

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Umum**

Proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu (D.I. Cleland dan W.R. King, 1987).

Pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan pembedulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran. (R.J. Mockler, 1972)

Efektif adalah usaha atau tindakan yang dapat membawa hasil atau berhasil guna (Tim Penyusunan Kamus, Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1990). Efisien adalah tepat atau sesuai untuk mengerjakan (menghasilkan) sesuatu (dengan tidak membuang waktu, tenaga, dan biaya) ( Tim Penyusun Kamus, Pusat pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1990).

Penyimpangan-penyimpangan nilai varian (perbandingan antara nilai varian dengan biaya anggaran proyek dalam satuan prosen)  $> 10\%$  dari anggaran proyek, merupakan indikator tentang akan timbulnya kesulitan dalam hal keterlambatan biaya

dan waktu atau gagalnya dalam pelaksanaan proyek. (Pengendalian Pelaksanaan Konstruksi "*Construction Management*", Imam Soekoto, 1987)

Penyimpangan lebih dari 10% bisa dikatakan kecenderungan penyimpangan tinggi, dan kurang dari -10% bisa dikatakan rendah. (Manajemen Konstruksi Profesional, Donald S. Barrie, 1990)

Keterlambatan mungkin terjadi akibat oleh momentum yang belum tercapai pada minggu-minggu sebelumnya, maka pastilah diperlukan campur tangan manajemen di dalam pelaksanaan di lapangan, maka jelas bahwa perlu diadakan perhitungan-perhitungan kembali dan *reschedulling*, sebelum terjadi malapetaka yang berupa gagalnya pelaksanaan proyek. (Pengendalian Pelaksanaan Konstruksi "*Construction Management*", Imam Soekoto, 1987)

Besarnya nilai varian didasarkan atas tanda positif, negatif dan nol. Bila bertanda positif (+) dapat diartikan bahwa proyek tersebut mengalami kemajuan dan keuntungan. Bila bertanda negatif (-) dapat diartikan bahwa proyek tersebut mengalami kemunduran dan kerugian. Dan apabila nilai varian sama dengan nol (0) itu berarti proyek berjalan sesuai jadwal dan anggaran. (Manajemen Proyek dari konseptual sampai operasional, Iman Soeharto, 1995)

Indek kinerja dapat mengindikasikan tentang kondisi proyek. Apabila indek kinerja lebih besar dari satu ( $>1$ ) berarti pengeluaran lebih kecil dari anggaran dan waktu pelaksanaan lebih cepat dari rencana. Indek kinerja lebih kecil dari satu ( $<1$ ) berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran dan waktu pelaksanaan lebih lama dari rencana. Dan apabila indek kinerja sama dengan satu ( $=1$ ) berarti pengeluaran biaya dan waktu pelaksanaan sesuai dengan rencana. Makin besar perbedaan dari angka satu

maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. (Manajemen Proyek dari konseptual sampai operasional, Iman Soeharto, 1995)

Perencanaan dan pengendalian adalah sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dalam pelaksanaan proyek. Pelaksanaan memerlukan waktu yang lama dan memerlukan usaha yang sungguh-sungguh dan sangat tergantung pada sistem pengendalian yang efektif dan sistem informasi yang digunakan. (Manajemen Proyek dari konseptual sampai operasional, Imam Soeharto, 1995)

### **3.2 Macam Metode Pengendalian**

Dalam suatu proyek konstruksi terdapat berbagai macam tipe dan jenis pekerjaan yang dilaksanakan dalam waktu yang relatif singkat. Sehingga diperlukan pengawasan dan pengendalian yang terpadu. Metode pemantauan dan teknik pengendalian merupakan kegiatan yang dianggap paling efektif dalam pengendalian suatu proyek. Pada dasarnya maksud dari pengendalian adalah mengusahakan agar tidak terjadi penyimpangan pekerjaan pada saat pelaksanaan serta pekerjaan berjalan sesuai dengan rencana. Dalam dunia konstruksi kita mengenal beberapa macam metode yang dipergunakan untuk pengendalian suatu pekerjaan proyek, diantaranya :

#### **1. Varian**

Metode Varian adalah suatu metode untuk mengendalikan biaya dan jadwal suatu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya yang sesungguhnya dikeluarkan terhadap anggaran. Teknik analisis Varian dilakukan dengan mengumpulkan informasi mengenai status akhir kemajuan proyek pada saat pelaporan yaitu dengan menghitung jumlah unit

pekerjaan yang telah diselesaikan kemudian dibandingkan dengan perencanaan, atau melihat catatan penggunaan sumber daya.

Analisis Varian akan memperlihatkan perbedaan antara hal-hal berikut :

1. Biaya pelaksanaan terhadap anggaran
2. Waktu pelaksanaan terhadap jadwal
3. Tanggal mulai pelaksanaan terhadap rencana
4. Tanggal akhir dari pekerjaan terhadap rencana
5. Penggunaan jumlah tenaga kerja terhadap anggaran

### **2. Konsep Nilai Hasil**

Konsep nilai hasil adalah suatu metode pengendalian proyek yang merupakan pengembangan dari Metode Varian. Kelebihan dari metode ini adalah menganalisis varian biaya dan varian jadwal secara terpadu dan juga menunjukkan kinerja kegiatan yang sedang berlangsung.

### **3. Rekayasa Nilai**

Rekayasa Nilai adalah suatu usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis).

Berbeda dengan pengendalian biaya yang lain, rekayasa nilai memusatkan analisis pada masalah nilai terhadap fungsinya, bukan sekedar analisis biaya. Di sini dicari biaya terendah yang dapat memenuhi fungsinya.

Tahap-tahap dalam rencana kerja Rekayasa Nilai adalah sebagai berikut :

1. Tahap informasi
2. Tahap spekulasi
3. Tahap Analisis
4. Tahap Pengembangan
5. Tahap Penyajian dan Program Tidak Lanjut
6. Implementasi.

Dalam pengendalian proyek Janti *Fly Over*, kami menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil, karena metode ini merupakan metode teknik untuk pengendalian biaya dan waktu (jadwal) yang luas pemakaiannya dengan memakai indikator-indikator BCWS, BCWP, dan ACWP yang dianggap sebagai salah satu metode pengendalian yang efektif dan dapat dipakai untuk memperkirakan besarnya biaya dan jadwal sampai pada akhir proyek, serta dengan metode ini diperlihatkan penyimpangan antara rencana dengan aktual.

### **3.3 Konsep Nilai Hasil**

#### **3.3.1 Pengertian**

Pada kajian sebelumnya telah dijelaskan bahwa pada saat pelaporan terdapat varian antara biaya aktual terhadap biaya anggaran. Untuk meningkatkan efektifitas dalam memantau dan mengendalikan proyek, diperlukan metode yang dapat mengungkapkan keadaan pada saat pelaporan serta dapat mengetahui kinerja serta memperkirakan hasil akhir pelaksanaan proyek. Digunakan metode yang mampu

menunjukkan kinerja kegiatan. Salah satunya metode yang memenuhi tujuan ini adalah **Konsep Nilai Hasil** (*Earned Value Concept*).

Dengan memakai dasar asumsi tertentu, menurut Iman Soeharto dalam Manajemen Proyek (1995) metode tersebut dapat dikembangkan untuk membuat prakiraan atau proyeksi keadaan masa depan proyek, yaitu :

1. Dapatkah proyek tersebut diselesaikan dengan dana sisa yang ada ?
2. Berapa besar perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek ?
3. Berapa proyeksi keterlambatan pada akhir proyek bila kondisi masih seperti saat pelaporan ?

Asumsi yang digunakan Konsep Nilai Hasil adalah bahwa kecendrungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung. Proyeksi masa depan penyelenggaraan proyek merupakan masukan yang sangat berguna bagi pengelola maupun pemilik, karena dengan demikian mereka memiliki cukup waktu untuk memikirkan cara-cara menghadapi segala persoalan dimasa yang akan datang.

### 3.3.2 Biaya Pekerjaan Berdasarkan Anggaran

Pada Metode Konsep Nilai hasil terlihat bahwa metode ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan, pada saat pelaporan bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang telah disediakan untuk pekerjaan tersebut. Sehingga diketahui hubungan antara hasil fisik pekerjaan terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan. Rumus nilai hasil dari pekerjaan yang telah dilaksanakan adalah seperti tercantum pada rumus (1), dibawah ini :

$$\text{Nilai hasil} = (\% \text{ penyelesaian}) \times (\text{anggaran}) \dots\dots\dots(1)$$

Untuk lebih jelasnya maka dapat dilihat pada sebagai berikut :

1. Pekerjaan galian tanah mempunyai volume pekerjaan  $1000 \text{ m}^3$  dengan nilai pekerjaan 50 juta rupiah
2. Pada saat pelaporan, telah diselesaikan sebesar  $500 \text{ m}^3$ , biaya aktual yang telah dikeluarkan adalah 30 juta rupiah.

Nilai hasil dari pekerjaan tersebut adalah biaya yang dianggarkan dari pekerjaan yang telah terselesaikan. Pekerjaan yang telah terselesaikan adalah  $500 \text{ m}^3$ , jika diprosentasekan nilainya =  $(500 / 1000) \times (100\%) = 50\%$ . Sehingga menurut anggaran pengeluaran adalah sebesar  $(50\%) \times (\text{Rp}50 \text{ juta}) = \text{Rp}25 \text{ juta}$ . Jadi nilai hasil pekerjaan pada saat pelaporan adalah Rp25 juta. Sedangkan biaya aktual yang telah dikeluarkan sebesar Rp30 juta, lebih besar Rp5 juta.

1. Jumlah volume	1000 m <sup>3</sup> beton
Anggaran	Rp50 juta
2. Pekerjaan yang telah Terselesaikan	500 m <sup>3</sup> = 50%
Anggaran yang Terpakai	Rp25 juta
Pengeluaran Aktual	Rp30 juta

**Gambar 3.1** Menilai biaya pekerjaan yang telah diselesaikan  
Dilihat dari bagian jumlah anggaran yang dipakai

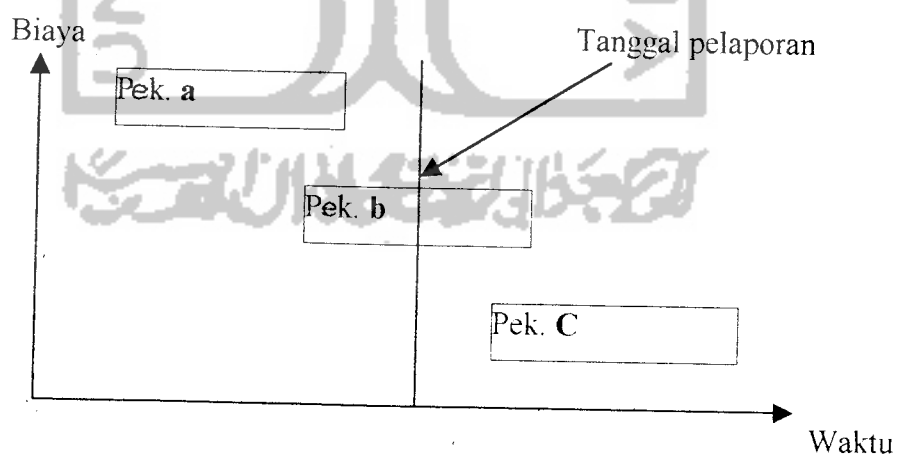
Bila pekerjaan dilakukan se-efisien mungkin dari yang diperkirakan dalam anggaran sehingga pengeluaran misalnya hanya Rp20 juta, maka dikatakan nilai hasil (25 juta rupiah) lebih besar dari pengeluaran. Dan bila yang terjadi adalah sebaliknya (seperti pada contoh), maka dapat dikatakan nilai hasil lebih kecil dari pengeluaran.

### 3.3.3 Pekerjaan yang Masih Berlangsung

Pada kenyataannya dalam suatu proyek terdapat berbagai macam pekerjaan yang berlangsung tidak bersamaan, sehingga permasalahan yang ada tidak sederhana contoh diatas. Misalnya pada saat pelaporan terdapat pekerjaan a,b,c dengan kemajuan yang berbeda-beda, yaitu :

1. Pekerjaan a telah selesai dilaksanakan 100%
2. Pekerjaan b telah berlangsung, dan pada saat pelaporan belum 100% selesai
3. Pekerjaan c belum berjalan

Keadaan ini dapat dijelaskan pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Satu paket kerja yang terdiri dari 3 jenis pekerjaan dengan kemajuan yang berlainan



Pada saat perhitungan nilai hasil dari beberapa macam pekerjaan dapat digunakan pendekatan dengan memperhatikan bobot komponen-komponen pekerjaan tersebut terhadap total pekerjaan = prosentase pekerjaan ( a + b + c ).

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada contoh sebagai berikut :

1. Komponen a telah 100% selesai = 100
2. Komponen b = besarnya persentase penyelesaian fisik
3. Komponen c = belum selesai ( 0 )

Contoh perhitungan nilai hasil suatu paket yang telah tersedia dari beberapa pekerjaan dengan tingkat penyelesaian yang berbeda ditunjukkan pada tabel 3.1 Kegiatan konstruksi terdiri dari komponen-komponen pekerjaan menyiapkan lahan, sipil dan bangunan, memasang peralatan, pekerjaan pipa, listrik, dan instrumen serta isolasi dan pengecatan, dengan anggarannya masing-masing. Pada saat pelaporan diketahui penyelesaian fisik masing-masing komponen, sehingga dapat dihitung nilai hasil paket kerja konstruksinya, yaitu bobot penyelesaian fisik (%) dikalikan anggaran, kemudian dijumlahkan, maka diperoleh  $(46\%) \times (\text{Rp}2.000 \text{ juta}) = \text{Rp}920 \text{ juta}$ .

Tabel 3.1 Contoh perhitungan nilai hasil pada saat pelaporan

Macam Pekerjaan	Anggaran ( juta Rp.)	Bobot (%)	Prestasi Pekerjaan (%)	
			Bagian	Prestasi
Menyiapkan lahan	400	20	100	20
Konstruksi & Bangunan	300	15	100	15
Memasang peralatan	400	20	40	8
Pekerjaan Pipa	600	30	10	3
Listrik dan Instrumen	200	10	-	-
Isolasi dan Pengecatan	100	5	-	-
<b>Total</b>	<b>2.000</b>	<b>100</b>		<b>46</b>

Penyelesaian Fisik Konstruksi Total = 46%

Nilai Hasil = Anggaran x % Penyelesaian

= Rp2.000 juta x (46%)

= Rp920 juta

### 3.3.4 Indikator-Indikator ACWP, BCWP, BCWS (Sumber : Iman Soeharto)

Konsep dasar nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat prakiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan 3 indikator, yaitu **ACWP** (*Actual Cost of Work Performed*), **BCWP** (*Budgeted Cost of Work Performed*), dan **BCWS** (*Budgeted Cost of Work Scheduled*).

#### 1. *Actual Cost of Work Performed* (Biaya Aktual Pekerjaan) / ACWP

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

#### 2. *Budgeted Cost of Work Performed* (Biaya Pengeluaran pada saat Pelaporan menurut Perencanaan) / BCWP

*BCWP (Budgeted Cost Of Work Performed)* adalah jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut perencanaan. BCWP nilainya sangat tergantung pada prestasi pekerjaan fisik yang telah dicapai sampai pada saat pelaporan.

#### 3. *Budgeted Cost of Work scheduled* (Biaya Pengeluaran Menurut Perencanaan) / BCWS

*BCWS (Bubgeted Cost Of Work Scheduled)* adalah jumlah biaya yang dikeluarkan menurut rencana selama kurun waktu tertentu. Nilai BCWS dapat

diketahui dengan melihat besarnya pengeluaran yang sesuai dengan perencanaan pada saat pelaporan pekerjaan tersebut.

Dengan menggunakan 3 indikator di atas, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek seperti :

1. Varian Biaya (CV) dan Varian Jadwal (SV) terpadu
2. Memantau perubahan varian terhadap angka standar,
3. Indeks kinerja
4. Prakiraan biaya penyelesaian proyek

### 3.3.5 Varian Biaya dan Jadwal Terpadu

Telah disebutkan sebelumnya bahwa menganalisis kemajuan proyek dengan menggunakan metode varian sederhana dianggap kurang mencukupi, karena analisis varian tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal. Untuk mengantisipasinya digunakan Metode Konsep Nilai Hasil dengan indikator ACWP, BCWP, dan BCWS. Varian yang disebut varian biaya terpadu (CV) dan varian jadwal terpadu (SV).

Varian Biaya (*Cost Varian*) adalah perbedaan antara biaya yang telah dikeluarkan dengan biaya yang seharusnya dikeluarkan sesuai dengan prestasi pekerjaan. Besarnya nilai varian biaya dapat bernilai positif maupun negatif. Bila varian biaya bernilai positif berarti proyek mengalami keuntungan, sedangkan proyek mengalami kerugian bila varian biaya bernilai negatif. Varian biaya dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2) seperti tercantum dibawah ini :

$$\boxed{CV = BCWP - ACWP} \dots\dots\dots (2)$$

Varian jadwal (*scheduled varian*) adalah besarnya perbedaan jadwal yang terjadi sebanding dengan perbedaan biaya yang terjadi. Besarnya nilai varian biaya dapat bernilai positif atau negatif. Bila varian biaya bernilai negatif berarti proyek tersebut mengalami keterlambatan, sedangkan bila bernilai positif maka proyek tersebut mengalami kemajuan. Nilai jadwal tersebut berdasarkan biaya yang besarnya sebanding dengan keterlambatan ataupun kemajuan proyek tersebut. Rumus dari Varian Jadwal adalah seperti tercantum pada rumus (3) sebagai berikut :

$$SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots (3)$$

Sebagai contoh terlihat pada tabel 3.2 ketiga indikator digambarkan dalam bentuk grafik dengan biaya sebagai sumbu vertikal dan waktu sebagai sumbu horizontal, hal ini dapat dilihat pada gambar 3.3

**Tabel 3.2 Data varian biaya dan jadwal**

Date	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agst
Anggaran ( BCWS)	80	160	300	500	680	890	1040	1100
Pengeluaran (ACWP)	110	230	430	660	860	-	-	-
Nilai Hasil (BCWP)	60	120	230	400	550	-	-	-
Varian Biaya (CV)	-50	-110	-200	-260	-310	-	-	-
Varian Jadwal (SV)	-20	-40	-80	-100	-130	-	-	-

(sumber : Soeharto, Imam, Manajemen Proyek, 1995)

Berbagai kombinasi antara varian jadwal dan varian biaya disajikan dalam tabel 3.3. Rumus varian biaya dan varian jadwal dapat dilihat pada rumus no. 2 dan no. 3.

Angka negatif varian biaya terpadu yang menunjukkan bahwa biaya lebih tinggi dari anggaran, disebut *Cost Overrun*. Angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai dengan biaya. Sementara angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang daripada anggaran, yang disebut *Cost Underrun*. Demikian pula halnya dengan jadwal, angka negatif berarti terlambat, angka nol berarti tepat dan positif berarti lebih cepat dari rencana. tabel 3.3 menunjukkan rincian analisis varian terpadu tersebut.

Tabel 3.3. Analisis Varian Terpadu

Varian jadwal $SV = BCWP - BCWS$	Varian Biaya $CV = BCWP - ACWP$	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal, dengan biaya pengeluaran lebih kecil dari anggaran.
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya pengeluaran lebih kecil dari anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana dengan biaya pengeluaran sesuai anggaran dan pelaksanaan pekerjaan lebih cepat dari jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan biaya pengeluaran sesuai anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan terlaksana terlambat dari jadwal dan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai dengan jadwal dengan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan terlaksana terlambat dari jadwal dengan biaya pengeluaran sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dengan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran

(sumber : Soeharto, Iman, Manajemen Proyek, 1995)

### 3.3.6 Indek kinerja

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya. Ini dinyatakan sebagai indek kinerja.

Indek kinerja biaya ( *Cost Performance Index* ) adalah perbandingan antara biaya menurut prestasi pekerjaan terhadap biaya yang telah dikeluarkan. Nilai dari indek kinerja biaya kurang dari satu berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran dan jika bernilai lebih besar dari satu berarti pengeluaran lebih kecil dari anggaran, atau dapat dikatakan prestasi pekerjaan berjalan dengan baik. Rumus dari indek kinerja biaya adalah seperti tercantum pada rumus (4) sebagai berikut :

$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP} \dots\dots\dots (4)$$

Indek kinerja jadwal ( *Scheduled Performance Index* ) adalah perbandingan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap biaya yang dikeluarkan menurut rencana selama kurun waktu tertentu. Jika SPI bernilai kurang dari satu maka proyek tersebut terlambat dan sebaliknya bila SPI bernilai lebih dari satu maka proyek tersebut mengalami kemajuan. Untuk menghitung indek kinerja jadwal digunakan rumus seperti yang tercantum pada rumus (5) dibawah ini :

$$\text{SPI} = \text{BCWP} / \text{BCWS} \dots\dots\dots (5)$$

Bila angka indeks kinerja ditinjau lebih lanjut, akan terlihat hal-hal sebagai berikut :

1. Indek kinerja biaya (CPI) < 1 → biaya pengeluaran **lebih besar** dari anggaran (rugi)
2. Indek kinerja biaya (CPI) > 1 → biaya pengeluaran **lebih kecil** dari anggaran (untung)
3. Indek kinerja jadwal (SPI) < 1 → pelaksanaan pekerjaan **lebih lambat** dari jadwal (terlambat)
4. Indek kinerja jadwal (SPI) > 1 → pelaksanaan pekerjaan **lebih cepat** dari jadwal

Dalam memantau pelaksanaan proyek, terutama pada tahap konstruksi yang menggunakan sejumlah besar tenaga kerja, angka produktivitas tenaga kerja perlu diteliti secara periodik dan diikuti perkembangannya, karena angka ini berpengaruh besar terhadap penyediaan tenaga kerja.

### 3.3.7 Proyeksi Biaya dan Jadwal Akhir Proyek

Membuat prakiraan biaya atau jadwal penyelesaian proyek didasarkan atas hasil analisis indikator yang diperoleh pada saat pelaporan, akan memberikan petunjuk tentang prakiraan total biaya sampai akhir proyek (EAC) dan petunjuk tentang prakiraan total waktu sampai akhir proyek (EAS). Pada kenyataannya, prakiraan tersebut tidak dapat memberikan jawaban dengan angka yang tepat karena didasarkan atas asumsi, jadi tergantung dari durasi asumsi yang dipakai. Meskipun demikian,



pembuatan prakiraan biaya atau jadwal sangat 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. Dengan demikian, masih tersedia kesempatan untuk mengadakan tindakan pembetulan.

### 1. Perkiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa (ETC)

Bila dianggap kinerja biaya pada pekerjaan tersisa adalah tetap, maka ETC (*Estimation Temporary Cost*) adalah merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa, sehingga ETC adalah anggaran pekerjaan tersisa dibagi indek kinerja biaya. Perkiraan biaya pekerjaan tersisa dapat dihitung berdasarkan rumus (6) seperti yang tercantum dibawah ini :

$$\text{ETC} = (\text{ANGGARAN} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \dots\dots\dots (6)$$

### 2 Perkiraan Biaya Total Proyek (EAC)

EAC (*Estimation All Cost*) adalah jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perkiraan biaya total diperlukan untuk mengetahui apakah dana yang tersisa cukup untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Rumus untuk menghitung perkiraan biaya total proyek adalah seperti tercantum pada rumus (7) dibawah ini :

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC} \dots\dots\dots (7)$$

### 3. Perkiraan Waktu untuk Pekerjaan Tersisa (ETS)

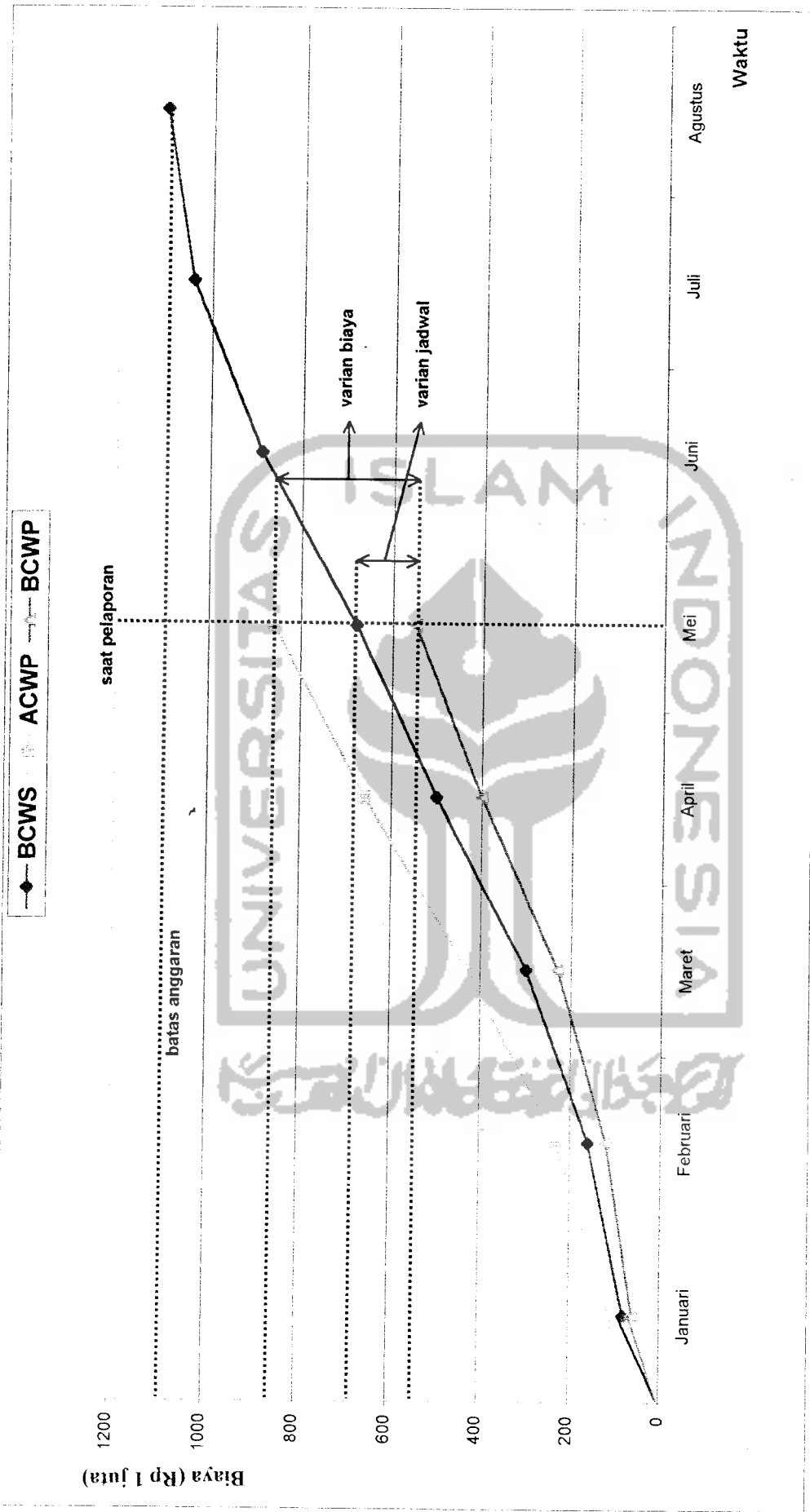
Bila dianggap kinerja jadwal pada pekerjaan tersisa adalah tetap seperti pada saat pelaporan, maka ETC (*Estimation Temporary Scheduled*) adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indek kinerja jadwal, atau seperti ditunjukkan pada rumus (8) sebagai berikut :

$$\text{ETS} = \text{RENCANA} - \text{WAKTU PELAPORAN} / \text{SPI} \dots\dots\dots(8)$$

### 4. Perkiraan Waktu Total Proyek (EAS)

EAS (*Estimation All Scheduled*) adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Hal ini dimaksudkan agar pelaksana dapat memprediksikan selesainya pekerjaan. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada rumus (9) dibawah ini :

$$\text{EAS} = \text{WAKTU PELAPORAN} + \text{ETS} \dots\dots\dots(9)$$



Gambar 3.3 Analisis Varian dengan Grafik Kurva – S