

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Berlangsungnya suatu kegiatan atau aktivitas pekerjaan berdasarkan durasi yang sudah disesuaikan dengan ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan, serta memiliki tahapan pelaksanaan yang terperinci di setiap kegiatan pengerjaannya (Soeharto, 1999).

Dalam pelaksanaannya sebuah proyek berkaitan dengan batasan atau parameter yang harus dicapai sesuai dengan target dan tujuan dari pembangunannya. Menurut (Soeharto, 1999) batasan atau parameter tersebut dapat berupa bentuk dari tiga kendala yang harus diperhatikan dalam lingkup proyek tersebut, tiga kendala tersebut antara lain:

a. **Anggaran Biaya**

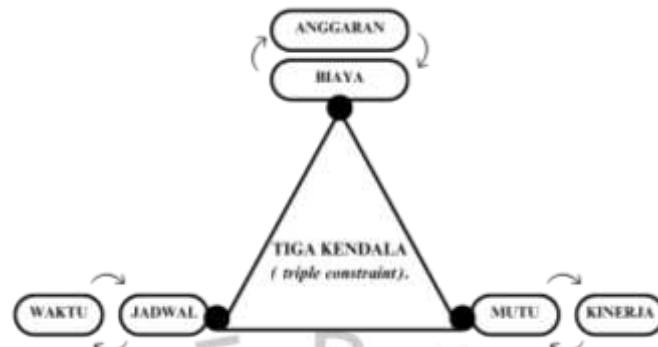
Setiap pelaksanaan suatu proyek yang berlangsung harus memiliki target dalam optimalisasi nilai anggaran yang tidak melebihi perencanaan biayanya.

b. **Waktu Pelaksanaan**

Penjadwalan suatu proyek tidak diperbolehkan melebihi dari Batasan waktu yang telah disesuaikan.

c. **Nilai Mutu**

Bentuk dari hasil kinerja di suatu pelaksanaan proyek sesuai dengan persyaratan yang harus dipenuhi.



Gambar 2. 1 *Triple Constraint*

Sumber: Soeharto, 1999.

Pada segi teknis suatu keberhasilan proyek sangat berkaitan dengan ketiga batasan dari tiga kendala tersebut. Ketiga nya ini saling memberikan pengaruh terhadap keberlangsungan suatu proyek, apabila suatu proyek ingin lebih meningkatkan kembali dari segi kinerjanya yang sedang berlangsung maka nilai mutu proyek juga akan ikut meningkat, sehingga akan disertai dengan peningkatan biaya yang akan melebihi perencanaan anggaran yang telah disepakati oleh kontrak. Sebaliknya, jika adanya fokus dalam peningkatan biaya maka penyesuaian pada jadwal dan mutu proyek perlu direncanakan kembali (Soeharto, 1999).

2.2 Manajemen Proyek

Suatu proses perencanaan dan pengelolaan sumber daya perusahaan untuk menggerakkan kewajiban tertentu menuju tahap penyelesaian dalam melaksanakan pembangunan suatu proyek dengan sesuai target atau capaian pada perencanaan awal. Manajemen proyek memiliki tujuan yang signifikan yaitu menjamin bahwa pelaksanaan suatu proyek akan selesai sesuai dengan target waktu, biaya, dan kualitas yang telah ditentukan (Sirait, 2022).

Berdasarkan George R. Terry (1990), fungsi – fungsi manajemen proyek dapat membedakan antara pengorganisasian, perencanaan, pemanfaatan, pergerakan pelaksanaan dan pengawasan namun tetap dalam tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut fungsi – fungsinya ialah sebagai berikut:

1. Perencanaan atau *Planning*

Sebuah rencana awal yang pelaksanaannya masih dilakukan di masa yang akan mendatang, dengan beberapa pengambilan sampel Tindakan. Tindakan tersebut antara lain berupa:

- a. Ketetapan sasaran dan tujuan usaha
- b. Penyusunan rencana inti yang berlaku untuk rencana jangka pendek dan panjang
- c. Memberikan Tindakan dan tahapan operasi
- d. Menyediakan biaya sesuai dengan kebutuhan

2. Pengorganisasian atau *Organizing*

Suatu Tindakan mempersatukan sekumpulan manusia dengan pekerjaan yang berbeda - beda, tugas dan tanggung jawab serta wewenangnya namun masih dalam hubungan dan tujuan yang sama.

3. Pelaksanaan atau *Actuating*

Membuat tugas, hak, dan kewajiban setiap anggota organisasi menjadi seimbang. Sehingga terdorongnya produktivitas dan kerja sama yang efektif untuk mencapai tujuan bersama.

4. Pengendalian atau *Controlling*

Mengurangi tingkat penyimpangan yang dipengaruhi berdasarkan dari faktor internal maupun eksternal dalam proyek. sehingga dalam pelaksanaannya proyek tersebut dapat berjalan secara sistematis

Dalam manajemen proyek harus memiliki ketetapan parameter untuk penyesuaian dalam segi pengawasan dan pengendalian kegiatannya, parameter perencanaan yang dimaksud menurut (*Project Management Body of Knowledge, 2017*) antara lain:

- a. Perencanaan Lingkup Proyek, salah satu proses untuk menggambarkan lingkungan proyek dan batasannya yang dilakukan secara tertulis.
- b. Perencanaan Mutu, proses menentukan karakteristik dan standar acuan yang akan digunakan pada proyek.
- c. Perencanaan waktu, menetapkan perencanaan waktu pelaksanaan dan penyelesaian proyek.
- d. Perencanaan biaya, upaya dalam mempertimbangkan ketersediaan sumber dana yang ada dengan segala jenis kebutuhan yang diperlukan.
- e. Perencanaan sumber daya, merealisasikan antara hubungan sumber daya manusia dengan sumber daya yang berasal dari material dan peralatan.

2.3 Tahapan manajemen proyek

Tahap perencanaan manajemen proyek merupakan bagian dari proses manajemen proyek yang bertujuan untuk mengidentifikasi tujuan proyek, mengurangi munculnya penyimpangan resiko, memprediksi pekerjaan agar selesai tepat waktu, dan menghasilkan produk atau layanan yang sudah disepakati bersama. Dengan hal ini tahapan suatu perencanaan manajemen proyek terbagi dalam 3 (tiga) fase, antara lain sebagai berikut (Ekanugraha, 2016) :

a. Perencanaan

Perencanaan adalah proses perencanaan berulang yang terus ditinjau seiring kemajuan proyek dan pengetahuan serta pemahaman di antara anggota tim meningkat. Perencanaan merupakan salah satu tugas yang sangat sulit, tetapi perlu dilakukan dengan sebaik mungkin, tidak sedikit pelaksanaan pembangunan proyek gagal karena kurangnya perencanaan yang matang. Perencanaan proyek awal adalah langkah keberhasilan dalam memperoleh sumber daya, biaya, dan jadwal yang diperlukan untuk penyelesaian proyek.

b. Penjadwalan

Pada tahap penjadwalan memiliki hubungan dengan keterlambatan suatu proyek, karena dengan perencanaan dan penyusunan daftar tahapan pekerjaan dari awal sampai akhir yang baik akan mewujudkan pelaksanaan pembangunan proyek sesuai dengan target dan terhindar dari kendala serta keterlambatan masa durasi pelaksanaan pembangunan proyek tersebut.

c. Pengendalian

Adanya pendendalian terhadap pekerjaan proyek, selain diperlukan perencanaan yang nyata sebagai tolak ukur pencapaian sasaran, tetapi harus dilengkapi dengan teknik dan metode yang dapat mengetahui tanda-tanda kesalahan yang akan terjadi dengan cepat.

2.4 Penjadwalan Proyek

Pada dasarnya manajemen waktu dapat dilihat dari penjadwalan proyek. penjadwalan proyek adalah sebuah metode untuk menetapkan durasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan tahapan pekerjaan (Wijaya C R, 2023). Selain itu, adanya penjadwalan proyek dapat lebih mengoptimalkan pada manajemen waktu pelaksanaan dari waktu awal sampai akhir pada setiap tahapan pekerjaan proyek tersebut. Dalam ketepatan penjadwalan proyek sangat penting untuk direncanakan dengan sesuai untuk menghindari kerugian seperti biaya konstruksi yang meningkat, keterlambatan penyelesaian proyek, serta sengketa atau klaim (Arianto, 2010).

Perencanaan penjadwalan dalam proyek konstruksi umumnya mencakup waktu pelaksanaan, tenaga kerja, peralatan, bahan, dan keuangan. Sehingga dalam perencanaan memiliki beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan membuktikan hasil baik berupa ketepatan ataupun terjadinya ketidaksesuaian pada metode tersebut.

2.5 Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek merupakan salah satu tahapan proses yang digunakan untuk memastikan bahwa sebuah proyek berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Dalam pemantauan pengendalian proyek berhubungan dengan laporan kemajuan proyek, masalah yang terjadi selama masa pembangunan, dan pengambilan tindakan korektif untuk menjaga proyek tetap sesuai dengan rencana. Pengendalian proyek yang efektif membantu dalam memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan dengan kualitas yang diharapkan (Syamil, 2023).

Pengendalian proyek merupakan salah satu kunci dari keberhasilan suatu proyek untuk dapat mencapai hasil yang baik. Sehingga dengan adanya pengendalian proyek dapat memberikan manfaat bagi suatu proyek yang sedang berlangsung, antara lain sebagai berikut:

a. Mengelola Waktu dan Biaya

Salah satu manfaat utama pengendalian proyek adalah kemampuannya untuk mengelola waktu dan biaya. Dengan memantau secara teratur dan melakukan pengendalian terhadap aktivitas proyek, manajer proyek dapat mengidentifikasi perubahan atau penundaan yang dapat mempengaruhi jadwal dan anggaran proyek. Hal ini, dapat meminimalkan risiko keterlambatan dan adanya pemborosan biaya.

b. Menjamin Kualitas

Pengendalian proyek juga membantu dalam memastikan bahwa standar kualitas yang telah ditetapkan untuk proyek dapat tercapai. Dengan memantau proses pelaksanaan dan hasil pekerjaan, tim proyek dapat mengidentifikasi potensi masalah kualitas secara dini dan mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan.

c. Meningkatkan Akomodasi

Proses pengendalian proyek memberikan tingkat transparansi yang tinggi terhadap kemajuan proyek kepada semua pihak terkait. Ini termasuk pemangku kepentingan internal seperti manajemen senior

dan tim proyek, serta eksternal seperti klien dan pihak yang terlibat. Informasi yang terbuka dan akurat membantu dalam mengelola ekspektasi dan membangun kepercayaan.

d. Mengurangi Risiko

Dengan memantau secara terus-menerus dan mengidentifikasi risiko potensial, pengendalian proyek membantu dalam mengurangi kemungkinan terjadinya dampak negatif dari suatu risiko. Tindakan korektif dapat diambil lebih awal sebelum risiko berkembang menjadi masalah yang lebih besar, sehingga meminimalkan potensi kerugian atau gangguan terhadap proyek.

e. Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya

Dengan memantau penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja, bahan, dan peralatan, pengendalian proyek memungkinkan untuk melakukan pengelolaan yang lebih efisien. Ini membantu dalam mengidentifikasi kesempatan untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas, serta menghindari pemborosan yang tidak perlu.

f. Menjamin Pencapaian Tujuan Proyek

Tujuan utama dari pengendalian proyek adalah untuk memastikan bahwa proyek mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam batasan waktu, biaya, dan kualitas yang ditentukan. Dengan pengendalian yang efektif, manajer proyek dapat memastikan bahwa semua kegiatan proyek berkontribusi pada pencapaian tujuan akhir secara efisien dan efektif.

g. Mendukung Pengambilan Keputusan

Informasi yang dikumpulkan melalui pengendalian proyek memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang tepat waktu. Manajer proyek dapat menggunakan data historis dan perkiraan masa depan untuk membuat keputusan yang informasional dan strategis, sehingga memaksimalkan peluang keberhasilan proyek.

2.6 Konsep pengendalian waktu dan biaya proyek

2.6.1 Time Schedule

Pengendalian waktu pada suatu proyek harus dilakukan secara signifikan agar pemantauan progres yang telah dilakukan dari awal pengerjaan hingga akhir dapat di monitoring secara jelas. Dalam *Time Scheduling* juga terdapat uraian dari setiap pekerjaan yang telah disusun berdasarkan perencanaan, Langkah – Langkah kerja, waktu yang dibutuhkan, jumlah tenaga kerja, bahan baku atau material, dan peralatan yang telah disesuaikan penggunaannya.

2.6.2 Pelaporan

Kegunaan adanya kegiatan pelaporan yang dilakukan dalam kegiatan setiap pelaksanaan pekerjaan dapat menjadikan salah satu bentuk untuk pengendalian waktu dan biaya di suatu proyek. kegiatan tersebut dirangkum menjadi satu dokumen utuh yang akan dilakukan perbaikan untuk setiap pekerjaan yang menjadi kendala pada saat pelaksanaan proyek dilakukan (Bambang Siswanto & Afif Salim, 2019). Terdapat tiga laporan yang digunakan dalam pengendalian proyek, antara lain sebagai berikut:

1. Laporan harian (*Daily Report*)

Berupa laporan yang dilakukan setiap harinya dengan penulisan yang sederhana dan pengecekannya telah disetujui oleh pihak yang bersangkutan yaitu kontraktor utama dan konsultan pengawas.

2. Laporan Mingguan (*Weekly Report*)

Pencapaian hasil dari kemajuan pekerjaan dalam pelaksanaan proyek selama satu minggu yang akan disusun dengan mencantumkan laporan harian, serta dibuktikan dengan dokumentasi aktual atau fakta dilapangan. laporan mingguan dianggap penting karena pencapaian hasilnya akan digunakan untuk menghitung dan melihat persentase pekerjaan yang telah dicapai dengan persentase rencana yang selanjutnya.

3. Laporan Bulanan (*Monthly Report*)

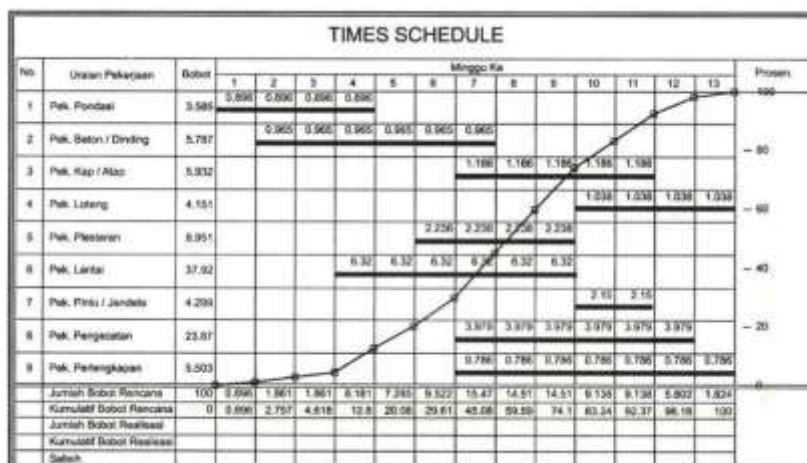
Serupa dengan laporan mingguan, yaitu laporan bulanan juga memberikan gambaran mengenai kemajuan pelaksanaan proyek selama satu bulan penuh dengan mencakup aspek teknis, dana, dan manajerial.

Laporan bulanan ini juga memaparkan informasi yang tercantum dalam laporan mingguan, seperti:

- a. Rapat Koordinasi meliputi masalah-masalah yang berhubungan dengan pelaksanaan, masalah teknis tak terduga di lokasi proyek, alternatif pekerjaan, solusi dari masalah-masalah yang muncul dari segi teknis, administrasi, maupun dana, serta prestasi fisik yang telah dicapai berdasarkan laporan yang dibuat.
- b. Gambar rencana Kerja yang telah dibuat perlu dijelaskan dengan secara detail beserta gambar tambahan untuk memudahkan pelaksanaannya, menghindari kesalahan, dan memperlancar jalannya pekerjaan. Selain itu, jika terjadi perubahan dari rencana awal selama pelaksanaan, kelengkapan gambar baru harus telah terkonfirmasi oleh pengawas dan perencana.

2.6.3 Kurva S

Pada dasarnya penggunaan kurva S dengan *Barchart* atau Bagan Balok keduanya saling berhubungan, karena hasil dari sampel diagram *Barchart* akan digunakan sebagai acuan pengukuran kinerja waktu dari bobot setiap kegiatan yang terdapat dalam pekerjaan proyek. penggunaan Kurva S ini sering digunakan karena kemampuannya untuk menunjukkan hasil uraian dari kegiatan pekerjaan, waktu, dan bobot persentase kegiatan yang kumulatif (Husen, 2011).



Gambar 2. 2 Kurva S

Sumber: Irika Widiasanti & Lenggogeni (2013)

2.6.4 BarChart atau bagan balok

Metode *Bar chart* atau Bagan Balok merupakan lingkup kegiatan yang terperinci berupa kolom vertikal (digunakan untuk susunan kegiatan) dan baris horizontal (menunjukkan keterangan waktu kegiatan pelaksanaan).

No.	Deskripsi	Nilai (Rp)	Durasi (minggu)	Bobot	Minggu													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Pekerjaan persiapan	1,000,000	2	2.22%	█													
2	Pekerjaan galian tanah	500,000	2	1.11%		█												
3	Pekerjaan pondasi	1,500,000	3	3.33%			█											
4	Pekerjaan beton bertulang	10,000,000	2	22.22%				█										
5	Pekerjaan pasangan/plesteran	2,000,000	3	4.44%					█									
6	Pekerjaan pintu jendela	6,000,000	2	13.33%						█								
7	Pekerjaan atap	7,000,000	2	15.56%							█							
8	Pekerjaan langit-langit	2,000,000	2	4.44%								█						
9	Pekerjaan lantai	5,000,000	2	11.11%									█					
10	Pekerjaan finishing	10,000,000	2	22.22%											█			
NILAI NOMINAL		45,000,000		100%														
PRESTASI PER MINGGU																		
PRESTASI KUMULATIF																		

Gambar 2. 3 Barchart

Sumber: Irika Widiasanti & Lenggogeni (2013)

2.6.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perencanaan sudah dibentuk dalam sebuah dokumen terkait penjelasan mengenai estimasi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek konstruksi atau pembangunan. Dokumen ini sangat penting dalam proses perencanaan proyek karena

memberikan gambaran tentang biaya yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dan spesifikasi proyek.

Rancangan Anggaran Biaya biasanya mencakup berbagai biaya, seperti bahan, tenaga kerja, peralatan, overhead, dan biaya lainnya yang terkait dengan pelaksanaan proyek. Dokumen ini membantu pemangku kepentingan, seperti pemilik proyek, kontraktor, dan pihak terkait lainnya, memahami dan mengelola anggaran proyek dengan lebih baik (Marcelin et al. 2021). Penyusunan dan perhitungan RAB dirumuskan dengan sebagai berikut:

$$RAB = \sum[(Volume) \times Harga \text{ Satuan Pekerjaan}] \dots \dots (2.1)$$

Menurut Bambang Siswanto & Afif Salim, 2019, Dalam penyusunan RAB masih terdapat beberapa komponen – komponen lainnya seperti berikut:

1. *Direct Cost* (Biaya Langsung)

Direct Cost berkaitan dengan biaya – biaya yang digunakan selama pelaksanaan pembangunan yang sedang berlangsung. Biaya tersebut merupakan anggaran secara keseluruhan yang akan berpengaruh pada nilai hasil akhir pada proyek. Biaya langsung pada umumnya meliputi:

- a. Biaya baha baku/ material
- b. Upah dan gaji tenaga kerja
- c. Biaya peralatan dan operasionalnya

2. *Indirect Cost* (Biaya Tidak Langsung)

Berbanding terbalik dengan *Direct Cost* (Biaya Langsung), pada biaya tak langsung secara keseluruhan biaya pelaksanaan atau pengembangan pada proyek tidak langsung di distribusikan terhadap kegiatan atau komponen terkait pembangunan dan pelaksanaan proyek tersebut. *Inderect Cost* (Biaya Tidak Langsung) pada umumnya meliputi:

a. Overhead Umum

Komponen biaya yang dimasukan tidak secara langsung kedalam jenis pekerjaan.

b. Overhead Proyek

Biaya tersendiri yang menjadi tanggung jawab proyek yang tidak memiliki keterkaitannya dengan biaya lain – lain, seperti biaya yang terdapat pada biaya langsung.

c. Profit

Besarnya keuntungan yang dicapai suatu pelaksana proyek sebagai bentuk timbal balik jasa terkait penyelesaian proyek yang telah dikerjakan. Keuntungan yang biasa diajukan oleh pihak kontraktor berkisar 10% sampai dengan 12% atau jika suatu kesepakatan yang sesuai penawaran tersebut bisa melebihi dari angka target tersebut.

d. Pajak

Pajak merupakan biaya yang dapat mempengaruhi biaya total keseluruhan proyek, baik meliputi dari biaya langsung ataupun tak langsung. Pajak tersebut terdiri dari PPN, PPh, dan pajak lainnya hasil operasinal perusahaan atau proyek terkait.

2.6.6 Estimasi Biaya

Estimasi biaya merupakan langkah esensial dalam merencanakan proyek yang bertujuan untuk menentukan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek atau aktivitas khusus. Proses ini penting dilakukan pada tahap awal perencanaan proyek untuk mendukung penyusunan anggaran, penjadwalan, dan pengambilan keputusan terkait pelaksanaan proyek (Asmadi & Rahmawati, 2021)

2.7 Metode Nilai Hasil (*Earned Value*)

Menurut Adinata et al. (2020) metode *earned Value* atau nilai hasil merupakan salah satu alat ukur yang digunakan dalam menentukan suatu kinerja dan tingkat kemajuan dari pelaksanaan proyek yang dilakukan

secara objektif. Dalam pengukurannya metode *Earned Value* menggabungkan antara jadwal pelaksanaan, lingkup kegiatan kerja, dan biaya yang dilakukan selama proyek tersebut berjalan. Digunakannya metode *Earned Value* guna meninjau dan mengendalikan besaran biaya yang digunakan sesuai dengan rencana anggaran yang telah di perkirakan. Keberhasilan suatu proyek dapat dilihat dari pencapaian waktu pelaksanaan dengan membandingkan biaya aktual yang sudah dikeluarkan (Muhammad Izeul & Maromi, 2015).

Metode *Earned Value* sudah digunakan sejak akhir abad ke – 20 pada industry manufaktur dan dikembangkan oleh Amerika Serikat mulai tahun 1960 dengan penggunaannya sebagai tolak ukur pada pengendalian biaya atau disebut juga dengan *Cost/Schedule System Criteria (C/SCSC)*. Sehingga penggunaan metode *Eaned Value* hingga saat ini digunakan untuk mengukur indeks produktifitas dari satuan pekerjaan yang telah selesai dengan waktu yang digunakan serta besarnya jumlah anggaran biaya yang tersedia pada pelaksanaan tersebut (Irika Widiasanti & Lenggogeni, 2013). Terdapat manfaat yang ditunjukkan dari penggunaan metode *Earned Value* yaitu sebagai berikut (Irika Widiasanti & Lenggogeni, 2013):

- a. Mengukur dan meningkatkan efektifitas dalam kinerja setiap pelaksanaan pekerjaan proyek
- b. Pemantauan secara objektif pada pelaksanaan proyek
- c. Memperkirakan kinerja proyek di masa yang akan datang dan membantu mengendalikan biaya serta waktu pelaksanaan proyek.

2.8 Konsep *Earned Value*

Konsep yang digunakan dalam metode ini yaitu menentukan nilai pendapatan dengan mengukur jumlah pekerjaan yang terselesaikan yang dihubungkan dengan waktu terhadap anggaran yang dialokasikan untuk pekerjaan tersebut. Penilaian dengan *Earned value* ini dapat digunakan untuk mengetahui kesesuaian dalam pelaksanaan proyek dengan alokasi

anggaran dan waktu yang telah direncanakan. Analisis pendapatan dihitung dengan menggunakan perumusan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Hasil} = [\% \text{ penyelesaian} \times \text{Anggaran}] \dots \dots \dots (2.2)$$

Pada konsep *Earned Value* terdapat parameter penilaian yang digunakan untuk menentukan kinerja dan memperkirakan suatu sasaran dalam pencapaiannya:

1. *Budgeted Cost for Work Schedule (BCWS)*

Nilai hasil yang disusun sesuai waktu perencana kerja yang dialokasikan. Nilai anggaran pada BCWS meliputi perpaduan antara jadwal, biaya, dan lingkup kegiatan pekerjaan. Sehingga perhitungan dari keseluruhan biaya yang direncanakan akan berkaitan dengan pekerjaan dalam periode waktu yang telah ditentukan. Persamaan untuk menghitung BCWS dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{BCWS Per Pekerjaan} = \frac{\text{Bobot Rencana Suatu Pekerjaan}}{\text{Bobot Total Suatu Pekerjaan}} \times \text{Anggaran Pekerjaan} \dots \dots (2.3)$$

Dan

$$\text{BCWS} = \text{Bobot BCWS} \times \text{Total Anggaran} \dots \dots \dots (2.4)$$

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

Hasil dari nilai pekerjaan yang telah terealisasi selama pelaksanaan dari setiap pekerjaan selesai dan diterima. BCWP merupakan perbandingan yang didapatkan dari hasil pengumpulan dari data pekerjaan – pekerjaan yang telah terselesaikan, biasanya BCWP akan dilihat dari hasil Kurva S. Persamaan untuk menghitung BCWP dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{BCWS Per Pekerjaan} = \frac{\text{Bobot Rencana Suatu Pekerjaan}}{\text{Bobot Total Suatu Pekerjaan}} \times \text{Anggaran Pekerjaan} \dots \dots (2.5)$$

Dan

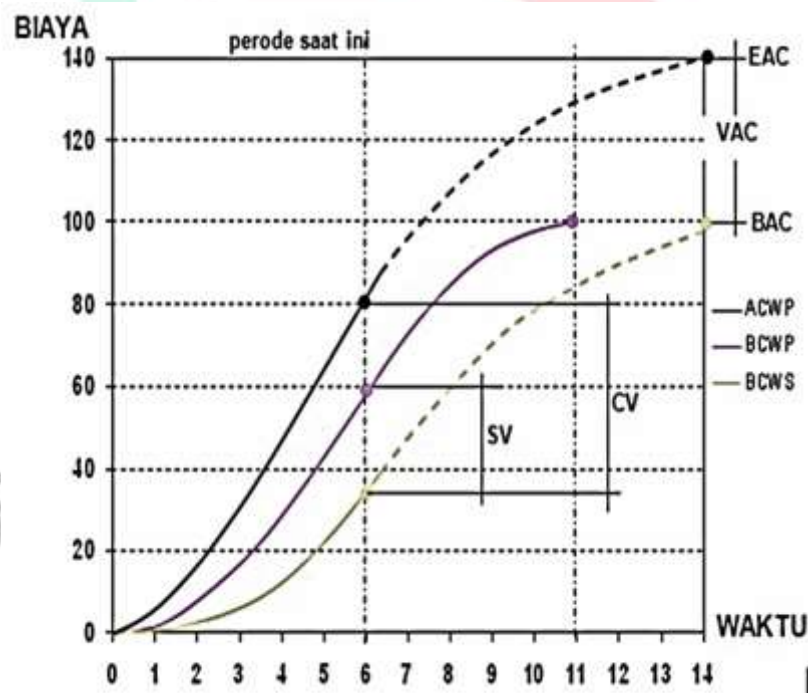
$$\text{BCWP} = \text{Bobot Realisasi pekerjaan} \times \text{Total Anggaran} \dots \dots \dots (2.6)$$

3. Actual Cost for Work Performed (ACWP)

Didapatkan berdasarkan hasil dari pelaporan keseluruhan biaya aktual setiap pekerjaan yang digunakan sebagai acuan untuk penilaian dalam pelaksanaan pekerjaan pada waktu tertentu. Sehingga ACWP merupakan total biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan pada janka waktutertentu dalam penjadwalan proyek.

2.8.1 Indeks penilaian kinerja dengan Nilai Hasil (Earned Value)

Penilaian yang dilakukan dengan konsep atau metode Nilai Hasil (*Earned Value*) berdasarkan kinerja pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai dengan rencana. Hubungan antara penggunaan konsep atau metode Nilai Hasil (*Earned Value*) dijelaskan berdasarkan gambar (2.4).



Gambar 2. 4 Kurva S Earned Value

Sumber: Soemardi, Biemo W., et al.

Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa hasil yang telah didapatkan dari nilai BCWS, BCWP, dan ACWP saling berhubungan dengan perhitungan dan penilaian pada faktor

kemajuan serta kinerja pelaksanaan proyek, yang meliputi sebagai berikut:

1. Varian Biaya - *Cost Variance (CV)*

Perbandingan antara hasil pekerjaan yang telah diselesaikan dengan biaya aktual pelaksanaan proyek dengan kegiatan pekerjaan yang telah selesai. Untuk menentukan CV dapat menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$CV = BCWP - ACWP \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan,

CV = Varian Biaya atau *Cost Variance (CV)*

BCWP = Nilai Hasil pada pekerjaan yang teralisasi

ACWP = Biaya Total/anggaran aktual

Hasil yang telah didapatkan akan menentukan tinggi atau rendahnya suatu pengeluaran biaya yang sudah di rencanakan.

2. Varian Jadwal - *Schedule Varian (SV)*

Perbandingan antara hasil pekerjaan yang telah diselesaikan dengan nilai hasil dari pekerjaan yang direncanakan. Perhitungan untuk menentukan SV dapat menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan,

SV = Varian Jadwal atau *Schedule Varian (SV)*

BCWP = Nilai Hasil, *Cost for Work Performed (BCWP)*

BCWS = Nilai Biaya, *Budgeted Cost for Work Schedule (BCWS)*

Hasil yang telah didapatkan akan menentukan kesesuaian tingkat laju pencapaian terhadap waktu pelaksanaan yang telah di rencanakan.

3. Indeks Kinerja Biaya - *Cost Performance Index (CPI)*

Perbandingan antara nilai pekerjaan yang telah selesai dengan biaya aktual yang telah digunakan atau dikeluarkan selama pekerjaan tersebut berlangsung. Nilai hasil dari CPI menjadi

tolak ukur/penilaian dari pengendalian biaya di suatu proyek. perhitungan CPI dapat menggunakan persamaan berikut:

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan,

CPI = Indeks Kinerja Biaya atau *Cost Performance Index (CPI)*

BCWP = Nilai Hasil *Cost for Work Performed (BCWP)*

ACWP = Biaya Keseluruhan/anggaran pengeluaran

4. Indeks Kinerja Jadwal - *Schedule Performance Index (SPI)*

Perbandingan antara nilai pekerjaan yang telah terselesaikan dengan pekerjaan yang direncanakan dalam waktu tertentu. Nilai hasil dari SPI menjadi tolak ukur/penilaian dari pengendalian waktu penjadwalan di suatu proyek. perhitungan SPI dapat menggunakan persamaan berikut:

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan,

SPI = Indeks Kinerja Jadwal atau *Schedule Performance Index (SPI)*

BCWP = Nilai Hasil *Cost for Work Performed (BCWP)*

BCWS = Nilai Biaya, *Budgeted Cost for Work Schedule (BCWS)*

Hasil yang telah didapatkan untuk nilai CV, SV, CPI, dan SPI penilaiannya akan dilihat berdasarkan tabel (2.1).

Tabel 2. 1 Penilaian Nilai Hasil (*Earned Value*)

No.	Indikator	Varian	Nilai	Kinerja	Nilai	Penilaian
1	Biaya	CV	+ (Positif)	CPI	>1	Untung
		CV	0	CPI	=1	Biaya Aktual = Biaya Rencana
		CV	-(Negatif)	CPI	<1	Rugi
2	Jadwal	SV	+ (Positif)	SPI	>1	Lebih Cepat Dari Jadwal
		SV	0	SPI	=1	Sesuai Jadwal
		SV	-(Negatif)	SPI	<1	Terlambat dari Jadwal

Sumber: Irika Widiasanti & Lenggogeni (2013)

2.8.2 Perkiraan biaya dan waktu terhadap penyelesaian proyek dengan metode atau konsep nilai hasil

Nilai hasil yang diperoleh pada perhitungan CPI dan SPI merupakan faktor penting untuk memperkirakan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk merealisasikan penyelesaian proyek dengan menghubungkan indeks dari hasil BCWP, BCWS, dan ACWP.

1. *Estimate to Complete (ETC)*

Perkiraan biaya yang berdasarkan pada pekerjaan yang masih tersisa. Persamaan untuk merumuskan ETC, sebagai berikut:

$$ETC = \frac{BAC - BCWP}{CPI} \dots\dots\dots(2.11)$$

atau,

$$ETC = BAC - BCWP \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan,

BCWP = Nilai hasil pekerjaan yang terealisasikan

BAC = Biaya/nilai kontrak proyek

ETC = Perkiraan pada biaya sisa pekerjaan

CPI = Indeks Kinerja Biaya

2. *Estimate at Completion (EAC)*

Perkiraan jadwal dan keseluruhan biaya pada akhir pelaksanaan proyek. Persamaan untuk merumuskan EAC, sebagai berikut:

$$EAC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{CPI \times SPI} \dots\dots\dots(2.13)$$

atau,

$$EAC = ACWP + TEC \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan,

- EAC = *Estimate at Completion (EAC)*
- ACWP = Biaya Keseluruhan/anggaran pengeluaran
- BAC = Biaya/nilai kontrak proyek
- CPI = Indeks Kinerja Biaya atau *Cost Performance Index (CPI)*
- BCWP = Nilai Hasil *Cost for Work Performed (BCWP)*
- SPI = Indeks Kinerja Jadwal atau *Schedule Performance Index (SPI)*

3. *Estimate To Schedule (ETS)*

Perkiraan waktu yang tersisa pada pekerjaan proyek dapat digunakan untuk melihat banyaknya waktu dan mengatasi kegiatan pekerjaan tersisa. Persamaan untuk merumuskan ETS, sebagai berikut:

$$ETS = \frac{Waktu Rencana - Waktu Pelaporan}{SPI} \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan,

- ETS = *Estimate at Completion (EAC)*
- SPI = Indeks Kinerja Jadwal atau *Schedule Performance Index (SPI)*

4. *Estimate at Schedule (EAS)*

Perkiraan keseluruhan waktu total pelaksanaan proyek. Persamaan untuk merumuskan ETS, sebagai berikut:

$$EAS = Waktu Pelaporan + ETS \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan,

EAS = *Estimate at Schedule (EAS)*
 ETS = *Estimate at Completion (EAC)*

5. *Variance at Completion (VAC)*

Pembandingan atau selisih antara biaya total yang direncanakan dengan biaya total penyelesaian proyek. Persamaan untuk merumuskan VAC, sebagai berikut:

$$VAC = BAC - EAC \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan,

VAC = *Variance at Completion (VAC)*
 BAC = Biaya total proyek
 EAC = *Estimate at Completion (EAC)*

6. *Time Estimated (TE)*

Penentuan nilai hasil untuk memperkirakan waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek. Persamaan untuk merumuskan TE, sebagai berikut:

$$TE = ATE + \left(\frac{OD - (ATE \times SPI)}{SPI} \right) \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan,

TE = *Time Estimated (TE)*
 ATE = Waktu yang telah ditempu
 OD = Waktu yang direncanakan
 SPI = Indeks Kinerja Jadwal atau *Schedule Performance Index (SPI)*

2.9 Penelitian Terdahulu

Terdapat penelitian terdahulu yang digunakan oleh peneliti sebagai pendukung untuk penyusunan penelitian ini.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu				
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	1) Rifqi Auzan N 2) Daniar Rizky S 3) Suharyanto 4) Frida Kistiani (2017)	“Pengendalian Biaya Dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (<i>Earned Value</i>)”	Konsep Nilai Hasil (<i>Earned Value</i>)	Penyebab keterlambatan pekerjaan proyek karena adanya perubahan metode pelaksanaan portal gantry diganti menjadi launcher dan pembengkakan biaya sebesar 206 juta disebabkan akibat dari biaya sewa alat yang idle. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan metode pelaksanaan yang tidak direncanakan dengan sesuai menyebabkan kerugian yang signifikan pada proyek dengan keterlambatan yang terjadi selama 30 minggu.
2	1) Diah Ayu Lestari 2) I Komang Agus A (2023)	“Analisis Kinerja Proyek Optimalisasi SPAM Gatak Kabupaten Sukoharjo dengan Metode <i>Earned Value</i> ”	teknik deskriptif kuantitatif, metode <i>Earned Value</i>	1) Pekerjaan mengalami keterlambatan dengan progress pekerjaan yang telah didapatkan sebesar 77,559% dan mengalami schedule over run. 2) kinerja biaya sampai akhir kontrak didapatkan nilai $0,9979 < 1$, berarti biaya yang mengalami pembengkakan dengan total biaya keseluruhan yang digunakan untuk proyek senilai Rp 17.457.050.000,00.

Penelitian Terdahulu				
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3	1) Ifi Handayani 2) Fitri Nugraheni (2018) https://dspace.uir.ac.id/handle/123456789/12838	<i>EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE ANALYSIS (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TAPIN BANJARMASIN)</i>	<i>Earned Value Analysis</i>	<p>Berdasarkan penelitian tersebut, Hasil pelaporan dan analisis data diperoleh nilai variance schedule (SV) pada minggu ke-12 senilai Rp 35.429.347 dan nilai schedule performance index (SPI) = $1.115 > 1$. Sedangkan nilai cost variance (CV) senilai Rp 19.092.646 dengan nilai indeks kinerja biaya (IHK) = $1.059 > 1$, (proyek selesai lebih cepat dari target yang ditentukan dan menghasilkan keuntungan)</p> <p>The estimate at completion (EAC) pada proyek pembangunan jalan tersebut sebesar Rp 343.523.825 dari total anggaran sebesar Rp 363.629.103, dengan sisa anggaran sebesar Rp 20.105.278 atau 5,53%.</p> <p>Sedangkan dari estimasi sesuai jadwal (WAS), proyek selesai selama 110 hari dari rencana awal adalah 112 hari artinya proyek tersebut lebih cepat 2 hari dari rencana waktu yang telah ditentukan.</p>

Penelitian Terdahulu				
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4	1) Nur Khairunnisa 2) Rusfina Widayati 3) Mardewi Jamal (2020)	“Analisis Pengendalian Biaya Dan Waktu Terhadap Proyek Konstruksi Dengan Metode <i>Earned Value</i> (Studi Kasus: Proyek Perumahan Penajam Paser Utara)”	Observasi, dan Metode <i>Earned Value</i>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa informasi yang didapat pada saat peninjauan minggu ke-18 adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • nilai Planned Value (BCWS) sebesar Rp 4.027.348.719,70, • nilai Earned Value (BCWP) sebesar Rp 2.921.787.526,15 dan • nilai Actual Cost (ACWP) sebesar Rp 3.040.032.518,10. • Kerugian yang diterima oleh kontraktor sebesar Rp. 118.244.992 dengan penilaian CPI = 0,96 • Schedule Variance sebesar Rp -(1.105.561.194) dan nilai Schedule Performance Index = 0,73. • Pada penggunaan metode tersebut diperkirakan proyek selesai dengan waktu 242 hari. Serta perkiraan biaya sisa yang dimiliki untuk menyelesaikannya sebesar Rp 2.395.960.248,88 dari jumlah total keseluruhan biaya proyek adalah senilai Rp 5.957.527.520,78. <p>Perhitungan Cost Slope hasil analisis dengan jam lembur 1 jam tersebut menghasilkan optimalisasi biaya sebesar Rp 5.763.048.908,68 dan durasi pekerjaan optimal dengan 208 hari dari 210 hari yang direncanakan.</p>
5	1) Pelangi Putri Febianti 2) Brian Alfandi	“ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE EVM (<i>EARNED VALUE MANAGEMENT</i>)”	Konsep Metode EVM (<i>Earned Value Management</i>)	<p>Berdasarkan data yang digunakan pada penelitian tersebut, penggunaan metode EV dapat menentukan faktor hambatan yang terjadi pada objek penelitian ini yaitu faktor dari SDM, mesin dan lingkungan kerja.</p> <p>Selain itu, Pada penelitian ini dapat mengetahui kinerja atau</p>

Penelitian Terdahulu				
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	(2023) https://jurnal.umt.ac.id/index.php/structure/article/view/10020			performa biaya dan waktu dalam pelaksanaan pekerjaan bore pile, pile cap, dan tie beam dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-12. pelaksanaannya tidak sesuai dari jadwal rencana. Pada minggu ke-2 sebesar 1,002 dan minggu ke-6 sebesar 1,013 menunjukkan cepat dari rencana. Dan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-5 menunjukkan cost over-run. Hambatan yang terjadi pada proyek ini adalah dari manusia, mesin dan lingkungan.
6	1) M. B. Febriantoro 2) Sony Susanto 3) Eko Siswanto (2022) http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks	Meminimalisir Keterlambatan Waktu dan Pembengkakan Biaya Proyek Pembangunan Gedung Kecamatan Dongko, Trenggalek dengan Metode Nilai Hasil (<i>Earned Value Method</i>)	Metode nilai hasil (<i>Earned Value</i>)	Proyek tersebut direncanakan akan dibangun dengan menggunakan nilai kontrak sebesar Rp. 2.902.468.0000,00 dan direncanakan selesai dalam waktu 154 hari. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari yang telah direncanakan dengan Waktu penyelesaian proyek menjadi 170 hari yang sebelumnya direncanakan akan selesai pada 150 hari dengan total biaya proyek sebesar Rp. 2.932.467.150 yang menandakan bahwa biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang dilaksanakan mengalami pembengkakan biaya atau cost overrun. Dengan mengetahui hal tersebut, pihak pelaksana dapat melakukan evaluasi pekerjaan lebih awal sehingga dapat meminimalisir terjadinya kegagalan proyek.
7	1) Aris Sujarwo 2) Wateno Oetomo (2022)	Analisis Waktu dan Biaya Pembangunan Gedung IKFM, IPS, IPL Dan Parkir Kendaraan Karyawan	Konsep nilai hasil (<i>Earned Value</i>)	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja waktu yang diperoleh adalah 0,923 pada minggu ke-15. Meskipun SPI di bawah 1, namun jadwal proyek dapat diselesaikan tepat waktu sesuai dengan yang direncanakan. Di sisi lain, kinerja biaya menunjukkan hasil yang kurang baik dengan SPI sebesar 0,827.

Penelitian Terdahulu				
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalkacapuri/article/view/7527/4018			Hal ini menunjukkan bahwa proyek dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang direncanakan namun dengan biaya yang lebih tinggi yaitu sebesar Rp 9.899.287.561,59. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode earned value dapat memprediksi hasil akhir dan memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kinerja proyek yang sedang berjalan.

