

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan judul penelitian yang diambil penulis terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dan dapat mendukung penelitian yang sekarang serta dapat diajukan bahan acuan, antara lain:

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

NO	Peneliti	Judul Peneliti	Hasil Penelitian
1.	Sugiyanto Akmat Kosbiamtoro (2022)	Analisa kinerja biaya pada proyek rehabilitasi drainase dan trotoar jalan teuku umar paket 1 dengan metode earned	Pada penelitian ini didapatkan hasil analisis kinerja biaya pada proyek Rehabilitasi Drainase dan Trotoar Jalan Teuku Umar Paket I dengan aplikasi nilai hasil (earned value method) menunjukkan adanya penghematan sebesar Rp.76.988.677,76. Hasil analisis tersebut didukung oleh perhitungan varian biaya (cost variance) pada semua periode pelaporan pelaksanaan proyek, semuanya didapatkan perhitungan di angka positif. Begitu juga, hasil perhitungan indeks kinerja biaya atau cost performance index (CPI) dari semua periode pelaporan menunjukkan stabil diangka lebih dari 1 (1,06)
2.	Delfini M Mona Sudenroy Mentang Novriana A. Pangemann (2022)	Analisis pengendalian biaya dan waktu pada proyek pembangunan Manado outer ring road III tahap 1 dengan menggunakan metode earned valne	Setelah melakukan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil analisa menggunakan metode earned value dan jadwal pelaksanaan terpadu serta pengendalian biaya pada proyek Pembangunan Manado Outer Ring Road III tahap 1 ini mengacu pada nilai hasil perhitungan dari BCWP, BCWS, ACWP dan nilai indikator cost varian (CV), indeks kinerja biaya (CPI) dan Indikator schedule varian (SV)
3.	Ir. Rais D. Hi Yusuf, ST, MSc.	Analisis Kinerja Efisiensi biaya dan waktu pekerjaan drainase	Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan pada pekerjaan pembangunan drainase lingkungan kota tidore kepulauan kelurahan indonesia,

	Muh. Walid Ramadhan (2022)	menggunakan metode konvensional dengan metode pracetak studi kasus pekerjaan drainase Kel.Indonesia kota Tidore Kepulauan	maka diperoleh hasil analisis biaya dan waktu pekerjaan sebagai berikut 1. Berdasarkan hasil analisis efisiensi biaya, untuk pekerjaan drainase sepanjang seratus meter menggunakan Metode Konvensional sebesarRp.431.685.000 (Empat Ratus Tiga Puluh Satu Juta Enam Ratus
4.	Arinda Riskika Putri Gede Sarya (2023)	Analisis waktu dan biaya pada pembangunan saluran drainase jalan betek senganten gondang bojonegoro menggunakan metode time cost trade off	Dari penerapan metode Time Cost Trade Off pada proyek Pembangunan Saluran Drainase Jalan Betek-Sanganten, Desa Sanganten, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, dengan menganalisis waktu serta biayanya dapat disimpulkan : (1) Selisih waktu penyelesaian pekerjaan yang berapa pada lintasan kritis adalah 14 hari dari waktu normal 120 hari. Sedangkan selisih biaya penyelesaian pekerjaan yang berapa pada lintasan kritis adalah Rp.35,565,615. (2) Besar total biaya akhir penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan metodeTime Cost Trade Off adalah Rp. 405.544.334,93.
5.	Simon Refor Azaria Andreas Nuryani Tinumbia (2022)	Analisi perbandingan biaya mutu dan waktu antara Metode Precast dan Cest In Situ pada perkerjaan Saluran	Berdasarkan dari data dan hasil analisis mengenai pekerjaan saluran proyek Rumah Susun Ujung Menteng dengan metode precast dan cast in situ dapat disimpulkan bahwa 1. Nilai rencana anggaran biaya saluran metode cast in situ adalah Rp.392.035.000 dan nilai rencana anggaran biaya saluran metode precast adalah Rp.493.200.000. Sehingga metode precast lebih mahal Rp.101.165.000 dibandingkan dengan metode cast in situ. Untuk durasi pekerjaan saluran dengan metode cast in situ adalah 182 hari dan durasi pekerjaan saluran dengan metode precast adalah 122 hari. Jadi dengan metode precast pekerjaan saluran dapat dikerjakan 60 hari lebih cepat dibandingkan metode cast in situ. Dan berdasarkan analisis melalui wawancara dengan pekerja proyek, pekerjaan saluran menggunakan metode precast lebih mudah dan efisien dalam hal pengendalian mutu dibandingkan metode cast in situ. Dikarenakan faktor yang mendukung adalah cuaca yang memasuki musim hujan sehingga cukup banyakyang harus dilakukan dalam

			pengendalian mutu jika menggunakan metode cast in situ. Sehingga untuk pekerjaan saluran proyek Rumah Susun Ujung Menteng metode precast merupakan metode yang lebih efisien dibandingkan metode cast in situ
--	--	--	---

2.2 Pengertian drainase

Drainase adalah proses atau sistem yang digunakan untuk mengalirkan air, baik yang berasal dari hujan, saluran air tanah, maupun air limpasan, dari suatu area untuk mencegah genangan atau penumpukan air yang dapat menyebabkan kerusakan atau gangguan. Secara umum, drainase bertujuan untuk mengatur aliran air agar tanah tetap kering dan bebas dari kelembapan yang berlebihan. Sistem drainase dapat diterapkan di berbagai tempat, seperti:

- 1) Drainase permukaan: Untuk mengalirkan air hujan yang jatuh di permukaan tanah, misalnya melalui saluran terbuka atau parit.
- 2) Drainase bawah tanah: Sistem pipa yang dipasang di bawah permukaan tanah untuk mengalirkan air tanah atau air yang meresap ke dalam tanah.
- 3) Drainase kota: Sistem yang dibangun di area perkotaan untuk mengelola air hujan dan air limbah, agar tidak menyebabkan banjir atau pencemaran.
- 4) Dengan adanya drainase yang baik, kualitas lingkungan dapat terjaga dan risiko bencana seperti banjir dapat dikurangi.

2.3 Fungsi drainase

Fungsi drainase adalah untuk mengatur dan mengelola aliran air agar dapat mencegah berbagai masalah yang disebabkan oleh genangan atau kelebihan air. Berikut adalah beberapa fungsi utama drainase:

- 1) Mengalirkan Air Hujan dan Air Limbah: Fungsi utama drainase adalah untuk mengalirkan air hujan, air limpasan, dan air limbah dari permukaan tanah ke saluran atau tempat pembuangan yang aman, agar tidak terjadi genangan yang dapat mengganggu aktivitas manusia.
- 2) Mencegah Banjir: Dengan mengarahkan air hujan ke tempat yang tepat, drainase mencegah terjadinya banjir, baik di area perkotaan maupun di lahan pertanian. Sistem drainase yang baik membantu mengalirkan air dengan cepat sehingga tidak terjadi penumpukan air.
- 3) Mengurangi Kelembapan Tanah: Fungsi drainase lainnya adalah untuk mengurangi kelebihan kelembapan pada tanah, yang dapat merusak struktur tanah dan mempengaruhi kesehatan tanaman. Ini penting terutama di lahan pertanian, di mana kelembapan yang terlalu tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.
- 4) Menjaga Kualitas Infrastruktur: Drainase berfungsi untuk melindungi jalan, bangunan, dan infrastruktur lainnya dari kerusakan akibat air yang menggenang, yang bisa merusak permukaan jalan atau meresap ke dalam struktur bangunan.
- 5) Menjaga Kualitas Lingkungan: Dengan mencegah penumpukan air yang dapat menimbulkan genangan atau menjadi tempat berkembang biaknya berbagai penyakit, drainase juga berperan dalam menjaga kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.

- 6) Meningkatkan Kenyamanan Penghuni: Di kawasan perkotaan, drainase yang baik akan mencegah genangan air di jalan atau pekarangan, yang akan meningkatkan kenyamanan dan mengurangi risiko kecelakaan.
- 7) Mendukung Pertumbuhan Tanaman: Dalam bidang pertanian, drainase berfungsi untuk memastikan tanah tetap dalam kondisi yang tepat, tidak terlalu basah atau tergenang, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat.

Secara keseluruhan, drainase berfungsi untuk mengelola air dengan cara yang efektif untuk menjaga stabilitas lingkungan dan mendukung keberlanjutan berbagai aktivitas manusia.

2.4 Perencanaan proyek

perencanaan adalah memfasilitasi penyelesaian pekerjaan, dimana perencanaan berfungsi sebagai peta proses penyelesaian pekerjaan yang memiliki informasi yang cukup rinci akan apa yang harus dikerjakan, kapan dan oleh siapa. Proses membuat perencanaan proyek berbeda antar organisasi dengan lainnya, tetapi menurut Jack Meredith (2000:187) perencanaan proyek harus memuat elemen-elemen berikut:

1. Gambaran umum, merupakan penjelasan singkat mengenai tujuan dan lingkup kerja.
2. Tujuan, adalah pertanyaan tentang tujuan secara lebih rinci, yang juga menyebutkan tentang keuntungan dan aspek teknis.
3. Pendekatan umum, yaitu pendekatan manajerial dan teknikal terhadap pekerjaan.

4. Aspek kontraktual, berisi tentang spesifikasi teknis, laporan proyek, penataan hubungan kerja dan lain sebagainya.
5. Penjadwalan, menyebutkan tugas-tugas yang harus dikerjakan berikut estimasi waktu yang diperlukan.
6. Sumber-sumber daya, terdapat dua aspek, yang pertama adalah anggaran dan kedua adalah prosedur pemantauan dan pengendalian.
7. Kepegawaian, menyebutkan tentang kebutuhan dan persyaratan pegawai untuk menyelesaikan proyek, seperti jumlah, keahlian kebutuhan pelatihan dan sebagainya.
8. Metode evaluasi setiap proyek harus dievaluasi berdasarkan standar dan melalui metode yang dibangun pada awal mula proyek.
9. Masalah potensial, menjelaskan tentang antisipasi akan masalah yang mungkin akan timbul, seperti kesalahan sub-kontraktor, kegagalan teknis, pemogokan, cuaca buruk, jadwal yang sangat pendek, dan sebagainya.

2.5 Pengendalian proyek

Didalam menjalankan proyek, taraf kinerja harus selalu dipantau dan diukur secara teratur untuk mengidentifikasi perbedaan-perbedaan terhadap rencana. Didalam Lucent Technologies Program Management Project Controls Handbook (1999) disebutkan tentang definisi pengendalian proyek, yaitu sebuah metodologi yang digunakan untuk mengumpulkan, membuat, menganalisa dan mendistribusikan jadwal, data keuangan dan lingkup kerja untuk mendukung proses manajemen proyek. Dalam hal ini unit pengendalian proyek bertanggung jawab untuk mendukung manajer proyek dan control account manager (CAM)

dengan cara mengumpulkan, membuat dan menganalisa data yang menolong mereka memastikan proyek dapat dikerjakan dengan baik. Tanggung jawab lainnya adalah mengangkat masalah-masalah pada proyek pada saat yang tepat dan menyebarkan dokumentasi proyek untuk mendukung komunikasi dalam proyek. Gambar berikut memperlihatkan fase-fase dalam sistem pengendalian manajemen dimana selama masa hidup proyek, perencanaan dibuat, dilaksanakan dan hasilnya dievaluasi. Evaluasi dilakukan dengan interval yang teratur dan mungkin akan merevisi rencana.

Menurut Asiyanto (2005) prakiraan anggaran biaya yang telah dibuat pada tahap perencanaan digunakan sebagai patokan untuk pengendalian biaya. Pengendalian biaya proyek diperlukan agar proyek dapat terlaksana sesuai dengan biaya awal yang telah direncanakan dalam gambar 2. Dapat dijelaskan komponen biaya proyek:

1. Biaya langsung, yang terdiri dari biaya material, biaya tenaga kerja, biaya subkontraktor, biaya peralatan.
2. Biaya tidak langsung yang terdiri dari biaya overhead kantor dan overhead lapangan.

2.6 Pengertian biaya proyek

Banyak para ahli telah mendefinisikan tentang biaya, tetapi antara satu dengan yang lainnya terdapat berbagai perbedaan, mereka telah mendefinisikan biaya dari sudut pandang mereka masing-masing, misalnya seorang akuntan, seorang ahli hukum, seorang ekonomi dan lain-lain. Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomis, suatu sumber merupakan sumber ekonomis juga memiliki sifat

adanya kelangkaan yang diukur dalam satuan uang, yang telah atau kemungkinan terjadi untuk mencapai tujuan tertentu (Mulyadi 2003). Biaya proyek adalah biaya yang harus dibayarkan kepada pihak-pihak terkait dalam rangka proses pelaksanaan pekerjaan. Dalam proyek konstruksi, biaya merupakan salah satu elemen yang sangat krusial dan penting. Manajemen biaya proyek termasuk di dalamnya adalah proses yang dibutuhkan untuk menjamin bahwa proyek dapat diselesaikan sesuai dengan budget yang telah disepakati. Menurut Mulyadi (2005), mengelompokkan sistem pengumpulan biaya produksi ke dalam dua jenis metode yaitu metode harga pokok pesanan (job order cost method) dimana merupakan cara penentuan harga pokok produksi dimana biaya-biaya produksi dikumpulkan untuk sejumlah produk tertentu atau suatu data yang dapat dipisahkan identitasnya dan perlu ditentukan harga pokok secara individual, dan metode harga pokok proses (process cost method) adalah cara penentuan harga pokok produk yang membebankan biaya produksi selama periode tertentu kepada proses atau kegiatan produksi dan membagikan sama rata kepada produk yang dihasilkan dalam periode tertentu. Jika dilihat dari metode pengumpulan harga pokoknya, perusahaan jasa konstruksi menerapkan metode pengumpulan harga pokok produksi yang bersifat pesanan.

2.7 Pengertian Mutu

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), mutu didefinisikan sebagai (ukuran) baik buruk suatu benda, kadar, taraf, atau derajat. Mutu (kualitas) meliputi usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan. Mutu mencakup produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan. Mutu merupakan

kondisi yang selalu berubah. Menurut Feigenbaum dalam penelitian Ariani (2003), mendefinisikan mutu merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi marketing, engineering, manufacture, dan maintenance, dimana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan

pelanggan. Menurut Syah (2004), mutu adalah karakteristik dari suatu barang atau jasa yang menunjukkan kemampuan dalam memuaskan pelanggan (konsumen), baik yang dinyatakan atau pun tersirat. Mutu yang dibutuhkan akan selalu mengikuti perkembangan peradaban (alam pemikiran dan perasaan manusia). Mutu biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk atau jasa seperti kinerja (performance), keandalan (reliability), mudah dalam penggunaan (easy to use) dan estetika (Gaspersz 2003). Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat mutu pada konteks industri jasa konstruksi, dimana pengertian mutu dalam konteks industri jasa konstruksi pada prinsipnya adalah tercapainya kesesuaian antara hasil kerja yang akan diserahkan oleh kontraktor dan keinginan pemilik proyek (Wiryodiningrat, et.al). Untuk mencapai tujuan seperti apa yang ada pada definisi mutu tersebut maka perlu adanya pengelolaan mutu. Dengan adanya pengelolaan mutu proyek ini diharapkan tidak ada pekerjaan yang harus diulang karena ada kerusakan atau pekerjaan yang cacat, sehingga tidak menimbulkan kerugian. Pengelolaan mutu dalam proyek terdiri dari tiga hal sebagai berikut: Perencanaan Kualitas (Quality Planning) yaitu untuk mengidentifikasi standar kualitas mana yang relevan untuk proyek tersebut dan menentukan apakah sudah memenuhi syarat; Penjaminan

Mutu (Quality Assurance) yaitu untuk mengevaluasi kinerja proyek secara keseluruhan berdasarkan keyakinan bahwa produk/proyek akan memenuhi standar yang relevan; dan Kontrol Mutu (Quality Control) yaitu untuk memonitor hasil-hasil proyek. Ketiga proses tersebut saling interaksi antara satu proses dengan proses yang lain.

2.8 Pengertian Waktu Proyek

Menurut kamus besar bahasa Indonesia pengertian waktu atau jadwal adalah pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja, daftar atau tabel kegiatan atau rencana kegiatan dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci. Sedangkan pengertian penjadwalan adalah proses, cara, perbuatan menjadwalkan atau memasukkan ke dalam. Karena penjadwalan proyek merupakan sesuatu yang penting, sehingga dalam merencanakannya harus realistis berdasarkan data-data dan informasi tentang proyek. Penjadwalan sangat diperlukan untuk menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan. Penjadwalan proyek meliputi pengurutan dan pembagian waktu untuk seluruh kegiatan proyek. Penjadwalan (scheduling) adalah gambaran waktu yang dipergunakan untuk melaksanakan tugas dengan memperhatikan faktor-faktor seperti syarat-syarat tugas, perkiraan permintaan dan kapasitas yang tersedia (Yamit).

Pengertian waktu pada proyek pembangunan sama halnya dengan jadwal pelaksanaan proyek, dimana menurut Husen (2010) penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber

daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk menyelesaikan proyek Syah (2004), berpendapat bahwa untuk mengukur kualitas suatu proyek dari segi waktu adalah sebagai berikut.

1. Proyek diselesaikan tepat waktu, atau sesuai dengan jadwal kerja dokumen kontrak;
2. Pemilik proyek setuju dan menerima selesainya sebagian atau keseluruhan pekerjaan yang bersangkutan; dan
3. Tidak ada complain mengenai progress pelaksanaan.

2.9 Konsep Earned Value Analysis

Metode Earned Value Analysis mengukur besar pekerjaan yang telah diselesaikan pada suatu waktu dan menilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Metode ini dapat mengetahui apakah pelaksanaan proyek telah sesuai dengan anggaran dan alokasi waktu yang telah di rencanakan. Earned Value Analysis dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.1 sebagai berikut: Nilai hasil = % penyelesaian x anggaran (3.1) Indikator yang dipergunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran dalam Earned Value Analysis antara lain adalah sebagai berikut:

1. BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled), yaitu anggaran suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Sehingga terjadi hubungan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja dimana setiap bagian

pekerjaan telah diberi alokasi waktu dan biaya yang menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan

2. BCWP (Budgeted Cost of Work Performance), yaitu jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan.
3. ACWP (Actual Cost of Work Performance), yaitu jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu. Biaya ini diperoleh dari data-data keuangan proyek pada tanggal pelaporan. Berdasarkan indikator-indikator di atas, maka faktor-faktor yang dapat dihitung untuk menunjukkan kinerja proyek antara lain adalah sebagai berikut:
 1. Varian jadwal terpadu dan varian biaya
 2. Indeks produktivitas dan kinerja
 3. Perkiraan waktu dan biaya penyelesaian

2.10 Varian Jadwal Terpadu dan Varian Biaya

Berdasarkan indikator-indikator di atas dapat diperoleh besaran nilai varians atau penyimpangan jadwal dan biaya yang dapat memberikan informasi kinerja pengelolaan jadwal dan biaya sebagai berikut:

1. Varian jadwal (SV), digunakan untuk menganalisis kemajuan proyek dengan indikator BCWP dan BCWS. Schedule Varians (SV) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$\text{Varians Jadwal (SV)} = \text{BCWP} - \text{BCWS}$$

Keterangan:

BCWP = jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan.

BCWS = jumlah anggaran untuk suatu paket pekerjaan tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan

2. Varian Biaya (CV), digunakan untuk menganalisis kemajuan proyek dengan indikator BCWP dan ACWP. Cost Varians (CV) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.3 sebagai berikut:

$$\text{Varians Biaya (CV)} = \text{BCWP} - \text{ACWP} \quad (3.3)$$

Keterangan:

BCWP = jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan

ACWP = jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan

Angka negatif yang terdapat pada varians biaya berarti biaya yang dikeluarkan lebih tinggi dari anggaran atau disebut cost overrun, angka nol berarti pekerjaan terlaksana sesuai dengan biaya yang dianggarkan, sedangkan angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran atau disebut cost underrun.

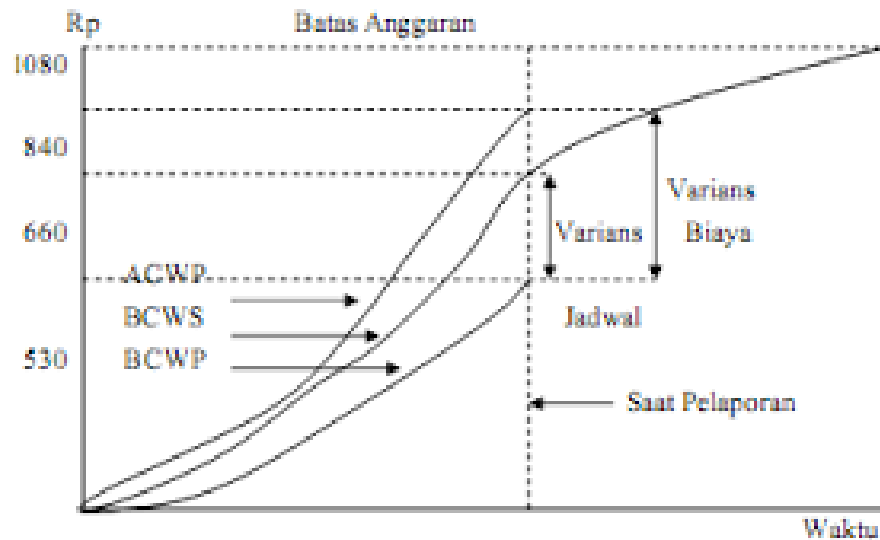
Tabel 3.1 berikut adalah tabel analisis varian terpadu yang dapat dipergunakan untuk mengetahui hasil dari perhitungan varians jadwal dan varians biaya.

Tabel 2.2 Analisis Varian Terpadu

Varian Jadwal $SV=BCWP-BCWS$	Varian biaya $CV=BCWP-ACWP$	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dengan biaya lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari anggaran
positif	Nol	Pekerjaan trlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat dari jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran.
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari anggaran.
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan menelan biaya di atas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran.
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari rencana dengan menelan biaya di atas anggaran

Sumber : Partiarsa (2015)

Pada Gambar 2.1 berikut disajikan kombinasi antara varian biaya dan varian jadwal yang disajikan dengan grafik S.



Gambar 2.1 Analisa Varians Terpadu yang Disajikan dengan Grafik S

(Sumber: Partiarasa, 2015)

2.11 Indeks Produktivitas dan Kinerja

Varians jadwal dan biaya di atas belum menggambarkan kondisi penyimpangan relatif terhadap satuan unit anggaran atau biayanya. Oleh karena itu terdapat suatu indeks yang dapat mengukur prestasi baik jadwal dan biaya atau untuk mengetahui seberapa besar efisiensi penggunaan sumber daya oleh proyek, digunakan besaran berupa indeks produktivitas atau indeks kinerja sebagai berikut:

1. Indeks Kinerja Jadwal

Indeks kinerja jadwal dapat dilihat dengan membandingkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan secara fisik dengan rencana pengeluaran biaya berdasarkan rencana pekerjaan. Indeks kinerja jadwal dapat dihitung dengan mempergunakan Persamaan sebagai berikut:

Indeks Kinerja Jadwal (SPI) = $BCWP/BCWS$

Keterangan:

BCWP = jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut Perencanaan

BCWS = jumlah anggaran untuk suatu paket pekerjaan tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan

2. Indeks Kinerja Biaya

Indeks kinerja biaya dapat dilihat dengan membandingkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan secara fisik dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam waktu yang sama. Indeks kinerja biaya dapat dihitung dengan mempergunakan Persamaan 3.5 sebagai berikut.

Indeks Kinerja Biaya (CPI) = $BCWP/ACWP$ (3.5)

Keterangan:

BCWP = jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan ACWP = jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan Bila angka indeks kinerja CPI dan SPI ditinjau lebih lanjut, maka akan terlihat hal-hal sebagai berikut:

a. Angka indeks kinerja kurang dari satu (<1) bearti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realitis, maka bearti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan pekerjaan.

b. Sejalan dengan pemikiran di atas, bila angka indeks kinerja lebih dari satu (>1) maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.

c. Semakin besar perbedaannya dari angka satu maka semakin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar dan anggaran. Bahkan bila didapat angka terlalu tinggi, yang bearti prestasi pelaksana pekerjaan sangat baik,19 perlu diadakan pengkajian apakah mungkin perencanaannya atau anggarannya justru yang tidak realitis. Untuk mengontrol batas kewajaran dari suatu proyek konstruksi dapat menggunakan metode Critical Rasio (rasio kritis). Rasio kritis mempunyai batas yaitu 0,9 sampai 1,2. Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai rasio kritis adalah Persamaan 3.6 sebagai berikut:

$$\text{Rasio Kritis (CR)} = \text{SPI} \times \text{CPI} \quad (3.6)$$

2.12 Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian

Membuat perkiraan jadwal dan biaya penyelesaian proyek didasarkan atas hasil indikator yang diperoleh pada saat pelapor akan memberikan petunjuk tentang perkiraan total biaya sampai akhir proyek atau estimate at completion (EAC) dan petunjuk tentang perkiraan total sampai akhir proyek atau estimate at schedule (EAS). Pada kenyataannya perkiraan tersebut tidak memberikan jawaban dengan angka yang tepat karena didasarkan atas asumsi, jadi tergantung dari durasi asumsi yang digunakan. Walaupun demikian, perkiraan jadwal dan biaya sangat bermanfaat pada suatu proyek. Hal tersebut dikarenakan dapat memberikan peringatan dini mengenai dampak yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Dengan demikian masih ada kesempatan untuk mengadakan perbaikan (Soeharto, 1995).

1. Perkiraan biaya untuk pekerjaan

tersisa Perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) yaitu merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa (Soeharto, 1995). ETC dapat dihitung dengan Persamaan sebagai berikut:

$$ETC = (\text{Anggaran} - \text{BCWP}) / \text{CPI}$$

2. Perkiraan biaya total proyek (EAC)

Perkiraan biaya total proyek (EAC) yaitu total pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah biaya untuk pekerjaan sisa (Soeharto, 1995). EAC dapat dihitung dengan Persamaan 3.8 sebagai berikut:

$$EAC = \text{ACWP} + \text{ETC}$$

3. Perkiraan waktu untuk pekerjaan sisa (ETS)

Bila kinerja jadwal pada pekerjaan dianggap tersisa tetap seperti pada saat pelaporan, maka ETS adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indeks kinerja jadwal (Soeharto, 1995). ETS dapat dihitung dengan Persamaan 3.9 sebagai berikut:

$$ETS = (\text{Rencana} - \text{Waktu yang telah dilalui}) / \text{SPI} \quad (3.9)$$

4. Perkiraan waktu total proyek (EAS)

Perkiraan waktu total proyek (EAS) yaitu total waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa (Soeharto, 1995). EAS dapat dihitung dengan Persamaan 3.10 sebagai berikut:

$$EAS = \text{Waktu yang telah dilalui} + \text{ETS}$$