

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu.

Perencanaan serta pengendalian sumber daya dan waktu merupakan bagian dari manajemen proyek konstruksi yang saling berkaitan. Selain penilaian dari segi kualitas, prestasi suatu proyek dapat pula dinilai dari segi waktu. Sumberdaya yang telah dikeluarkan dan waktu yang digunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan harus diukur secara periode.

Sementara (Ervianto, 2002) berpendapat bahwa manajemen proyek adalah suatu metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan, infrastruktur dengan menggunakan sumber daya yang secara efektif melalui dengan melakukan perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu.

Menurut (Soeharto, 1995) membagi menjadi tiga tahapan utama dalam manajemen proyek yang terdiri dari sebagai berikut:

- 1) Perencanaan, pada tahap ini mencakup penentuan sasaran, pendefinisian proyek, dan pengorganisasian tim.
- 2) Penjadwalan, pada tahap ini menghubungkan orang, biaya dan bahan untuk menghubungkan setiap aktivitas yang saling berkaitan.
- 3) Pengendalian, peranan perusahaan untuk mengawasi sumber daya, biaya, kualitas dan anggaran.

Dapat ditarik kesimpulan bahwa manajemen proyek merupakan kegiatan yang bertujuan untuk merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumberdaya dalam suatu kegiatan proyek untuk mengatur segala

aktivitas sebagai upaya mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan suberdaya tertentu.

Menurut (Soeharto, 1995), tujuan dari manajemen proyek adalah sebagai berikut:

1. Agar semua rangkaian kegiatan tersebut dapat berjalan tepat waktu sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam penyelesaian proyek.
2. Tepat biaya, dalam artian tidak terjadi pertambahan biaya di luar dari perencanaan biaya yang telah direncanakan.
3. Tepat mutu, dimana kualitas pelaksanaan pekerjaan harus memenuhi spesifikasi yang telah disyaratkan dalam kontrak pekerjaan tersebut.

2.2 Keterlambatan Proyek

keterlambatan merupakan suatu aktivitas atau kegiatan proyek konstruksi yang mengalami penambahann waktu yang tidak sesuai perencanaan. Keterlambatan proyek dapat didefinisikan dengan jelas melalui jadwal rencana (*Time Schedule*). Dengan melihat jadwal rencana keterlambatan suatu kegiatan terhadap kegiatan lain dapat terlihat dan diharapkan dapat segera diantisipasi

2.2.1 Faktor-Faktor Keterlambatan

Keterlambatan proyek konstruksi dapat terjadi disebabkan oleh beberapa faktor yang berasal dari pihak kontraktor, konsultan, pemilik proyek (*Owner*), dan bisa terjadi selain dari kedua belah pihak terkait, beberapa faktor yang terjadi sebagai berikut:

1. Keterlambatan akibat kesalahan kontraktor
 - (a) Keterlambatan memulai pekerjaan proyek
 - (b) Pekerjaan dan pelaksanaan kurang berpengalaman
 - (c) Mandor yang kurang efektif
 - (d) Keterlambatan penyiapan peralatan dan bahan
 - (e) Rencana kerja yang kurang baik
2. Keterlambatan akibat kesalahan pemilik proyek (*Owner*)
 - (a) Mengadakan perubahan pekerjaan yang besar
 - (b) Keterlambatan penyediaan lahan

- (c) Terlambat pembayaran angsuran ke pihak kontraktor
- 3. Keterlambatan akibat faktor eksternal
 - (a) Akibat faktor alam
 - (b) Karena faktor pembebasan lahan
 - (c) Faktor sosial terhadap masyarakat sekitar

2.2.2 Dampak Keterlambatan

Keterlambatan proyek dapat berdampak terjadinya perubahan terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek menyebabkan pembengkakan biaya (*over budget*) serta masa waktu pelaksanaan yang di tinjau dari sisi kontraktor maupun *owner*. Pihak kontraktor akan terkena pinalti sesuai kontrak, serta mengalami penambahan biaya (*overhead*) selama proyek masih berlangsung.

2.3 Pengendalian Proyek Konstruksi

Menurut (Mockler, 1972) Pengendalian adalah suatu tindakan untuk memonitor serta membandingkan pelaksanaan dengan perencanaan agar penyimpangan yang terjadi dapat segera diantisipasi. Kegiatan pengendalian proyek dilakukan pada saat pelaksanaan proyek pada tingkat kemajuan tertentu dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi status akhir kemajuan proyek sehingga diketahui apakah pengeluaran proyek melebihi anggaran atau kemajuan sudah sesuai dengan jadwal.

Perencanaan dan pengendalian adalah suatu yang tidak bisa dipisahkan dalam pelaksanaan suatu proyek. Pelaksanaan proyek membutuhkan waktu yang lama, memerlukan usaha yang sungguh-sungguh, dan sangat tergantung pada sistem pengendalian yang efektif serta informasi yang digunakan (Soeharto, 1995).

Menurut (Soeharto, 1995) untuk meningkatkan efektivitas dalam mengendalikan proyek, diperlukan metode yang dapat mengungkapkan keadaan pada saat pelaporan serta dapat mengetahui kinerja dan memperkirakan hasil akhir pelaksanaan proyek. Untuk meningkatkan efektivitas dalam memantau dan mengendalikan kegiatan proyek digunakan metode yang mampu menunjukkan kinerja kegiatan. Salah satu metode yang memenuhi tujuan ini adalah Konsep

Nilai Hasil (*Earned Value Concept*). Dengan memakai dasar asumsi tertentu metode tersebut dapat dikembangkan untuk membuat perkiraan atau proyeksi keadaan masa depan proyek

2.4 Fungsi Pengendalian Proyek

Menurut (Erviyanto, 2004) Pengendalian proyek memiliki dua fungsi utama, yaitu fungsi pemantauan dan fungsi manajerial:

1) Fungsi Pemantauan

Dengan pemantauan yang baik terhadap semua kegiatan proyek akan memaksa unsur-unsur pelaksana untuk bekerja secara cakap dan jujur. Pemantauan yang baik ini akan menjadi motivasi utama untuk mencapai performa yang tinggi, misalnya dengan memberikan penjelasan kepada pekerja mengenai apa saja yang harus mereka lakukan untuk mencapai performa yang tinggi kemudian memberikan umpan balik terhadap performa yang telah dicapainya. Sehingga, masing-masing mengetahui sampai mana prestasi yang telah dicapai.

2) Fungsi Manajerial

Pada proyek yang kompleks dan mudah terjadi perubahan (dinamis) pemakaian pengendalian dan sistem informasi yang baik akan memudahkan manajer untuk segera mengetahui bagian-bagian pekerjaan yang mengalami kejanggalan atau memiliki performa yang kurang baik. Dengan demikian dapat dilakukan usaha untuk mengatasi atau meminimalkan kejanggalan tersebut.

2.5 Konsep Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek

Dalam sebuah proyek konstruksi, sistem pengendalian merupakan bagian yang penting untuk dilakukan terutama dalam pengendalian biaya dan waktu dimana bertujuan untuk mengontrol pengeluaran biaya pelaksanaan dan waktu pelaksanaan agar tidak terjadi pembengkakan biaya (*Cost Overrun*) serta pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana (*Time Schedule*). Suatu bentuk pelaporan perkembangan proyek sangat diperlukan agar produktivitas pekerjaan terhadap rencana jadwal dan biaya dapat terekam secara obyektif,

tercatat secara rinci dan dapat dipertanggung jawabkan kepada masing-masing pelaku proyek.

2.5.1 Pengendalian Biaya

Menurut (Mahapatni, 2019) pengendalian biaya bertujuan untuk menjamin tercapainya biaya proyek sesuai dengan perencanaan dan pelaksanaan sehingga tidak melampaui rencana anggaran pelaksanaan. Dalam pengendalian biaya diperlukan pengontrolan pada rencana pelaksanaan yang menyangkut mutu, volume dan harga satuan pekerjaan yang didapatkan.

Adapun teknik pengendalian yang lebih rinci dilaksanakan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Perlu dilakukan perbandingan prestasi aktual dengan target pekerjaan, apabila pekerjaan yang ditargetkan telah selesai di laksanakan.
- b) Menetapkan target atau standar waktu untuk suatu bagian pekerjaan yang dirasa perlu di lakukann pengontrolan tertentu.
- c) Memberi penilaian, melakukann evaluasi dan menetapkan pengaruh prestasi yang sekarang terhadap prospek dimasa mendatang.
- d) Jika diperlukan, dilakukan perencanaan ulang sehingga target yang semula dapat tercapai.

1. Biaya langsung (*Direct Cost*)

Menurut (Remi, 2017) Biaya langsung adalah semua biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan proyek di lapangan. Perkiraan biaya secara detail adalah yang didasarkan pada penentuan jumlah material, peralatan, tenaga kerja, dan jasa subkontraktor yang merupakan bagian terbesar dari biaya total proyek yaitu antar 85% yang terdiri biaya peralatan sebesar 20-25%, material curah 20-25%, biaya konstruksi dilapangan yaitu tenaga kerja, material, jasa subkontraktor 45-50%. Biaya langsung sendiri dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis yaitu:

- a) Biaya material, yaitu semua biaya untuk pembelian bahan dan material.

- b) Biaya upah tenaga, yaitu biaya rutin setiap bulan yang dikeluarkan untuk membayar upah pekerja.
- c) Biaya sewa peralatan, yaitu biaya terhadap peralatan yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi.
- d) Biaya jasa subkontraktor, yaitu biaya yang dikeluarkan jika pihak kontraktor menggunakan jasa subkontraktor lain pada beberapa item pekerjaan dalam pelaksanaan proyek

2. Biaya *tidak langsung* (Indirect Cost)

Biaya Tidak Langsung adalah pengeluaran biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan. Biaya tidak langsung ini perlu diperkirakan untuk alokasi biaya di luar pekerjaan konstruksi. Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tidak langsung yaitu:

- a) Biaya tidak terduga (*Hidden Cost*), yaitu biaya yang disiapkan untuk kejadian-kejadian yang mungkin terjadi. Biaya tidak terduga umumnya diperkirakan antara 0,5 sampai 5% dari biaya total proyek.
- b) Gaji tetap dan tunjangan bagi tim manajemen, tenaga bidang engineering, inspektor, penyedia konstruksi lapangan dan lain-lain.
- c) Keuntungan atau profit, yaitu semua hasil yang didapatkan dari pelaksanaan proyek. Keuntungan ini tidak sama dengan gaji karena dalam keuntungan ini terkandung usaha, keahlian, dan adanya faktor resiko.
- d) Pajak, pengutan atau sumbangan, biaya perijinan, dan asuransi
- e) Biaya *overhead*, yaitu biaya tambah yang dikeluarkan untuk menunjang kelancaran aktivitas saat di lapangan serta fasilitas kantor yang berkaitan dengan aktivitas proyek yang dilaksanakan.

2.5.2 Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu atau jadwal proyek merupakan sebuah proses pemantauan terhadap aktivitas pelaksanaan proyek bertujuan untuk mengetahui kemajuan atau *progress* proyek itu sendiri, karena keterlambatan proyek akan berpengaruh terhadap biaya yang mengakibatkan terjadinya pertambahan biaya.

Oleh karena itu diperlukan perencanaan yang tepat dengan direalisasikan dalam bentuk penjadwalan. Penjadwalan merupakan fase untuk menentukan kapan aktivitas-aktivitas proyek akan dimulai dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumberdaya akan disesuaikan dengan kebutuhan yang telah direncanakan serta dicapai waktu yang lebih cepat dari rencana dan dapat meminimalkan biaya seminimal mungkin tanpa mempengaruhi mutu pekerjaan.

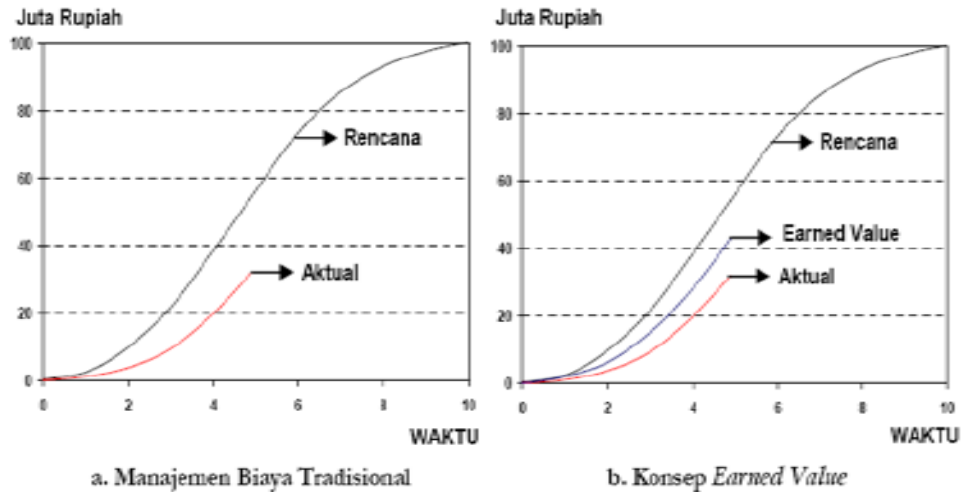
2.6 Metode Nilai Hasil (*Earned Value*)

Metode *earned value* merupakan salah satu metode pengendalian biaya dan waktu yang mampu menganalisis penyimpangan yang berpengaruh terhadap kemajuan proyek sehingga diketahui apakah pelaksanaan telah sesuai dengan anggaran dan jadwal yang telah direncanakan. Metode nilai hasil dapat menunjukkan progres pekerjaan yang telah berlangsung, sehingga dapat mengevaluasi keterlambatan yang terjadi dan dapat segera dilakukan perbaikan terhadap penyimpangan yang terjadi.

Menurut (Kartikasari, 2012) *Earned Schedule* (ES) analisis adalah suatu terobosan teknis analitis yang berasal dari jadwal, ukuran, kinerja dalam satuan waktu, bukan biaya. Dasar yang sama *Earned Value Management* (EVM) titik data yang digunakan. Indikator mirip dengan biaya, merupakan turunan dari jadwal yang diperoleh ukuran. Indikator ini, memberikan status dan prediksi kemampuan untuk jadwal, analogi dengan biaya. Karena metrik ini menggunakan langkah- langkah berdasarkan waktu, mereka menambah EVM tradisional dan jadwal terpadu analisis. Kerja juga telah dilakukan yang menyediakan “menjembatani” teknik analisis antara nilai jadwal dan analisis jadwal terpadu tradisional.

Menurut (Priyo & Wibowo, 2008) 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. 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*.

Gambar 2. 1 Perbandingan Biaya Tradisional dengan Konsep *Earned Value*
(Sumber: Soemardi dkk, 2007)

2.7 Konsep Nilai Hasil

Menurut (Soemardi et al., 2006) Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan atau diselesaikan (*Budgeted Cost Of Work Performed*). Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan berarti konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan, pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan.

$$\text{Nilai Hasil} = (\% \text{ penyelesaian}) \times (\text{anggaran}) \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

1. % Penyelesaian yang dicapai pada saat pelaporan,
2. Anggaran yang dimaksud adalah *real cost* proyek

Dalam penentuan kinerja proyek dengan cara *Earned Value* atau Nilai Hasil, informasi yang ditampilkan berupa indikator dalam bentuk kuantitatif, yang menampilkan informasi progress biaya dan jadwal proyek.

2.7.1 Indikator-Indikator *Earned Value*

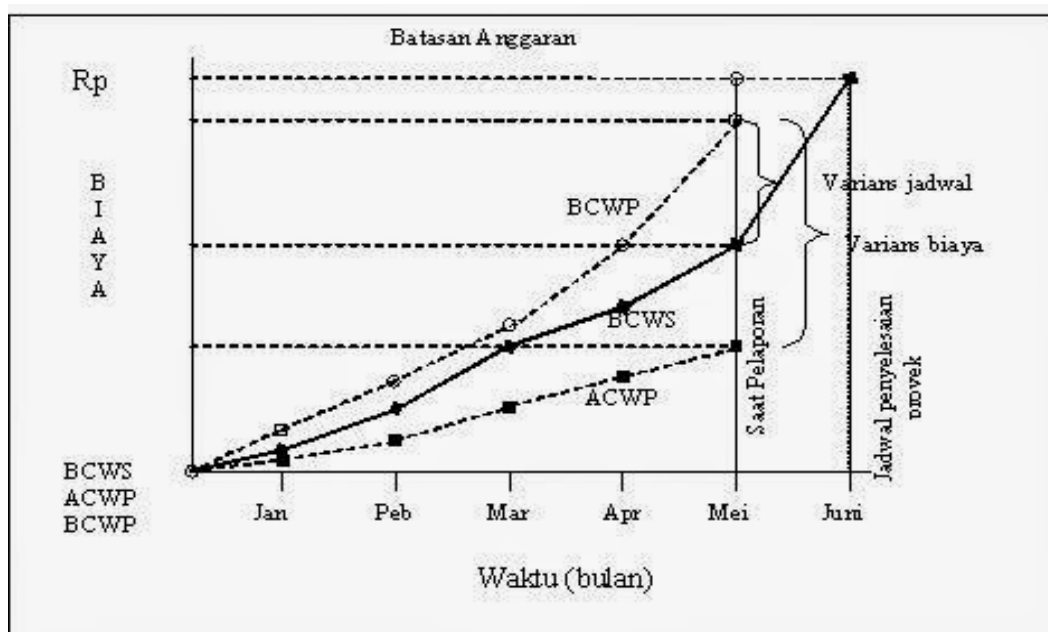
Menurut (Imam Soeharto, 1995) Indikator ini menginformasikan posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan proyeksi kemajuan proyek pada periode selanjutnya. Indikator-indikator tersebut adalah Analisa Biaya Anggaran yang Dijadwalkan (BCWS / *Budgeted Cost Of Work Schedule*), Analisa Biaya Anggaran yang dilaksanakan (BCWP / *Budgeted Cost Of Work Performed*), dan Analisa Biaya Anggaran Realisasi Pekerjaan (ACWP / *Actual Cost Of Work Performed*).

1. Analisa Biaya Anggaran Realisasi Pekerjaan (ACWP / *Actual Cost Of Work Performed*)
 ACWP (*Actual Cost Of Work Performed*) adalah jumlah biaya aktual (*Actual Cost = AC*) 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 atau kode akuntansi termasuk perhitungan overhead dan lain-lain. Jadi, ACWP merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.
2. Analisa Biaya Anggaran yang Dilaksanakan (BCWP / *Budgeted Cost Of Work Performed*)
 BCWP (*Budgeted Cost Of Work Performed*) atau Nilai Hasil (*Earned value =EV*) adalah anggaran biaya dari seluruh aktual pekerjaan yang sudah dilaksanakan sepanjang periode konstruksi. Biaya ini dapat dihitung pada masing-masing periode atau pada jumlah kumulatifnya dan dapat dihitung dari level terendah atau dapat diakumulasikan untuk level yang lebih tinggi.
3. Analisa Biaya Anggaran yang Dijadwalkan (BCWS / *Budgeted Cost Of Work Schedule*)

BCWS (*Budgeted Cost Of Work Schedule*) atau jadwal Anggaran (*Planned Value = PV*) sama dengan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Jadi di sini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja, di mana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan.

2.7.2 Nilai varians

Varians yang dihasilkan dari 3 indikator tersebut adalah varians biaya atau *Cost Variance (CV)* dan varians jadwal atau *Schedule Variance (SV)*. CV didapat dari selisih antara BCWP dengan ACWP. Sedangkan SV didapat dari selisih antara BCWP dengan BCWS. Penggunaan konsep *earned value* dalam penilaian kinerja proyek dijelaskan melalui Gambar 2.2 'S' Curve Earned Value.



Gambar 2. 2 Grafik 'S' Curve Earned Value

(sumber : *Ervianto, 2004*)

1. Varian Biaya (*Cost Variance*)

Cost variance merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. *Cost variance* 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. Rumus untuk *Cost Variance* adalah:

$$\text{Varians Biaya (CV)} = \text{EV} - \text{AC} \text{ atau } \text{CV} = \text{BCWP} - \text{ACWP} \dots \dots \dots (2.2)$$

Jika CV :

- Negative (-) = *Cost Overrun* (Biaya di atas rencana)
- Nol (0) = Sesuai biaya
- Positive (+) = *Cost Underrun* (Biaya dibawah rencana)

2. Varian Jadwal (*Schedule Variance*)

Schedule variance digunakan untuk menghitung penyimpangan antara BCWS dengan BCWP. Nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan. Rumus untuk *Schedule Variance* adalah:

$$\text{Varians Jadwal (SV)} = \text{EV} - \text{PV} \text{ atau } \text{SV} = \text{BCWP} - \text{BCWS} \dots \dots \dots (2.3)$$

Jika SV :

- Negative (-) = Terlambat dari jadwal
- Nol (0) = Tepat waktu
- Positive (+) = Lebih cepat dari jadwal

Kriteria untuk kedua indikator di atas baik *Schedule Varians SV* dan *Cost Varians CV* ditabelkan oleh Iman Soeharto seperti dibawah ini:

Tabel 2.1 Analisa Varians Terpadu

Varians Jadwal SV=BCWP-BCWS	Varians Biaya CV=BWCP-ACWP	Keterangan
Positive	Positive	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih kecil.
Nol	Positive	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih dari anggaran.
Positive	Nol	Pekerjaan terlaksana 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 pada anggaran.
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya diatas anggaran.
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran.
Positive	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan menelan biaya diatas anggaran.

Sumber:(Imam Soeharto, 1995)

2.7.3 Indeks Produktivitas dan Kinerja

Penggunaan sumber daya merupakan hal yang sangat penting untuk di perhatikan dalam suatu kegiatan proyek yang bertujuan sumber daya tersebut dapat berjalan secara efisien sesuai dengan perencanaan. Dalam konsep nilai hasil, 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 *Schedule Performance Index* (SPI),

- Indeks kinerja biaya = EV/AC atau $CPI = BCWP/ACWP$(2.4)
- Indeks kinerja jadwal = EV/PV atau $SPI = BCWP/BCWS$(2.5)

Dengan kriteria indeks kinerja (*Performance Indeks*) :

- 1) Indeks kinerja < 1 , berarti pengeluaran lebih besar daripada anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila

anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan kegiatan.

- 2) Indeks kinerja > 1 , maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
- 3) Indeks kinerja makin besar perbedaannya dari angka 1, maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. Bahkan bila didapat angka yang terlalu tinggi berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu pengkajian lebih dalam apakah mungkin perencanaannya atau anggaran yang justru tidak realistis.

2.7.4 Proyeksi Biaya Dan Waktu Penyelesaian Proyek

Membuat prakiraan biaya atau jadwal penyelesaian proyek berdasarkan atas indikator yang diperoleh saat pelaporan akan memberikan petunjuk besarnya biaya pada akhir proyek (*Budget Estimate Cost at Completion = BEAC*) dan prakiraan waktu penyelesaian proyek (*Estimate Time to Completion = ETC*). 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. Adapun variable-variabel yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Prakiraan biaya penyelesaian proyek (*Estimated Cost At Completion*)

Dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut :

$$BEAC = ACWP + \frac{(BAC - BCWP)}{CPI} \rightarrow \text{jika progress} > 50\% \dots\dots\dots(2.6)$$

$$BEAC = ACWP + (BAC - BCWP) \rightarrow \text{jika progress} < 50\% \dots\dots\dots(2.7)$$

- 2) Prakiraan waktu penyelesaian proyek (*Estimated Time To Completion*)

Dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut :

$$ETC = ATE + \frac{(OD - (ATE \times SPI))}{SPI} \rightarrow \text{jika progress} > 50\% \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

<i>Budgeted At Completion</i>	= Anggaran Biaya Proyek Keseluruhan
<i>Schedule Performance Index</i>	= Indeks Kinerja Jadwal
<i>Cost Performance Index</i>	= Indeks Kinerja Biaya
<i>Budget Estimate Cost at Completion</i>	= Perkiraan Total Biaya Proyek
<i>Estimate Time to Completion</i>	= Perkiraan Waktu Peyelesaian Proyek
<i>Original Duration (OD)</i>	= Jadwal Rencana
<i>Actual Time Expended (ATE)</i>	= Durasi Waktu setiap periode pekerjaan

2.7.5 Proyeksi Indeks Produktifitas dan Kinerja

Dalam suatu kinerja proyek pasti akan terdapat penyimpangan yang terjadi antara biaya dan waktu, proyeksi Indeks produktivitas dan kinerja bertujuan untuk mengetahui efisiensi terhadap sumber daya serta menentukan target pekerjaan yang mesti tercapai agar penyimpangan dapat diminimalisir untuk kegiatan proyek tersebut. Angka indeks produktifitas dan kinerja yang kurang dari satu (<1), menunjukkan pekerjaan mengalami *over cost* atau proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan, begitu juga sebaliknya. Maka untuk mengatasi penyimpangan yang terjadi diperlukan proyeksi dengan persamaan sebagai berikut :

1. CPI to-go (*Cost Performance Index to-go*)

Merupakan proyeksi angka indeks produktivitas dan kinerja biaya yang harus tercapai pada pekerjaan tersisa pada saat pelaporan dengan rumus :

$$\text{CPI to-go} = (\text{BAC}-\text{BCWP})/(\text{BAC}-\text{ACWP})\dots\dots\dots(2.9)$$

2. SPI to-go (*Schedule Performance Indeks to-go*)

Merupakan proyeksi angka indeks produktivitas dan kinerja jadwal yang harus tercapai pada pekerjaan tersisa pada saat pelaporan dengan rumus :

$$\text{SPI to-go} = (\text{BAC}-\text{BCWP})/(\text{BAC}-\text{BCWS})\dots\dots\dots(2.10)$$

2.8 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian ini digunakan beberapa literatur yang dijadikan sebuah rujukan atau acuan dalam penulisan serta analisis yang di bahas dalam penelitian ini, maka pada BAB ini akan dilampirkan beberapa penelitian dengan topik

sejenis yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Dalam hal ini juga bertujuan untuk menghindari plagiarisme terhadap penelitian serupa. Adapun penelitian yang pernah dilakukan sebagai berikut:

- 1) *Earned Value Analysis Terhadap Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung C Fakultas Mipa Uns)*. Penelitian ini dilakukan oleh Hendra Galih Prastyono merupakan Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret (2010).

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

- (a) Untuk mengetahui apakah penerapan EVA (*Earned Value Analysis*) dapat meramalkan waktu akhir penyelesaian proyek.
- (b) Untuk mengetahui apakah waktu penyelesaian proyek sesuai dengan rencana awal jadwal proyek.

Hasil analisis dengan menggunakan metode *Earned Value Analysis* terhadap waktu/biaya pada Proyek Pembangunan Gedung C Fakultas MIPA Tahap I UNS adalah:

- (a) EVA (*Earned Value Analysis*) dapat meramalkan waktu penyelesaian proyek dengan baik atau dapat mendeteksi lebih dini pada setiap periode waktu pelaporan.
 - (b) Selama pelaksanaan proyek dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-19 terjadi deviasi antara rencana jadwal proyek dengan pelaksanaan proyek, dan pada minggu ke-20 proyeksi waktu penyelesaian proyek sesuai dengan rencana awal proyek yaitu selama 150 hari.
- 2) *Studi Pengendalian Waktu dan Biaya Pada Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Simpang Raja Bakong - Tanah Pasir Dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil*. Penelitian ini dilakukan oleh Adzuha Desmi, merupakan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh, Aceh (2011).

Adapun permasalahan yang dibahas pada penelitian sebagai berikut:

- (a) Bagaimana kinerja proyek dibandingkan dengan rencana awal proyek dari segi biaya dan waktu sebagai akibat pengaruh peningkatan progress proyek terhadap biaya proyek.
- (b) Berapa besar perkiraan biaya akhir proyek yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek bila kondisi pelaksanaan proyek seperti saat peninjauan.
- (c) Berapa besar prediksi keterlambatan/kemajuan penyelesaian proyek.

Hasil analisa dengan menggunakan pengendalian waktu dan biaya dapat disimpulkan sebagai berikut:

- (a) Kinerja pelaksanaan proyek pada minggu ke-13 dari aspek biaya menunjukkan pelaksanaan proyek ini memperoleh efisiensi biaya, hal ini ditunjukkan dari indicator *Cost Varian* bernilai negatif (Rp. -0,874 milyar) atau nilai *Indek Kinerja Biaya (CPI) = 1,117 > 1*. Sedangkan dari aspek jadwal pelaksanaan proyek mengalami kemajuan yang ditunjukkan oleh indikator *Cost Varian* bernilai negative (Rp. -0,874 milyar) atau *Indeks Kinerja Jadwal (SPI) = 0.94 < 1*.
 - (b) Jika kinerja pelaksanaan proyek pada pelaporan minggu ke-13 berjalan tetap sama sampai proyek selesai, perkiraan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 8,353 milyar yang berarti akan mendapatkan efisiensi biaya karena masih dibawah rencana anggaran sebesar Rp. 9,148 milyar. Sedangkan untuk proyeksi pelaksanaan proyek yang berkelanjutan saat pelaporan minggu ke- 16 mengalami kerugian karena biaya yang dikeluarkan diatas rencana yaitu 10,80 milyar.
 - (c) Dari aspek jadwal, perkiraan untuk menyelesaikan proyek adalah 114 hari, dari jadwal ditetapkan dalam kontrak selama 112 hari, berarti proyek tersebut mengalami keterlambatan selama waktu selama 2 hari.
- 3) Analisis Sistem Pengendalian Biaya (*Cost Control Framework*) Pada Proyek Pelebaran Jalan Sp.3 Lempake Samarinda - Sp.3 Sambera Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan oleh Edward Prana, merupakan tugas akhir Mahasiswa Universitas Brawijaya Malang (2012).

Adapun tujuan dalam penelitian sebagai berikut:

- (a) Untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu dengan Metode *Earned Value concept*.
- (b) Untuk mengetahui prediksi Biaya dan Waktu penyelesaian proyek dengan menggunakan Metode *Earned Value concept*
- (c) Untuk mengetahui Efektivitas penggunaan *Earned Value Concept* dibandingkan dengan identifikasi *variance* (Kurva S) realisasi dalam pengendalian proyek pada proyek pelebaran jalan Sp.3 Lempake (Samarinda)–Sp.3 Sambera,

Hasil Analisis Sistem Pengendalian Biaya (*Cost Control Framework*) Pada Proyek Pelebaran Jalan Sp.3 Lempake Samarinda - Sp.3 Sambera Kalimantan Timur adalah sebagai berikut:

- (a) Kinerja biaya dan waktu dengan menggunakan *Earned Value Concept* pada proyek pelebaran jalan Sp.3 Lempake (Samarinda) – Sp.3 Sambera ditinjau dari pelaporan minggu ke-25 CV bernilai Positif dan SV bernilai Negatif, yang menunjukkan bahwa pekerjaan mengalami keterlambatan pekerjaan dari waktu rencana, namun biaya yang dikeluarkan masih dibawah biaya yang dianggarkan, atau dengan kata lain proyek tidak mengalami kerugian.
- (b) Prediksi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek dengan menggunakan *Earned Value Concept* pada proyek pelebaran jalan Sp.3 Lempake (Samarinda) – Sp.3 Sambera diperkirakan biaya untuk pekerjaan tersisa masih memperoleh keuntungan atau masih dibawah rencana anggaran (PV) yaitu sebesar Rp.10.968.876.111,19. Sedangkan perkiraan penyelesaian dari aspek jadwal didapat perkiraan waktu penyelesaian pekerjaan (TE) dengan asumsi kecendrungan kinerja proyek tetap adalah 212 hari. Ini berarti proyek akan mengalami keterlambatan kurang lebih 14 hari dari waktu rencana 198 hari.
- (c) Efektivitas penggunaan *Earned Value Concept* dibandingkan dengan identifikasi *variance* (Kurva S) realisasi dalam pengendalian proyek pada proyek pelebaran jalan Sp.3 Lempake (Samarinda)–Sp.3 Sambera, *Earned Value Concept* mampu mengungkapkan hal-hal yang

mungkin terjadi saat pelaksanaan proyek tidak hanya mengetahui kinerja waktu, tetapi juga kinerja sumber daya sehingga dapat diketahui alternatif pemecahan masalah dan proyek dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

- 4) Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya Pada Tahap Pelaksanaan Proyek Dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Perkantoran Tower Pt. Pelabuhan Indonesia I (Persero). Penelitian ini dilakukan oleh Joy Uluna Bangun, Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara, Medan (2018).

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

- (a) Untuk mengetahui waktu akhir penyelesaian proyek dengan metode Nilai Hasil
- (b) Untuk mengetahui kinerja proyek dengan menggunakan metode Nilai Hasil

Hasil analisis dengan menggunakan metode *Earned Value Analysis* terhadap waktu pada Proyek Pembangunan Gedung Perkantoran Tower PT. Pelabuhan Indonesia I (Persero) adalah:

Waktu penyelesaian proyek sesuai dengan rencana awal jadwal proyek. Prakiraan waktu penyelesaian proyek berdasarkan minggu ke-76 adalah 456 hari (4 Maret 2018), Sedangkan apabila kita menggunakan perhitungan tiap minggu, prakiraan waktu penyelesaian proyek berdasarkan minggu ke-97 adalah 677 hari (29 Juli 2018). Berdasarkan perbandingan antara nilai ACWS, VAC beserta durasi pekerjaan hingga selesai, maka proyek ini mengalami percepatan 2 hari.

- 5) Penerapan *Earned Value Concept* Pada Proyek Penggantian Jembatan Ruas Naga Tepuai-Naga Semangut Kalimantan Barat Penelitian ini dilakukan oleh Hafizh Nurhidayat Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta (2019).

Adapun yang akan dibahas dalam penelitian yaitu:

- (a) Mengenai kinerja dari biaya dan waktu pelaksanaan proyek terhadap rencana
- (b) Perkiraan kebutuhan biaya dan waktu untuk menyelesaikan proyek setiap bulan pelaporan.

Hasil dari Analisis Biaya dan Waktu Pada Proyek Penggantian Jembatan Ruas Naga Tepuai-Naga Semangut Kalimantan Barat adalah sebagai berikut:

- (a) Kinerja waktu dan biaya proyek terlaksana sesuai rencana dan memperoleh keuntungan yang mana biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari nilai anggaran yang seharusnya dikeluarkan sesuai bobot pekerjaan yang telah dikerjakan.
 - (b) Perkiraan waktu dan biaya, nilai EAS menunjukkan bahwa proyek lebih cepat dari jadwal rencana sebesar 3,63 bulan. Nilai EAC memperkirakan proyek mengalami keuntungan. Keuntungan biaya paling besar terjadi pada pelaporan bulan ke-4 dengan nilai EAC sebesar Rp.7.239.951.844,01
- 6) *Analisis Earned Value Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Gudang Farmasi (Earned Value Analysis Of Cost And Time In The Development Project Pharmaceutical Warehouse)*. Penelitian ini dilakukan oleh Alfian Johan F merupakan Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta (2020).

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

- (a) Untuk mengetahui nilai variasi biaya (CV) dan waktu (SV)
- (b) Untuk mengetahui indeks produktifitas biaya (CPI) dan waktu (SPI)
- (c) Untuk mengetahui estimasi biaya (EAC) dan waktu (EAS) yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.
- (d) Untuk mengetahui berapa besar perkiraan keuntungan atau kerugian pada proyek Gudang Farmasi.

Dari analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini, hasil dan pembahasan proyek gedung farmasi dengan menggunakan metode *earned value* adalah:

- (a) Nilai variasi biaya (CV) dan waktu (SV),
 - Nilai CV tidak ditemukan nilai negatif pada tiap periodenya. Dengan nilai terendah Rp. 24.691.763 pada periode pertama.
 - Nilai SV terdapat nilai negatif pada periode ke-11 sebesar Rp. 104.105.503 hingga periode ke-20 sebesar Rp. 771.776.332
- (b) Indeks produktifitas biaya (CPI) dan waktu (SPI)
 - Nilai CPI tidak ditemukan nilai dibawah angka 1 di seluruh periode pelaporan. Angka terendahnya 1,165 pada periode ke-8.
 - Nilai SPI memiliki nilai SPI yang bernilai < 1 yaitu pada periode ke-11 hingga ke-20 dengan nilai SPI akhir 0,771.
- (c) Estimasi biaya (EAC) dan waktu (EAS) pengerjaan proyek Gudang Farmasi
 - Jika indeks produktifitas biaya periode sisa dianggap sama dengan akhir periode pelaporan maka estimasi biaya untuk menyelesaikan proyek (EAC) proyek Gudang Farmasi sebesar Rp 2.923.240.899
 - Jika indeks produktifitas waktu periode sisa dianggap sama dengan akhir periode pelaporan maka estimasi waktu total pekerjaan (EAS) proyek Gudang Farmasi sebesar 25,190 minggu

Jika kinerja dianggap sama proyek pembangunan Gudang Farmasi akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 572.098.187 dari pengurangan sisa biaya pekerjaan Rp. 933.823.115 yang dipotong pajak 10% dari rencana anggaran biaya.

2.9 Kesimpulan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode nilai hasil (*Earned value*) teruji sangat baik untuk menganalisis pengendalian biaya dan waktu, metode ini dapat diterapkan pada setiap jenis proyek konstruksi, seperti pada proyek pemeliharaan dan pembangunan jalan raya, proyek pembangunan gedung, proyek pembangunan jembatan, serta proyek

konstruksi lainnya, dimana dalam penerapan metode nilai hail ini proyek tersebut harus memiliki laporan biaya aktual dan laporan progres pelaksanaan yang menjadi data acuan awal untuk di analisis.

2.10 Perbedaan Penelitian

Berdasarkan pemaparan penelitian terdahulu diatas dapat dilihat perbedaan penelitian yang akan dikaji saat ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Perbedaannya yaitu terletak pada jenis proyek yang dijadikan objek penelitian yang akan dikaji yaitu pada proyek pembangunan Jalan Sebujiit-Tamong, Kecamatan Siding, Kabupaten Bengkayang menggunakan metode nilai hasil (*EarnedValue*).