemampuan untuk membuat dan mengelola anggaran proyek yang efektif akan membantu manajer proyek untuk mengontrol biaya dan menghindari kelebihan biaya yang

dapat menghambat kemajuan proyek. Anggaran yang baik juga dapat membantu manajer proyek memprioritaskan sumber daya dan menetapkan batas waktu yang realistis untuk menyelesaikan proyek. Akhirnya, anggaran yang efektif juga dapat membantu manajer proyek mengkomunikasikan kemajuan proyek dengan *stakeholder* dan menjaga hubungan yang positif dengan mereka.

- Pengetahuan tentang teknik manajemen ruang lingkup

Pengetahuan tentang teknik manajemen ruang lingkup adalah komponen teknis penting dalam manajemen proyek. Manajemen ruang lingkup mencakup aktivitas untuk menentukan, mendefinisikan, memvalidasi, dan mengontrol lingkup proyek. Beberapa teknik manajemen ruang lingkup yang penting dalam manajemen proyek adalah:

1. *Work Breakdown Structure* (WBS): Teknik ini melibatkan pemecahan proyek menjadi tugas-tugas yang lebih kecil dan terorganisir secara hierarkis. WBS memungkinkan manajer proyek untuk mengidentifikasi dan memperkirakan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap tugas dan membuat jadwal proyek (Ayu Herzanita, 2019) (Suwinardi, 2015).



Gambar 3.2. Contoh *Work Breakdown Structure* (WBS)

2. Analisis kebutuhan: Teknik ini melibatkan identifikasi dan analisis kebutuhan *stakeholder* proyek untuk memastikan bahwa proyek memenuhi tujuan mereka dan memenuhi persyaratan teknis dan fungsional.
3. Verifikasi dan validasi: Teknik ini melibatkan memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan dari proyek memenuhi spesifikasi dan persyaratan yang telah ditetapkan.
4. Mengelola perubahan: Perubahan dalam ruang lingkup proyek dapat mempengaruhi biaya, waktu, dan kualitas proyek. Oleh karena itu, penting untuk mengelola perubahan secara efektif dan memastikan bahwa

perubahan hanya dilakukan setelah mempertimbangkan konsekuensi yang mungkin terjadi.

Dengan pengetahuan tentang teknik manajemen ruang lingkup, manajer proyek dapat memastikan bahwa proyek memenuhi tujuan dan persyaratan yang ditetapkan. Hal ini juga memungkinkan mereka untuk mengelola resiko dan perubahan secara efektif, sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proyek. Selain itu, teknik manajemen ruang lingkup juga membantu manajer proyek untuk mengkomunikasikan dan memotivasi tim proyek untuk mencapai tujuan proyek.

- Kemampuan untuk secara efektif mengelola pemangku kepentingan proyek

Kemampuan untuk secara efektif mengelola pemangku kepentingan proyek adalah komponen teknis penting dalam manajemen proyek. Pemangku kepentingan adalah individu atau kelompok yang memiliki kepentingan atau pengaruh pada proyek. Manajer proyek harus dapat mengidentifikasi, memprioritaskan, dan mengelola pemangku kepentingan untuk memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan dengan sukses.

Berikut ini adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengelola pemangku kepentingan proyek:

1. Identifikasi pemangku kepentingan: Manajer proyek harus mengidentifikasi siapa saja yang memiliki kepentingan pada proyek. Ini dapat mencakup klien, tim proyek, sponsor, pemilik perusahaan, pihak keamanan, pemerintah, atau masyarakat umum.
2. Prioritaskan pemangku kepentingan: Setelah pemangku kepentingan diidentifikasi, manajer proyek harus menentukan tingkat pengaruh dan kepentingan mereka pada proyek. Ini akan membantu mereka menentukan

strategi yang tepat dalam mengelola pemangku kepentingan.

3. Komunikasi dengan pemangku kepentingan: Manajer proyek harus menjalin hubungan yang baik dengan pemangku kepentingan dan berkomunikasi secara teratur untuk memastikan bahwa mereka memahami kemajuan proyek dan dapat memberikan masukan yang bermanfaat.
4. Mengatasi masalah dengan pemangku kepentingan: Kadang-kadang, pemangku kepentingan dapat memiliki kepentingan yang bertentangan atau permintaan yang tidak realistis. Dalam situasi ini, manajer proyek harus dapat menyelesaikan masalah dengan pemangku kepentingan dan menemukan solusi yang memuaskan semua pihak.

Dengan kemampuan untuk secara efektif mengelola pemangku kepentingan proyek, manajer proyek dapat meminimalkan resiko dan meningkatkan keberhasilan proyek. Mereka juga dapat memastikan bahwa proyek berjalan dengan lancar dan tanpa hambatan dari pemangku kepentingan yang tidak terkendali.

3.4 Strategi untuk Mencapai Penguasaan

Pentingnya penguasaan Teknik dalam manajemen proyek, bertujuan untuk menjaga dan memberikan jaminan bahwa proyek akan berjalan dengan lancar. Mulai dari tahap permulaan, perencanaan, implementasi, pengawasan, sampai dengan penyelesaian. Namun penguasaan Teknik ini juga membutuhkan beberapa strategi agar tujuan proyek dapat tercapai. Berikut adalah beberapa strategi yang dapat membantu mencapai penguasaan teknik dalam manajemen proyek:

1. Pelajari prinsip-prinsip dasar manajemen proyek: Pelajari prinsip-prinsip dasar manajemen proyek, termasuk pengertian umum tentang manajemen proyek, metodologi yang digunakan, serta terminologi dan konsep-konsep dasar.
2. Dapatkan sertifikasi dalam manajemen proyek: Sertifikasi dapat membantu Anda mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang manajemen proyek dan dapat meningkatkan kredibilitas Anda sebagai profesional. Ada beberapa sertifikasi yang tersedia dalam manajemen proyek, seperti PMP (*Project Management Professional*) dan CAPM (*Certified Associate in Project Management*). Selain itu juga pentingnya memiliki SKK (Sertifikat Kompetensi Kerja Konstruksi) Manajemen Konstruksi. Dengan adanya SKK, maka pekerja proyek diharapkan sudah kompeten dalam bidangnya masing-masing.
3. Praktekkan manajemen proyek: Praktekkan manajemen proyek dengan bekerja pada proyek-proyek kecil atau sebagai bagian dari tim proyek. Ini akan membantu memahami bagaimana konsep-konsep manajemen proyek diterapkan dalam situasi dunia nyata.
4. Bergabung dengan organisasi profesional: Bergabung dengan organisasi profesional seperti *Project Management Institute* (PMI) atau Asosiasi Manajemen Proyek Internasional (IPMA) dapat membantu mengembangkan jaringan dan belajar dari para profesional yang berpengalaman.
5. Selalu belajar dan meningkatkan diri: Manajemen proyek terus berkembang dan selalu ada hal-hal baru yang dapat dipelajari. Terus belajar dan meningkatkan diri dengan membaca buku, mengikuti seminar atau konferensi, dan bergabung dengan komunitas manajemen proyek.

Dengan mengikuti strategi-strategi di atas, kita diharapkan dapat mencapai penguasaan teknik dalam manajemen proyek dan menjadi seorang profesional yang sukses dalam bidang ini.

- Pentingnya pembelajaran dan pengembangan yang berkelanjutan

Kiat untuk meningkatkan keterampilan teknis, termasuk:

- a. Berpartisipasi dalam program pelatihan dan sertifikasi
- b. Berjejaring dengan profesional manajemen proyek lainnya
- c. Membaca publikasi industri dan menghadiri konferensi
- d. Mendapatkan pengalaman langsung melalui pekerjaan proyek

3.5 Kesimpulan

1. Pentingnya manajemen proyek dalam dunia bisnis dan organisasi dalam membantu meningkatkan efisiensi, meningkatkan kualitas, meningkatkan kolaborasi dan komunikasi, mengurangi resiko, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.
2. Lima aspek utama dalam mencapai tujuan proyek adalah perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, evaluasi, dan penyelesaian.
3. Komponen teknis manajemen proyek meliputi perencanaan proyek, manajemen resiko, manajemen kualitas, manajemen biaya, manajemen ruang lingkup, manajemen waktu, manajemen sumber daya, dan manajemen komunikasi.
4. Penguasaan komponen teknik dalam proyek bertujuan untuk mengelola proyek secara efektif dan efisien, menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan tenggat waktu dan anggaran yang ditetapkan.

5. Beberapa tahapan dalam Manajemen resiko yaitu indentifikasi resiko, analisis resiko, evaluasi resiko, pengangan resiko, pemantauan dan pengendalian resiko.
6. Prinsip-prinsip manajemen mutu yaitu fokus pada pelanggan, kepemimpinan, keterlibatan karyawan, pendekatan proses, peningkatan berkelanjutan, pengambilan keputusan berbasis fakta, hubungan salam, melakukan pendekatan umum dalam praktek manajemen mutu, dan meningkatkan kepercayaan *stakeholder* dalam proyek.
7. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengelola anggaran proyek yaitu identifikasi biaya, penetapan anggaran, mengelola pengeluaran, merespon perubahan, mengkomunikasikan anggaran.
8. Beberapa teknik manajemen ruang lingkup yaitu *Work Breakdown Structure* (WBS), analisis kebutuhan, verifikasi dan validasi, mengelola perubahan.
9. beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengelola pemangku kepentingan proyek yaitu Identifikasi pemangku kepentingan, Prioritaskan pemangku kepentingan, Komunikasi dengan pemangku kepentingan, Mengatasi masalah dengan pemangku kepentingan.
10. Meningkatkan keterampilan teknis dapat dilakukan dengan mengikuti pelatihan, sertifikasi, networking, membaca publikasi, menjadi pembicara atau peserta konferensi atau seminar, dan bekerja di proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, M., Dwi Esti, I., & Nuzulan Nur, F. 2018. KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP KINERJA MANAJEMEN PROYEK (Andi-Dwi-Nuzulan). *Jurnal Konstruksia*, 10(1), 9–22.
- Annisa, A. 2019. Manajemen Komunikasi Proyek: Studi Kasus Perusahaan Berbasis Engineering, Procurement, Construction dan Manufacturing (EPCM) Kawasan Industri Jababeka Cikarang. *Planners Insight: Urban and Regional Planning Journal*, 2(1), 026–034. <https://doi.org/10.36870/insight.v2i1.27>
- Arianie, G. P., & Puspitasari, N. B. 2017. PERENCANAAN MANAJEMEN PROYEK DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SUMBER DAYA PERUSAHAAN (Studi Kasus: Qiscus Pte Ltd). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 12(3), 189. <https://doi.org/10.14710/jati.12.3.189-196>
- Ayu Herzanita. 2019. Penggunaan Standard Wbs (Work Breakdown Structure) Pada Proyek Bangunan Gedung. *Jurnal Infrastruktur*, 5(1), 29–34. <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v5i1.613>
- Effendi, A. M., Rahmawati, V. Y., MZ, H. K., & Yaqin, M. A. 2021. Pengukuran Kinerja Manajemen Proyek Menggunakan Six Sigma. *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 3(3), 353–366. <https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v3i3.354>
- Laksana, P. A., & Huda, M. 2019. Identifikasi Tingkat Kepentingan Penerapan Manajemen Proyek Konstruksi Berdasarkan Iso 21500 Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Gereja Mawar Sharon Kota Surabaya). *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 7(2), 147–156.

- Nurfitriansyah, M., & Indrayadi; 2019. Mengaplikasikan Metode Lean Project Management dan Metode Penjadwalan CCPM Dalam Tahap Perencanaan Proyek Konstruksi. *Revista de Universidad de Tanjungpura*, 200–214.
- Sari, D. E. K., Surachman, S., & Ratnawati, K. 2018. Pengaruh Total Quality Management (Tqm) Terhadap Kinerja Karyawan Dengan Mediasi Kepuasan Kerja. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen*, 5(1), 11–25. <https://doi.org/10.26905/jbm.v5i1.2313>
- Suwinardi. 2016. Manajemen Resiko Proyek. *Orbith*, 12(3), 145–151.
- Suwinardi, S. 2015. Penjadwalan Dan Pengembangan Rencana Proyek. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa ...*, 11(3), 223–229.
- Wahyu, A., Suryani, F., & Dinariana, D. 2021. Kemampuan Pengelolaan Manajemen Mutu Terhadap Hasil Kerja Diukur dari Standar QPASS (Studi Kasus: Proyek Arandra Residence). *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI*, 5(2), 48–57.
- Ashari, A. 2011. *Buku I Bahan Ajar Manajemen Proyek*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Karaini, A. A. 1996. *Seri Diktat Kuliah Pengantar Manajemen Proyek*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Mahapatni, I. A. 2019. *Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi*. Denpasar-Bali: UNHI-Press.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. 2019. *Manajemen Proyek*. Semarang: CV. Pilar Nusantara.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyanto, S. 2021. *Manajemen Proyek Konstruksi dan Teknik Pengendalian Proyek*. Surabaya: Cipta Media Nusantara (CMN)

BAB 4

MANAJEMEN PROYEK SEBAGAI PROFESI

Oleh Iis Roin Widiati

4.1 Pendahuluan

Profesi adalah suatu bidang kerja yang memerlukan keterampilan, pengetahuan, dan kualifikasi khusus untuk melaksanakan tugas-tugas tertentu secara profesional dan bertanggung jawab terhadap orang-orang yang dilayani. Profesi pada umumnya memiliki kode etik, standar kerja, dan regulasi tertentu yang harus diikuti oleh praktisi dalam melaksanakan pekerjaannya. Contoh profesi meliputi dokter, pengacara, akuntan, insinyur, arsitek, dan lain-lain. Dalam beberapa hal, profesi memerlukan sertifikasi atau lisensi yang diberikan oleh badan regulasi yang bertanggung jawab untuk memastikan bahwa praktisi telah memenuhi persyaratan tertentu terkait pendidikan, pelatihan, dan pengalaman kerja sebelum dapat mempraktikkan profesinya. Profesi memerlukan pendidikan dan latihan serta melibatkan kecakapan intelektual. Profesi dibedakan satu dengan yang lain atas dasar pendidikan dan penguasaan disiplin ilmu dan latihan yang telah ditempuh dan diselesaikan sebelum memberikan pelayanan kepada masyarakat.

Profesi pada manajemen konstruksi melibatkan koordinasi dan pengelolaan proyek konstruksi dari awal hingga akhir. Profesional di bidang manajemen konstruksi harus memiliki pengetahuan yang luas tentang teknik konstruksi, perencanaan proyek, pengawasan, manajemen risiko, anggaran, dan administrasi kontrak.

Tugas-tugas khusus yang dilakukan oleh profesional di bidang manajemen konstruksi dapat meliputi perencanaan proyek, pengadaan dan koordinasi sumber daya manusia, pengawasan pelaksanaan konstruksi, pemantauan keuangan proyek, dan koordinasi antara pemilik proyek, kontraktor, dan subkontraktor.

Profesional di bidang manajemen konstruksi juga harus dapat memahami dan mengikuti aturan dan peraturan yang berlaku, serta mampu mengidentifikasi dan mengelola risiko yang mungkin terjadi selama proyek berlangsung.

Untuk berprofesi di manajemen konstruksi, biasanya diperlukan pendidikan formal di bidang teknik sipil atau manajemen konstruksi, dan pengalaman kerja yang cukup dalam bidang konstruksi. Sertifikasi seperti *Certified Construction Manager* (CCM) atau *Project Management Professional* (PMP) juga dapat membantu memperkuat kredibilitas profesional di bidang manajemen konstruksi.

Proyek konstruksi sering mengalami kinerja buruk dalam hal keterlambatan waktu, peningkatan biaya, dan cacat kualitas. Alasan di balik masalah ini menarik perhatian praktisi dan peneliti konstruksi (Hamzah et al., 2011). Masalah-masalah ini dapat diatasi dan dikurangi dengan pengembangan profesional yang terorganisir dengan baik dan efektif. Ini adalah salah satu aset terpenting dari sebuah perusahaan, yang secara langsung mempengaruhi produktivitas dan keberlangsungan jangka panjang perusahaan (Ling et al., 2006). Pentingnya melibatkan manajemen proyek dalam pengembangan, perencanaan, dan implementasi strategi berbasis kompetensi telah menjadi hal penting dalam dunia konstruksi. Program Pelatihan Manajemen Kontraktor bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan memastikan bahwa kontraktor benar-benar kompeten dalam melaksanakan pekerjaan dan aktivitas konstruksi dari sebuah proyek.

4.2 Pengembangan Profesi

Program pengembangan profesional dapat meningkatkan efektivitas dan kemampuan kontraktor. Program pengembangan yang terorganisir dengan baik adalah strategi kritis bagi perusahaan konstruksi. Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan profesional semakin memainkan peran penting dalam kesuksesan organisasi. Terdapat korelasi antara pengembangan profesional dalam pelatihan karyawan dan praktik motivasi dengan peningkatan tugas dalam proyek konstruksi. Dengan mengetahui faktor-faktor ini akan memberikan dasar strategi di masa depan untuk mempromosikan pengembangan industri konstruksi dan juga memberikan referensi yang berguna bagi industri lain yang menghadapi masalah serupa dalam mempromosikan aplikasi manajemen proyek konstruksi profesional di industri konstruksi. Program pengembangan profesional telah melalui pelatihan manajemen proyek yang diperlukan dan memiliki pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang cukup untuk mengelola proyek dengan sukses. Program pelatihan ini meliputi aspek manajemen teknis yang erat hubungannya dengan aktivitas konstruksi, dengan menggunakan materi pelatihan yang dikembangkan bersama dengan para ahli industri (Dai et al., 2006). Di sisi lain, sumber tenaga kerja eksternal (subkontraktor, tenaga kerja sementara dari agensi, dan pekerja mandiri) menjadi sangat umum dalam industri konstruksi.

Meningkatkan kinerja produktivitas merupakan faktor utama dalam kinerja ekonomi dan daya saing jangka panjang yang berkelanjutan (Palaneeswaran *et al.*, 2006). Oleh karena itu, pengembangan strategi untuk meningkatkan produktivitas berfokus pada 5 penggerak utama: meningkatkan persaingan, mempromosikan enterpris, mendukung ilmu pengetahuan dan inovasi, meningkatkan keterampilan, dan mendorong investasi (Jung *et al.*, 2006).

4.2.1 Pelatihan dan Pengembangan

Pelatihan dan pengembangan secara umum diartikan sebagai upaya sistematis dan terencana untuk mengembangkan pengetahuan, sikap, kemampuan, dan keterampilan melalui pengalaman belajar, guna mencapai kinerja yang efektif dalam suatu aktivitas atau sekelompok aktivitas (Clarke, 1999). Hasil penelitian dengan quantity surveyor dan kontraktor mengungkapkan bahwa keduanya menganggap sebagian besar biaya pekerjaan yang berulang disebabkan oleh rendahnya tingkat keterampilan manajer proyek klien, tim desain, dan subkontraktor. Penyebab utama pekerjaan berulang yang diidentifikasi akibat rendahnya keterampilan adalah kerusakan hasil kerja, buruknya perencanaan personil, penundaan, dan perubahan (Han et al., 2007). Manajer, eksekutif, dan supervisor dapat memiliki dampak konstruktif yang signifikan pada transfer pengetahuan dan keterampilan. Pelatihan personel juga berkontribusi secara langsung pada pengembangan sumber daya manusia dalam organisasi (Chua *et al.*, 2003). Salah satu faktor yang paling penting dalam mengimplementasikan HRM di industri konstruksi adalah perlunya pelatihan yang efektif. Manajer juga perlu mengembangkan cara untuk mengukur kinerja pekerja mereka (Chen *et al.*, 2010). Sistem pengukuran kinerja diperlukan untuk memantau perbaikan di antara tim konstruksi dimana manajer mampu menampilkan indikator kualitas, sehingga memotivasi tim untuk mencapai perbaikan (Clarke, 2010).

Dua metode pelatihan yang signifikan bagi pekerja konstruksi adalah pelatihan di tempat kerja (*on-the-job training*) dan pelatihan di luar tempat kerja (*off-the-job training*). Dalam model tradisional pelatihan di tempat kerja, untuk mempromosikan praktik baru, pekerja biasanya akan menerima pelatihan yang sudah disiapkan sebelumnya tentang regulasi, prosedur, atau proses baru, seringkali di lokasi yang berbeda dengan tempat kerja, dan diharapkan untuk menerapkan

pengetahuan yang lebih abstrak nantinya di tempat kerja. Pelatihan di tempat kerja dan pengalaman adalah metode pengembangan karyawan yang paling umum digunakan pada semua level organisasi (Fuller et al., 2011). Di mana organisasi memanfaatkan sejumlah besar tukang batu, tukang kayu, tukang pipa, pekerja armatur, pengelas, dan lain-lain, pekerja mendapatkan jenis pelatihan di tempat kerja khusus yang disebut pelatihan magang. Pelatihan ini sebagian besar dilakukan dengan standar yang ditetapkan (yaitu kurikulum, jumlah jam, dan tujuan tindakan afirmatif) oleh bagian pemerintah (Henderson, 2008). Metode OJT populer termasuk rotasi pekerjaan dan penugasan belajar. Rotasi pekerjaan melibatkan transfer lateral yang memungkinkan karyawan bekerja pada pekerjaan yang berbeda. Baik rotasi pekerjaan maupun penugasan belajar berlaku untuk pembelajaran keterampilan teknis (Huff, 2008). Keterampilan interpersonal dan pemecahan masalah diperoleh lebih efektif melalui pelatihan yang dilakukan di luar tempat kerja.

4.2.2 Peningkatan Kinerja

Definisi kinerja kemungkinan mencakup beberapa karakteristik dan perilaku, seperti komunikasi efektif dengan rekan kerja, kompetensi teknis, dan tingkat pengetahuan. Namun, masalah kinerja dalam proyek konstruksi tampaknya muncul dengan sangat sering terjadi pada kontraktor tentang dampak dari keterampilan dasar yang rendah (Koskinen, 2011). Diperlukannya evaluasi relevansi berbagai aspek kinerja yang berkaitan dengan keterampilan dasar yang diidentifikasi dalam penelitian konstruksi (Kwak & Anbari, 2009). Sebagai contoh, survei tentang program pendidikan di tempat kerja yang disediakan oleh pemilik konstruksi mengidentifikasi pekerjaan yang berbeda terhadap dampaknya pada kinerja, banyak di antaranya tampak relevan dengan konteks kontraktor, seperti peningkatan kualitas pekerjaan; peningkatan kinerja tim; kapasitas yang lebih baik

untuk menghadapi perubahan di tempat kerja; kapasitas yang lebih baik untuk menggunakan teknologi baru; waktu tugas yang lebih singkat; tingkat kesalahan yang lebih rendah (Ling & Tiong, 2008).

Manajemen Sumber Daya Manusia (HRM) memiliki fokus utama pada pengembangan individu, kompetensi individu, dan pengembangan proses organisasi secara keseluruhan. Dalam menghadapi perubahan teknologi, kebutuhan pekerja dan pasar saat ini serta lingkungan yang kompetitif, perencanaan sumber daya manusia menjadi hal yang penting dan menantang bagi pengembangan. Perencanaan HRM mencakup rencana untuk kebutuhan karyawan di masa depan, keterampilan yang diperlukan, perekrutan karyawan, dan pengembangan personel. Ada tiga area perhatian utama dalam HRM perusahaan modern, yaitu program HRM berkualitas, peningkatan kualitas personel, dan penilaian HRM. Tujuan dari HRM adalah untuk meningkatkan pembelajaran, potensi pekerja, dan kinerja dalam sistem yang terkait dengan pekerjaan. HRM perlu melakukan evaluasi pelaksanaan metode pelatihan dan motivasi dalam praktik HRM serta kinerja perusahaan. Di sisi lain, HRM juga mencakup aktivitas yang bertujuan untuk memfasilitasi pembelajaran dan pengembangan di semua tingkat dalam organisasi. Pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia menjadi bagian dari strategis pada program HRM. Pengelolaan, termasuk menentukan dan mengembangkan nilai sumber daya manusia menjadi hal penting dalam manajemen strategis sebuah perusahaan.

Aset manusia menjadi kekayaan yang paling penting bagi suatu organisasi jika mereka dibina dengan baik dan potensinya dikembangkan secara efisien. Perusahaan harus memastikan bahwa semua pencapaian pembelajaran oleh staf mereka diakui melalui publisitas, promosi yang sesuai, dan penghargaan.

Pada umumnya kerusakan pada bangunan disebabkan oleh kualitas konstruksi yang buruk. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya pengawasan yang cukup, bahan berkualitas rendah, dan

buruh yang tidak terampil (Odusami et al., 2003). Menurut Yang et al. (2006), buruh yang tidak terampil adalah alasan utama rendahnya kualitas konstruksi dari banyak bangunan yang hancur. Oleh karena itu, tampaknya perlu meneliti kekurangan pekerja terampil dalam proyek konstruksi di berbagai wilayah. Sebagai hasilnya, penelitian ini berfokus pada buruh yang tidak terampil, serta metode, hambatan, dan solusi praktis untuk melatih mereka. Menurut Bryde., 2005, beberapa masalah dan hambatan mendasar dalam program pelatihan terpadu bagi staf dan pekerja adalah sebagai berikut: biaya tinggi dari pelatihan konstruksi, masalah keuangan, kontrak jangka pendek pekerja, banyak dan beragamnya pembelajaran konstruksi, rendahnya tingkat pendidikan tenaga kerja, kurangnya insentif di antara pekerja untuk pelatihan, hubungan yang tidak memadai antara kontraktor atau klien dan tenaga kerja, kurang perhatian nya klien tentang pentingnya tenaga kerja terampil dalam proyek, dan waktu pelaksanaan yang lama. Beberapa masalah penting pada pekerja adalah rendahnya tingkat pendidikan, pendapatan rendah, kurangnya motivasi, dan kesulitan keluarga. Hambatan-hambatan ini memainkan peran penting dalam menghambat pelatihan dan pembelajarannya.

4.3 Peran dan Tanggung Jawab Proyek Manajer

4.3.1 Tanggung Jawab Manajer Proyek

Manajer proyek adalah salah satu kunci keberhasilan proyek. Kemampuannya dapat memimpin tim menuju kesuksesan dengan menghindari atau meminimalkan anomali kinerja. Berikut adalah beberapa tanggung jawab manajer proyek:

1. Mendefinisikan hubungan antara pihak-pihak yang berbeda yang terlibat dalam pelaksanaan proyek;
2. Mengambil semua tindakan dan langkah yang diperlukan untuk memperoleh sumber daya proyek;
3. Mengorganisir, mengawasi, dan mengkoordinasikan pekerjaan antara divisi-divisi;

4. Mengikuti aktivitas proyek dan mengambil keputusan interen yang tepat untuk merombak jalur pelaksanaan.
5. Memantau biaya dan membuat keputusan untuk memastikan biaya sesuai dengan rencana;
6. Mengambil tindakan untuk memastikan arus kas yang masuk dan keluar dari proyek memberikan manfaat bagi proyek;
7. Memastikan kompetensi profesional subkontraktor memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan pekerjaan proyek;
8. Menjaga hak-hak perusahaan, seperti yang diatur dalam kontrak dan mengawasi administrasi kontrak;
9. Mengirimkan laporan hasil proyek tepat waktu dan meninjau klaim pengguna jasa (sering menjadi sumber penilaian yang paling objektif dan jujur tentang tingkat keberhasilan proyek).
10. Hadir pada pertemuan proyek pada level strategis (termasuk pertemuan tingkat eksekutif);
11. Mengembangkan kebijakan untuk mendorong inisiatif karyawan dalam proyek.
12. Menguji asisten dan bawahan sebagai bagian dari tanggung jawab untuk mencapai rencana proyek dalam hal waktu, biaya, dan kualitas, dan membuat keputusan lain yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek serta tidak melanggar kebijakan atau praktik perusahaan yang ada di Kantor Pusat (tidak mengabaikan undang-undang dan peraturan pemerintah yang berlaku);
13. Memastikan manajemen proyek yang baik di lokasi proyek (administrasi, logistik, serta menjaga lokasi dan karyawan dari risiko, dan lain-lain). Jika manajer bukan penduduk setempat, kunjungan rutin harus dilakukan. Jika manajer tidak hadir manajer, wakil harus mengambil alih dan menjaga segalanya sesuai dengan norma manajer reguler);
14. Memastikan bahwa peralatan bekerja dan bahan sesuai dengan spesifikasi.

- Daftar berikut mencakup kombinasi kualitas dan keterampilan yang paling diinginkan dalam manajer proyek secara ideal:
15. Kemampuan komunikasi yang sangat baik
 16. Fleksibilitas dalam bekerja dan menerima perubahan
 17. Pelatihan tentang alat dan teknik manajemen proyek
 18. Potensi untuk mengarahkan setiap anggota proyek untuk mencapai tujuan proyek
 19. Dihormati oleh manajemen senior
 20. Kemampuan untuk membuat keputusan cepat
 21. Kemampuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah
 22. Mentalitas kewirausahaan dan etos kerja yang baik
 23. Percaya diri
 24. Berpengalaman pada prosedur dan perangkat manajemen proyek
 25. Motivasi tim untuk mencapai sukses

4.3.2 Etika Manajer Proyek

Sebagai seorang manajer proyek, etika memainkan peran penting dalam memastikan bahwa proyek yang dijalankan adalah sejalan dengan nilai-nilai moral dan sosial yang diakui secara universal. Perilaku etis adalah perilaku yang bertanggung jawab secara sosial, misalnya, patuh pada hukum, berkata jujur, menunjukkan rasa hormat pada orang lain, dan melindungi lingkungan. Berikut adalah beberapa prinsip etika yang perlu dipahami dan diterapkan oleh manajer proyek:

1. Kepatuhan Hukum: Manajer proyek harus memastikan bahwa proyek dijalankan sesuai dengan semua undang-undang dan peraturan yang berlaku.
2. Integritas: Manajer proyek harus memiliki integritas dalam perilaku dan tindakan mereka dan harus menjunjung tinggi nilai-nilai kejujuran dan kepercayaan.

3. Tanggung Jawab Sosial: Manajer proyek harus memahami dan memenuhi tanggung jawab sosial mereka terhadap masyarakat dan lingkungan di mana proyek dilaksanakan.
4. Transparansi: Manajer proyek harus memastikan bahwa semua informasi yang relevan dan penting terkait proyek disampaikan secara jelas dan transparan.
5. Keberlanjutan: Manajer proyek harus mempertimbangkan dan mempromosikan praktik-proaktif untuk mengurangi dampak proyek terhadap lingkungan, dan memastikan bahwa proyek berkelanjutan dalam jangka panjang.
6. Kerjasama: Manajer proyek harus membangun hubungan yang positif dengan semua pihak yang terlibat dalam proyek, dan mempromosikan kerjasama dan pengambilan keputusan yang berbasis konsensus.
7. Kepemimpinan: Manajer proyek harus memimpin dengan contoh baik, dan mempromosikan budaya etika di dalam tim proyek dan di seluruh organisasi.

Pada Desember 2016, Koalisi Standar Etika Internasional (IESC), membahas beberapa hal penting yang di dalamnya terdapat RICS, CIOB, dan CABE (*Chartered Association of Building Engineers*), dimana pembahasan tersebut masuk ke dalam perdebatan dengan menerbitkan 'Kerangka Etika untuk pasar properti global', yang berisi daftar prinsip-prinsip etika berikut:

1. *Accountability*/Pertanggungjawaban - praktisi harus bertanggung jawab penuh atas layanan yang mereka berikan, mengakui dan menghormati hak dan kepentingan klien, pihak ketiga, dan pemangku kepentingan, selain itu juga memberikan perhatian yang layak pada pertimbangan sosial dan lingkungan sepanjang waktu.
2. *Confidentiality*/Kerahasiaan - praktisi tidak boleh memberikan informasi rahasia atau milik perusahaan tanpa izin

sebelumnya, kecuali jika hal tersebut diperlukan oleh undang-undang atau peraturan yang berlaku.

3. *Conflict of interest*/Konflik kepentingan - praktisi harus membuat pengungkapan yang tepat dan wajar pada waktu yang tepat sebelum dan selama melakukan layanan. Jika, konflik tidak dapat dihindari, praktisi harus menarik diri dari masalah tersebut kecuali pihak yang terkait saling menyetujui bahwa praktisi harus melanjutkan.
4. *Financial Responsibility*/Tanggung jawab keuangan - praktisi harus jujur, transparan, dan dapat dipercaya dalam semua transaksi keuangan mereka.
5. *Integrity*/Integritas - praktisi harus bertindak dengan jujur dan adil serta harus mempertimbangkan saran profesional mereka berdasarkan bukti yang relevan, valid, dan objektif.
6. *Lawfulness*/Kepatuhan hukum - praktisi harus mematuhi persyaratan hukum yang berlaku untuk disiplin ilmu yang mereka praktekan, bersama dengan hukum internasional yang berlaku.
7. *Reflection*/Refleksi - praktisi harus secara teratur menyadari standar untuk disiplin ilmu mereka dan terus mengevaluasi layanan yang mereka berikan untuk memastikan bahwa praktik mereka konsisten dengan prinsip etika dan standar profesional yang berkembang.
8. *Standard of Services*/Standar layanan - praktisi hanya boleh memberikan layanan sesuai kompeten dan kualifikasinya; harus memastikan bahwa setiap karyawan atau rekan yang membantu dalam memberikan layanan memiliki kompetensi yang diperlukan dan harus memberikan kepemimpinan profesional yang dapat diandalkan untuk rekan atau tim.
9. *Transparency*/Transparansi - praktisi harus terbuka, tidak boleh menyesatkan (atau mencoba menyesatkan), atau menyembunyikan informasi mengenai produk atau persyaratan layanan, dan harus menyajikan dokumen atau

materi lain yang relevan dengan bahasa yang jelas dan mudah dimengerti.

10. *Trust/Kepercayaan* - praktisi harus memenuhi tanggung jawab mereka untuk mempromosikan reputasi profesi mereka dan harus mengakui bahwa praktik dan perilaku mereka berdampak untuk menjaga kepercayaan dan keyakinan publik dalam organisasi profesional IESC dan profesi yang mereka wakili.

Dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip etika ini, manajer proyek dapat memastikan bahwa proyek yang dijalankan dilakukan dengan cara benar dan memiliki dampak yang positif bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bryde, D.J. 2005. *Methods for managing different perspectives of project success*. British Journal of Management ,16 ,2, 119–131.
- Chen, W.T., Chang, P.Y., Huang, Y.H. 2010. *Assessing the overall performance of value engineering workshops for construction projects*. International Journal of Project Management ,28, 514–527.
- Clarke, N. 2010. *The impact of a training programme designed to target the emotional intelligence abilities of project managers*. International Journal of Project Management , 28, 461–468.
- Danial, D., Nurjannah, N., & Mirna, M. 2019. *Evaluation of The Learning*.
- Duncan, C., . 2020. *Construction Project Manager's Pocket Book*. CRC Press.
- Henderson, L.S. 2008. *The impact of project managers' communication competencies: validation and extension of a research model for virtuality, satisfaction, and productivity on project teams*. Project Management Journal ,39, 48–59.
- Huff, R.A., Prybutok, V.R. 2008. *Information systems project management decision making: the influence of experience and risk propensity*. Project Management Journal ,39, 34–47.
- Jha, K.N., Iyer, K.C. 2007. *Commitment, coordination, competence and the iron triangle*. International Journal of Project Management, 25, 527–540
- Koskinen, K.U. 2011. *Project-based companies as learning organisations: systems theory perspective*. International Journal of Project Organisation and Management ,3, 91–106.
- Kwak, Y.H., Anbari, F.T. 2009. *Analyzing project management research: perspectives from top management journals*. International Journal of Project Management ,27, 435–446.

- Lee Mao, dkk. 2015. *Professional development of project management for contractor in the construion project*. Procedia - Social and Behavioral Sciences vol. 174
- Leung M.Y, Ng Thomas S, Cheung S.O. 2004. *Measuring construction project participant satisfaction*. Construction Management and Economics ,22,3, 319–31.
- Ling, F.Y.Y., Tiong, J.H. 2008. *Managing large commercial projects with a tight schedule in China: a case study*. International Journal of Project Organisation and Management ,1, 86–104
- Hamzah, N, Khoiry, M. A,Arshad, I, Tawil, N.M. 2011. *Cause of construction delay-theoretical framework*. Procedia Eng, 20, 490-495
- Odusami K.T, Iyagba R.R.O, Onirin M.M. 2003. *The relationship between project leadership, team cooperation and construction project*. Int J Project Manag, 21:519–27.
- Yang L.R, O'Connor J.T, Wang C.C. 2006. *Technology utilization on different sizes of projects and associated impacts on composite project success*. Int J Project Manag. 24, 96–105.

BAB 5

PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK)

Oleh Eko Prihartanto

5.1 Definisi

Project Management Body of Knowledge adalah Panduan yang digunakan dalam manajemen proyek. PMBOK diterbitkan oleh *Project Management Institute* (PMI) dan memberikan panduan yang komprehensif tentang proses, alat, dan teknik yang diperlukan untuk mengelola proyek secara efektif. PMBOK terdiri dari empat bagian utama, yaitu panduan dasar, standar untuk manajemen proyek, panduan untuk setiap area pengetahuan manajemen proyek, dan panduan untuk setiap proses manajemen proyek. PMBOK adalah standar yang diterima secara internasional untuk manajemen proyek dan digunakan oleh para profesional dan organisasi dalam berbagai industri untuk memastikan kesuksesan proyek (Project Management Institute., 2008).

PMBOK telah diterima secara internasional sebagai standar untuk manajemen proyek, dimana PMBOK terdiri dari empat bagian utama seperti (Project Management Institute., 2004):

- 1) Panduan Dasar: Bagian ini memberikan pengenalan dan penjelasan tentang PMBOK dan manajemen proyek secara umum.
- 2) Standar untuk Manajemen Proyek: Bagian ini menjelaskan standar-standar internasional untuk manajemen proyek. Standar ini mencakup prinsip-prinsip, kerangka kerja, dan proses yang diperlukan untuk mengelola proyek dengan efektif.

- 3) Panduan untuk Setiap Area Pengetahuan Manajemen Proyek: Bagian ini mencakup panduan untuk 10 area pengetahuan manajemen proyek. Area pengetahuan ini meliputi manajemen integrasi, manajemen lingkup, manajemen waktu, manajemen biaya, manajemen kualitas, manajemen sumber daya manusia, manajemen risiko, manajemen komunikasi, manajemen akuisisi, dan manajemen pemangku kepentingan.
- 4) Panduan untuk Setiap Proses Manajemen Proyek: Bagian ini memberikan panduan untuk 49 proses manajemen proyek yang terbagi dalam 5 grup proses. Kelima grup proses ini mencakup inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan pengendalian, serta penyelesaian.

PMBOK merupakan inisiatif dari PMI, yaitu sebuah organisasi nirlaba yang didirikan pada tahun 1969 untuk mempromosikan praktik manajemen proyek yang terbaik. PMI bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan para profesional di bidang manajemen proyek serta mengembangkan standar global untuk manajemen proyek yang efektif. PMI didirikan pada tahun 1969 dan berkantor pusat di Amerika Serikat (Jeremiah and Kabeyi, 2018). PMI telah mengumpulkan pengalaman dan pengetahuan dari para praktisi manajemen proyek di seluruh dunia selama lebih dari 50 tahun, dan terus melakukan penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan standar PMBOK.

5.2 Pengenalan PMBOK

PMBOK merupakan sebuah kerangka kerja (*framework*) yang merangkum prinsip-prinsip, praktik, dan konsep dalam manajemen proyek. Standar ini dibuat untuk membantu para praktisi manajemen proyek mengelola proyek mereka secara efektif dan efisien (Qin, 2018).

Tujuan dari PMBOK adalah untuk menyediakan kerangka kerja yang dapat digunakan oleh para praktisi manajemen proyek untuk mengelola proyek mereka (Saputra, 2016). PMBOK membantu para manajer proyek untuk merencanakan, melaksanakan, mengontrol, dan menutup proyek mereka secara efektif dan efisien. Standar ini juga membantu para manajer proyek untuk memahami bahasa umum dalam industri manajemen proyek, sehingga memudahkan dalam berkomunikasi dengan para rekan kerja dan pemangku kepentingan (*Stakeholders*) (Padar, Pataki and Sebetyen, 2011). Selain itu, PMBOK juga mempromosikan praktik-praktik manajemen proyek yang baik dan membantu dalam memperbaiki efektivitas dan efisiensi manajemen proyek secara keseluruhan. Dengan adopsi standar PMBOK, organisasi dapat meningkatkan kemampuan manajemen proyek mereka, meningkatkan kualitas proyek, dan mengurangi risiko proyek. PMBOK juga digunakan sebagai referensi untuk sertifikasi profesional di bidang manajemen proyek oleh PMI (Turner, 1996). Oleh karena itu, PMBOK sangat penting dan berharga bagi para praktisi dan organisasi dalam mengelola proyek secara efektif dan efisien (Morris, 2002).

Setiap edisi PMBOK berisi pembaruan dan perubahan untuk memastikan bahwa panduan tetap relevan dan efektif untuk proyek modern (Obrutsky, 2016).

Berikut adalah perbedaan utama antara edisi PMBOK :

1) PMBOK 1987

PMBOK 1987 adalah edisi pertama dari panduan manajemen proyek ini. Ini adalah dokumen pertama yang mencoba untuk membangun dasar-dasar manajemen proyek. Edisi ini fokus pada proses manajemen proyek, termasuk perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian proyek.

2) PMBOK 1996

PMBOK 1996 mencakup pembaruan signifikan terhadap edisi pertama. Ini menambahkan tujuh proses baru ke PMBOK, yang

mencakup manajemen sumber daya manusia dan manajemen resiko. Edisi ini juga memperkenalkan kategori pengetahuan baru, yaitu manajemen kualitas.

3) PMBOK 2000

PMBOK 2000 mengalami banyak perubahan dalam hal struktur dan isi. Edisi ini memperkenalkan konsep Siklus Hidup Proyek dan empat fase Siklus Hidup Proyek, yaitu perencanaan, pengembangan, pelaksanaan, dan penutupan proyek. PMBOK 2000 juga menambahkan 44 proses baru, termasuk manajemen integrasi proyek, manajemen biaya, dan manajemen komunikasi.

4) PMBOK 2004

PMBOK 2004 adalah edisi yang diperbarui dari PMBOK 2000. Edisi ini mencakup perubahan dalam terminologi dan konsep, serta penekanan lebih pada manajemen risiko dan manajemen kualitas.

5) PMBOK 2008

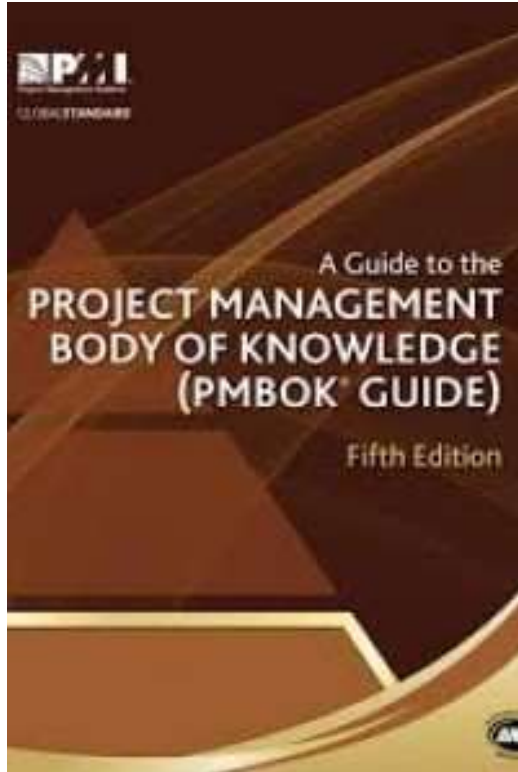
PMBOK 2008 adalah edisi terbaru dari PMBOK sebelum edisi keenam diterbitkan. Edisi ini mempertahankan struktur dan isi PMBOK 2004, namun menambahkan beberapa perubahan dan perbaikan, seperti menambahkan definisi baru, menghapus beberapa istilah yang kurang relevan, dan menambahkan penekanan pada manajemen proyek Agile.

6) PMBOK 2013

PMBOK 2013 adalah edisi PMBOK yang signifikan dalam hal perubahan. Edisi ini mengubah struktur dan isi PMBOK 2008 secara signifikan. PMBOK 2013 memperkenalkan lima kelompok proses baru: manajemen stakeholder, manajemen perubahan, manajemen pengetahuan proyek, manajemen aspek lingkungan, dan manajemen keberlanjutan. Edisi ini juga menambahkan penekanan pada manajemen Agile dan manajemen proyek adaptif.

7) PMBOK 2017

PMBOK 2017 adalah edisi terbaru dari PMBOK dan merupakan pembaruan kecil dari edisi sebelumnya. Edisi ini menambahkan beberapa istilah baru dan memperbarui beberapa definisi.



Gambar 5.1. *Project Management Body of Knowledge (Fifth Edition)*
(Sumber :

<https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/117533/a-guide-to-the-project-management-body-of-knowledge-pmbok-guide-5-e.html>)

5.3 Lingkup Manajemen Proyek

Menentukan lingkup proyek, memperkirakan sumber daya, dan mengelola perubahan lingkup proyek adalah bagian penting dari manajemen proyek yang sukses (Team FME, 2014b). Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang ketiga aspek tersebut:

1. Menentukan Lingkup Proyek

Menentukan lingkup proyek adalah proses untuk mendefinisikan dan menggambarkan batasan, tujuan, dan *deliverables* (hasil yang akan dihasilkan) dari proyek. Langkah-langkah dalam menentukan lingkup proyek antara lain:

- a. Melakukan studi kelayakan (*feasibility study*) untuk menentukan apakah proyek layak dilaksanakan.
- b. Mengidentifikasi *stakeholders* dan memperoleh persetujuan dari mereka mengenai lingkup proyek.
- c. Mengumpulkan persyaratan (*requirements*) dari *stakeholders* untuk memastikan bahwa *deliverables* proyek memenuhi harapan mereka.
- d. Membuat dokumen lingkup proyek (project scope statement) yang berisi deskripsi proyek, deliverables, batasan-batasan, dan persyaratan.

2. Memperkirakan Sumber Daya

Memperkirakan sumber daya adalah proses untuk menentukan jenis, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Langkah-langkah dalam memperkirakan sumber daya antara lain:

- a. Membuat daftar aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.
- b. Menentukan waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas.
- c. Menentukan jenis sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas (misalnya, tenaga kerja, bahan, peralatan, dll.).

- d. Memperkirakan jumlah sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas.
 - e. Menentukan biaya yang dibutuhkan untuk memperoleh sumber daya tersebut.
3. Mengelola Perubahan Lingkup Proyek
- Mengelola perubahan lingkup proyek adalah proses untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola perubahan yang terjadi dalam lingkup proyek (Jeremiah and Kabeyi, 2018). Langkah-langkah dalam mengelola perubahan lingkup proyek antara lain:
- a. Mengidentifikasi perubahan lingkup proyek yang dibutuhkan atau diusulkan.
 - b. Mengukur dampak perubahan tersebut terhadap biaya, waktu, dan sumber daya lainnya.
 - c. Memperoleh persetujuan dari stakeholders mengenai perubahan lingkup proyek.
 - d. Menerapkan perubahan lingkup proyek dan memperbaharui dokumen lingkup proyek.
 - e. Menginformasikan tim proyek dan *stakeholders* mengenai perubahan lingkup proyek dan dampaknya.

Ketiga aspek tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi dalam manajemen proyek. Dengan menentukan lingkup proyek secara jelas, memperkirakan sumber daya dengan tepat, dan mengelola perubahan lingkup proyek dengan efektif, proyek dapat dijalankan dengan lebih efisien dan berhasil mencapai tujuannya.

5.4 Manajemen Waktu Proyek

Membuat jadwal proyek, mengelola risiko waktu, dan mengelola perubahan jadwal proyek adalah aspek penting dalam manajemen proyek (Jainendrakumar, 2015c). Berikut penjelasan lebih rinci tentang ketiga aspek tersebut:

1. Membuat Jadwal Proyek

Membuat jadwal proyek adalah proses untuk menentukan urutan aktivitas, durasi, dan sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek secara efisien. Langkah-langkah dalam membuat jadwal proyek antara lain:

- a. Membuat daftar aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.
- b. Menentukan ketergantungan antara aktivitas (yaitu, aktivitas yang harus selesai sebelum aktivitas berikutnya dimulai).
- c. Memperkirakan waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas.
- d. Mengalokasikan sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas.
- e. Menentukan durasi keseluruhan proyek dan tanggal penyelesaian proyek.

2. Mengelola Risiko Waktu

Mengelola risiko waktu adalah proses untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola risiko yang terkait dengan jadwal proyek. Langkah-langkah dalam mengelola risiko waktu antara lain:

- a. Mengidentifikasi risiko yang dapat mempengaruhi jadwal proyek.
- b. Mengevaluasi risiko dengan memperhitungkan kemungkinan terjadinya dan dampaknya terhadap jadwal proyek.
- c. Mengembangkan rencana respons risiko yang mencakup tindakan pencegahan dan mitigasi jika risiko tersebut terjadi.
- d. Mengimplementasikan rencana respons risiko dan memonitor dampaknya terhadap jadwal proyek.

3. Mengelola Perubahan Jadwal Proyek

Mengelola perubahan jadwal proyek adalah proses untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola perubahan yang terjadi dalam jadwal proyek. Langkah-langkah dalam mengelola perubahan jadwal proyek antara lain:

- a. Mengidentifikasi perubahan jadwal proyek yang dibutuhkan atau diusulkan.
- b. Menilai dampak perubahan tersebut terhadap jadwal proyek dan sumber daya lainnya.
- c. Memperoleh persetujuan dari stakeholders mengenai perubahan jadwal proyek.
- d. Menerapkan perubahan jadwal proyek dan memperbaharui jadwal proyek.
- e. Menginformasikan tim proyek dan stakeholders mengenai perubahan jadwal proyek dan dampaknya.

Ketiga aspek tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi dalam manajemen proyek. Dengan membuat jadwal proyek yang baik, mengelola risiko waktu dengan efektif, dan mengelola perubahan jadwal proyek dengan tepat, proyek dapat dijalankan dengan lebih efisien dan berhasil mencapai tujuannya.

5.5 Manajemen Biaya Proyek

Membuat perkiraan biaya proyek, mengelola anggaran proyek, dan mengelola perubahan biaya proyek adalah aspek penting dalam manajemen proyek (Jainendrakumar, 2015a). Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang ketiga aspek tersebut:

1. **Membuat Perkiraan Biaya Proyek** Membuat perkiraan biaya proyek adalah proses untuk menentukan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Langkah-langkah dalam membuat perkiraan biaya proyek antara lain:

- a. Membuat daftar pekerjaan yang harus dilakukan dalam proyek.
 - b. Menentukan sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap pekerjaan dan memperkirakan biaya sumber daya tersebut.
 - c. Menambahkan biaya lainnya seperti pengeluaran untuk peralatan dan perlengkapan kantor, pengeluaran untuk kontraktor, dan biaya-biaya lain yang terkait dengan proyek.
 - d. Menambahkan margin atau cadangan untuk biaya yang tidak terduga atau perubahan yang mungkin terjadi selama proyek.
2. Mengelola Anggaran Proyek
- Mengelola anggaran proyek adalah proses untuk mengendalikan pengeluaran proyek agar sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan. Langkah-langkah dalam mengelola anggaran proyek antara lain:
- a. Membuat anggaran awal yang mencakup perkiraan biaya proyek.
 - b. Memantau pengeluaran proyek dan memastikan bahwa pengeluaran tetap dalam batas anggaran.
 - c. Mengevaluasi pengeluaran dan memperbarui anggaran jika perlu.
 - d. Mengkomunikasikan perubahan anggaran dan pengeluaran dengan tim proyek dan stakeholders.
3. Mengelola Perubahan Biaya Proyek
- Mengelola perubahan biaya proyek adalah proses untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola perubahan biaya yang terjadi selama proyek. Langkah-langkah dalam mengelola perubahan biaya proyek antara lain:
- a. Mengidentifikasi perubahan biaya yang dibutuhkan atau diusulkan.

- b. Menilai dampak perubahan tersebut terhadap anggaran proyek dan sumber daya lainnya.
- c. Memperoleh persetujuan dari stakeholders mengenai perubahan biaya proyek.
- d. Menerapkan perubahan biaya proyek dan memperbarui anggaran proyek.
- e. Menginformasikan tim proyek dan stakeholders mengenai perubahan biaya proyek dan dampaknya.

Ketiga aspek tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi dalam manajemen proyek. Dengan membuat perkiraan biaya proyek yang akurat, mengelola anggaran proyek dengan efektif, dan mengelola perubahan biaya proyek dengan tepat, proyek dapat dijalankan dengan lebih efisien dan berhasil mencapai tujuannya.

5.6 Manajemen Risiko Proyek

Mengidentifikasi risiko proyek, mengevaluasi dan memprioritaskan risiko, serta mengembangkan rencana respons risiko adalah proses penting dalam manajemen risiko proyek (Project Management Institute, 2008) . Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang ketiga aspek tersebut:

1. Mengidentifikasi Risiko Proyek Mengidentifikasi risiko proyek adalah proses untuk mengidentifikasi semua kemungkinan risiko yang dapat mempengaruhi kesuksesan proyek. Risiko proyek dapat berupa hal-hal seperti kegagalan peralatan, kekurangan sumber daya, perubahan lingkungan, atau masalah dengan tim proyek. Langkah-langkah dalam mengidentifikasi risiko proyek antara lain:
 - a. Melakukan *brainstorming* bersama tim proyek untuk mencari kemungkinan risiko.
 - b. Mengumpulkan data dan informasi dari sumber-sumber eksternal seperti industri atau pasar yang terkait.

- c. Menggunakan teknik analisis seperti analisis SWOT atau analisis porter untuk mengidentifikasi risiko potensial.
2. Mengevaluasi dan Memprioritaskan Risiko Mengevaluasi dan memprioritaskan risiko adalah proses untuk mengevaluasi dampak dan probabilitas dari masing-masing risiko dan menentukan risiko mana yang paling signifikan dan harus ditangani terlebih dahulu. Langkah-langkah dalam mengevaluasi dan memprioritaskan risiko antara lain:
- a. Menggunakan matriks risiko untuk menilai dampak dan probabilitas dari masing-masing risiko.
 - b. Menentukan risiko mana yang paling signifikan dan harus ditangani terlebih dahulu berdasarkan hasil evaluasi.
3. Mengembangkan Rencana Respons Risiko Mengembangkan rencana respons risiko adalah proses untuk menentukan tindakan yang harus diambil untuk mengurangi dampak dan probabilitas dari risiko dan mengembangkan rencana tindakan untuk mengatasi risiko tersebut jika terjadi. Langkah-langkah dalam mengembangkan rencana respons risiko antara lain:
- a. Membuat rencana tindakan untuk mengurangi dampak dan probabilitas dari risiko yang teridentifikasi.
 - b. Mengembangkan rencana tindakan yang dapat dilakukan jika risiko tersebut terjadi.
 - c. Memastikan bahwa rencana respons risiko diintegrasikan ke dalam rencana proyek dan dikomunikasikan dengan stakeholders proyek.

Ketiga aspek tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi dalam manajemen risiko proyek. Dengan mengidentifikasi risiko proyek, mengevaluasi dan memprioritaskan risiko dengan benar, serta mengembangkan

rencana respons risiko yang efektif, proyek dapat dijalankan dengan lebih aman dan berhasil mencapai tujuannya.

5.7 Manajemen Sumber Daya Manusia Proyek

Mengelola tim proyek, memotivasi dan memimpin anggota tim, serta mengelola konflik adalah keterampilan penting yang diperlukan dalam manajemen proyek (Jainendrakumar, 2015b). Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang ketiga aspek tersebut:

1. **Mengelola Tim Proyek** Mengelola tim proyek adalah proses untuk memastikan bahwa tim proyek bekerja bersama dengan efektif dan efisien untuk mencapai tujuan proyek. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengelola tim proyek antara lain:
 - a. Memilih anggota tim yang tepat dengan keterampilan dan kemampuan yang sesuai dengan tugas yang diberikan.
 - b. Mengorganisir tim dan memberikan peran yang jelas dan tanggung jawab kepada setiap anggota tim.
 - c. Menetapkan komunikasi yang efektif dan terbuka dalam tim.
 - d. Memantau kinerja tim secara teratur dan memberikan umpan balik yang konstruktif untuk membantu perbaikan kinerja.
2. **Memotivasi dan Memimpin Anggota Tim** Memotivasi dan memimpin anggota tim adalah proses untuk memastikan bahwa anggota tim terus bekerja dengan semangat dan bersemangat untuk mencapai tujuan proyek. Beberapa cara untuk memotivasi dan memimpin anggota tim antara lain:
 - a. Memberikan peran yang jelas dan memberikan umpan balik yang positif atas prestasi mereka.
 - b. Menjaga suasana kerja yang positif dan terbuka dengan menjalin hubungan interpersonal yang baik.
 - c. Membangun kepercayaan dan menghargai kontribusi dari setiap anggota tim.

- d. Mengembangkan keterampilan dan kemampuan anggota tim untuk membantu mereka dalam peran mereka.
- 3. Mengelola Konflik Mengelola konflik adalah proses untuk mengelola konflik antara anggota tim untuk memastikan bahwa hal itu tidak mengganggu kemajuan proyek. Beberapa cara untuk mengelola konflik antara anggota tim antara lain:
 - a. Mendengarkan semua pihak yang terlibat dalam konflik dan mencari pemahaman yang lebih baik mengenai perspektif mereka.
 - b. Mengidentifikasi akar masalah dan berfokus pada solusi yang efektif dan praktis.
 - c. Melibatkan seluruh anggota tim dalam proses mencari solusi.
 - d. Menetapkan proses penyelesaian konflik yang jelas dan efektif untuk membantu mencegah terjadinya konflik di masa depan.

Ketiga aspek tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi dalam manajemen proyek. Dengan mengelola tim proyek dengan baik, memotivasi dan memimpin anggota tim dengan baik, serta mengelola konflik dengan baik, manajer proyek dapat memastikan bahwa tim proyek dapat bekerja dengan efektif dan efisien untuk mencapai tujuan proyek.

5.8 Manajemen Kualitas Proyek

Mengembangkan rencana pengendalian kualitas, memastikan kualitas proyek, dan melakukan perbaikan kualitas adalah keterampilan penting dalam manajemen proyek (Team FME, 2014a). Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang ketiga aspek tersebut:

1. Mengembangkan Rencana Pengendalian Kualitas
Mengembangkan rencana pengendalian kualitas adalah

proses untuk mengembangkan rencana yang terstruktur dan terukur untuk mengendalikan kualitas proyek. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan rencana pengendalian kualitas antara lain:

- a. Menentukan standar kualitas proyek dan menyusun metode pengukuran kualitas.
 - b. Menentukan teknik pengendalian kualitas yang diperlukan untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.
 - c. Menentukan tahapan pengujian dan pemeriksaan yang perlu dilakukan dalam proses produksi atau layanan untuk memastikan kualitas produk atau layanan.
2. Memastikan Kualitas Proyek Memastikan kualitas proyek adalah proses untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan dalam rencana pengendalian kualitas. Beberapa cara untuk memastikan kualitas proyek antara lain:
- a. Memiliki proses pemeriksaan dan pengujian yang terstruktur dan terukur untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.
 - b. Melakukan pemeriksaan berkala pada produk atau layanan yang dihasilkan untuk memastikan kualitasnya.
 - c. Memiliki proses pengukuran kinerja untuk menilai efektivitas dari pengendalian kualitas yang telah dilakukan.
3. Melakukan Perbaikan Kualitas Melakukan perbaikan kualitas adalah proses untuk memperbaiki proses produksi atau layanan untuk meningkatkan kualitas produk atau layanan. Beberapa cara untuk melakukan perbaikan kualitas antara lain:

- a. Menggunakan data pengukuran kualitas untuk mengidentifikasi kelemahan dalam proses produksi atau layanan.
- b. Melakukan analisis *root cause* untuk menemukan akar masalah yang menyebabkan kelemahan dalam proses produksi atau layanan.
- c. Menetapkan perbaikan proses dan melakukan pengujian untuk memastikan efektivitas perbaikan yang dilakukan.
- d. Mengukur kinerja setelah perbaikan dilakukan untuk menilai efektivitas dari perbaikan yang telah dilakukan.

Ketiga aspek tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi dalam manajemen proyek. Dengan mengembangkan rencana pengendalian kualitas yang baik, memastikan kualitas proyek dengan baik, dan melakukan perbaikan kualitas secara berkelanjutan, manajer proyek dapat memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif.

5.9 Manajemen Komunikasi Proyek

Manajemen komunikasi dan stakeholder adalah salah satu dari sepuluh area pengetahuan dalam PMBOK yang mencakup tiga proses utama: mengembangkan rencana komunikasi proyek, mengelola komunikasi proyek, dan mengelola stakeholder (Project Management Institute, 1996).

Pertama-tama, mengembangkan rencana komunikasi proyek melibatkan identifikasi kebutuhan komunikasi selama proyek, mengembangkan strategi komunikasi yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan tersebut, dan menetapkan jadwal komunikasi proyek. Proses ini melibatkan banyak pemangku kepentingan, termasuk tim proyek, sponsor proyek, dan pelanggan atau pengguna akhir proyek. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan

dalam mengembangkan rencana komunikasi proyek meliputi jenis informasi yang perlu disampaikan, frekuensi dan metode komunikasi yang akan digunakan, serta siapa yang bertanggung jawab untuk mengirim dan menerima pesan.

Setelah rencana komunikasi proyek dikembangkan, langkah selanjutnya adalah mengelola komunikasi proyek. Ini melibatkan pengiriman pesan komunikasi secara efektif dan tepat waktu kepada pemangku kepentingan yang tepat. Proses ini melibatkan memantau keberhasilan komunikasi, mendengarkan masukan dari pemangku kepentingan, dan menangani masalah atau kesalahpahaman yang muncul selama proyek.

Terakhir, mengelola stakeholder adalah proses penting dalam manajemen proyek yang melibatkan identifikasi, analisis, dan manajemen pemangku kepentingan proyek. Hal ini melibatkan memahami kebutuhan dan harapan pemangku kepentingan, serta menentukan strategi untuk mengelola interaksi dengan mereka selama proyek. Pemangku kepentingan dapat mempengaruhi proyek secara positif atau negatif, oleh karena itu perlu untuk menjaga hubungan yang baik dengan mereka dan memastikan bahwa kebutuhan mereka dipenuhi. Proses ini juga melibatkan identifikasi dan manajemen perubahan yang diusulkan oleh pemangku kepentingan, serta menyelesaikan konflik atau masalah yang muncul.

5.10 Manajemen Integrasi Proyek

Integrasi merupakan salah satu area pengetahuan penting dalam manajemen proyek, yang melibatkan koordinasi dan pengelolaan semua elemen manajemen proyek, termasuk perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan penutupan proyek (Takagi and Varajão, 2020).

Pertama-tama, perencanaan integrasi proyek melibatkan mengembangkan rencana manajemen proyek yang mencakup semua elemen proyek, termasuk pengelolaan risiko, lingkup, biaya,

jadwal, sumber daya, kualitas, dan komunikasi. Rencana manajemen proyek ini akan menjadi panduan untuk seluruh proyek, dan harus disesuaikan secara teratur saat proyek berlangsung.

Kemudian, selama pelaksanaan proyek, manajer proyek harus memantau dan mengendalikan semua elemen proyek, termasuk pengendalian biaya, jadwal, dan kualitas, serta memastikan bahwa proyek berjalan sesuai dengan rencana manajemen proyek. Pada tahap ini, manajer proyek harus memastikan bahwa semua perubahan dan masalah yang muncul diatasi dengan tepat waktu dan efektif.

Pada akhir proyek, manajer proyek harus menyelesaikan semua kegiatan yang terkait dengan penutupan proyek. Ini meliputi menyelesaikan akhir proyek, memastikan semua dokumen dan catatan proyek tersimpan dengan baik, menyelesaikan kontrak dan memberikan hasil proyek kepada pelanggan atau pemangku kepentingan yang relevan, serta melakukan evaluasi dan pembelajaran pasca-proyek.

Integrasi juga melibatkan komunikasi dan kerjasama antara semua tim proyek dan pemangku kepentingan proyek untuk memastikan semua elemen proyek saling terkait dan terintegrasi. Manajer proyek harus memastikan bahwa semua pihak terlibat dalam proyek memahami tanggung jawab mereka, dan bahwa seluruh elemen proyek bekerja bersama untuk mencapai tujuan yang sama.

Dalam intinya, integrasi manajemen proyek merupakan upaya untuk memastikan bahwa semua elemen proyek terkoordinasi dan bekerja bersama untuk mencapai tujuan proyek secara efektif dan efisien. Hal ini dapat membantu meminimalkan risiko, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan memastikan keberhasilan proyek secara keseluruhan.

5.11 Penutup

Bab akhir dari PMBOK, yaitu "Penutup", memberikan ringkasan keseluruhan isi buku serta memberikan saran bagi pembaca tentang bagaimana menerapkan PMBOK dalam proyek mereka.

Pada bagian ini, terdapat rangkuman dari setiap bab sebelumnya, yang memberikan gambaran umum tentang elemen-elemen penting dalam manajemen proyek. Selain itu, Bab Penutup juga memberikan panduan tentang bagaimana PMBOK dapat diadaptasi dan diterapkan pada berbagai jenis proyek, termasuk proyek skala kecil hingga besar.

Bab ini juga memberikan penekanan pada pentingnya penggunaan PMBOK untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proyek serta mengurangi risiko dan biaya yang terkait dengan kegagalan proyek. Terdapat pula penjelasan mengenai pentingnya memperhatikan aspek lingkungan dan sosial dalam proyek.

Saran bagi pembaca dalam Bab Penutup meliputi langkah-langkah praktis untuk menerapkan PMBOK dalam proyek mereka, seperti memahami karakteristik proyek, memilih proses PMBOK yang relevan, dan mengembangkan rencana manajemen proyek yang baik. Selain itu, Bab Penutup juga memberikan informasi tentang sumber daya tambahan dan organisasi profesional yang dapat membantu para profesional dalam manajemen proyek.

Secara keseluruhan, Bab Penutup merupakan ringkasan penting dari PMBOK dan memberikan saran praktis bagi pembaca untuk menerapkan prinsip-prinsip PMBOK dalam proyek mereka dengan jelas dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Jainendrakumar, T.D. 2015a. *Project Cost management for Project Managers based on PMBOK*, *PM World Journal Project Cost Management based on PMBOK*. Available at: www.pmworldlibrary.net.
- Jainendrakumar, T.D. 2015b. *Project Human Resource Management for Project Managers based on the PMBOK*, *PM World Journal Project Human Resource Management for Project Managers*. Available at: www.pmworldlibrary.net.
- Jainendrakumar, T.D. 2015c. *Project Time Management in PMBOK for better Project Scheduling & Control*, *PM World Journal Project Time Management in PMBOK for better*. Available at: www.pmworldlibrary.net.
- Jeremiah, M. and Kabeyi, B. 2018. 'Evolution of Project Management, Monitoring and Evaluation, with Historical Events and Projects that Have Shaped the Development of Project Management as a Profession', *International Journal of Science and Research* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.21275/ART20202078>.
- <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/117533/a-guide-to-the-project-management-body-of-knowledge-pmbok-guide-5-e-.html> (diakses tanggal 14 Maret 2023)
- Morris, P.W.G. 2002. 'Managing Project Management Knowledge for Organizational Effectiveness', in *Paper presented at PMI® Research Conference 2002: Frontiers of Project Management Research and Applications*.
- Obrutsky, S.L. 2016. *Comparison and contrast of project management methodologies PMBOK and SCRUM*. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/305969672>.

- Padar, K., Pataki, B. and Sebetyen, Z. 2011. 'A Comparative Analysis of Stakeholder and Role Theories in Project Management And Chane Management', *International Journal of Management Cases*, 13(4), pp. 252–260. Available at: www.ijmc.orgwww.circleinternational.co.uk.
- Project Management Institute. 1996. 'Project Communications Management', in *A Guide To Theproject managemen tbody Of knowledge*, pp. 103–110.
- Project Management Institute. 2004. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Project Management Institute.
- Project Management Institute. 2008. 'A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK ® Guide)', in *273A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) — Fourth Edition*, pp. 273–312.
- Project Management Institute. 2008. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*. Project Management Institute.
- Qin, X. 2018. 'Project Management and Project Action Plan', in *German Rector's Conference*.
- Saputra, M.A. 2016. 'Kerangka Kerja Manajemen Proyek Perangkat Lunak Instansi Pemerintah', *Jurnal Masyarakat Telematika dan Informasi*, 7(1), pp. 13–34.
- Takagi, N. and Varajão, J. 2020. 'Success Management and the Project Management Body of Knowledge (PMBOK): An Integrated Perspective', in *International Research Workshop on IT Project Management (IRWITPM)*. Available at: <https://aisel.aisnet.org/irwitpm2020>.
- Team FME 2014a. *Project Quality Management*. Available at: www.free-management-ebooks.com.
- Team FME. 2014b. *Project Scope Management Project Skills*. Available at: www.free-management-ebooks.com.

Turner, J.R. 1996. *Editorial International Project Management Association global qualification, certification and accreditation, International Journal of Project Management.* Elsevier Science I,td.

BAB 6

BAR CHART DAN KURVA S

Oleh Muhammad Abi Berkah Nadi

6.1 Pengertian Bar Chart

Dalam dunia konstruksi, analisa pada teknis penjadwalan yang paling sering digunakan adalah *Bar chart* atau Diagram Batang atau Bagan Balok. *Bar chart* adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal.

Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaannya (Callahan, 1992).

Bar chart ini dibuat pertama kali oleh Henry L. Gant pada masa perang dunia I, sehingga sering juga disebut sebagai Ganttcharl. *Bar chart* atau Ganttchaft digunakan secara luas sebagai teknik penjadwalan dalam konstruksi. Hal ini karena *Bar chart* memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Mudah dalam pembuatan dan persiapannya.
2. Memiliki bentuk yang mudah dimengerti.
3. Bila digabungkan dengan metode lain, seperti Kurva S, dapat dipakai lebih jauh sebagai pengendalian biaya.

Meskipun memiliki segi-segi keuntungan tersebut, penggunaan metode bagan balok terbatas karena kendala-kendala berikut (Callahan, 1992).

1. Tidak menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan yang lain, sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh keterlambatan satu kegiatan terhadap jadwal keseluruhan proyek.
2. Sukar mengadakan perbaikan atau pembaruan, karena umumnya harus dilakukan dengan membuat bagan balok baru, padahal tanpa adanya pembaruan segera menjadi "kuno" dan menurun daya gunanya.
3. Untuk proyek berukuran sedang dan besar, lebih-lebih yang bersifat kompleks, penggunaan bagan balok akan menghadapi kesulitan. Aturan umum penggunaan penjadwalan dengan *Bar chart* menyatakan bahwa metode ini hanya digunakan untuk proyek yang kurang dari 100 kegiatan, karena jika lebih dari 100, maka akan menjadi sulit untuk dibaca dan digunakan.

6.2 Cara Membuat *Bar Chart*

Penggunaan *Bar chart* bertujuan untuk mengidentifikasi jenis waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. Penggambaran *Bar chart* terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom tersusun urutan pada kegiatan yang disusun secara berurutan, sedangkan baris menunjukkan periode waktu yang dapat berupa hari, minggu, ataupun bulan.

Penentuan unsur-unsur pada suatu *Bar chart* bergantung pada kebutuhan proyek. Pada *Bar chart* yang paling sederhana, format yang harus diikuti terdiri dari hal-hal berikut:

1. Bagian kepala yang berisi judul atau nama proyek, lokasi proyek, pemilik proyek, nomor proyek, nilai kontrak, nomor kontrak, tanggal pembaruan, dan data-data lain yang dianggap penting.

2. Bagian batang atau balok yang menunjukkan waktu kegiatan selama kegiatan berjalan dengan keterangan-keterangan sebagai berikut.
 - a. Durasi kegiatan rencana atau perkiraan kurun waktu yang digunakan. Kenyataan waktu yang digunakan yang terungkap pada waktu pelaporan biasanya digambarkan dengan garis tebal, sejajar dengan waktu perencanaan. Disini akan terlihat berapa besar perbedaan antara perencanaan dan kenyataan.
 - b. Sumber daya. Penjelasan mengenai jumlah sumber daya untuk menyelesaikan kegiatan yang bersangkutan. Berupa jam-orang atau jumlah orang dan lain-lain.
 - c. Node I dan J. Bila bagian balok dihasilkan dari analisis jaringan kerja, misalnya diagram AOA, maka akan meningkatkan dan memudahkan penggunaannya bila dicantumkan pula penjelasan mengenai nomor node-I dan node-J pada masing-masing kegiatan.
 - d. Garis laporan. Laporan terakhir ditandai dengan garis putus vertikal. Dengan demikian, akan terlihat seberapa jauh kemajuan atau keterlambatan masing-masing kegiatan. (Callahan, 1992)

Seorang pembuat jadwal harus memperhatikan ukuran besarnya *bar chart*. Dengan menggabung-gabungkan lembaran kertas dapat dibuat *bar chart* dalam berbagai ukuran sehingga dapat diantisipasi penambahan untuk sebuah data karena informasi dari jadwal apa pun harus dikomunikasikan pada banyak orang yang terlibat pada proyek konstruksi termasuk bagian distribusi, pelaksana, dan reproduksi. Yang paling penting harus diperhatikan adalah ukuran *bar chart* yang tidak akan mempersulit pembacaan jadwal sehingga mengganggu komunikasi antar bagian pada pelaksanaan proyek.

Dalam *Bar Chart* (Bagan Balok), kegiatan digambarkan dengan balok horizontal. Panjang balok menyatakan lama kegiatan dalam skala waktu yang dipilih. Bagan balok terdiri atas sumbu y yang menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek dan digambarkan sebagai balok, sedangkan sumbu x menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, atau bulan sebagai durasinya (Husen, 2008 : 135). Di sini, waktu mulai dan waktu akhir masing-masing pekerjaan adalah ujung kiri dan kanan dari balok-balok yang bersangkutan (Soeharto, 1999 : 235).

Pada bagan balok juga dapat ditentukan milestone atau tonggak kemajuan sebagai bagian target yang harus diperhatikan guna kelancaran produktifitas proyek secara keseluruhan. Sedangkan untuk proses updating, bagan balok dapat diperpendek atau diperpanjang, yang menunjukkan bahwa durasi kegiatan akan bertambah atau berkurang sesuai kebutuhan dalam proses perbaikan jadwal (Husen, 2008 : 135).

Format bagan balok ini sangat informatif, mudah dibaca dan efektif untuk komunikasi dengan berbagai pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, serta dapat dibuat dengan mudah dan sederhana baik dengan manual maupun dengan menggunakan komputer.

No.	Deskripsi	Nilai (Rp)	Durasi (minggu)	Bobot	Minggu									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pekerjaan persiapan	1,000,000	2	2.22%	1.111	1.111								
2	Pekerjaan galian tanah	500,000	2	1.11%		0.556	0.556							
3	Pekerjaan pondasi	1,500,000	3	3.33%			1.111	1.111	1.111					
4	Pekerjaan beton bertulang	10,000,000	2	22.22%				1.111	1.111					
5	Pekerjaan pasangan/plesteran	2,000,000	3	4.44%					0.667	0.667	1.111			
6	Pekerjaan pintu jendela	6,000,000	2	13.33%						0.667	0.667			
7	Pekerjaan atap	7,000,000	2	15.56%							1.111	1.111		
8	Pekerjaan langit-langit	2,000,000	2	4.44%								0.667	0.667	
9	Pekerjaan lantai	5,000,000	2	11.11%									0.556	0.556
10	Pekerjaan finishing	10,000,000	2	22.22%										1.111
NILAI NOMINAL		45,000,000		100%										
PRESTASI PER MINGGU					1.111	1.667	1.667	12.22	13.7	8.148	15.93	15.56	18.89	11.11
PRESTASI KUMULATIF					1.111	2.778	4.444	16.67	30.37	38.52	54.44	70	88.89	100

Gambar 6.1. Bar Chart atau Gantt Chart

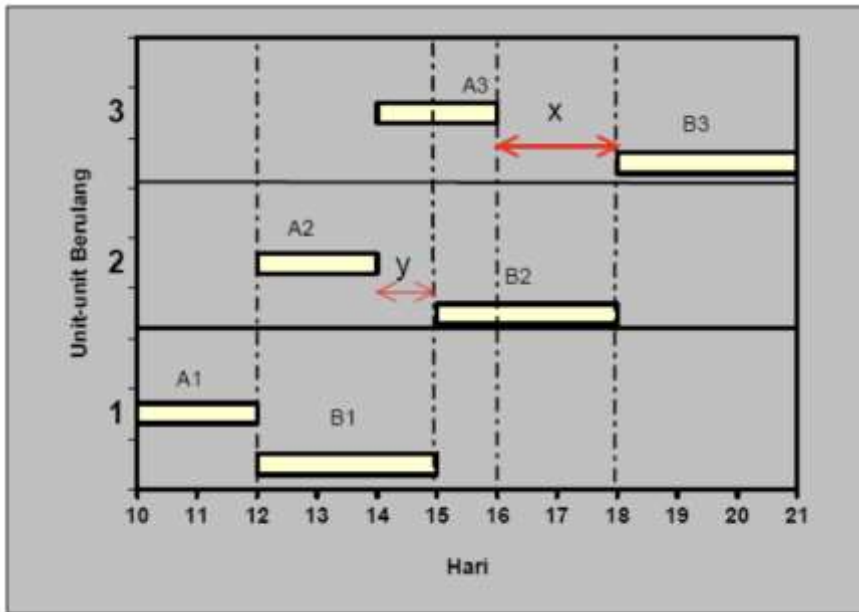
(Sumber: Ervianto, 2005 : 166)

6.3 Kritikan Terhadap Metode Bar Chart

Sebagai metode yang umum digunakan dalam penjadwalan proyek konstruksi, penyajian informasi dalam *Bar Chart* agak terbatas, misalnya *Bar Chart* tidak dapat secara spesifik menunjukkan urutan kegiatan dan hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lain sehingga kegiatan-kegiatan yang menjadi prioritas atau lebih penting dari yang lain di dalam suatu proyek tidak dapat dilihat. Selain itu, lintasan kritis kegiatan proyek juga tidak dapat diketahui, maka apabila terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi sukar untuk dilakukan (Husen, 2008:135).

Masalah ini diperparah dengan meningkatnya ukuran dan kompleksitas proyek, sehingga Manajer Konstruksi yang menggunakan *Bar Chart* akan mengalami kesulitan dalam mengubah atau memperbarui data kegiatan tertentu yang dapat menyebabkan tambahan perubahan di dalam hubungan dengan kegiatan yang lain. Dengan demikian usaha untuk memperbarui

data akan mengakibatkan frustrasi atau kegagalan (Srigungvarl, 1992 (dalam Arditi et al., 2002⁽¹⁾)).



Gambar 6.2. Bar Chart untuk Tiga Unit Berulang
(Sumber: Laksito, 2005)

Gambar 76.2 di atas menunjukkan *Bar Chart* untuk tiga unit berulang, di mana hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lain tidak dapat ditunjukkan secara spesifik.

6.4 Pengertian Kurva S

Kurva S adalah hasil plot dari *Bar chart*, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progres pelaksanaan proyek (Callahan, 1992). Definisi lain, kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian

(*progress*) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu (Soeharto, 1997).

Kurva S secara teknis membantu Konsultan Pengawas dapat mengawasi pada kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek yang direncanakan selama pekerjaan berlangsung. Visualisasi kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011).

Dari beberapa definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kegunaan dari Kurva S adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terhadap persentase pada pekerjaan yang telah diselesaikan dengan mengevaluasi dan meninjau program kerja khususnya ketika ada interupsi kegiatan (*splitting*) atau ada percepatan pekerjaan (*crash program*);
2. Sebagai informasi apabila akan ada perubahan pada perbaikan atau pembaharuan (*updating*), karena umumnya harus dilakukan dengan membuat Kurva S dan bar chart baru apabila Kurva S rencana berbeda dengan existing lapangan;
3. Sebagai acuan pada manajerial untuk evaluasi pada proyek konstruksi.

6.5 Langkah Pembuatan Kurva S

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat sebuah Kurva S Rencana menurut Bachtiar Ibrahim, adalah sebagai berikut (Ibrahim, 1993).

6.5.1 Mencari % Bobot Biaya Setiap Pekerjaan

Bobot pekerjaan didefinisikan besarnya pekerjaan siap, dibandingkan dengan pekerjaan siap seluruhnya dan dinyatakan dalam bentuk persen (Ibrahim 2008).

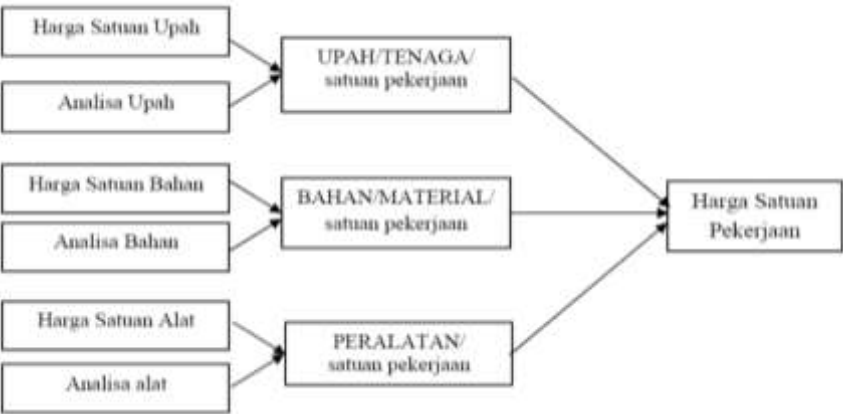
Pekerjaan siap seluruhnya dinilai 100%. Untuk mengetahui bobot pekerjaan dilihat dari rencana anggaran biaya yang telah

disusun sebelumnya. Uraian untuk mendapatkan nilai bobot pekerjaan digambarkan dalam skema sebagai berikut:

$$\text{Persentase bobot pekerjaan} = \frac{v \times \text{Harga satuan Pekerjaan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$$

Nilai persentase bobot pekerjaan per masing-masing pekerjaan didapat dari harga satuan pekerjaan dan harga bangunan. Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahandan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan, sedangkan upah tenaga kerja didapatkan di lokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah (Ibrahim 2008).

Analisis bahan adalah suatu pekerjaan, menghitung banyaknya volume masing-masing bahan serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Analisis upah adalah rnenghitung banyaknya jumlah tenaga yang diperlukan serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut. Harga satuan pekerjaan itu apabila diskemakan adalah sebagai berikut:



Gambar 6.3. Skema Mencari Harga Satuan Pekerjaan
Sumber: Ibrahim, Rencana dan *Estimate Real of Cost*, Jakarta, 1993)

Harga bangunan adalah jumlah dari hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang dihitung pada rencana pekerjaan. Secara lengkap harga bangunan adalah total jumlah volume dikalikan dengan harga satuan pekerjaan. Setelah harga bangunan diperoleh, maka bisa dihitung pada persentase bobot pekerjaan per masing-masing pekerjaan.

Sebagai contoh untuk menghitung bobot pekerjaan dari pekerjaan pasangan tembok 1:4.

Diketahui:

Volume pasangan tembok = 31,55 m²

Harga Satuan = Rp. 112.517,50/m²

Harga total bangunan = Rp. 31.466.569

Ditanya:

Persentase bobot pekerjaan pasangan tembok 1:4 ?

Jawab:

$$\text{Persentase bobot pekerjaan} = \frac{v \times \text{Harga satuan Pekerjaan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase bobot pekerjaan} &= \frac{31,55 \times 112.517,50}{31.466.569} = 0,1129 \times 100\% \\ &= 11,29 \% \end{aligned}$$

Jadi, pekerjaan pasangan tembok yang telah siap selumhnya mempunyai persentase bobot pekerjaan sebesar 11.29% terhadap pekerjaan bangunan seluruhnya.

6.5.2 Membagi % Bobot Biaya Pekerjaan pada Durasi

Setelah bobot didapatkan, maka dimasukkan pada kolom bobot di *bar chart* yang tersedia. Bobot yang sudah dapat terhitung maka dibagi dengan durasi pekerjaan/kegiatan sehingga didapat bobot biaya untuk setiap periodenya.

6.5.3 Menjumlahkan % Bobot Biaya Pekerjaan pada Setiap Lajur Waktu

Berikutnya adalah menjumlahkan bobot biaya sesuai dengan kolom lajur waktu dan hasilnya ditempatkan pada bagian bobot biaya di bagian bawah *bar chart*.

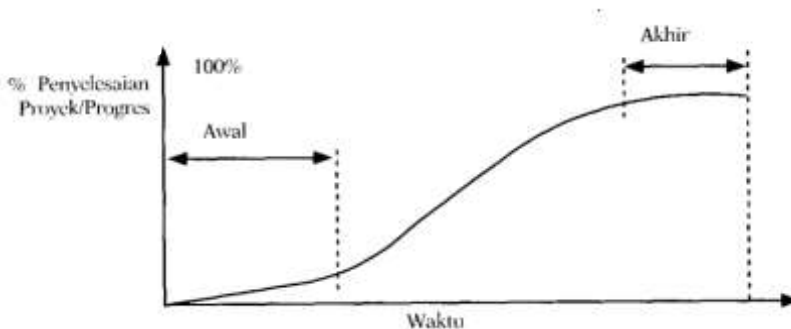
6.5.4 Membuat Kumulatif dari % Bobot Biaya Pekerjaan pada Lajur % Kumulatif Bobot Biaya

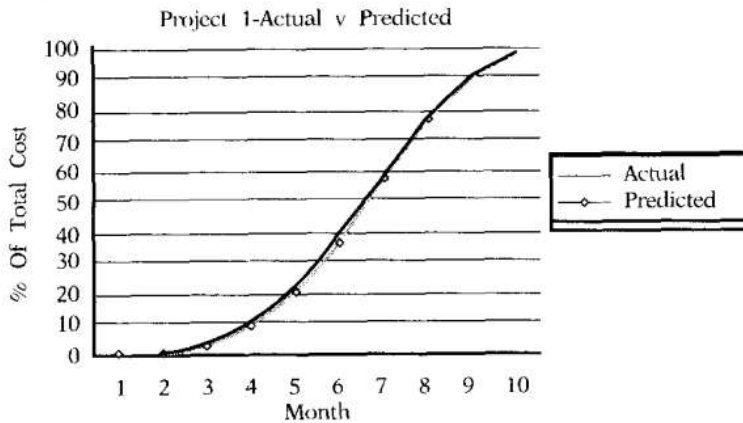
Bobot biaya dikumulatikan untuk setiap periode. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui progres biaya proyek yang nantinya akan digunakan untuk membuat Arus Kas Rencana proyek.

6.5.5 Membuat Kurva S Berdasarkan % Kumulatif Bobot Biaya

Langkah terakhir adalah membuat Kurva S dengan mengacu pada kumulatif bobot sebagai absis dan periode/waktu sebagai ordinat. Dibagian paling kanan *bar chart* dibuat skala 0-100 untuk kumulatif bobot biaya sementara dibagian bawah *bar chart* sebagai absis waktu.

Gambar Kurva S dapat terlihat pada contoh-contoh Gambar 7.4 sebagai berikut.





Gambar 6.4. Grafik *Time Schedule* dan Kurva S.
 (Sumber: <https://hubpages.com/education/The-use-S-Curve-in-Construction-Projects>)

Kurva S, selain dapat mengetahui progres waktu proyek, Kurva S berguna juga untuk mengontrol kinerja biaya, hal ini ditunjukkan dari bobot pengeluaran kumulatif masing-masing pekerjaan kegiatan yang dapat dikontrol dengan membandingkannya dengan *baseline* periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek.



Gambar 6.5. Pembuatan Tabel Kurva S

(Sumber: <https://caraharian.com/cara-membuat-kurva-s-di-excel.html/4>)

DAFTAR PUSTAKA

- Arditi, D., Tokdemir, O.B. dan Suh K. (2002⁽¹⁾), *Challenges in Line-of-Balance Scheduling*, J. Constr. Eng. and Mgmt., ASCE, 128(6), 545-556.
- Callahan, Michael T. et.al. 1992. *Construction Project Scheduling*, New York: McGraw Hill
- Ervianto, Wulfram, I. 2005, *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Edisi III, Andi, Yogyakarta.
- Husen, Abrar, 2008, *Manajemen Proyek*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Husen, Abrar, 2011. *Manajemen Proyek*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Ibrahim, Bachtiar. 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara
- Ibrahim, Bachtiar. 2008. *Rencana dan estimate Real of Cost*, penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Laksito, Budi 2005, *Studi Komparatif Penjadwalan Proyek Konstruksi Repetitif Menggunakan Metode Penjadwalan Berulang (RSM) dan Metode Diagram Preseden (PDM)*, Media Teknik Sipil, 85-91.
- Soeharto, Iman. 1997. *Manajemen Proyek, Dari Konseptual Hingga Operasional*. Jakarta: Erlangga
- <https://caraharian.com/cara-membuat-kurva-s-di-excel.html/4>
- <https://hubpages.com/education/The-use-S-Curve-inConstruction-Projects>

BAB 7

NETWORK PLANNING

Oleh Delli Novianti Rachman

7.1 Pendahuluan

Network Planning (NWP) atau jaringan kerja biasanya digunakan oleh manajer dalam perencanaan, penjadwalan dan pengawasan, serta menganalisis aktivitas proyek yang dalam perhitungannya menggunakan analisa waktu dan biaya. *Network Planning* menggunakan simbol yang berbentuk panah dan diagram.

Pengertian dan definisi *Network Planning* dari beberapa sumber referensi adalah:

- a. *Network Planning* adalah manajemen tools dalam perencanaan dan pengawasan proyek yang sedang berlangsung (Kajatno, 1977).
- b. *Network Planning* umumnya divisualisasikan secara saling ketergantungan di antara variabel sehingga membentuk suatu diagram (Sofwan, 1997)

Network Planning sendiri memiliki kegunaan sebagai berikut (Agustini and Rahmadi, 2004) :

- a. Dapat memberikan gambaran perencanaan, memberikan gambaran mengenai penjadwalan agar kegiatan dapat dikendalikan secara menyeluruh
- b. Untuk membuat perkiraan waktu, dana, dan pekerja yang diperlukan
- c. Agar dapat diketahui waktu kritis dan kegiatan kritis.
- d. Agar dapat menyusun ulang jadwal untuk mengatasi hambatan dan keterlambatan yang terjadi.

- e. Agar probabilitas dalam penyelesaian proyek dapat ditentukan.

7.2 Penyusunan Network Planning pada Proyek

Untuk Menyusun NWP dibutuhkan data – data sebagai berikut :

- a. Jenis – jenis kegiatan yang dilaksanakan lengkap dengan syarat dan yang akan diperlukan dalam penyelesaian proyek.
- b. Jenis - jenis pekerjaan yang mendahului pekerjaan yang lain.
- c. Jenis - jenis pekerjaan yang dilakukan setelah suatu pekerjaan selesai dilaksanakan
- d. Perkiraan waktu penyelesaian suatu pekerjaan
- e. Biaya dari setiap item pekerjaan.
- f. Sumber daya (pekerja, bahan bakar, dan peralatan) yang diperlukan untuk setiap jenis pekerjaan

Aturan – aturan dalam pembuatan *Network Planning* adalah :

- a. Kegiatan hanya bisa dibuat pada 1 arah panah
- b. Tidak diperkenankan adanya dua kegiatan yang memiliki kesamaan peristiwa awal dan akhir
- c. Ada ketergantungan kegiatan
- d. Tidak boleh ada kegiatan yang menggantung
- e. Tidak boleh ada kegiatan yang melingkar.

Langkah – langkah penyusunan *Network Planning* adalah (M. Haming, 2011) :

- a. Merumuskan tujuan proyek sesuai dengan spesifikasi teknis yang menjadi persyaratan.
- b. Identifikasi pekerjaan – pekerjaan yang dahulu (*early*) dan kemudian (*late*) di proyek tersebut.

- c. Identifikasi runtunan pelaksanaan proyek sesuai dengan spesifikasi teknis.
- d. Identifikasi waktu kegiatan proyek secara detail item per item kegiatan.
- e. Pembuatan diagram sesuai dengan urutan yang telah ditentukan.
- f. Memuat penetapan jalur kritis
- g. Perhitungan standar deviasi.
- h. Menghitung probabilitas penyelesaian seluruh item kegiatan proyek sesuai dengan kontrak dan spesifikasi proyek.
- i. Mengevaluasi alternatif percepatan proyek yang memungkinkan.

7.3 Teknik atau Metode Network Planning (NWP)

Metode pembuatan NWP yaitu :

1. *Chart Method Diagram* atau Metode diagram dengan menggunakan grafik,
2. *Network Management Technique* atau Manajemen Teknik dengan menggunakan jaringan,
3. *Program Evaluation Procedure* atau program penilaian prosedur,
4. *Critical Path Analysis* atau Metode jalur Kritis,
5. Critical Path Method atau Analisis jalur kritis,
6. *Evaluation and Review Technique* Program atau program peninjauan ulang / review.

7.3.1 Simbol Network Planning

Dalam membuat suatu *Network Planning* menggunakan beberapa simbol, yaitu :

- a. Anak Panah
Simbol anak panah artinya menunjukkan suatu kegiatan atau tindakan yang menggunakan satuan waktu dalam

penggunaan jumlah alat, SDM, dan logistik material eksisting. Arah dari setiap kegiatan yang dilaksanakan akan ditunjukkan oleh arah panah.

b. Lingkaran

Selain anak panah, digunakan juga simbol lingkaran, simbol ini menunjukkan *event* atau kegiatan atau kejadian. Di dalam simbol lingkaran ini ada catatan mengenai mulai dan selesainya kegiatan atau dikenal dengan istilah kepala dan ekor.

c. Anak Panah putus – putus

Anak panah dengan gambat terputus putus merupakan simbol dari kegiatan semu (*dummy activity*). Anak panah yang digunakan pada simbol *dummy* bertujuan untuk mengalihkan suatu kegiatan yang memang sebenarnya tidak ada. Tujuannya hanya untuk menuntun logika berpikir. Ada tiga sifat dari kegiatan semu ini, yaitu :

1. Kegiatan semu ini bukanlah kegiatan yang memerlukan waktu
2. Kegiatan selanjutnya boleh dimulai walau pun kegiatan semu belum selesai dikerjakan
3. Kegiatan semu dapat merubah jalur kritis dan waktu kritis.

7.3.2 Istilah - Istilah di Dalam Network Planning

Ada beberapa istilah di bidang *Network Planning* . Istilah – istilah tersebut adalah sebagai berikut (Herjanto, 2008) :

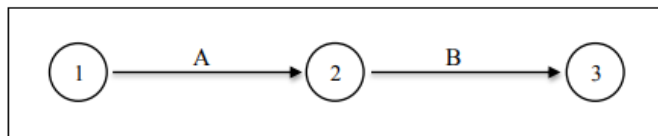
1. Kegiatan (*Activity*) adalah kegiatan atau elemen dari proyek, yang di dalamnya terdapat unsur durasi, sumber tenaga, biaya, material, peralatan dan sumber daya lainnya.
2. Kegiatan Memusat (*Merge Activity*) adalah kegiatan yang menjadi satu setelah beberapa kegiatan yang sama.
3. Kegiatan Paralel (*Paralel Activity*) adalah kegiatan yang dapat dikerjakan secara bersama.

4. Alur (*path*) adalah urutan hubungan kegiatan.
5. Alur Kritis (*Critical Path*) adalah alur yang paling panjang pada suatu NWP, di mana apabila ada satu kegiatan yang tertunda, maka semua kegiatan proyek selanjutnya akan tertunda.
6. Kejadian (*Event*) adalah titik mulai atau selesainya suatu kegiatan.
7. Kegiatan Memencar (*Burst Activity*) adalah satu kegiatan yang diikuti oleh beberapa kegiatan lain sebelumnya.

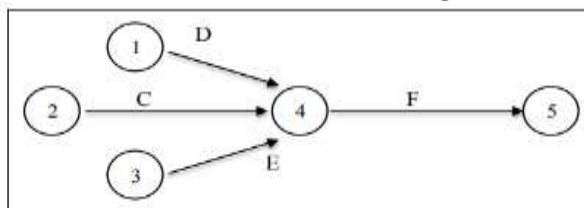
7.3.3 Hubungan di Dalam Network Planning

Hubungan antar simbol dan kegiatan proyek pada *network* diagram memiliki ketergantungan. Bentuk – bentuk ketergantungan tersebut antara lain :

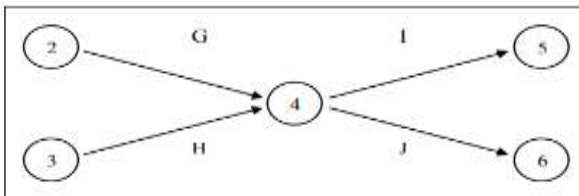
1. Kegiatan B hanya dapat dimulai setelah kegiatan A selesai dilaksanakan



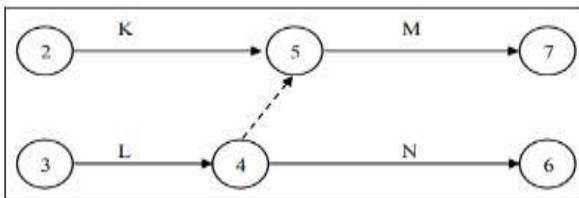
2. Kegiatan C,D,E harus selesai sebelum kegiatan F dimulai.



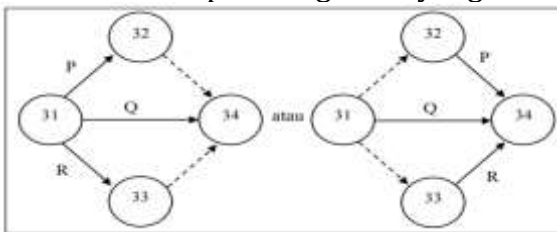
3. Kegiatan I dan J baru bisa dimulai setelah kegiatan G dan kegiatan H selesai.



4. Sebelum kegiatan M dimulai, kegiatan K dan L harus selesai terlebih dahulu, dan kegiatan N baru dapat dimulai setelah kegiatan K selesai.



5. Kegiatan P,Q dan R merupakan suatu lingkaran di mana harus mulai dan selesai pada lingkaran yang sama.



7.4 Analisa Network Planning

Analisa NWP merupakan suatu alat yang dapat menjadi sistem kontrol proyek. NWP bisa berupa berbentuk kegiatan tunggal maupun kegiatan gabungan. Bisa juga dalam bentuk kegiatan paralel dan lintasan kritis. Di dalam ilmu *analysis Network Planning* ada tiga teknik analisis yang dikembangkan, yaitu :

Metode jalur Kritis (*Critical Path Method*), Metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), dan PDM (*Precedence diagram Method*) (Hendrickson, 2008).

7.4.1 Critical Path Method (CPM) dan Project Evaluation and Review Technique (PERT)

CPM atau metode jalur kritis suatu pengendalian kegiatan proyek di dalam suatu perencanaan proyek, di mana jumlah waktu dan hubungan antar sumber daya yang dibutuhkan untuk penyelesaian suatu proyek telah diketahui pasti (Khan and Mir, 2021). Analisis dengan menggunakan CPM mengupayakan untuk pengoptimalan total biaya proyek melalui pengurangan waktu.

Dalam CPM terdapat dua perhitungan yaitu *forward pass* atau hitungan maju dan *backward pass* atau hitungan mundur. Perbedaan antara hitungan maju dan hitungan mundur terletak pada waktu penyelesaian tercepat (EF) dan waktu penyelesaian paling lambat (LF). Hitungan maju dimulai dari *start* menuju *finish*, sedangkan hitungan mundur dimulai dari *finish* menuju *start*. Pada perhitungan maju digunakan waktu tercepat, dan pada perhitungan mundur digunakan waktu yang paling lama.

Hasil dari kedua perhitungan maju dan mundur tersebut akan diperoleh waktu longgar dan elastis di NWP yang sering disebut nilai *slack* atau *float*.

PERT adalah suatu metode untuk mengurangi adanya penundaan dan gangguan produksi semaksimal mungkin, serta mengkoordinasikan seluruh bagian pekerjaan secara terpadu agar dapat mempercepat penyelesaian proyek.

Tujuan dari PERT adalah agar pekerjaan – pekerjaan yang telah dijadwalkan dapat diselesaikan secara tepat waktu dan tepat biaya.

7.4.2 Perbedaan PERT dan CPM

Walau memiliki tujuan yang sama, yaitu pengoptimalan waktu kegiatan, tetapi terdapat beda antara CPM dan PERT, yaitu pada cara menaksir durasi. CPM memperkirakan durasi dengan cara yang pasti, sedangkan PERT memperkirakan durasi kegiatan dengan cara kemungkinan. Secara detail perbedaan di antara keduanya adalah :

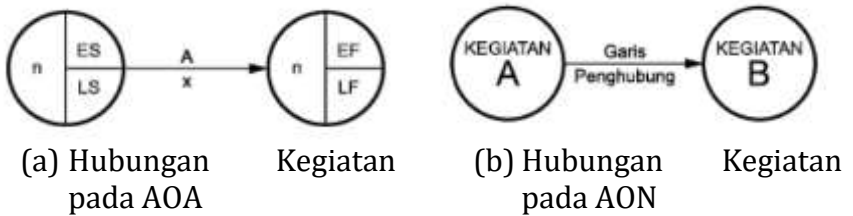
1. Menurut orientasi : CPM berorientasi pada kegiatan, sedangkan PERT berorientasi pada aktivitas.
2. Menurut kebiasaan penggunaan : CPM biasanya digunakan untuk proyek yang sedang berjalan agar dapat diatur dan dikendalikan, sedangkan PERT biasanya digunakan pada proyek yang belum dikerjakan.
3. Menurut penggunaan durasi : CPM hanya terdiri atas satu jenis informasi waktu pekerjaan, sedangkan PERT memiliki tiga jenis informasi waktu (waktu tercepat, waktu terlama dan waktu yang paling sesuai/layak)
4. Menurut penekanan penggunaan : CPM penekanannya pada ketepatan biaya, sedangkan PERT penekanannya pada ketepatan waktu.
5. Menurut penentuan perkiraan waktu : CPM menggunakan jalur kritis, sedangkan PERT menggunakan rumus.

7.5 PDM (*Precedence Diagram Method*)

PDM merupakan jaringan kerja yang terdiri dari kegiatan – kegiatan yang digambarkan pada *node* (simpul) dan *arrow* (anak panah) . Metode Diagram di mana menggambarkan kegiatan pada *node* atau disebut dengan AON (*Activity on Node*), dan kegiatan yang digambarkan dengan garis panah atau disebut AOA (*Activity on Arrow*).

Tata cara penggambaran diagram AOA lebih sulit dari pada AON, karena AON memfokuskan pada kegiatan, sementara AOA fokus pada peristiwa (*event*).

Pada PDM ada hubungan antar kegiatan baik yang mendahului (*predecessor*), maupun kegiatan yang mengikuti (*successor*), ataupun ada juga yang keduanya sebagai kontrol kegiatan. Adapun gambar diagram AON dan AOA adalah sebagai berikut :



Gambar 7.1. Pendekatan dalam Menggambarkan *Activity Network Diagram*

(Sumber : <https://eriskusnadi.com/2012/03/18/activity-network-diagram-part-1/>)

Keterangan :

n = *Event number*

x = *Duration time*

A = *Activity name*

ES = *Earliest start time*

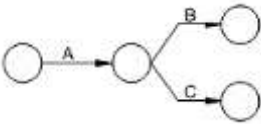
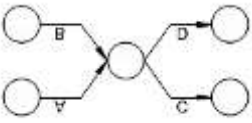
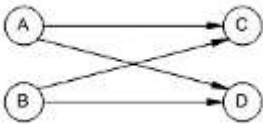
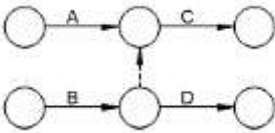
LS = *Latest start time*

EF = *Earliest finish time*

LF = *Latest finish time*

Beberapa ketergantungan antar kegiatan dalam AON dan AOA dapat dilihat pada tabel 7.1.

Tabel 7.1. Perbedaan AOA dan AON pada beberapa deskripsi kegiatan

AOA	Deskripsi Kegiatan	AON
	Kegiatan B dimulai setelah kegiatan A selesai	
	Kegiatan B dan C dapat dimulai setelah kegiatan A selesai	
	Kegiatan C dan D dapat dimulai setelah kegiatan A dan B selesai	
	Hubungan ketergantungan dengan memakai <i>dummy</i> pada AOA	

Sumber: <https://eriskusnadi.com/2012/03/18/activity-network-diagram-part-1/>

Pada AON tidak ada kegiatan *dummy*, sebaliknya pada AOA akan terjadi kegiatan *dummy*.

7.6 Contoh Pembuatan Network Planning

Pada subbab ini akan dibahas langkah dalam pembuatan NWP dari satu proyek dengan menggunakan metode diagram AOA (Taylor, 2008), yaitu :

1. Membuat daftar kegiatan proyek
2. Menggambar diagram AOA
3. Menghitung dan menganalisis *Earliest Event Time* (EET)
4. Menghitung dan Menganalisis *Latest Event Time* (LET)
5. Menentukan jalur Kritis

7.6.1 Membuat Daftar kegiatan Proyek

Penyusunan daftar kegiatan atau pekerjaan harus dilakukan secara urut. Untuk menentukan satu jenis kegiatan harus diketahui apakah ada kegiatan lain yang harus dilakukan sebelum memulai kegiatan tersebut (*predecessor*) serta berapa lama kegiatan tersebut akan dilakukan. Kemudian setiap pekerjaan diberikan kode kegiatan (misalnya dengan huruf A,B,C, dan seterusnya). Hal ini dilakukan untuk memudahkan saat penggambaran dan analisis diagram. Berikut adalah contoh daftar kegiatan pemasaran produk.

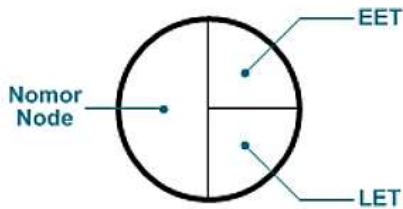
Tabel 7.2. Perbedaan AOA dan AON pada beberapa deskripsi kegiatan

Kegiatan	Deskripsi	Kegiatan pendahuluan	Durasi (bulan)
A	Perancangan produk	-	5
B	Penelitian pasar	-	1
C	Analisis produksi	A	2
D	Model produk	A	3
E	Brosur Penjualan	A	2
F	Analisis biaya	C	3
G	Pengujian Produk	D	4
H	Pelatihan Penjualan	B,E	2
I	Penetapan Harga	H	1
J	Pelaporan Proyek	F,G,I	1

(Sumber : <https://eriskusnadi.com/2012/03/18/activity-network-diagram-part-1/>)

7.6.2 Menggambar Diagram Proyek

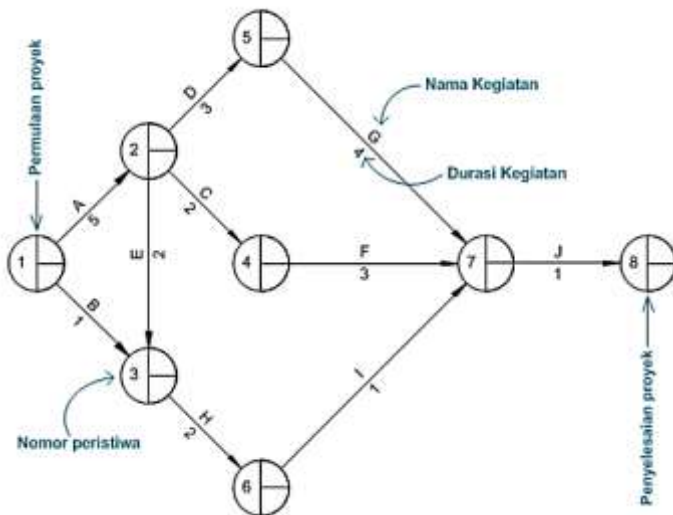
Berdasarkan tabel 7.2, maka akan dibuatkan diagram AOA di mana setiap *node* akan menjadi waktu penyelesaian proyek. Simbol *node* yang digunakan berbentuk lingkaran dapat dilihat pada gambar 7.2 di bawah ini.



Gambar 7.2. Simbol *Node*

Simbol *node* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu nomor *node*, hasil perhitungan EET dan hasil perhitungan LET.

Dari tabel 7.2, dilakukan penggambaran seperti gambar 7.3 di mana telah ditentukan bahwa kegiatan A merupakan *predecessor* bagi C,D, dan E.



Gambar 7.3. Konstruksi *Activity Network Diagram*

Sumber: <https://eriskusnadi.com/2012/03/18/activity-network-diagram-part-1/>

Catatan mengenai gambar di atas :

- Kegiatan tanpa ada kegiatan yang mendahului semua dibuat berasal dari *node* nomor 1.
- Kegiatan tanpa ada kegiatan lain yang mengikuti akan dibuat mengarah ke *node* yang terakhir.

7.6.3 Menghitung Earliest Event Time (EET)

Langkah selanjutnya adalah mengisi *node - node* pada bagian kanan atas, di mana setiap *node* akan dihitung dengan menggunakan perhitungan ke depan. Anggap waktu mulai sama dengan nol. Kemudian hitung EET, ES dan EF.

Adapun langkah – langkahnya adalah sebagai berikut :

Langkah 1 $\rightarrow E1 = 0$

Langkah 2 $J = 2 \rightarrow E2 = 0 + 5 = 5$

$J = 3 \rightarrow E3 = 0 + 1 = 1$ dan $5 + 2 = 7$

$J = 4 \rightarrow E4 = 5 + 2 = 7$

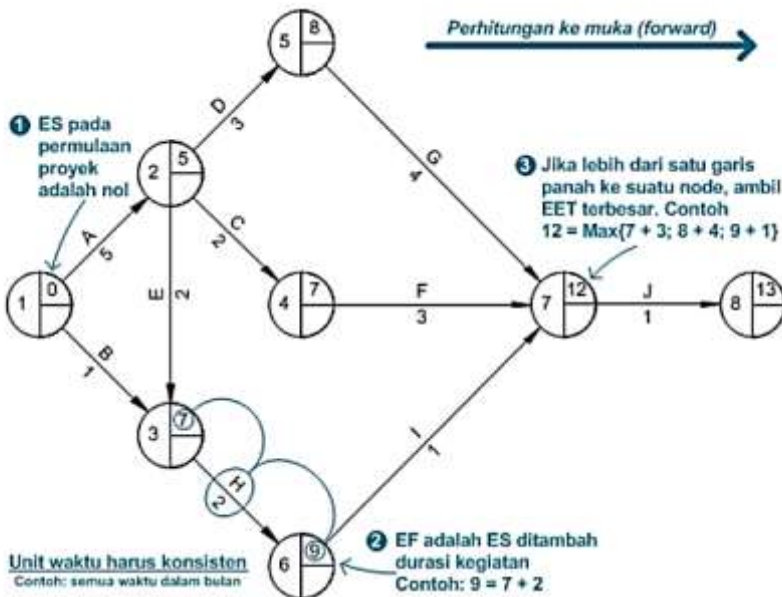
$J = 5 \rightarrow E5 = 5 + 3 = 8$

$J = 6 \rightarrow E6 = 7 + 2 = 9$

$J = 7 \rightarrow E7 = 7 + 3 = 10, 8 + 4 = 12, \text{ dan } 9 + 1 = 10$

$J = 8 \rightarrow E8 = 12 + 1 = 13$

Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam diagram



Gambar 7.4. Perhitungan ke Muka untuk Menghitung EET

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan bahwa durasi yang dibutuhkan untuk melaksanakan paket kegiatan tersebut adalah 13 bulan. Waktu tersebut merupakan waktu minimum yang bisa dicapai apabila semua terlaksana tanpa halangan yang bisa mempengaruhi kegiatan.

7.6.4 Menghitung Latest Event Time (LET)

Berbeda dengan menghitung EET, menghitung LET adakah dengan cara perhitungan mundur. Perhitungan waktu dimulai dari waktu terlama yang kemudian dihitung secara mundur dengan memasukan nilai selesai yang terlama.

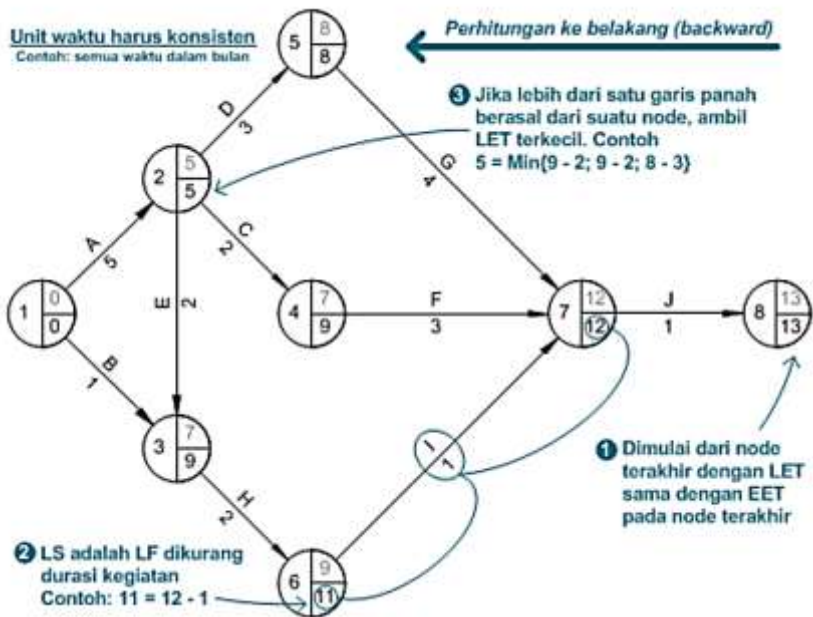
Adapun langkah – langkah nya adalah sebagai berikut :

Langkah 1 → $L8 = E8 = 13$

Langkah 2

- $i = 7 \rightarrow L7 = 13 - 1 = 12$
- $i = 6 \rightarrow L6 = 12 - 1 = 11$
- $i = 5 \rightarrow L5 = 12 - 4 = 8$
- $i = 4 \rightarrow L4 = 13 - 3 = 9$
- $i = 3 \rightarrow L3 = 11 - 2 = 9$
- $i = 2 \rightarrow L2 = 9 - 2 = 7 \text{ dan } 8 - 3 = 5 \text{ diambil } 5$
- $i = 1 \rightarrow L1 = 5 - 5 = 0 \text{ dan } 5 - 1 = 4 \text{ diambil } 0$

Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam diagram



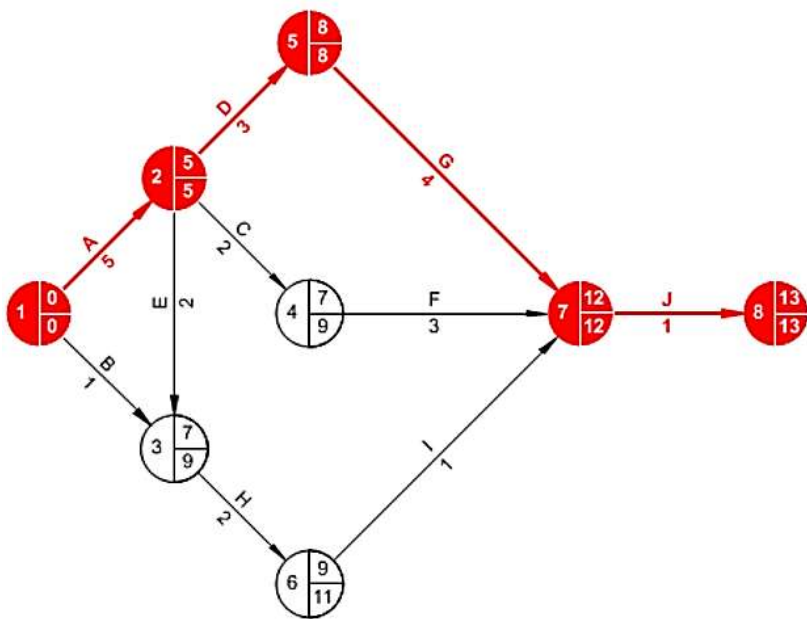
Gambar 7.5. Perhitungan ke belakang untuk Menghitung LET

Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa ada beberapa *node* dengan nilai $EET = LET$, *node* inilah yang akan berada pada jalur kritis.

7.6.5 Menentukan Jalur Kritis

Setelah semua *node* terisi, langkah selanjutnya adalah dengan menghitung jalur kritis. Jalur kritis sangat perlu diperhatikan, karena apabila sampai terjadi keterlambatan pada kegiatan yang berada di jalur kritis akan menyebabkan keterlambatan bagi keseluruhan paket kegiatan yang dilaksanakan (J, 2017).

Cara menentukan jalur kritis pada *network diagram* adalah dengan menelusuri jalur terpanjang dari awal sampai akhir proyek kemudian pada jalur dengan *node* $EET = LET$ ditandai dengan garis tebal yang berwarna (Rachman and Iswendra, 2019). Pada kasus contoh di atas, maka didapatkan jalur kritis pada *node* nomor 1,2,5,7, dan 8.



Gambar 7.6. Jalur kritis pada *Network Diagram*

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa kegiatan A,D,G, dan J berada di jalur kritis karena tidak mempunyai waktu *delay*. Untuk lebih detail dapat dilihat pada tabel perhitungan jalur kritis.

Tabel 7.3. Perhitungan *earliest start* dan *latest start time*

No	Kegiatan (i,j)	Durasi Dij	EET		LET		ES	LS
			Ei	Ej	Li	Lj	Esij =Ei	Lsij =Lj-Dij
1	A (1,2)	5	0	5	0	5	0	0
2	B (1,3)	1	0	7	0	9	0	8
3	C (2,4)	2	5	7	5	7	5	7
4	D (2,5)	3	5	8	5	8	5	5
5	E (2,3)	2	5	7	5	9	5	7
6	F (4,7)	3	7	12	9	12	7	9
7	G (5,7)	4	8	12	8	12	8	8
8	H (3,6)	2	7	9	9	11	7	9
9	I (6,7)	1	9	12	11	12	9	11
10	J (7,8)	1	12	13	12	13	12	12

(Sumber : <https://eriskusnadi.com/2012/03/18/activity-network-diagram-part-1/>)

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan *network* diagram, yaitu :

1. Semua kegiatan dalam proyek sebaiknya direncanakan dan dikomunikasikan bersama semua anggota tim berdasarkan pengalaman dengan paket pekerjaan sejenis, dan prediksi dari para praktisi
2. Tidak diperbolehkan adanya duplikasi atau kegiatan sejenis dan semua kegiatan harus benar – benar dibuat sesuai dengan urutan yang biasanya telah ditentukan dalam spesifikasi pekerjaan,
3. Dengan berpedoman pada diagram ini, maka kemajuan progres kegiatan dapat dilacak. Kita bisa mengetahui

bagaimana penggunaan waktu, bagaimana permasalahan yang terjadi dapat mempengaruhi waktu penyelesaian proyek, dan dapat di *re-schedule* sesuai dengan kondisi yang terbaru di lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, D. H. and Rahmadi, Y. E. 2004. *Riset operasional : konsep-konsep dasar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hendrickson, C. 2008. *Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects and Builders*.
- Herjanto, E. 2008. *Manajemen Operasi (Edisi 3)*. Jakarta: Grasindo.
- Available at:
<https://books.google.co.id/books?id=xGgDqdl5NZEC>.
- J, N. S. and W. 2017. 'Interactive Excel-Based Gantt Chart Schedule Builder', *NFORMS Transactions on Education*. doi:
<https://doi.org/10.1287/ited.2016.0168>.
- Kajatno, S. 1977. *Uraian lengkap methode network planning jilid 1*.
- Khan, A. and Mir, M. S. 2021. 'Critical Path Method'.
- M. Haming, M. N. 2011. *Manajemen Produksi, Modern Operasi, Manufaktur dan Jasa*.
- Rachman, D. N. and Iswendra, I. 2019. 'Analisis Penerapan Manajemen Waktu Pada Rencana Proyek Pembangunan Gedung Cobalt Dan Linac Rsmh Palembang Dengan Menggunakan Metode Cpm', *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), pp. 81–91. doi: 10.36546/tekniksipil.v8i2.24.
- Sofwan, B. 1997. *Dasar Dasar Network Planning*.
- Taylor, J. 2008. 'Project scheduling and cost control: Planning, monitoring and controlling the baseline', Ft. Lauderdale.

BAB 8

LINEAR SCHEDULING METHOD (LINEAR SCHEDULING METHOD (LSM))

Oleh George Winaktu

8.1 Pendahuluan

Definisi Linear Scheduling Method (LSM) dan tujuan penggunaannya Pentingnya Linear Scheduling Method (*Linear Scheduling Method* (LSM)) dalam manajemen konstruksi. *Linier Scheduling Method* (LSM) Pertama Kali diperkenalkan oleh david w johnston. Dalam penelitiannya berupa jurnal yang diterbitkan oleh *American Society Of Civil Engineering* pada tahun 1981, dalam paparannya konsep dasar linier scheduling method yang diterapkan pada proyek pembangunan jalan raya, (harmelink, 1995)

Linear Scheduling Method (LSM) atau metode perencanaan linier adalah teknik perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi yang menggunakan grafik linier untuk menggambarkan urutan tugas dan durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. *Linear Scheduling Method* (LSM) memungkinkan manajer proyek untuk memperkirakan waktu penyelesaian proyek, mengidentifikasi jalur kritis, mengelola sumber daya dan risiko, serta memantau kemajuan proyek secara efektif.

Menurut (Dwinka and Nugraheni 2018), Metode penjadwalan linier adalah cara alternatif dalam melakukan penjadwalan proyek berulang yang pada umumnya menggunakan metode jaringan. Proyek berulang tersebut terdapat dua kategori. Kategori pertama adalah proyek proyek yang berulang karena

pengulangan seragam dari unit kerja selama proyek berlangsung (seperti beberapa unit rumah yang serupa, atau segmen-segmen lantai bangunan bertingkat), sedangkan kategori kedua adalah proyek yang harus berulang-ulang karena geometris layout (seperti ruas-ruas jalan raya dan proyek pipa).

Tujuan penggunaan *Linear Scheduling Method* (LSM)) antara lain:

Membuat jadwal proyek yang akurat dan realistis. *Linear Scheduling Method* (LSM)) memungkinkan manajer proyek untuk memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan lebih akurat berdasarkan durasi tugas dan jalur kritis yang ada. Mengelola sumber daya secara efektif. Dengan *Linear Scheduling Method* (LSM)), manajer proyek dapat mengalokasikan sumber daya yang tersedia seperti tenaga kerja, peralatan, dan bahan bangunan secara efektif untuk memaksimalkan efisiensi proyek. Memantau kemajuan proyek secara berkala dan menyesuaikan jadwal jika ada penundaan atau perubahan yang terjadi. *Linear Scheduling Method* (LSM)) memungkinkan manajer proyek untuk memantau kemajuan proyek dan menyesuaikan jadwal proyek jika terdapat perubahan dalam proyek.

Mengelola risiko dan meminimalkan potensi penundaan atau kesalahan dalam proyek. Dengan *Linear Scheduling Method* (LSM)), manajer proyek dapat mengelola risiko yang terkait dengan proyek dan meminimalkan potensi penundaan atau kesalahan dalam proyek. *Linear Scheduling Method* (LSM)) sangat penting dalam manajemen konstruksi karena proyek konstruksi sering melibatkan banyak tugas yang saling terkait dan memiliki durasi yang berbeda-beda. Dengan *Linear Scheduling Method* (LSM)), manajer proyek dapat memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan lebih akurat dan mengelola sumber daya secara efektif, sehingga dapat menghemat biaya dan waktu dalam proyek. Selain itu, *Linear Scheduling Method*(LSM)) memungkinkan manajer proyek untuk memantau kemajuan proyek secara berkala

dan mengambil tindakan korektif jika diperlukan, sehingga dapat menjamin kelancaran dan keberhasilan proyek.

8.2 Langkah-langkah Linear Scheduling Method (LSM)

Langkah-langkah dalam pengelolaan proyek disusun perencanaan penjadwalan dengan *Linear Scheduling Method* (LSM). Secara umum Langkah-langkah penyusunan proyek dengan *Linear Scheduling Method* (LSM)) adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data berupa perencanaan proyek (*Project Planner/Time Schedule*).
- b. Membuat logika ketergantungan pekerjaan proyek.
- c. Membuat analisis perhitungan *Linear Scheduling Method* (LSM)).
- d. Menganalisis konflik yang ada apabila terjadi intervensi
- e. Membuat diagram garis untuk 1 unit.
- f. Membuat perencanaan penjadwalan proyek kemudian analisa konflik yang terjadi.
- g. Membuat diagram *Linear Scheduling Method*(LSM).
(Tuhuteru, 2020)

8.2.1 Identifikasi Aktivitas Yang Terlibat Dalam Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi melibatkan banyak aktivitas yang harus diatur dan dijadwalkan dengan baik agar proyek dapat selesai tepat waktu dan sesuai dengan anggaran biaya yang telah ditetapkan.

Beberapa aktivitas yang mungkin terlibat dalam proyek konstruksi antara lain:

1. Perencanaan dan desain proyek
2. Survei lahan dan studi kelayakan
3. Pemilihan lokasi dan perizinan

4. Pembangunan infrastruktur pendukung seperti jalan dan jembatan.
5. Pengadaan bahan bangunan dan peralatan konstruksi
6. Pekerjaan pembersihan dan penggalian lahan
7. Pembuatan pondasi dan struktur bangunan
8. Pemasangan pipa dan sistem sanitasi
9. Pemasangan listrik dan sistem pendingin
10. Pemasangan lantai, dinding, atap dan finishing lainnya
11. Pemeriksaan dan pengujian kualitas konstruksi
12. Penyelesaian proyek dan pemindahan barang dan peralatan.

Kegiatan-kegiatan ini dapat bervariasi tergantung pada jenis proyek konstruksi yang dilakukan, seperti gedung bertingkat, jalan raya, jembatan, dan infrastruktur lainnya. Penting untuk melakukan identifikasi yang cermat dan menyeluruh terhadap semua aktivitas yang terlibat dalam proyek konstruksi agar dapat membuat jadwal proyek yang efektif dan efisien. Penentuan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap aktivitas.

1. Menentukan ketergantungan antar aktivitas
2. Menentukan jalur kritis dan waktu proyek.
3. Pengaturan jadwal proyek.

Keuntungan penggunaan *Linear Scheduling Method* (LSM)) adalah metode perencanaan proyek konstruksi yang menggunakan pendekatan garis waktu linier untuk memperkirakan dan mengatur waktu pelaksanaan proyek secara efisien. Berikut adalah beberapa keuntungan penggunaan *Linear Scheduling Method* (LSM) dalam manajemen konstruksi:

Penghematan waktu dan biaya: Dalam *Linear Scheduling Method* (LSM), proyek direncanakan dalam garis waktu yang linier, yang memungkinkan manajer proyek untuk memvisualisasikan proyek secara keseluruhan. Hal ini membantu mengidentifikasi

dan mengatasi masalah sejak awal sehingga penghematan waktu dan biaya dapat dicapai.

8.2.2 Perencanaan Sumber Daya Yang Efektif

Linear Scheduling Method (LSM) memungkinkan manajer proyek untuk memperkirakan dan mengatur sumber daya yang diperlukan untuk setiap tahap proyek. Dengan mengetahui kapan dan di mana sumber daya diperlukan, manajer proyek dapat memastikan bahwa sumber daya tersedia pada saat yang tepat, sehingga efisiensi dan efektivitas proyek dapat ditingkatkan.

8.2.3 Perencanaan Risiko

Linear Scheduling Method (LSM) memungkinkan manajer proyek untuk memperkirakan dan mengidentifikasi risiko yang terkait dengan proyek, serta mengambil tindakan yang tepat untuk meminimalkan dampaknya. Hal ini memungkinkan manajer proyek untuk membuat rencana darurat dan memastikan bahwa proyek tetap berjalan pada waktunya.

1. Faktor-Faktor yang berpengaruh pada penjadwalan

a. Cuaca

Dalam menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan proyek secara efektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ekonomi, oleh karena harus diperhitungkan dalam penjadwalan keadaan cuaca yang mempengaruhi penyelesaian pelaksanaan proyek, a. Saat hujan. B, panas yang terik. C. Pasang surut gelombang laut jika pelaksanaan proyek bangunan air.

b. Hari libur nasional

Satu minggu menurut peraturan pemerintah 6 hari kerja dan dalam sehari 7(tujuh) hari kerja dengan maksimum 42 jam per minggu, selebihnya dihitung lembur. Hari sabtu dan minggu adalah hari libur yang harus diberikan kepada para pekerja untuk istirahat.

Apabila dipandang perlu bekerja secara berkesinambungan sepanjang bulan, maka pemberian libur dilakukan secara bergilir dengan 2 hari minggu libur total.

c. Panjangnya waktu penyelesaian pekerjaan

Pengaruh jangka waktu pekerjaan pada penjadwalan ini mudah dimengerti karena bagaimanapun keleluasan yang terdapat dalam perhitungan waktu penyelesaian masing-masing pekerjaan dapat membuat lebih sederhana. Sudah barang tentu panjang waktu ini adalah relatif. Ada jenis-jenis pekerjaan yang diberikan dalam jangka waktu tertentu dapat dikategorikan dengan jangka waktu panjang ataupun pendek pekerjaan. Maka dalam menilai jangka waktu penyelesaian ini diambil ukuran lain, yaitu kepadatan dari jadwal pekerjaan atau dengan kata lain dinamakan intensitas pelaksanaan pekerjaan. intensif ini ditandai dengan adanya kemampuan yang besar berupa jumlah equipment yang banyak.

2. Beberapa Azas Penjadwalan

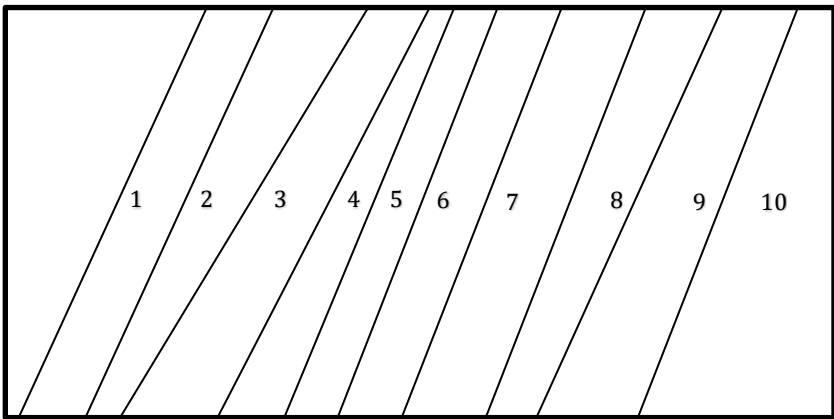
a. Pembuatan suatu jadwal waktu yang terperinci dipengaruhi oleh 4 hakekat :

- 1) Pekerjaan-pekerjaan yang dijadualkan tidak boleh melebihi kemampuan yang tersedia untuk kegiatan pelaksanaannya.
- 2) Pekerjaan-pekerjaan yang dijadwalkan harus mengikuti urutan-urutan yang ditentukan untuk masing-masing kegiatan.
- 3) Pekerjaan-pekerjaan yang berpengaruh pada pekerjaan lainnya harus diprioritaskan.
- 4) Pekerjaan-pekerjaan yang berpengaruh pada pekerjaan lainnya harus diprioritaskan.

- 5) Penjadwalan harus menjamin kelangsungan ("continuitas") pelaksanaan pekerjaan dalam skala keseluruhan.

Metode Penjadwalan Linier (*Linear Scheduling Methode*) merupakan satu diantara beberapa metode penjadwalan yang jarang dipakai dalam kesehariannya. Ada beberapa penamaan yang dianggap mempunyai kesamaan dengan metode Penjadwalan Linier, misalnya *Vertical Production Methode* (VPM), yang sering juga digunakan pada pembangunan gedung bertingkat banyak (High-rise building). Metode VPM dapat dicermati pada gambar 8.1. berikut ini :

lokasi



waktu

- 1 = Pembersihan Lokasi
- 2 = Penggalian
- 3 = Perangkaan
- 4 = Pembengkokan
- 5 = Pekerjaan Las

- 6 = Pembersihan Lapisan
- 7 = Pemasangan Pipa
- 8 = Penimbunan Tanah
- 9 = Pembersihan
- 10 = Pengujian

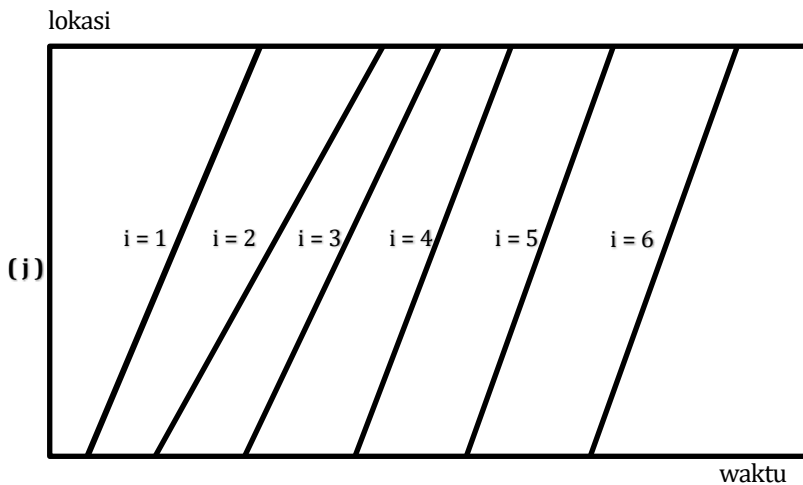
Gambar 8.1. Diagram vertical production method
Sumber : Ilustrasi Grafik Penulis

Metode penjadwala linier mempunyai kesamaan dengan metode *of balance* yang digunakan pada industri manufaktur dan pengendalian produksi guna mengevaluasi laju aliran produksi barang jadi.

Unsur-Unsur Dasar Metode Penjadwalan Linier

Diagram metode penjadwalan merupakan diagram perbandingan antara waktu dan lokasi. Perubahan dalam lokasi persatuan waktu merupakan suatu ukuran kemajuan atau kemunduran kegiatan (David W. Johnson, 1981)

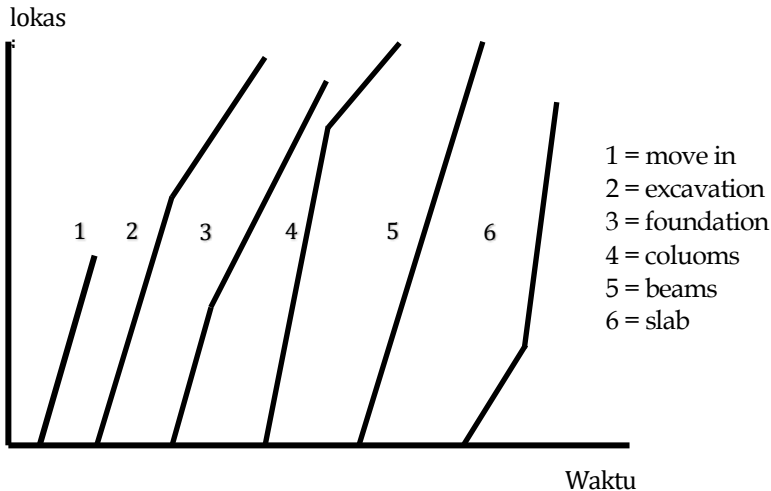
Secara visual unsur-unsur dasar pembentuk metode penjadwalan linier secara sederhana dapat dilihat pada gambar 8.2. berikut ini :



Gambar 8.2. Diagram Metode Penjadwalan Linier
Sumber : Ilustrasi Grafik Penulis

Garis miring menunjukkan aktifitas (i), sedangkan sudut kemiringan memperlihatkan tingkat produksi terhadap waktu (r_1). Secara umum dapat dirumuskan sebagai (r_{ij}) , yang mempunyai

arti **i** pada lokasi **j** . pada gambar 8.3. menunjukkan contoh penggunaan diagram dengan metode penjadwalan linier.



Gambar 8.3. Diagram Penjadwalan Linier Pada Proyek Jembatan
Sumber : Ilustrasi Grafik Penulis

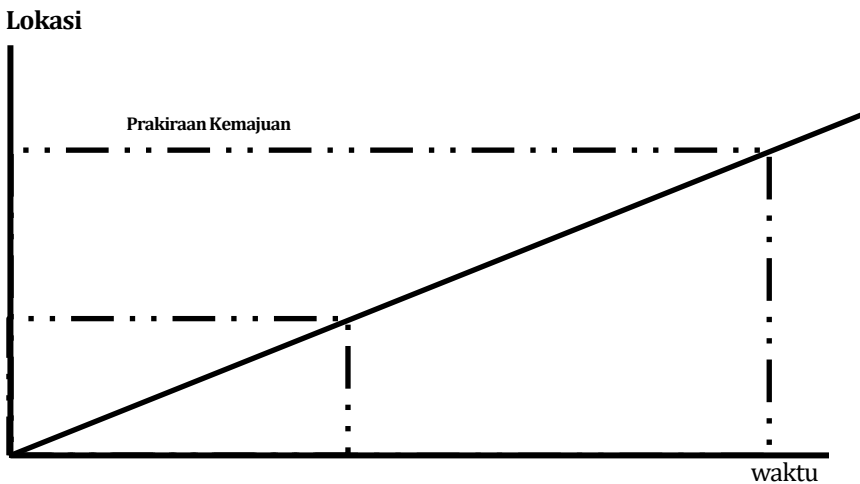
Pada diagram tersebut tampak bahwa sumbu horisontal menunjukkan waktu dan sumbu vertikal menunjukkan lokasi. Sedangkan satuan waktu menggunakan satuan, hari, minggu dan bulan, sesuai kondisi yang diinginkan.

Garis miring (diagonal) menunjukkan aktifitas atau kegiatan, sedangkan sudut kemiringan mewakili hubungan tingkat produksi pada tiap waktu. Penyelesaian waktu untuk tiap-tiap pekerjaan merupakan fungsi dari rata-rata kemajuan dan kuantitas kerja yang telah selesai. Oleh karena itu dalam metode penjadwalan linier dapat diketahui secara jelas hubungan antara

kegiatan, waktu dan lokasi. Kemudian akan terlihat keterkaitan dan keterikatan antara ketiga unsur tersebut, sehingga kemajuan kegiatan dapat terpantau pelaksanaannya dan titik lokasi kegiatan tersebut.

Garis miring menunjukkan aktivitas (i), sedangkan sudut kemiringan memperlihatkan tingkat produksi terhadap waktu (fj). Secara umum dapat dirumuskan sebagai f_{ij} , berarti produktivitas i pada lokasi j.

Kemajuan: yang dicapai dapat digambarkan sebagaimana pada Gambar 8.4.



Gambar 8.4. Ilustrasi Garis Kemajuan Kegiatan

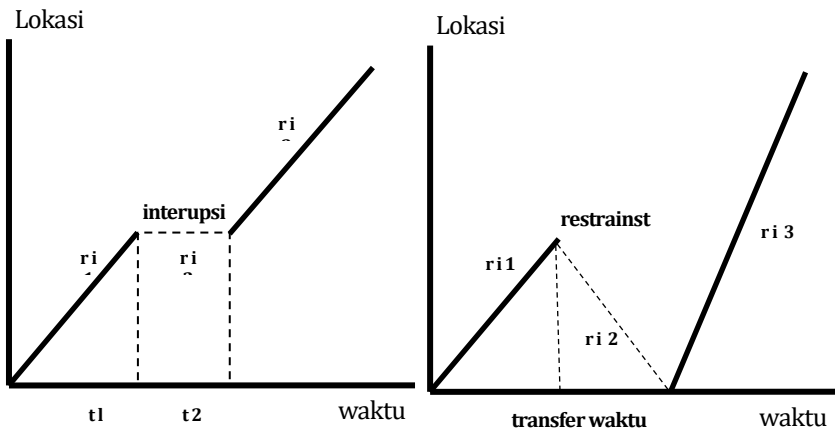
Sumber : Ilustrasi Grafik Penulis

Interupsi Dan Restraint

Interupsi terjadi bila $r_{ij} = 0$, artinya ada kegiatan tetapi tingkat produktivitas nol, saat perbaikan alat. Ketika perbaikan alat dilakukan, diperlukan waktu untuk memperbaiki, tetapi secara

keseluruhan tingkat produktivitas kegiatan (proyek) adalah nol. Pada gambar 8.5.a, menunjukkan diagram sewaktu interupsi terjadi.

Restraint adalah suatu aktivitas yang tergantung pada keterbatasan sumber daya dan hanya bisa dimulai apabila aktivitas sebelumnya telah selesai. Pada restraint kadang-kadang perlu interupsi guna mobilisasi peralatan. Dari Gambar 8.5 b terlihat bahwa aktivitas 3 tergantung dari seleainya aktivitas 1 dan terjadi interupsi.



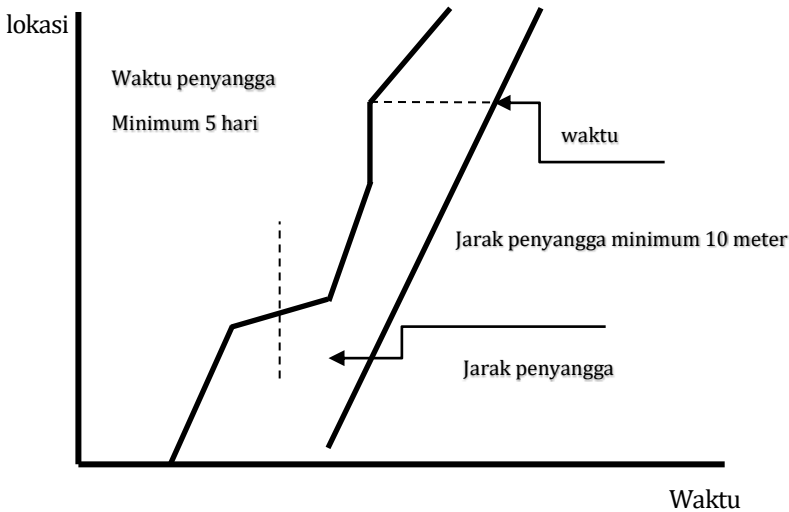
Gambar 8.5. a diagram terjadinya interupsi, b diagram terjadinya restraint.

Sumber : Ilustrasi Grafik Penulis

Buffer (Penyangga).

Kegiatan dalam suatu proyek biasanya dilaksanakan secara berkesinambungan menjadi suatu rangkaian penyelesaian. Adakalanya suatu kegiatan dapat dilakukan secara menerus tanpa perlu berhenti/menunggu dalam meneruskan pekerjaan berikutnya. Akan tetapi sebaliknya, antar pelaksanaan kegiatan

terkadang dibutuhkan waktu tertentu, seperti perawatan peralatan atau keterbatasan material. Pada kondisi seperti ini diperlukan Buffer (Penyangga) sebagai waktu selang (spacing) yang dibutuhkan antar kegiatan tersebut, untuk lebih jelasnya terlihat pada gambar 8.6. [5, p.205].



Gambar 8.6. Diagram Penjadwalan Linier Pada Proyek Jembatan
Sumber : Ilustrasi Grafik Penulis

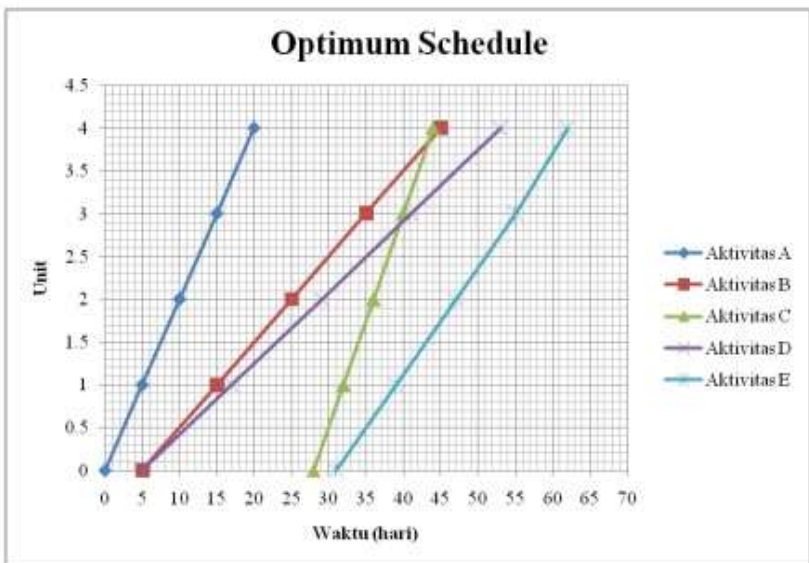
Pada proyek jembatan, pekerjaan mobilisasi, galian tanah, pondasi, urugan tanah dan lain-lain merupakan kegiatan yang menerus dan berurutan. Demikian juga antar kegiatan tersebut memerlukan jarak waktu (selang) ataupun lokasi antar kegiatan. Misalnya, pekerjaan galian tanah pada suatu lokasi tertentu akan diikuti oleh kegiatan pondasi di atasnya. Kegiatan pondasi baru dapat dilakukan bila kegiatan pekerjaan galian selesai begitu pula dengan lokasi untuk memulainya.

Penyangga juga digunakan untuk mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang kritis. Suatu kegiatan kritis dalam

Metode Penjadualan Linier mempunyai penyangga minimal baik pada awal maupun akhir kegiatan.

8.2.4 Visualisasi Proyek

Linear Scheduling Method (LSM) memungkinkan manajer proyek untuk memvisualisasikan proyek secara keseluruhan dalam bentuk garis waktu yang linier. Hal ini membantu memperjelas dan memudahkan pemahaman tentang bagaimana proyek akan dilaksanakan, dan membantu manajer proyek mengidentifikasi masalah sejak awal.



Gambar 8.7. Visualisasi Linear Scheduling Method (LSM)
Sumber : Saputra, dkk. 2018. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*

8.2.5 Peningkatan Produktivitas:

Dengan penggunaan *Linear Scheduling Method* (LSM), manajer proyek dapat mengidentifikasi dan memperbaiki masalah lebih awal dalam proyek, yang memungkinkan peningkatan produktivitas secara keseluruhan. Dengan mengetahui kapan dan dimana sumber daya diperlukan, manajer proyek dapat memastikan bahwa waktu dan sumber daya digunakan secara efektif.

8.3 Kendala Dan Tantangan Dalam Penggunaan Linear Scheduling Method (LSM)

Meskipun *Linear Scheduling Method* (LSM) dapat memberikan banyak manfaat dalam manajemen proyek konstruksi, ada beberapa kendala dan tantangan yang dapat timbul dalam penggunaannya. Beberapa di antaranya adalah:

1. Kompleksitas proyek: Proyek konstruksi seringkali sangat kompleks dan melibatkan banyak aktivitas dan aspek yang saling terkait, sehingga membuat penyusunan jadwal yang akurat dan efektif menjadi sulit.
2. Perubahan dan pergeseran jadwal: Proyek konstruksi seringkali mengalami perubahan jadwal yang disebabkan oleh faktor eksternal seperti cuaca, keadaan tanah, dan perizinan. Hal ini dapat mengakibatkan pergeseran jalur atau lintasan proyek, sehingga memerlukan perubahan pada jadwal yang sudah disusun.
3. Ketergantungan antaraktivitas: Kegiatan-kegiatan dalam proyek konstruksi seringkali saling tergantung dan harus dilakukan secara berurutan, sehingga jika ada keterlambatan pada satu aktivitas, akan berdampak pada aktivitas berikutnya dan jalur proyek secara keseluruhan.
4. Sumber daya yang terbatas: Terkadang, sumber daya seperti tenaga kerja, bahan bangunan, dan peralatan konstruksi dapat menjadi terbatas atau terkendala.

5. Hal ini dapat mengganggu jadwal proyek dan memerlukan perubahan dalam LSM.
6. Penerapan yang rumit: Penggunaan LSM memerlukan keterampilan dan pengalaman yang cukup dalam manajemen proyek, serta penggunaan perangkat lunak khusus yang dapat memperhitungkan aktivitas dan ketergantungan antaraktivitas. Untuk mengatasi kendala dan tantangan ini, diperlukan keterampilan dan pengalaman yang cukup dalam manajemen proyek konstruksi, serta penggunaan perangkat lunak yang canggih untuk mendukung penyusunan jadwal proyek yang akurat dan efektif. Selain itu, tim manajemen proyek harus dapat merencanakan dan mengantisipasi perubahan jadwal dan mengatur sumber daya secara efektif untuk menjaga agar proyek tetap berjalan sesuai dengan rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan D Russell, Maret 1988 Extensions To Linear Scheduling Optimization, Journals of Construction Engineering and Management, Vol. 114, No. 1, Univ. of British Columbia, Vancouver, BC, Canada.
- Ali Basyah Siregar, TMA Ari Samadhi, (ed.) 1987, Manajemen, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Asiyanto, 1993. Time Schedule Proyek Konstruksi, Makalah, PT Waskita Karya, Yogyakarta.
- Boyd C. Paulson, Donald S. Barrie, 1992. Professional Construction Management, McGraw-Hill, Singapore.
- David W Johnston, Juni 1981 Linear Scheduling Method For Highway Construction, Journal of the Construction Division, Vol. 107, No C02, American Society of Civil Engineering.
- Dwinka, Dimas, and Fitri Nugraheni. 2018. "ANALISIS PENJADWALAN ULANG DENGAN MENGGUNAKAN LSM (LINEAR SCHEDULING METHOD/ LINE OF BALANCE) Dimas Satya Dwinka 1 Dan Fitri Nugraheni 2."
- Harmelink, David John. 1995. "Linear Scheduling Model_ the Development of a Linear Scheduling Model..._Harmelink 1995 (Phd).Pdf."
- Hadari Nawawi, Mimi Martini, 1994. Penelitian Terapan, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Henry Wardhana, 1994 Perencanaan Jadwal Pada Proyek Jalan Lokal Dengan Metoda Penjadwalan Linier, Tesis, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Istimawan Dipohusodo, 1996. Manajemen Proyek & Konstruksi, Jilid 1 Kanisius, Yogyakarta., 1996 Manajemen Proyek & Konstruksi Jilid 2 Kanisius, Yogyakarta.
- Koentjaraningrat, (ed), 1985 Metode-Metode Penelitian Masyarakat, PT Gramedia, Jakarta.

Michael T. Callahan, Daniel G. Quackembush, James E. Rowing,
1992 Construction Project Scheduling, McGraw-Hill,
Singapore Victor G. Hajek, 1984. Management of
Engineering Projects, McGraw-Hill Singapore.
Slome Selinger, Juni 1980 Construction Planning For Linear
Projects, Journal of The Construction Division, Vol. 106, No.
C02' American Society of Civil Engineering.

BAB 9

PROJECT EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE

Oleh Retna Kristiana

9.1 Pendahuluan

Proyek berperan penting bagi pembangunan berkelanjutan organisasi dan masyarakat. Integrasi konsep keberlanjutan ke dalam manajemen proyek juga dianggap sebagai tren manajemen proyek global yang penting (Magano *et al.*, 2021). Mengerjakan proyek tepat waktu sesuai dengan biaya, lingkup pekerjaan, serta mutu yang sudah ditetapkan menjadi target setiap perusahaan. Terlebih kepatuhan terhadap jadwal target pembangunan serta aspek biaya anggaran adalah penentu faktor keberhasilan penyelesaian sebuah proyek (Mishakova *et al.*, 2016). Dalam hal prestasi kemajuan proyek mengenai efisiensi biaya dan jadwal yang tidak diukur memang menjadi tantangan utama, kekurangan transparansi bagi pemangku kepentingan sepanjang proses desain dan konstruksi, penyimpangan dari proses yang direncanakan pun tidak diramalkan dan pengukuran penyimpangan sering dilakukan dalam perhitungan yang terlambat (Novinsky *et al.*, 2018). Selain penilaian dari segi mutu/kualitas, prestasi suatu proyek pembangunan dapat pula dinilai dari segi waktu dan biayanya. Biaya yang telah diakumulasi dan waktu yang telah dipakai dalam penyelesaian suatu pekerjaan harus diukur secara berlanjut terhadap perencanaannya. Adanya penyelewengan waktu dan biaya yang signifikan menyimpulkan bahwa pengelolaan proyek tidak efisien/buruk (Purnomo *et al.*, 2019). *Earned Value Management* telah terbukti menjadi alat yang berguna dalam hal mendukung

laporan pertanggungjawaban perusahaan terhadap nilai pekerjaan konstruksi yang telah diselesaikan sehubungan dengan kinerja biaya dan waktu proyek sebagai bentuk dari **project evaluation** dan **review technique** (Koke & Moehler, 2019).

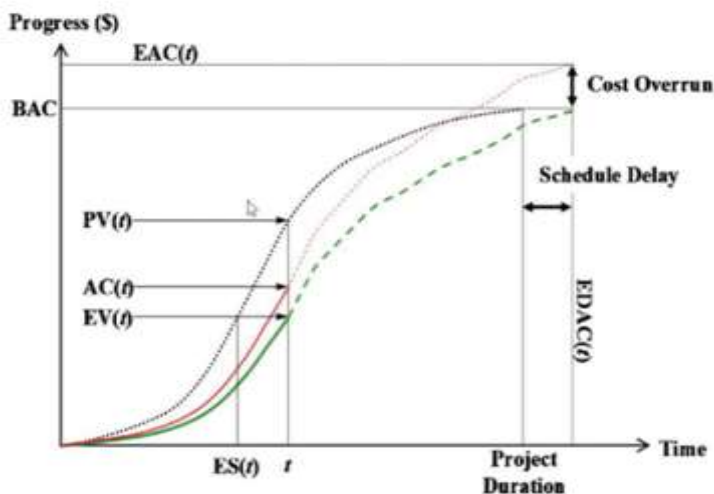
9.2 Earned Value Management

Earned Value Management (EVM) adalah cara terbaik untuk melacak kemajuan dalam proyek konstruksi. Ini mempertimbangkan faktor waktu dan biaya untuk mengevaluasi efektivitas dan memperkirakan waktu dan biaya penyelesaian proyek (Sruthi & Aravindan, 2020). Selain itu metode *earned value* dapat digunakan untuk mengetahui adanya penyimpangan varians biaya dan varians jadwal secara terpadu (Hayati & Salim, 2019), serta merupakan analisis yang mengintegrasikan *scope baseline* dengan *cost baseline* dan *schedule baseline* untuk membentuk pengukuran kinerja (Irfan *et al.*, 2020).

Earned Value Management (EVM) menggunakan 3 (tiga) indikator kinerja yang digunakan sebagai fondasi dasar yaitu *Actual Cost of Work Performance* (ACWP/AC), *Budgeted Cost of Work Performance* (BCWP/EV) dan *Budgeted Cost of Work Scheduled* (BCWS/PV) (Utari & Samad, 2020) (Adinda & Romadoni, 2022). PV mewakili nilai kumulatif yang direncanakan pada setiap periode selama pelaksanaan proyek. Selanjutnya, EV dan AC mengindikasikan nilai kumulatif yang dibuat dan mengeluarkan biaya pada setiap periode waktu berdasarkan laporan progress aktual/biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat pekerjaan tersebut dikerjakan pada setiap minggunya (Mirnayani & Armansyah, 2016) atau merupakan biaya aktual yang dikeluarkan untuk penyelesaian pekerjaan pada periode waktu tertentu. Anggaran biaya aktual dihitung berdasarkan biaya langsung dan biaya tak langsung (Overhead). Biaya langsung proyek antara lain biaya tenaga, biaya bahan/material dan biaya peralatan (seluruh biaya proyek). Sedangkan biaya tak langsung proyek adalah 5% dari nilai

kontrak tanpa Ppn (Soemardi *et al.*, 2008). PV, EV dan AC digunakan untuk membangun indikator kinerja jadwal dan biaya (de Andrade *et al.*, 2019) dan merupakan tiga dimensi utama yang dikontrol(Irfan *et al.*, 2020). BCWS (*Budgeted Cost for Work Schedule*) / PV (*Plan Value*) yaitu biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang disusun terhadap waktu(Sigit, 2019). Nilai BCWS dihitung berdasarkan bobot rencana perminggu dikalikan dengan nilai proyek(Mahapatni *et al.*, 2019). *Budgeted Cost for Work Performed* (BCWP)/ *Earned Value* (EV) yaitu anggaran biaya dari seluruh aktual pekerjaan yang sudah dilaksanakan sepanjang periode konstruksi (Mahapatni *et al.*, 2019).

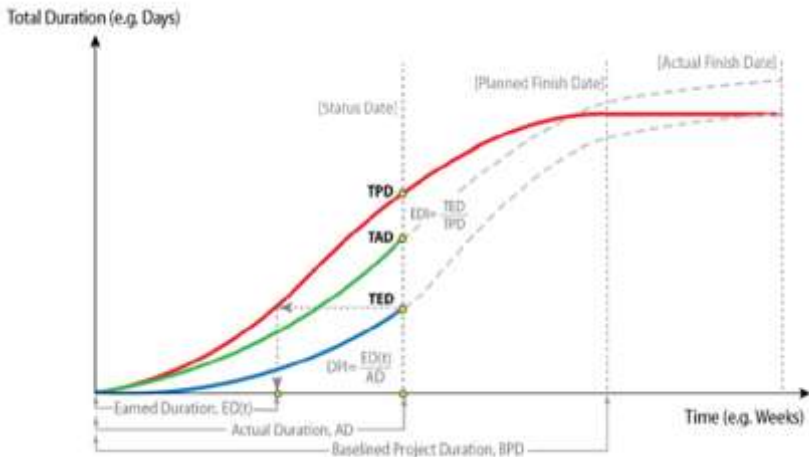
(Sruthi & Aravindan, 2020) menjelaskan bahwa parameter EV terbagi menjadi elemen dasar (PV, BAC, EV, AC,), variansi (SV, CV), indikator kinerja (SPI, CPI) & indikator peramalan (EAC, ETC, VAC, TCPI). Penggunaan konsep *Earned Value* dalam penilaian kinerja proyek dijelaskan melalui Gambar 9.1.



Gambar 9.1. Grafik Kurva S *Earned Value*
 Sumber : (Sugiyanto & Gondokusumo, 2020)

9.3 Earned Duration Management

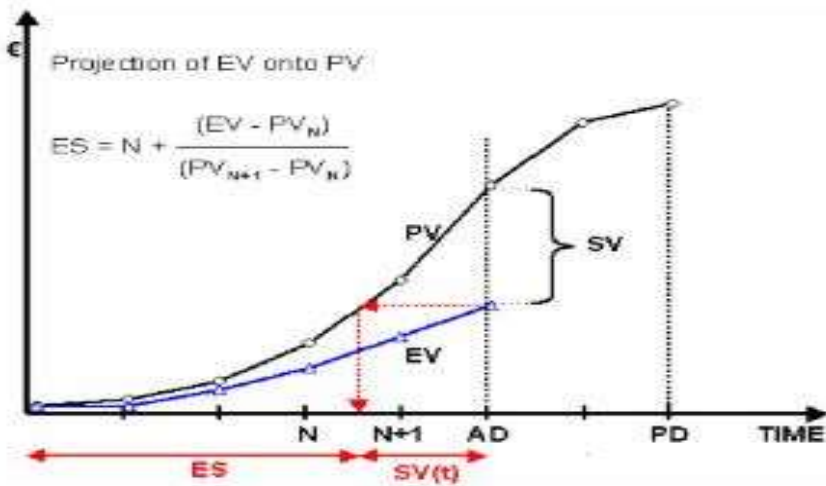
Earned Duration Management adalah metodologi yang menciptakan metrik kinerja berbasis durasi dan bertujuan untuk memisahkan jadwal dan biaya kinerja sepenuhnya. EDM berfokus pada penggunaan eksklusif data berbasis waktu untuk pembuatan indikator kemajuan fisik (Acebes *et al.*, 2022). EDM telah dikembangkan oleh Khamooshi dan Golafshani agar tidak bergantung pada biaya proyek. Metrik utama EDM adalah *Total Planned Duration* (TPD), *Total Earned Duration* (TED), dan *Earned Duration* (ED), yang semuanya merupakan metrik berbasis waktu. Tidak mempertimbangkan nilai kegiatan proyek dalam satuan moneter, tetapi nilai kegiatan tersebut dieksklusi dalam periode kerja (de Andrade *et al.*, 2019). Hal ini menjadikan perbedaan dasar antara *Earned Value Management* dan *Earned Duration Management*. *Total planned duration* (TPD) mewakili jumlah kumulatif periode kerja yang direncanakan sepanjang proyek dan dengan demikian tidak boleh disamakan dengan durasi proyek yang direncanakan atau *baseline planned duration* (BPD). TPD dapat dilihat sebagai padanan berbasis waktu dari PV / BCWS. *Total Earned Duration* (TED) merupakan jumlah kumulatif periode kerja yang diperoleh sepanjang proyek. TED adalah padanan berbasis waktu dari EV/BCWP.



Gambar 9.2. Grafik Konseptual EDM
Sumber : (Khamooshi & Golafshani, 2014)

9.4 Earned Schedule

Earned Schedule (ES) menginformasikan durasi yang telah diperoleh dari durasi proyek yang direncanakan. *Earned schedule* dapat digunakan untuk mengukur kinerja jadwal. Sehingga jadwal yang diperoleh menghasilkan indikator berbasis waktu, tidak seperti indikator berbasis biaya untuk kinerja jadwal yang ditawarkan oleh *earned value* (Vaibhava dkk., 2020). Dalam metode *earned schedule*, nilai yang diperoleh pada titik monitor tertentu ditelusuri ke depan atau ke belakang baseline kinerja (kurva S) atau PV. Lalu titik persimpangan dipindahkan ke bawah pada sumbu X (skala waktu) untuk menghitung jadwal yang diterima ES. Oleh karena itu, ES ditemukan dengan mengidentifikasi dimana kenaikan PV terjadi pada EV. Hal tersebut menerjemahkan EV kedalam peningkatan waktu dan mengukur kinerja proyek yang sebenarnya (Adistana dkk., 2018).



Gambar 9.3. Konsep Dasar *Earned Schedule*
 Sumber : (Lipke dalam Adistana dkk., 2018)

DAFTAR PUSTAKA

- Acebes, F., Poza, D., González-Varona, J. M., & López-Paredes, A. 2022. *Stochastic Earned Duration Analysis for Project Schedule Management. Engineering*, 9, 148–161. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2021.07.019>
- Adinda, N. R., & Romadoni, D. 2022. Analisis Kinerja Waktu Dan Biaya Proyek Rumah Deret Tamansari Menggunakan Metode *Earned Value*.
- Adistana, G. A. Y. P., Mahardi, P., Sofianto, M. F., & Wibowo, D. E. 2018. Akurasi Prediksi Durasi Penyelesaian Proyek Dengan *Earn Value Management* Dan *Earn Schedule* (Studi Kasus Proyek Bangunan Gedung Di Unesa). *INERSIA: Informasi dan Ekspose hasil Riset teknik Sipil dan Arsitektur*, 14(2), 169–179.
- de Andrade, P. A., Martens, A., & Vanhoucke, M. 2019. *Using real project schedule data to compare earned schedule and earned duration management project time forecasting capabilities. Automation in Construction*, 99(November 2018),68–78. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.11.030>
- Hayati, N. I., & Salim, M. A. 2019. Evaluasi Biaya Dan Waktu Dengan Metode *Earned Value Management* (Studi Kasus: Pembangunan Masjid AL-Hijri 2, Universitas Ibn Khaldun Bogor). *Jurnal Komposit*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.32832/komposit.v3i1.3744>
- Irfan, M., Haryono, I., & Puspita, I. A. 2020. Pengukuran Kinerja Waktu Proyek Menggunakan Metode *Earned Value Management* (EVM) dan Mengoptimalkan Waktu Proyek Menggunakan *Precedence Diagramming Method* (PDM) Pada Proyek Renovasi Ruang PT. XYZ. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 5521–5528.

- Khamooshi, H., & Golafshani, H. 2014. EDM: *Earned Duration Management, a new approach to schedule performance management and measurement*. *International Journal of Project Management*, 32(6), 1019–1041. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.11.002>
- Koke, B., & Moehler, R. C. 2019. *Earned Green Value management for project management: A systematic review*. *Journal of Cleaner Production*, 230, 180–197. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.079>
- Magano, J., Silvius, G., Silva, C. S. e., & Leite, Â. 2021. *The contribution of project management to a more sustainable society: Exploring the perception of project managers*. *Project Leadership and Society*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2021.100020>
- Mahapatni, I. A. P. S. 2019. *Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi*. UNHI Press.
- Mahapatni, I. A. P. S., Wirahaji, I. B., & Wijaya, I. M. H. 2019. *Pengendalian Proyek dengan Earned Value Method (Evm) pada Proyek Pemeliharaan Jalan Provinsi Denpasar-Simpang Pesanggaran*. *Widya Teknik*, 13(02), 37–46. <https://doi.org/10.32795/widyateknik.v13i02.508>
- Mirnayani, & Armansyah. 2016. *Penerapan Earned Value Method Sebagai Alat Ukur Kinerja Biaya Dan Jadwal Pada Proyek Apartemen Easton Park Serpong*. *Jurnal Rekayasa Sipil Universitas Mercu Buana*, 5(1), 8–16. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jrs/article/view/3752/1934>
- Mishakova, A., Vakhrushkina, A., Murgul, V., & Sazonova, T. 2016. *Project Control Based on a Mutual Application of Pert and Earned Value Management Methods*. *Procedia Engineering*, 165, 1812–1817. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.927>

- Novinsky, M., Nesensohn, C., Ihwas, N., & Haghsheno, S. 2018. *Combined application of earned value management and last planner system in construction projects. IGLC 2018 - Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Evolving Lean Construction Towards Mature Production Management Across Cultures and Frontiers*, 2(0), 775–785. <https://doi.org/10.24928/2018/0491>
- Purnomo, A., Nugroho, M. W., Yulianto, T., Studi, P., Sipil, T., Hasyim, U., & Jombang, T. 2019. Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek Gedung SMK Dwija Bhakti Jombang Dengan Menggunakan Metode Earned Value. *Tecnoscienza*, 4(1), 40–52.
- Sigit, A. 2019. Evaluasi Biaya Dan Waktu Pada Proyek Penggantian Jembatan Dengan Menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil. *Teknisia*, XXIV(2), 117–125. <https://doi.org/10.20885/teknisia.vol24.iss2.art6>
- Soemardi, B. W., Wirahadikusumah, R. D., Abduh, M., & Pujoartanto, N. 2008. Konsep *Earned Value* dalam Aplikasi Pengelolaan Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 11(2). https://www.academia.edu/11746878/Konsep_Earned_Value_untuk_Pengelolaan_Projek_Konstruksi
- Sruthi, M. D., & Aravindan, A. 2020. *Performance measurement of schedule and cost analysis by using earned value management for a residential building. Materials Today: Proceedings*, 33(xxxx), 524–532. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.210>
- Sugiyanto, A., & Gondokusumo, O. 2020. Perbandingan Metode *Earned Value*, *Earned Schedule*, Dan Kalman Filter Earned Value Untuk Prediksi Durasi Proyek. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(1). <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i1.7069>

- Utari, R. P., & Samad, A. 2020. Evaluasi Kinerja Proyek Pembangunan Gedung Akibat Covid-19 Dengan Metode *Earned Value Concept* (EVM). *Sentra*, 1(1), 173–181.
- Vaibhava, S., Prakash Rao, B., Shetty, D. V., & Prakash, C. 2020. *Application of earned value method and earned schedule method for a residential apartment*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1706(1), 1–6.

BIODATA PENULIS



Okma Yendri,ST.,MT

Dosen Prodi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Musi Rawas

Penulis lahir di Lubuklinggau pada tanggal 22 Oktober 1970. Penulis adalah dosen tetap Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Musi Rawas. Menyelesaikan pendidikan S1 pada jurusan Teknik Sipil, S2 pada jurusan Teknik Sipil. Penulis menekuni bidang keteknikan.

Penulis Menjadi Ketua Program Studi Teknik Sipil Dekan Fakultas Teknik Pereode 2010-2013; PD.1 Dekan Fakultas Teknik Pereode 2013-2017; Dekan Fakultas Teknik Pereode 2017-2021; Dekan Fakultas Teknik Pereode 2021-2025 pada Universitas Musi Rawas.

BIODATA PENULIS

Meutia Nadia Karunia, S.T., M.T

Dosen Program Studi Teknik Perkeretaapian
Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan
Institut Teknologi Sumatera

Penulis lahir di Bandar Lampung tanggal 17 Januari 1994. Penulis adalah dosen pada Dosen Program Studi Teknik Perkeretaapian Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan Institut Teknologi Sumatera. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung, dan melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Sipil di Universitas Lampung.

BIODATA PENULIS



Ita Suhermin Ingsih, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

Dosen yang bernama lengkap Ita Suhermin Ingsih, S.T., M.T., lahir dan besar di daerah dingin Kota Malang, mengenyam pendidikan di SMPN 1, SMAN 2 Kota Malang. Menempuh pendidikan sarjana, magister, dan sedang berjuang untuk menyelesaikan doktoralnya di Departemen Teknik Sipil Universitas Brawijaya. Penulis berkesempatan berbagi pengetahuan mengenai manajemen proyek baik secara teori maupun aplikasi di lapangan. Pengalamannya bekerja di kontraktor dan konsultan akan memberi nuansa yang sedikit berbeda dalam tulisan *book chapter* ini dan berharap dapat menjadi *sharing of knowledge* bagi pembaca.

BIODATA PENULIS

Iis Roin Widiati, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Yapis Papua

Penulis lahir di Jayapura tanggal 02 Oktober 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Sipil di ITN Malang dan melanjutkan S2 di ITB. Penulis menekuni penelitian di bidang Teknik Sipil.

BIODATA PENULIS



Ir. Eko Prihartanto, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Borneo Tarakan

Penulis lahir di tarakan tanggal 16 Desember 1986. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Teknik Sipil di Universitas Borneo Tarakan, melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Sipil Bidang Manajeme Proyek Konstruksi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan Pendidikan Profesi Insinyur di Universitas Lambung Mangkurat . Saat ini Penulis sedang melanjutkan pendidikan Doktorat dalam bidang Ilmu Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan bidang Manajeme Proyek Konstruksi pada fokus resiliensi atau ketahanan infrastruktur. Penulis juga merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis juga pernah sebagai tenaga ahli pada beberapa konsultan dan kontraktor dalam merencanakan serta pengawasan proyek kontruksi. Disamping itu banyak sebagai pemateri pada berbagai seminar dan pelatihan.

BIODATA PENULIS



Ir. Muhammad Abi Berkah Nadi, S.T., M.T., IPM.

Dosen Program Studi Teknik Perkeretaapian
Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan
Institut Teknologi Sumatera

Penulis lahir di Padang tanggal 22 Maret 1992. Penulis adalah dosen ASN pada Program Studi Teknik Perkeretaapian, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Sipil lalu melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Sipil dan mengambil Profesi bidang Insinyur (Ir). Penulis menekuni bidang riset penelitian, kajian pada bidang manajemen dan transportasi, mendalami modeling dan menulis beberapa opini, buku dan artikel. Pada bidang keilmuan yang didalami berbagai bidang di Teknik Sipil.

BIODATA PENULIS



Delli Noviarti Rachman, ST., MT.

Dosen Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Tamansiswa Palembang

Penulis lahir di Palembang tanggal 05 November 1981. Penulis adalah DPK pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Sipil (2000-2004), melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Sipil BKU Manajemen Infrastruktur (2008-2020), dan sekarang penulis sedang melanjutkan S3 Ilmu Teknik Prodi Teknik Sipil (2021) di Universitas Sriwijaya.

Penulis menekuni bidang Teknik sipil dalam penulisan – penulisan artikelnya. Ada juga beberapa artikel di bidang Manajemen proyek yang telah dihasilkan oleh penulis yang dapat dilihat pada akun *google scholar* dengan link https://scholar.google.com/scholar?start=10&q=delli+noviarti+rachman&hl=id&as_sdt=0,5

BIODATA PENULIS



Ir. Muhammad Abi Berkah Nadi, S.T., M.T., IPM.

Dosen Keilmuan Teknik Sipil
Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan
Institut Teknologi Sumatera

Penulis lahir di Bandar Lampung tanggal 22 Maret 1992. Penulis adalah dosen ASN pada Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Sipil lalu melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Sipil dan mengambil Profesi bidang Insinyur (Ir). Penulis menekuni bidang riset penelitian, kajian pada bidang manajemen dan transportasi, mendalami modeling dan menulis beberapa opini, buku dan artikel. Pada bidang keilmuan yang didalami berbagai bidang di Teknik Sipil.

BIODATA PENULIS



George Winaktu, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

Penulis lahir di Malang tanggal 06 Nopember 1977. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik dan melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Sipil, serta sedang menyelesaikan S3 Teknik Sipil. Penulis merupakan jejak aksara dan berbagi cerita pengalaman sehingga dapat bermanfaat, penulis akan selalu berkarya. Selain menulis, ia sangat suka dunia fotografi, videografi, bermusik dan membaca novel, cerpen, serta puisi.

Saat ini, penulis berdomisili di kota kecil Turen Kabupaten Malang. Pembaca bisa lebih dekat dengan penulis lewat akun sosial media Instagram, Twitter. @georgewinaktugogik.

BIODATA PENULIS



Retna Kristiana, S.T., M.M., M.T.

Dosen program studi teknik sipil di Universitas Mercu Buana

Penulis salah satu dosen program studi teknik sipil di Universitas Mercu Buana. Ia menyelesaikan Pendidikan sarjana program studi teknik sipil di Universitas Mercu Buana. Program Magister Manajemen diselesaikannya di Universitas Budi Luhur. Sementara itu, Program Magister Teknik pada program studi teknik sipil dengan perminatan bidang manajemen konstruksi diselesaikannya di Universitas Indonesia. Penulis sudah menulis beberapa artikel ilmiah yang telah diterbitkan di jurnal nasional dan internasional, serta *bookchapter*.