

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Beberapa penelitian terdahulu sebagai dasar pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Arun Dhawale dan Vaishnavi Tuljapurkar (2015) dengan judul “Cost Control And Tracking of A Building By Earned Value Method”. Tujuan penelitian ini adalah merangkum kemajuan, terminologi dasar *Earned Value Analysis* (EVA) dan penggunaan yang efektif di industri konstruksi menggunakan MS Project. Hasil analisis adalah kinerja indeks kepercayaan nilai ( $CPI < 1$ ) atau nilai 0,98, yang menunjukkan bahwa biaya yang digunakan dalam penyelesaian proyek lebih besar dari biaya yang direncanakan
2. Penelitian yang dilakukan oleh Radhika Gupta (2014) dengan judul “Earned Value Management System”. Penelitian ini bertujuan sebagai alat program / manajemen proyek peringatan dini yang memungkinkan manajer untuk mengidentifikasi dan mengendalikan masalah sebelum terjadi masalah yang tidak dapat diselesaikan. Hasil penelitian adalah Earned Value Analysis adalah metode pengelolaan program/proyek yang lebih baik karena mengintegrasikan biaya, Jadwal dan ruang lingkup, dan dapat digunakan untuk meramalkan kinerja masa depan dan tanggal penyelesaian proyek ini.
3. Penelitian yang dilakukan oleh M. Zaki Hidayat dan Umi Marfuah (2017) dengan judul “Penerapan Project Control Process Dengan Metode Earned Value Manajemen Pada Proyek Pengadaan Kelambu Berinsektisida (Studi Kasus PT. Adiwara Worldwide)”. Penelitian ini bertujuan (1) menentukan kinerja proyek dari aspek waktu dan biaya penyelesaian proyek, (2) memperkirakan biaya penyelesaian proyek, (3) mengetahui indeks prestasi proyek, (4) Solusi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi estimasi keterlambatan. Hasilnya adalah (1) Dengan menggunakan analisis varian, diperoleh nilai SV -9.147.600 dan nilai CV -9.607.600, keduanya bernilai negatif Dengan nilai indeks kinerja jadwal SPI 0,9997 dan indeks kinerja biaya CPI 0,9996. Keduanya bernilai lebih kecil dari 1. sehingga bisa disimpulkan dengan kinerja proyek saat pelaporan Pekerjaan proyek

diperkirakan selesai lebih lambat dari jadwal dan biaya penyelesaian proyek lebih besar dari anggaran, (2) Perkiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa dengan asumsi kinerja proyek tetap apabila pada minggu kelima penyelesaian fisik sudah mencapai 68,6 % adalah Rp. 12.253.116.874 atau sekitar 31,4 % dari total anggaran. Perkiraan total biaya akhir penyelesaian proyek adalah Rp 39.041.120.524. Dengan durasi penyelesaian proyek selama 17 minggu. Sehingga diperlukan langkah perbaikan untuk menghindari kemungkinan keterlambatan proyek, (3) Dari analisis Perkiraan Rencana terhadap Penyelesaian Proyek dapat disimpulkan bahwa Perhitungan TCPI berdasarkan BAC pada minggu kelima lebih besar dari 1 yang berarti susah untuk menyelesaikan pekerjaan proyek sesuai dengan biaya yang dianggarkan. Sedangkan TCPI berdasarkan EAC sama dengan 1 yang berarti lebih mudah untuk menyelesaikan proyek dengan perkiraan biaya total pada minggu kelima, (4) Solusi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi estimasi keterlambatan selama 1 minggu dari rencana jadwal yang telah ditentukan adalah dengan percepatan distribusi kelambu ke daerah kabupaten Waropen dengan cara sewa pesawat. agar proyek tetap berjalan sesuai dengan jadwal yang ada, dan mengurangi penambahan beban biaya keterlambatan proyek

4. Penelitian yang dilakukan oleh Dedy Asmaroni dan Aldi Setiawan (2020) berjudul “Penggunaan Metode Nilai Hasil (Earned Value Analysis) Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Bangunan Perumahan (Studi Kasus Proyek Konstruksi Bangunan Perumahan PT. Graha Praja Kencana di Desa Ceguk Kecamatan Tlanakan Kabupaten Pamekasan)”. Penelitian ini bertujuan (1) mendapatkan nilai Cost Variance (CV) dan Schedule Variance (SV), (2) *Earned Value* (EV) atau *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP), (3) keuntungan yang diperoleh pihak kontraktor. Hasil yang didapat adalah (1) *Schedule Variance* (SV) atau varians waktu nilainya sebesar Rp. 0, artinya nilai 0 menunjukkan waktu pelaksanaan proyek sesuai jadwal dari perencanaan awal, (2) *Earned Value* (EV) atau *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) pada proyek yaitu biaya yang dikeluarkan tiap minggu mulai minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-9 mengalami kenaikan yang sangat signifikan, (3) keuntungan yang diperoleh pihak kontraktor

hingga akhir proyek mulai dari minggu pertama sampai dengan minggu ke-9 sebesar Rp. Rp. 8.978.737.20

5. Penelitian yang dilakukan oleh Elvi Wahyuni dan Bambang Hendrawan (2018) dengan judul “Analisis Kinerja Proyek “Y” Menggunakan Metode Earned Value Management (Studi Kasus di PT Asian Sealand Engineering)”. Penelitian ini bertujuan (1) mendapatkan waktu aktual pelaksanaan proyek, (2) mendapatkan penyimpangan pada biaya aktual dengan perencanaan proyek, (3) mendapatkan *Estimate to Complete* (ETC). Hasilnya didapatkan bahwa (1) Waktu aktual pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan waktu perencanaan proyek. Proyek mengalami keterlambatan sehingga terjadi penurunan kinerja proyek. Pada bulan ke 1 pelaksanaan proyek tepat waktu, pada bulan ke 2 proyek mengalami keterlambatan (*schedule overrun*), pada bulan ke 3 terjadi percepatan pada pengerjaan proyek (*schedule underrun*). Tapi pada bulan selanjutnya sampai akhir pelaksanaan proyek yaitu bulan ke 11, proyek terus mengalami keterlambatan (*schedule overrun*). Jadi berdasarkan waktu pelaksanaan, proyek mengalami penurunan kinerja, (2) Terjadi penyimpangan pada biaya aktual dengan perencanaan proyek. Pada bulan ke 1, 2 dan 6 pengerjaan proyek, biaya aktual yang dikeluarkan lebih sedikit dibandingkan dengan perencanaan biaya (*cost underrun*). Sisanya mengalami penyimpangan biaya (*cost overrun*). Jadi berdasarkan biaya pelaksanaan, proyek mengalami penurunan kinerja, (3) Dari perhitungan *Estimate to Complete* (ETC) maka dapat disimpulkan bahwa perkiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa adalah Rp. 710.980.113,00. Total perkiraan biaya secara keseluruhan dapat dilihat dari perhitungan *Estimate at Completion* (EAC) yaitu Rp. 7.595.984.113,- Untuk perkiraan estimasi waktu penyelesaian proyek dapat dilihat dari hasil perhitungan *Time Estimate* (TE) yaitu selama 302 hari
6. Penelitian yang dilakukan oleh Endar Pancaningrum, Widi Hartono dan Sugiyarto (2018), dengan judul “Pengendalian Biaya Dan Waktu Dengan Menerapkan Metode Earned Value Analysis (Eva) Menggunakan Software Microsoft Project 2007 (Studi Kasus Di Proyek Pembangunan Hotel Brothers 2 Solo Baru, Sukoharjo)”. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui hasil EVA dengan menggunakan Microsoft Project 2007, (2) mengetahui skenario percepatan yang mengalami keterlambatan, dan (3) mengetahui

besarnya perkiraan biaya akhir proyek dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. EVA adalah metode pengendalian biaya dan waktu proyek yang mampu menunjukkan indeks kinerja biaya dan jadwal pada setiap pelaporan, sehingga proyek dapat dilihat kemajuan per pelaporan. Analisis data menunjukkan bahwa (1) perhitungan konsep nilai hasil untuk bulan Februari-Maret menunjukkan  $SPI < 1$  yang artinya penyelenggaraan proyek terlambat, (2) sementara untuk bulan April nilai  $SPI = 1$  yang artinya penyelenggaraan proyek tepat waktu. Nilai  $CPI > 1$  untuk bulan Februari-Maret artinya pengeluaran proyek lebih kecil dari anggaran dan  $CPI = 1$  untuk bulan April artinya sesuai rencana anggaran biaya, (3) Hasil ETC 3 bulan berturut turut (Februari-April) yaitu Rp. 1.085.123.685, Rp. 357.971.843, Rp. -54.262.692. Hasil EAC 3 bulan berturut turut (Februari-April) yaitu Rp. 21.946.845.982, Rp. 21.980.555.782, Rp. 21.981.362.911. Hasil sisa anggaran berturut-turut selama 3 bulan menunjukkan angka positif berarti anggaran proyek lebih kecil dari rencana anggaran biayanya.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Monika Natalia, Merley Misriani, Zulfira Mirani, Yan Partawijaya dan Nadia Hidayah (2019), dengan judul “Analisis dan Evaluasi Kinerja Proyek Pembangunan Gedung Shelter SDN 27 Lengayang Pesisir Selatan dengan Metode Earned Value”. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mendapatkan kinerja proyek dengan Metode Earned Value, (2) Tindakan perbaikan yang dilakukan agar kinerja proyek kembali seperti semula. Hasilnya didapatkan bahwa (1) Analisis minggu-1 hingga minggu-7 didapat prediksi akhir proyek jauh dari rencana yaitu 227 hari dan prediksi biaya akhir proyek Rp 2.203.482.352,94. Di sini prediksi waktu dan biaya pelaksanaan tidak sesuai dengan yang direncanakan dengan waktu Setelah reschedule, pada minggu ke-8 hingga minggu ke-18 prediksi akhir proyek yaitu 188 hari dan prediksi biaya akhir proyek Rp 2.208.609.909,64. Pada minggu ke-19 hingga minggu ke-28 prediksi akhir proyek kembali sesuai dan biaya sesuai dengan anggaran proyek, (2) Tindakan perbaikan yang dilakukan agar kinerja proyek kembali seperti semula adalah dimulai dari konsultan perencana agar membuat volume pekerjaan dengan benar supaya tidak terjadi kesalahpahaman dengan kontraktor, komunikasi semua

- yang terlibat dalam proyek perlu ditingkatkan, menetapkan material yang jelas apabila owner sulit menentukan pilihan dalam pengambilan keputusan.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Basriati dan Afri Melda (2017), dengan judul “Analisis Biaya Pembangunan Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan EVM (Studi Kasus: Perumahan D’Lion Cluster)”. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mendapatkan alternatif proyek menggunakan metode PERT, (2) mendapatkan alternatif proyek menggunakan metode EVM, (3) mendapatkan hasil perbandingan dari metode PERT dan EVM. Hasil penelitian adalah (1) a) Dengan menggunakan metode PERT diprediksi bahwa dalam pembangunan proyek perumahan jika dilakukan penambahan alternatif 1 jam kerja proyek dapat diselesaikan selama 148 hari dan penambahan 3 jam kerja proyek dapat diselesaikan selama 136 hari. b) Besar biaya tambahan proyek jika dilakukan penambahan 1 jam kerja adalah sebesar Rp. 20.488.600,1 dan besar cost slope Rp. 10.244.300,5 sedangkan penambahan 3 jam kerja, biaya tambahan proyek sebesar Rp. 25.578.937,1 dan besar cost slope Rp. 1.827.066,29. (2) a) Dengan menggunakan metode EVM penambahan alternatif 1 jam kerja, proyek dapat diselesaikan selama 136 hari dan penambahan 3 jam kerja, proyek dapat diselesaikan selama 121 hari. b) Besar biaya tambahan jika dilakukan penambahan 1 jam kerja adalah sebesar Rp. 20.166.744 dan besar cost slope Rp. 1.440.481,71 sedangkan penambahan 3 jam kerja besar biaya tambahan adalah Rp. 24.510.474 dan besar cost slope Rp. 845.188,75. (3) hasil perbandingan dari metode PERT dan EVM tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk memperoleh biaya dan waktu yang optimum lebih baik menggunakan metode EVM, karena perkiraan waktu penyelesaian proyek dan nilai tambahan serta cost slope nya lebih rendah dibanding metode PERT.
  9. Penelitian yang dilakukan oleh Sufa’atin (2017), dengan judul “Penerapan Metode *Earned Value Management* (EVM) Dalam Pengendalian Biaya Proyek”. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui manfaat metode EVM yang dapat mengurangi dan mengendalikan proyek. Hasilnya adalah kesalahan dalam perhitungan waktu pengerjaan proyek dan estimasi biaya proyek yang dikarenakan perhitungan waktu dan biaya proyek berdasarkan perkiraan. Keterlambatan dalam pengerjaan pekerjaan-pekerjaan proyek mengakibatkan proyek tidak dapat selesai sesuai dengan waktu yang

dijadwalkan sehingga berakibat biaya proyek akan bertambah yang dikarenakan penambahan waktu pengerjaan proyek. 1) Dengan menggunakan metode EVM dapat mengurangi kesalahan dalam mengestimasi biaya dan jadwal proyek. 2) Dengan menggunakan metode EVM dapat mengendalikan biaya dan waktu proyek agar biaya dan waktu pengerjaan proyek sesuai dengan yang direncanakan.

10. Penelitian yang dilakukan oleh Triono Agung Dumadi, Sri Sunarjono, Muh. Nur Sahid (2014), dengan judul “Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode Earned Value Analysis”. Penelitian ini mengambil studi kasus sebuah proyek pembangunan gedung berlantai lima bernilai tender sebesar Rp. 9,473 Milyar dengan durasi waktu 26 minggu yang mengalami keterlambatan. Paper ini melaporkan hasil penelitian terhadap proyek tersebut, baik tentang kemajuannya, cara evaluasi, dan usaha optimalisasi proyek. Evaluasi kemajuan proyek dilakukan dengan membandingkan antara realisasi dan rencana, terutama berbasis kurva S. Keterlambatan proyek dikendalikan menggunakan metode earned value analysis. Sedangkan optimalisasi dilakukan dengan mempertimbangkan perpendekan durasi proyek dan dampak biayanya berdasarkan metode crash. Berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa proyek terlambat 19,7% pada minggu ke-13. Keterlambatan disebabkan terutama oleh masalah terkait dengan sumber daya manusia, pemilihan metode pelaksanaan, dan kesulitan material. Keterlambatan ini menyebabkan proyek perlu dijadwalkan ulang atau reschedule. Penjadwalan ulang dilakukan dengan penambahan sumber daya manusia, pemberlakuan jam lembur, menyusun urutan pekerjaan, serta melakukan crash program. Beberapa pekerjaan mengalami perubahan durasi serta perubahan lintasan kritis. Walau proyek terlambat, berdasarkan perhitungan Earned Value Analysis, ternyata proyek tidak over budget. Penyelesaian sisa pekerjaan proyek masih memerlukan biaya sekitar Rp 6,926 milyar atau sekitar 50,06% dari RAB, dengan estimasi nilai kerugian proyek mencapai sekitar Rp 726 juta atau sebesar 5,25% dari RAB. Optimalisasi dilakukan berdasarkan data penjadwalan ulang, kemudian dilakukan upaya percepatan durasi proyek. Durasi optimal didapatkan 24 minggu dengan penghematan proyek sebesar Rp. 111,135 juta atau sekitar 1,18%, sehingga total biaya proyek hasil optimalisasi

sebesar Rp. 9,362 milyar, atau sebesar 98,63% dari total biaya proyek dalam kontrak.

Beberapa penelitian terdahulu tersebut ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Variabel	Kesimpulan
1.	Dhawale, Arun and Vaishnavi Tuljapurkar (2015)	Cost Control And Tracking Of A Building By Earned Value Method	merangkum kemajuan, terminologi dasar <i>Earned Value Analysis</i> (EVA) dan penggunaan yang efektif di industri konstruksi menggunakan MS Project.	<i>Earned Value Method</i> yang menggabungkan aspek jadwal, biaya dan waktu untuk menyelesaikan analisis proyek.	SV: Schedule Variance, CV: Cost Variance, SPI: Schedule Performance Index, CPI: Cost Performance Index, CSI: Cost Schedule Index	Kinerja indeks kepercayaan nilai (CPI < 1) atau nilai 0,98, menunjukkan bahwa biaya yang digunakan dalam penyelesaian proyek lebih besar dari biaya yang direncanakan.
2	Gupta, Radhika (2014)	Earned Value Management System	Sebagai alat program / manajemen proyek "peringatan dini" yang memungkinkan manajer untuk mengidentifikasi dan mengendalikan masalah sebelum terjadi masalah yang tidak dapat diselesaikan.	<i>Earned Value Method</i> merupakan konsep nilai yang memungkinkan proyek dikelola dengan lebih baik - tepat waktu dan sesuai anggaran	Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS) atau Planned Value (PV), Budgeted Cost of Work Performed (BCWP) atau Earned Value (EV) and Actual Cost of Work Performed (ACWP) atau Actual Cost (AC)	Earned Value Analysis adalah metode pengelolaan program / proyek yang lebih baik karena mengintegrasikan biaya, Jadwal dan ruang lingkup, dan dapat digunakan untuk meramalkan kinerja masa depan dan tanggal penyelesaian proyek. ini.
3	Hidayat, M. Zaki dan Umi Marfuah (2017)	Penerapan Project Control Process Dengan Metode Earned Value Manajemen Pada Proyek Pengadaan Kelambu Berinspektisida (Studi Kasus PT. Adiwara Worldwide)	(1) menentukan kinerja proyek dari aspek waktu dan biaya penyelesaian proyek, (2) memperkirakan biaya penyelesaian proyek, (3) mengetahui indeks prestasi proyek, (4) Solusi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi estimasi keterlambatan	<i>Earned Value Method</i> yang menggabungkan aspek jadwal, biaya dan waktu untuk menyelesaikan analisis proyek.	PV (Planned Value), EV (Earned Value), dan AC (Actual Cost).	1. kinerja saat pelaporan, proyek berjalan lebih lambat dari jadwal (SPI < 1) dengan biaya yang telah dikeluarkan lebih besar dibandingkan anggaran yang direncanakan (CPI < 1). 2. Proyek diperkirakan bisa selesai dalam waktu 17 minggu dengan biaya

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Variabel	Kesimpulan
						untuk pekerjaan yang tersisa sebesar Rp. 12.253.116.874. 3. Dengan Nilai TCPI > 1 yang berarti dengan sumber daya yang tersisa lebih susah untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan anggaran
4.	Asmaroni, Dedy dan Aldi Setiawan (2020)	Penggunaan Metode Nilai Hasil (Earned Value Analysis) Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Bangunan Perumahan (Studi Kasus Proyek Konstruksi Bangunan Perumahan PT. Graha Praja Kencana di Desa Ceguk Kecamatan Tlanakan Kabupaten Pamekasan)	(1) mendapatkan nilai Cost Variance (CV) dan Schedule Variance (SV), (2) Earned Value (EV) atau Budgeted Cost of Work Perfomanced (BCWP), (3) keuntungan yang diperoleh pihak kontraktor.	manajemen biaya (Cost Management) dan manajemen waktu (Time Management), EVA (Earned Value Analysis)	Cost Variance (CV) dan Schedule Variance (SV), Earned Value (EV) atau Budgeted Cost of Work Perfomanced (BCWP)	(1) Schedule Variance (SV) atau varians waktu nilainya sebesar Rp. 0, artinya nilai 0 menunjukkan waktu pelaksanaan proyek sesuai jadwal dari perencanaan awal, (2) Earned Value (EV) atau Budgeted Cost of Work Perfomanced (BCWP) pada proyek yaitu biaya yang dikeluarkan tiap minggu mulai minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-9 mengalami kenaikan yang sangat signifikan, (3) keuntungan yang diperoleh pihak kontraktor hingga akhir proyek mulai dari minggu pertama sampai dengan minggu ke-9 sebesar Rp. Rp. 8.978.737.20
5	Wahyuni, Elvi dan Bambang Hendrawan (2018)	Analisis Kinerja Proyek "Y" Menggunakan Metode Earned Value Management (Studi Kasus di PT Asian	(1) mendapatkan waktu aktual pelaksanaan proyek, (2) mendapatkan penyimpangan pada biaya aktual dengan perencanaan proyek, (3) mendapatkan Estimate	Earned Value Management	Estimate to Complete (ETC), Estimate at Completion (EAC), Time Estimate (TE)	Kinerja proyek mengalami cost overrun dan sechedule overrun. Ini berarti kinerja proyek mengalami penurunan. Estimasi biaya

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Variabel	Kesimpulan
		Sealand Engineering)	to Complete (ETC).			penyelesaian proyek (ETC) adalah Rp. 710.980.113,00. Total perkiraan biaya secara keseluruhan dapat dilihat dari perhitungan EAC yaitu Rp. 7.595.984.113,- dan estimasi waktu penyelesaian proyek TE adalah 302 hari.
6	Pancaningrum, Endar, Widi Hartono dan Sugiyarto (2018)	Pengendalian Biaya Dan Waktu Dengan Menerapkan Metode Earned Value Analysis (Eva) Menggunakan Software Microsoft Project 2007 (Studi Kasus Di Proyek Pembangunan Hotel Brothers 2 Solo Baru, Sukoharjo)	(1) mengetahui hasil EVA dengan menggunakan Microsoft Project 2007, (2) mengetahui skenario percepatan yang mengalami keterlambatan, dan (3) mengetahui besarnya perkiraan biaya akhir proyek dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek	deskriptif kuantitatif. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. EVA	SPI, CPI, ETC, EAC	1. Laporan bulan April 2017 total pengeluaran sebesar Rp. 22.035.625.603, dengan sisa biaya penyelesaian sebesar Rp. - 54.262.692 2. Indeks penampilan biaya bernilai 1, nilai tersebut menunjukkan CPI = 1 yang artinya pengeluaran sesuai dengan anggaran biaya yang direncanakan. 3. Perkiraan biaya akhir pada saat penyelesaian proyek yaitu sebesar Rp. 21.981.362.911
7	Natalia, Monika, Merley Misriani, Zulfira Mirani, Yan Partawijaya dan Nadia Hidayah (2019)	Analisis dan Evaluasi Kinerja Proyek Pembangunan Gedung Shelter SDN 27 Lengayang Pesisir Selatan dengan Metode Earned Value	(1) mendapatkan kinerja proyek dengan Metode Earned Value, (2) tindakan perbaikan yang dilakukan agar kinerja proyek kembali seperti semula.	Earned Value	nilai rencana (Planned Value), nilai hasil (Earned Value) dan biaya aktual (Actual Cost).	1. Setelah reschedule, pada minggu ke-8 hingga minggu ke-18 prediksi akhir proyek yaitu 188 hari dan prediksi biaya akhir proyek Rp 2.208 milyar Pada minggu ke-19 hingga minggu ke-28 prediksi akhir proyek kembali sesuai dan biaya sesuai

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Variabel	Kesimpulan
						dengan anggaran proyek. 2. Tindakan perbaikan yang dilakukan agar kinerja proyek kembali seperti semula adalah dimulai dari konsultan perencana agar membuat volume pekerjaan dengan benar supaya tidak terjadi kesalahpahaman dengan kontraktor, komunikasi semua yang terlibat dalam proyek perlu ditingkatkan, penetapan material yang jelas apabila owner sulit menentukan pilihan dalam pengambilan keputusan
8	Basriati, Sri dan Afri Melda (2017)	Analisis Biaya Pembangunan Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan EVM (Studi Kasus: Perumahan D'Lion Cluster)	(1) mendapatkan alternatif proyek menggunakan metode PERT, (2) mendapatkan alternatif proyek menggunakan metode EVM, (3) mendapatkan hasil perbandingan dari metode PERT dan EVM	Metode PERT dan EVM	Actual Cost (AC), Planned Value (PV), dan Earned Value (EV).	(1) a) Dengan menggunakan metode PERT diprediksi bahwa dalam pembangunan proyek perumahan jika dilakukan penambahan alternatif 1 jam kerja proyek dapat diselesaikan selama 148 hari dan penambahan 3 jam kerja proyek dapat diselesaikan selama 136 hari. b) Besar biaya tambahan proyek jika dilakukan penambahan 1 jam kerja adalah sebesar Rp. 20.488.600,1 dan besar cost slope Rp. 10.244.300,5 sedangkan penambahan 3 jam

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Variabel	Kesimpulan
						<p>kerja, biaya tambahan proyek sebesar Rp. 25.578.937,1 dan besar cost slope Rp. 1.827.066,29. (2) a) Dengan menggunakan metode EVM penambahan alternatif 1 jam kerja, proyek dapat diselesaikan selama 136 hari dan penambahan 3 jam kerja, proyek dapat diselesaikan selama 121 hari. b) Besar biaya tambahan jika dilakukan penambahan 1 jam kerja adalah sebesar Rp. 20.166.744 dan besar cost slope Rp. 1.440.481,71 sedangkan penambahan 3 jam kerja besar biaya tambahan adalah Rp. 24.510.474 dan besar cost slope Rp. 845.188,75. (3) hasil perbandingan dari metode PERT dan EVM tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk memperoleh biaya dan waktu yang optimum lebih baik menggunakan metode EVM, karena perkiraan waktu penyelesaian proyek dan nilai tambahan serta cost slope nya lebih rendah dibanding metode PERT.</p>
9	Sufa'atin (2017),	Penerapan Metode Earned Value Management (EVM) Dalam	mengetahui manfaat metode EVM yang dapat mengurangi dan mengendalikan proyek	Earned Value Management (EVM)	Planned Value (PV), Earned Value (EV), Actual Cost (AC),	kesalahan dalam perhitungan waktu pengerjaan proyek dan estimasi biaya proyek yang

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Variabel	Kesimpulan
		Pengendalian Biaya Proyek			Cost Variance (CV) dan Schedule Variance (SV)	dikarenakan perhitungan waktu dan biaya proyek berdasarkan perkiraan. Keterlambatan dalam pengerjaan pekerjaan-pekerjaan proyek mengakibatkan proyek tidak dapat selesai sesuai dengan waktu yang dijadwalkan sehingga berakibat biaya proyek akan bertambah yang dikarenakan penambahan waktu pengerjaan proyek. 1) Dengan menggunakan metode EVM dapat mengurangi kesalahan dalam mengestimasi biaya dan jadwal proyek. 2) Dengan menggunakan metode EVM dapat mengendalikan biaya dan waktu proyek agar biaya dan waktu pengerjaan proyek sesuai dengan yang direncanakan.
10	Dumadi, Triono Agung, Sri Sunarjo, Muh. Nur Sahid (2014)	Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode Earned Value Analysis	Evaluasi rencana dan realisasi pelaksanaan proyek pembangunan gedung berlantai 5, menyusun rencana kerja ulang pelaksanaan proyek menggunakan Precedence Diagram Methode, dan optimalisasi biaya dan waktu pada pelaksanaan proyek	Metode Earned Value (nilai hasil)	BAC, SPI, CPI, ETC, EAC, ETS, EAS	Berdasarkan Optimalisasi proyek yang telah dilakukan maka durasi proyek dapat berkurang 1 minggu (menjadi 25 minggu), dan biaya proyek berkurang Rp 55.620.894,- atau menjadi Rp 9.417.634.029,- (99,41%). Sedangkan dengan mengurangi durasi proyek menjadi 24 minggu biaya

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Variabel	Kesimpulan
						proyek berl Rp 111.135 atau menja 9.362.119.385,- (98,63%)

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah analisis biaya dan waktu pekerjaan finishing dengan metode earned value di proyek gedung serba guna Kabupaten Gresik

## 2.2. Dasar Teori

### 2.2.1. Proyek

Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu yang ditujukan untuk mencapai tujuan tertentu dengan menggunakan alokasi sumber daya tertentu. Proyek harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Apabila tidak ditangani dengan benar, kegiatan dalam proyek akan mengakibatkan munculnya berbagai dampak negatif yang pada akhirnya bermuara pada kegagalan dalam mencapai tujuan dan sasaran yang dicita-citakan (Dipohusodo, 1996).

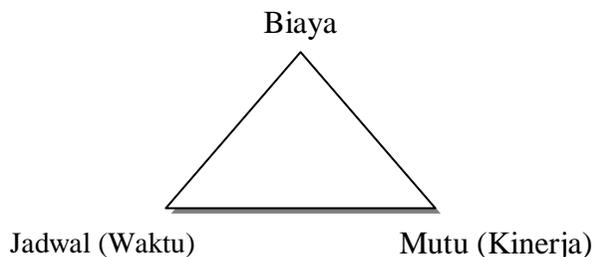
Dalam proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut tiga kendala (*triple constrain*) yaitu:

#### 1. Anggaran

Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak boleh melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan dalam total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau per periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, pelaksanaan bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

#### 2. Jadwal

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



Sumber : Soeharto, 2001

Gambar 2.1. Hubungan *Triple Constrain*

### 3. Mutu

Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan criteria yang dipersyaratkan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use*.

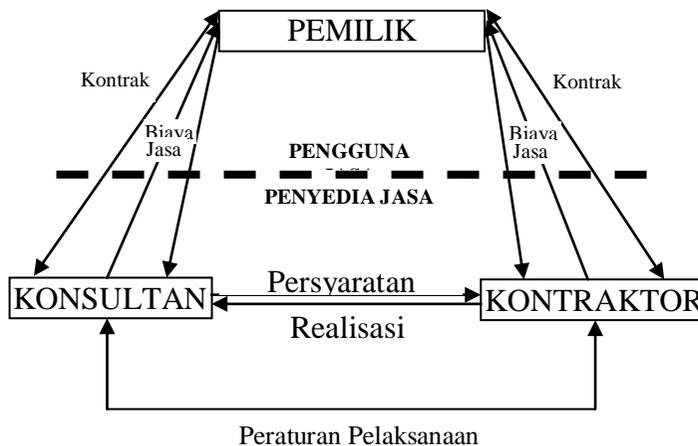
Di dalam proses mencapai tujuan proyek telah ditentukan batasan atau kendala yaitu biaya yang harus dialokasikan, jadwal yang harus dipenuhi dan mutu yang harus dicapai. Ketiga batasan tersebut, bersifat saling berkaitan erat. Artinya, jika ingin peningkatan kinerja (mutu) yang telah disepakati, maka harus diikuti dengan peningkatan mutu. Dari aspek teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi.

#### 2.2.2. Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau disebut *owner* ialah pihak yang mempunyai proyek secara mutlak dan yang menentukan kepada siapa proyek tersebut diserahkan untuk mewujudkan keinginannya. Pemilik proyek atau pemberi tugas atau pengguna jasa didefinisikan juga sebagai orang atau badan yang memiliki proyek dan memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut (Erviyanto, 2002). Pemilik atau pemberi tugas sebagai pemrakarsa proyek konstruksi dapat berasal dari kalangan swasta atau pejabat yang mewakili kepentingan pemerintah. (Dipohusodo, 1995). Pengguna jasa dapat berupa perseorangan, badan/lembaga/instansi pemerintah maupun swasta. Tugas utama sebagai pemilik proyek adalah memantau pekerjaan dan memberi pekerjaan tambahan kepada kontraktor dengan tujuan supaya hasil pekerjaan yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan gambar dan spesifikasi kontraktor serta memenuhi persyaratan pelaksanaannya. Adapun hak dan kewajiban serta tanggung jawab dari pemilik proyek adalah sebagai berikut:

- a. Menyediakan dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
- b. Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor).
- c. Menandatangani surat perintah kerja dan surat perjanjian dengan kontraktor.
- d. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
- e. Memberikan fasilitas berupa sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa sebagai tempat pelaksanaan pekerjaan.
- f. Menyediakan lahan sebagai tempat pelaksanaan pekerjaan.

- g. Ikut mengawasi pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjukkan suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
- h. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi) dan mengesahkan semua dokumen pembayaran kepada kontraktor.
- i. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan yang dikehendaki.
- j. Mengeluarkan semua instruksi kepada kontraktor melalui pengawas lapangan.



Sumber : Ervianto, 2002

Gambar 2.2. Hubungan Antar Pelaku Proyek

### 2.2.3. Pelaku Proyek

Pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek dari fase perencanaan sampai pelaksanaan dapat dikelompokkan menjadi tiga pihak, yaitu pihak pemilik proyek, pihak perencana / disainer, dan kontraktor/annemer. (Ervianto, 2002).

### 2.2.4. Konsultan Pengawas Proyek

Menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 70 tahun 2012 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, Jasa Konsultansi adalah Perusahaan jasa layanan profesional yang membutuhkan keahlian tertentu diberbagai bidang keilmuan yang mengutamakan adanya olah pikir. Menurut

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 08/PRT/M/2011 tentang Pembagian Subklasifikasi dan Subkualifikasi Usaha Jasa Konstruksi, Pengawas konstruksi adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional di bidang pengawasan jasa konstruksi yang mampu melaksanakan pekerjaan pengawasan konstruksi sampai selesai dan diserahkan.

Konsultan pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (*owner*) untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan. Konsultan pengawas dalam suatu proyek mempunyai tugas sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan administrasi umum mengenai pelaksanaan kontrak kerja.
2. Melaksanakan pengawasan secara rutin dalam perjalanan pelaksanaan proyek.
3. Menerbitkan laporan prestasi pekerjaan proyek untuk dapat dilihat oleh pemilik proyek.
4. Konsultan pengawas memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek maupun kontraktor dalam proyek pelaksanaan pekerjaan.
5. Mengoreksi dan menyetujui gambar shop drawing yang diajukan kontraktor sebagai pedoman pelaksanaan pembangunan proyek.
6. Memilih dan memberikan persetujuan mengenai tipe dan merek yang diusulkan oleh kontraktor agar sesuai dengan harapan pemilik proyek namun tetap berpedoman dengan kontrak kerja konstruksi yang sudah dibuat sebelumnya.

Konsultan pengawas juga memiliki wewenang sebagai berikut:

1. Memperingatkan atau menegur pihak pelaksana pekerjaan jika terjadi penyimpangan terhadap kontrak kerja.
2. Menghentikan pelaksanaan pekerjaan jika pelaksana proyek tidak memperhatikan peringatan yang diberikan.
3. Memberikan tanggapan atas usul pihak pelaksana proyek.
4. Konsultan pengawas berhak memeriksa gambar *shopdrawing* pelaksana proyek.
5. Melakukan perubahan dengan menerbitkan berita acara perubahan (*site Instruction*)
6. Mengoreksi pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor agar sesuai dengan kontrak kerja yang telah disepakati sebelumnya.

### **2.2.5. Proyek Konstruksi Gedung**

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan membuat suatu bangunan, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan teknik arsitektur. Didalam suatu proyek konstruksi terdapat berbagai kegiatan, kegiatan proyek merupakan suatu kegiatan sementara dan berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber dana tertentu untuk melaksanakan tugas dengan sasaran yang telah ditetapkan. Menurut Soeharto (1998), banyak kegiatan dan pihak-pihak yang terlibat didalam pelaksanaan proyek konstruksi menimbulkan banyak permasalahan yang bersifat kompleks. Kompleksitas proyek tergantung dari:

1. Jumlah macam kegiatan didalam proyek.
2. Macam dan jumlah dan hubungan antar kegiatan (organisasi) didalam proyek itu sendiri.
3. Macam dan jumlah hubungan antar kegiatan (organisasi) didalam proyek dengan pihak luar.

Kompleksitas ini tergantung pada besar kecilnya suatu proyek. Proyek kecil dapat saja bersifat lebih kompleks dari pada proyek dengan ukuran yang lebih besar. Kompleksitas memerlukan pengaturan dan pengendalian yang sedemikian rupa sehingga tidak terjadi benturan-benturan dalam pelaksanaan proyek, maka diperlukan adanya manajemen proyek yang handal dan tangguh untuk menopang pelaksanaan proyek.

### **2.2.6. Kinerja**

Kinerja merupakan sesuatu yang dihasilkan dalam periode tertentu dengan mengacu pada standar yang ditetapkan. Kinerja hendaknya merupakan hasil yang dapat diukur dan menggambarkan kondisi empirik dari berbagai ukuran yang disepakati. Untuk mengetahui kinerja yang dicapai maka dilakukan penilaian kinerja. Tujuan penilaian kinerja adalah untuk memotivasi personel mencapai sasaran organisasi dan mematuhi standar perilaku yang telah ditetapkan sebelumnya, agar membuahkan tindakan dan hasil yang diinginkan oleh organisasi. Standar perilaku dapat berupa kebijakan manajemen atau rencana formal yang dituangkan dalam rencana strategik, program dan anggaran organisasi. Penilaian kinerja juga digunakan untuk menekan perilaku yang tidak semestinya dan untuk merangsang dan menegakkan perilaku yang semestinya

diinginkan, melalui umpan balik hasil kinerja pada waktunya serta penghargaan, baik yang bersifat intrinsik maupun ekstrinsik.

Kinerja waktu adalah proses dari membandingkan kerja dilapangan (*actual work*) dengan jadwal yang direncanakan. Manajemen waktu pada proyek konstruksi merupakan suatu pengendalian dan pengaturan waktu atau jadwal dalam kegiatan proyek. Standar kinerja waktu ditentukan dengan merujuk seluruh tahapan kegiatan proyek beserta durasi dan penggunaan sumber daya. Kinerja pelaksanaan proyek akan berimplikasi terhadap biaya, sekaligus kinerja proyek secara keseluruhan.

### **2.2.7. Penjadwalan**

Kunci utama keberhasilan melaksanakan proyek tepat waktu adalah perencanaan dan penjadwal-an proyek yang lengkap dan tepat. Keterlambatan dapat dianggap sebagai akibat tidak dipenuhinya rencana jadwal yang telah dibuat, karena kondisi kenyataan tidak sama/sesuai dengan kondisi saat jadwal tersebut dibuat (Arditi, 1989).

Proses perencanaan dan penjadwalan proyek dengan demikian perlu memahami semua faktor yang melatarbelakangi pembuatan jadwal proyek. Pemahaman faktor-faktor tersebut dilakukan dengan mengkaji 6 tahapan yang ada dalam proses menjadwalkan tersebut, yakni: (1) Identifikasi aktivitas-aktivitas proyek, (2) Estimasi durasi aktivitas, (3) Penyusunan rencana kerja proyek, (4) Penjadwalan aktivitas-aktivitas proyek, (5) Peninjauan kembali dan analisa terhadap jadwal yang telah dibuat, (6) Penerapan jadwal.

Estimasi durasi aktivitas adalah memperkirakan panjang waktu yang perlu untuk menyelesaikan aktivitas tersebut. Durasi aktivitas adalah fungsi dari jumlah (kuantitas) pekerjaan yang harus diselesaikan dan produk kerja tiap satuan waktu (*Production Rate*) Kuantitas pekerjaan dapat diketahui dari lingkup/dokumen kontrak, sedangkan produk kerja tiap satuan waktu diperoleh dari data dan pengalaman dengan memperhatikan ketersediaan semua sumber daya (bahan, alat, tenaga kerja). dan kendala-kendala yang mungkin mempengaruhi produktivitas.

Penyusunan rencana kerja proyek dimaksudkan untuk menentukan tahapan/urutan aktivitas kerja dalam melaksanakan proyek. Urutan aktivitas ini

diperlukan untuk menggambarkan hubungan antar berbagai aktivitas yang ada dalam proses pelaksanaan proyek.

Penjadwalan aktivitas-aktivitas proyek pada dasarnya adalah menentukan pada saat kapan suatu aktivitas harus mulai dan berakhir. Rangkaian aktivitas-aktivitas dengan durasinya masing-masing, yang telah diurutkan akan membentuk rangkaian penjadwalan aktivitas, yang menjadi jadwal pelaksanaan proyek.

Pembentukan jadwal proyek ini pada prinsipnya perlu memenuhi total waktu yang disediakan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Peninjauan kembali jadwal bertujuan menjamin bahwa jadwal proyek adalah masuk akal dan lengkap, sedangkan analisa jadwal bermaksud menjamin bahwa jadwal tersebut merupakan rencana yang dapat dikerjakan dengan telah mempertimbangkan sumber daya produksi dan manajerial yang ada. Penerapan jadwal tahap akhir proses perencanaan dan penjadwalan proyek, dimana jadwal telah cukup lengkap dan akurat untuk dipakai melaksanakan dan memonitor pelaksanaan proyek.

#### **2.2.8. Struktur Biaya Proyek Pada Kontraktor**

Struktur biaya proyek pada kontraktor dapat dibedakan menjadi dua, pertama untuk mengajukan penawaran dan kedua untuk mengendalikan tahap pelaksanaan konstruksi (Soeharto, 2001).

##### **1. Pada waktu mengajukan penawaran**

Pada waktu mengajukan penawaran, struktur biaya dimulai dari :

##### **a. Anggaran biaya dasar proyek (*Project Base Cost*)**

Anggaran ini dibuat berdasarkan keterangan dan spesifikasi yang terdapat dalam dokumen tender dan survey pasar untuk mengetahui tingkat harga berbagai macam peralatan dan upah tenaga kerja.

##### **b. Biaya proyek**

Biaya proyek di dalam harga penawaran ini telah dimasukkan unsur laba yang diharapkan kontraktor dari proyek yang bersangkutan. Jadi biaya proyek terdiri dari Anggaran biaya dasar proyek ditambah dengan laba yang diharapkan.

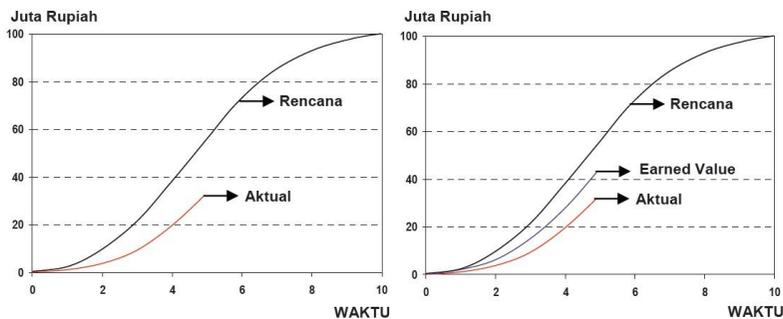
##### **2. Pada waktu pelaksanaan fisik**

Pada waktu pelaksanaan fisik, biaya total proyek adalah biaya yang telah ditentukan sebagaimana yang tercantum dalam dokumen kontrak. Selanjutnya

kontraktor mengelola biaya tersebut agar keuntungan perusahaan dapat direalisasikan sesuai dengan rencana. Untuk hal tersebut diperlukan upaya-upaya pengendalian secara ketat dengan menyusun biaya pengendalian (control budget). Anggaran biaya pengendalian adalah angka patokan untuk pengendalian biaya yang dihasilkan dari estimasi definitif (definitive estimation) (Soeharto, 2001). Estimasi definitif merupakan gambaran pembiayaan dan pertanggung jawaban rampung untuk suatu proyek dengan hanya kemungkinan kecil terjadi kesalahan (Dipohusodo, 1996). Jadi struktur biaya diawali dari harga kontrak, dikurangi laba dan sisanya akan menjadi anggaran biaya proyek. Kemudian anggaran biaya proyek dikurangi dengan cadangan manajemen yaitu sejumlah biaya untuk keperluan menutup eskalasi dan kontinjensi (Dipohusodo, 1996) dan hasilnya merupakan anggaran biaya pengendalian.

### 2.2.9. Konsep *Earned Value*

Sejalan dengan perkembangan tingkat kompleksitas proyek yang semakin besar, seringkali terjadi keterlambatan penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya. Sistem pengelolaan yang digunakan biasanya memisahkan antara sistem akuntansi untuk biaya dan sistem jadwal proyek konstruksi. Dari sistem akuntansi biaya dapat dihasilkan laporan kinerja dan prediksi biaya proyek, sedangkan dari sistem jadwal dihasilkan laporan status penyelesaian proyek. Informasi pengelolaan proyek dari kedua sistem tersebut saling melengkapi, namun dapat menghasilkan informasi yang berbeda mengenai status proyek.



a. Manajemen Proyek Tradisional b. Konsep Earned Value  
Gambar 2.3. Perbandingan Manajemen Proyek Tradisional dengan Konsep *Earned Value*

Sumber: Flemming dan Koppelman, 1994

Dengan demikian, dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengintegrasikan antara informasi waktu dan biaya (Crean dan Adamczyk 1982). Untuk kepentingan tersebut, konsep earned value dapat digunakan sebagai alat ukur kinerja yang mengintegrasikan antara aspek biaya dan aspek waktu.

Flemming dan Koppelman (1994) menjelaskan konsep earned value dibandingkan manajemen biaya tradisional. Seperti dijelaskan pada Gambar 2.1, manajemen biaya tradisional hanya menyajikan dua dimensi saja yaitu hubungan yang sederhana antara biaya aktual dengan biaya rencana. Dengan manajemen biaya tradisional, status kinerja tidak dapat diketahui. Pada gambar tersebut dapat diketahui bahwa biaya aktual memang lebih rendah, namun kenyataan bahwa biaya aktual yang lebih rendah dari rencana ini tidak dapat menunjukkan bahwa kinerja yang telah dilakukan telah sesuai dengan target rencana. Sebaliknya, konsep earned value memberikan dimensi yang ketiga selain biaya aktual dan biaya rencana. Dimensi yang ketiga ini adalah besarnya pekerjaan secara fisik yang telah diselesaikan atau disebut earned value/percent complete. Dengan adanya dimensi ketiga ini, seorang manajer proyek akan dapat lebih memahami seberapa besar kinerja yang dihasilkan dari sejumlah biaya yang telah dikeluarkan.

Konsep earned value juga dikenal dengan C/SCSC (Cost/Schedule Control System Criteria). Dalam konsep earned value dikenal beberapa parameter untuk mengendalikan biaya proyek antara lain :

a. *Planned Value* (PV)

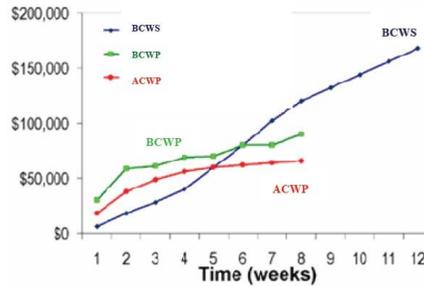
Merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu tertentu. Disebut juga dengan BCWS (*Budget Cost of Work Scheduled*). PV dapat dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu

b. *Earned Value* (EV)

Merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. Disebut juga BCWP (*Budget Cost of Work Performed*), EV ini dapat dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan

c. *Actual Cost (AC)*

Merupakan representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. Atau disebut juga dengan ACWP (Actual Cost of Work Performed), AC tersebut dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu.



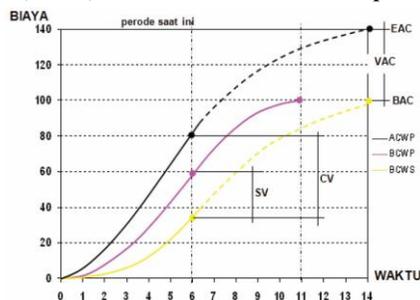
Gambar 2.4. Grafik BCWP, BCWS dan ACWP

Sumber: Fleming dan Koppelman, 1994

Gambar 2.2 memperlihatkan semua garis secara bersama-sama (BCWP, BCWS dan ACWP), yang merupakan tipe dari konsep earned value grafik garis. Dapat dilihat dari grafik diatas merupakan pemahaman yang benar dari biaya pekerjaan dan jadwal pekerjaan tergantung dari mengukur pekerjaan teknis secara objektif. Hal ini merupakan prinsip dasar dari metode *earned value*.

### 1. Penilaian Kinerja Proyek dengan Konsep *Earned Value*

Penggunaan konsep earned value dalam penilaian kinerja proyek yang terkait dengan penilaian ini adalah *Cost Variance (CV)*, *Schedule Variance (SV)*, *Cost Performance Index (CPI)*, *Schedule Performance Index (SPI)*, *Estimate at Completion (EAC)*, dan *Variance at Completion (VAC)*.



Gambar 2.5. Grafik Kurva S *Earned Value*

Sumber: Fleming dan Koppelman, 1994

*Earned Value* dihitung dengan cara mengalikan biaya yang dianggarkan per pekerjaan dengan persentase penyelesaian dari pekerjaan dan menjumlahkan hasil dari semua pekerjaan dalam proyek. Persentase aktual dari anggaran suatu aktivitas pada suatu saat tertentu, secara umum, bukan merupakan indikator persentase penyelesaian aktivitas tersebut.

## 2. Varians Biaya dan Jadwal

Dalam menganalisis kemajuan proyek dengan mengintegrasikan aspek biaya dan waktu digunakan *Cost Variance* (CV) dan *Schedule Variance* (SV).

### a. *Cost Variance* (CV)

*Cost Variance* (CV) adalah hasil pengurangan antara *Earned Value* (EV) dengan *Actual Cost* (AC). Nilai *Cost Variance* pada akhir proyek akan berbeda antara BAC (*Budgeted At Cost*) dan AC (*Actual Cost*) yang dikeluarkan atau dipergunakan

$$CV = EV - AC \quad (2.1)$$

*Cost Variance* = 0 ; biaya proyek sesuai rencana

*Cost Variance* > 0 ; biaya lebih kecil dari rencana

*Cost Variance* < 0 ; biaya lebih besar dari rencana

Nilai CV memberikan informasi bahwa biaya proyek sesuai dengan rencana atau terjadi penyimpangan biaya. CV positif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket-paket pekerjaan tersebut. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan.

### b. *Schedule Variance* (SV)

*Schedule Variance* (SV) adalah hasil pengurangan dari *Earned value* (EV) dengan *Planned Value* (PV). Hasil dari *Schedule Variance* ini menunjukkan pelaksanaan pekerjaan proyek. Harga SV sama dengan nol (SV = 0) ketika proyek sudah selesai karena semua *Planned Value* telah dihasilkan

$$SV = EV - PV \quad (2.2)$$

*Schedule Variance* = 0 ; proyek tepat waktu

*Schedule Variance* > 0 ; proyek lebih cepat

*Schedule Variance* < 0 ; proyek terlambat

SV memiliki nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif

menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan. Menurut Soeharto (2001), kriteria untuk penilaian CV dan SV ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 2.2. Analisa Varians SV dan CV

Varians Jadwal (SV)	Varians Biaya (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil daripada anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah daripada anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat daripada jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi daripada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya di atas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat daripada rencana dengan menelan biaya di atas anggaran

Sumber: Iman Soeharto, 2001

### 3. Indeks Produktivitas dan Kinerja

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui penggunaan sumber daya, yang dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri dari indeks kinerja biaya *Cost Performance Index* (CPI) dan indeks kinerja jadwal *Schedule Performance Index* (SPI).

#### a. *Cost Performance Index* (CPI)

*Cost Performance Index* (CPI) adalah indeks yang menunjukkan produktivitas keuangan (efisiensi biaya) atau keuangan berdasarkan penyerapan biaya yang sebenarnya terjadi sampai pada penyerapan proyek berdasarkan penyerapan biaya yang sebenarnya terjadi pada periode tertentu. CPI dapat digunakan untuk menilai atau evaluasi dari berbagai pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi. Hal yang sangat sensitif dalam proyek konstruksi jika berkaitan dengan masalah keuangan. Lancar atau tidaknya arus uang dalam

proyek tergantung dari berbagai unsur pengelola proyek misalnya, kontraktor, owner dan pengawas lapangan.

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC} \quad (2.3)$$

CPI = 0 ; biaya proyek sesuai rencana

CPI > 0 ; biaya lebih kecil dari rencan

CPI < 0 ; biaya lebih besar dari rencana

Nilai CPI ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (relatif terhadap nilai proyek keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. CPI kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (ACWP) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat (BCWP) atau dengan kata lain terjadi pemborosan.

#### b. *Schedule Performance Index (SPI)*

*Schedule Performance Index (SPI)* adalah sejumlah angka yang digunakan untuk meninjau prestasi yang ada dibandingkan dengan target yang direncanakan pada kurun waktu tersebut. Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (BCWS).

$$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV} \quad (2.4)$$

SPI = 1 ; proyek tepat waktu

SPI > 1 ; proyek tepat waktu

SPI < 1 ; proyek terlambat

Nilai SPI menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan (relatif terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan.

#### **4. Estimasi Penyelesaian Akhir Proyek**

Prakiraan biaya atau jadwal bermanfaat karena memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, bila kecenderungan yang ada pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan.

##### a. *ETC (Estimate to Complete)*

Adalah sejumlah biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek berdasarkan data produktivitas terakhir yang dicapai.

ETC untuk progress fisik < 50 %

$$ETC = BAC - EV \quad (2.5)$$

ETC untuk progress fisik > 50 %

$$ETC = (BAC - EV) / CPI \quad (2.6)$$

b. EAC (*Estimate at Complete*)

EAC Merupakan prakiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari biaya aktual (AC) ditambahkan dengan ETC. Dimana rumus EAC dapat dihitung dengan beberapa cara yaitu :

- 1) Actual Cost (AC) ditambah dengan prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) dengan mengansumsikan kinerja proyek akan tetap (konstan) sampai akhir proyek selesai.

$$EAC = AC + ETC \quad (2.7)$$

- 2) Budget at Completion (BAC) dibagi dengan faktor kinerja biaya proyek (CPI). Dimana rumus ini digunakan apabila tidak ada varians yang terjadi pada BAC.

$$EAC = BAC / CPI \quad (2.8)$$

c. *Time Estimated* (TE)

TE Merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memprakirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap (konstan) seperti saat peninjauan di lapangan.

$$TE = ATE + \left( \frac{OD - (ATE \times SPI)}{SPI} \right) \quad (2.9)$$

dimana:            TE    : *Time Estimate*  
                       ATE : *Actual Time Expended*  
                       OD  : *Original Duration*  
                       SPI  : *Schedule Performance Index*

## 2.2.10. Estimasi Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung

### 1. Biaya Langsung

Menurut Iman Soeharto (1995), biaya langsung (*direct cost*) adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Biaya langsung meliputi biaya yang dikeluarkan untuk material, tenaga kerja, peralatan dan jasa subkontraktor untuk pelaksanaan proyek sesuai rencana dan spesifikasi didalam lingkup dari pekerjaan. Oleh karena itu besar kecilnya

biaya proyek selama proses konstruksi, akan bergerak sesuai dengan kemajuan pekerjaan. Artinya, jika kegiatan pelaksanaan proyek tinggi, maka biayanya juga akan tinggi, sebaliknya bila kegiatan pelaksanaan menurun maka biaya yang terjadi juga menurun.

Inti dari perkiraan biaya secara detail adalah yang didasarkan pada penentuan jumlah material, tenaga kerja, peralatan dan jasa subkontraktor yang merupakan bagian terbesar dari biaya total proyek yaitu berkisar antara 85% (Ritz,1994) yang terdiri dari biaya peralatan sebesar 20-25%, material curah 20-25%, biaya konstruksi di lapangan yaitu tenaga kerja, material, jasa subkontraktor 45-50%.

Biaya untuk peralatan bisa berupa biaya penyewaan ataupun biaya pembelian peralatan konstruksi yang digunakan sebagai sarana untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi seperti *truck, crane, forklift, grader, scraper* dan sebagainya. Biaya tenaga kerja meliputi tenaga kerja dilapangan, sedangkan tenaga ahli dibidang konstruksi termasuk biaya overhead lapangan dan merupakan biaya tidak langsung.

## **2. Biaya Tidak Langsung**

Menurut Iman Soeharto (1995), biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah pengeluaran untuk manajemen, supervisor dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi instalasi atau produk permanen, tetapi diperlukan dalam proses pembangunan proyek. Biaya tidak langsung secara umum menunjukkan biaya-biaya overhead seperti pengawasan, administrasi, konsultan, bunga, dan biaya lain-lain/biaya tak terduga.

Biaya tidak langsung tidak dapat dihubungkan dengan paket kegiatan dalam proyek. Biaya tidak langsung secara langsung bervariasi dengan waktu, oleh karena itu pengurangan waktu akan menghasilkan pengurangan dalam biaya tidak langsung. Biaya tidak langsung dilapangan (*overhead lapangan*) berkisar antara 8-12% dari total biaya konstruksi, sedangkan biaya overhead kantor adalah 3-5 % dari total biaya proyek (Ritz,1994). Biaya tidak langsung meliputi antara lain:

- a. Gaji tetap dan tunjangan bagi tim manajemen, gaji dan tunjangan bagi tenaga kerja bidang *engineering*, inspektor, penyedia konstruksi lapangan dan lain-lain.

- b. Kendaraan dan peralatan konstruksi. Termasuk biaya pemeliharaan, pembelian bahan bakar, minyak pelumas dan suku cadang.
- c. Pembangunan fasilitas sementara. Termasuk perumahan darurat tenaga kerja, penyediaan air, listrik, fasilitas komunikasi sementara untuk konstruksi dan lain-lain.
- d. Pengeluaran umum. Butir ini meliputi bermacam keperluan tetapi tidak dapat dimasukkan ke dalam butir yang lain, seperti small tools, penggunaan sekali pakai (consumerable), misal kawat las.
- e. Laba kontinjensi (fee). Kontinjensi dimaksudkan untuk menutupi hal-hal yang belum pasti.
- f. *Overhead*. Butir ini meliputi biaya untuk operasi perusahaan secara keseluruhan, terlepas dari ada tidak adanya kontrak yang sedang ditangani. Misalnya, biaya pemasaran, advertensi, gaji eksekutif, sewa kantor, telepon atau komputer.
- g. Pajak, pungutan/sumbangan, biaya perijinan dan asuransi. Berbagai macam pajak, seperti PPN, PPh, dan lainnya atas hasil operasi perusahaan.

#### **1.2.11. Percepatan Proyek**

Menurut Ervianto (2004), terminologi proses *crashing* adalah dengan mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. Pemendekan durasi tentunya harus menambah sumber daya, termasuk biaya dan mempercepat pelaksanaan kegiatan. Akibat semakin banyak kegiatan yang dipendekkan maka terjadi penambahan biaya pada item pekerjaan tersebut, namun biaya total pekerjaan akan dapat diminimalisir dari total biaya yang seharusnya dikeluarkan akibat keterlambatan tersebut.

Kondisi yang terjadi di lapangan mengakibatkan dilakukan alternatif pengendalian berdasarkan metode lembur. Perhitungan dilakukan dengan menganalisa *cost slope* dan harga setelah dilakukan *crash program*. Acuan *crashing program* menurut Husen (2010), dilakukan pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis. Untuk mempercepat proses penyelesaian pekerjaan ada beberapa cara, yaitu:

- a. Penambahan jam kerja (lembur)

Kerja lembur dapat dilakukan dengan menambah jam kerja setiap hari, tanpa menambah jumlah tenaga kerja. Kerja lembur ini mengandung bahaya dan

pekerjaan akan sangat berat. Oleh sebab itu, kerja lembur harus mendapat upah tambahan yang lebih besar dari pada upah kerja normal, biasanya 1,5 sampai 2 kali upah kerja normal. Selain itu perlu disediakan peralatan tambahan lainnya seperti lampu, keamanan kerja, fasilitas kesehatan dan peningkatan pengawasan kualitas akibat menurunnya kemampuan kerja para tenaga kerja.

b. Pembagian giliran kerja

Membuat giliran kerja hampir sama dengan penambahan jam kerja. Namun disini terjadi penambahan jumlah pekerja, karena unit pekerja giliran pagi sampai sore berbeda dengan unit pekerja giliran sore sampai malam. Dengan demikian dianggap produktivitas ini tetap maka :

- 1) Giliran kerja dirotasikan secara tetap.
- 2) Diusahakan suatu upaya agar seorang pekerja sama dengan tim gilirannya sehingga produktivitasnya yang tinggi

c. Penambahan tenaga kerja

Penambahan tenaga kerja dimaksudkan sebagai penambahan jumlah pekerja dalam satu unit pekerja untuk melaksanakan suatu kegiatan tanpa menambah jam kerja. Penambahan tenaga kerja yang optimum akan meningkatkan produktivitas kerja, namun penambahan yang terlalu banyak justru menurunkan produktivitas kerja karena terlalu sempitnya lahan untuk bekerja atau hal-hal lain, untuk itu perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Daya tampung tempat untuk menampung jumlah tenaga kerja.
- 2) Kemudahan/keleluasaan dalam melaksanakan pekerjaan.
- 3) Pengawasan terhadap tenaga kerja.
- 4) Kemanan kerja.

d. Penambahan/pergantian peralatan

Penambahan/pergantian peralatan dimaksudkan untuk menambah produktivitas kerja, mendapatkan ketelitian kerja yang lebih dan mengurangi jumlah tenaga kerja manusia. Penambahan alat perlu memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut:

- 1) Penambahan operator dan mekanik peralatan.
- 2) Daya tampung tempat.
- 3) Biaya dan waktu yang diperlukan untuk mobilisasi dan demobilisasi peralatan.

Pergantian peralatan dengan produktivitas lebih besar dari pada uang digunakan juga dapat dicapai untuk mencapai crash program.

e. Pergantian atau perbaikan metode kerja

Pergantian atau perbaikan metode kerja dilakukan bila metode yang sudah dilakukan terlalu lambat dan tidak efisien. Misalnya, pengadukan campuran beton secara manual akan memakan waktu yang lebih lama dari pada menggunakan beton molen. Namun pergantian metode kerja kadang kala juga mengubah hubungan logika jaringan kegiatan atau bahkan jenis kegiatannya sendiri.

f. Konsentrasi pada kegiatan tertentu

Percepatan penyelesaian proyek dapat dilakukan dengan melakukan konsentrasi khusus pada kegiatan-kegiatan pada jalur kritis. Konsentrasi ini diartikan sebagai penambahan/pemindahan tenaga kerja dan atau peralatan pada kegiatan itu. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

- 1) Pemindahan tenaga kerja ke kegiatan baru akan menurunkan produktivitas kerja pada awalnya karena ada fase belajar.
- 2) Keterlambatan kegiatan non kritis tidak melebihi float yang dimilikinya.
- 3) Penambahan tenaga kerja dan atau peralatan pada kegiatan kritis harus memperhatikan jumlah optimumnya.

g. Kombinasi dari alternatif yang ada.

Dalam pelaksanaannya, percepatan durasi ini dapat dilakukan dengan mengkombinasikan alternatif-alternatif yang ada sehingga menghasilkan suatu cara yang sesuai dengan proyek itu. Terutama sekali pada proyek-proyek besar yang mempunyai banyak kegiatan.

### **2.2.12. Biaya Tambahan Pekerja (*Crash Cost*)**

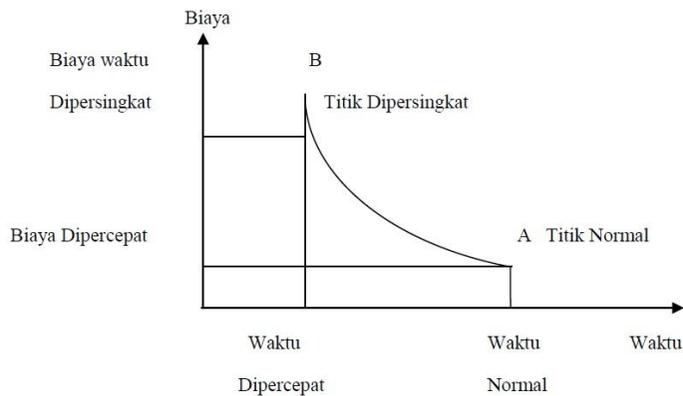
Dengan adanya penambahan waktu kerja, maka biaya untuk tenaga kerja akan bertambah dari biaya normal tenaga kerja. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP. 102/ MEN/ VI/ 2004 bahwa upah penambahan kerja bervariasi, untuk penambahan waktu kerja satu jam pertama, pekerja mendapatkan tambahan upah 1,5 kali upah perjam waktu normal, dan untuk penambahan waktu kerja berikutnya pekerja mendapatkan 2 kali upah perjam waktu normal. Adapun perhitungan biaya tambahan pekerja dapat dirumuskan, sebagai berikut:

1. Normal ongkos pekerja per hari  
= produktivitas harian x harga satuan upah pekerja
2. Normal ongkos pekerja per jam  
= produktivitas per jam x harga satuan upah pekerja
3. Biaya lembur pekerja  
= (1,5 x upah satu jam normal untuk jam kerja lembur pertama)  
+ (2 x n x upah satu jam normal untuk jam kerja lembur berikutnya)
4. *Crash cost* per hari  
= (7 jam x normal cost pekerja) + (n x biaya lembur per jam)
5. *Cost Slope* (penambahan biaya langsung untuk mempercepat suatu aktifitas per satuan waktu)

$$\text{cost slope} = \frac{\text{crash cost} - \text{normal cost}}{\text{normal duration} - \text{crash duration}}$$

### 2.2.13. Hubungan Antara Biaya dan Waktu

Biaya total proyek sama dengan jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Biaya total proyek sangat tergantung terhadap waktu penyelesaian proyek, semakin lama proyek selesai maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar.



Gambar 2.6. Hubungan antara waktu dan biaya

Sumber: Soeharto, 2001