

Analisis Pengendalian Jadwal dan Biaya Dengan Metode Nilai Hasil (*Earned Value Method*) pada Proyek Konstruksi *Pump House C2BM5a* Studi Kasus: PT Prasadha Pamunah Limbah Industri

Salwa Nisrina¹, Muhammad Hisjam²

*Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,
Jl. Ir. Sutami No. 36A, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pengendalian jadwal dan biaya pada konstruksi *pump house C2BM5a*. Penelitian dilakukan di PT Prasadha Pamunah Limbah Industri, sebuah industri penyedia jasa pengolahan limbah yang berlokasi di Desa Nambo, Kabupaten Bogor. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode nilai hasil atau *earned value method* yang dapat mengintegrasikan komponen jadwal dan biaya menjadi satu kesatuan evaluasi proyek. Proses analisis dilakukan dengan membandingkan biaya aktual, biaya rencana, jadwal aktual, dan jadwal rencana. Sehingga didapatkan hasil berupa variansi biaya dan jadwal, serta indeks performansi dari jadwal dan biaya. Selain itu dilakukan juga proyeksi penyelesaian proyek untuk mengetahui berapa waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek berdasarkan kondisi pada periode pelaporan. Setelah dilakukan perhitungan, dapat diketahui bahwa proyek mengalami keterlambatan selama 49 hari atau 7 minggu dengan biaya penyelesaian proyek sebesar Rp295,191,763.23. Keterlambatan yang terjadi disebabkan karena adanya ketidaksesuaian kinerja pada vendor. Sehingga biaya penyelesaian proyek akibat keterlambatan sepenuhnya dibayarkan oleh vendor.

Kata kunci: Manajemen Proyek, Pengendalian Proyek, Metode Nilai Hasil (*Earned Value Method*)

Abstract

This study aims to perform a schedule and cost control analysis of the *pump house C2BM5a* construction. The research was conducted at PT Prasadha Pamunah Limbah Industri, an industrial waste treatment service provider located in Nambo Village, Bogor Regency. The method used in this research is the *earned value method* which can integrate the schedule and cost components into a single project evaluation. The analysis process is carried out by comparing actual costs, planned costs, actual schedules, and planned schedules. So that the results are obtained in the form of cost and schedule variances, as well as the performance index of schedules and costs. In addition, projection of the project completion is also carried out to find out how much time and cost it will take to complete the project based on conditions in the reporting period. After calculating, it can be seen that the project was delayed for 49 days or 7 weeks with a project completion cost of Rp. 295,191,763.23. The delay that occurs is due to a mismatch performance at the vendor. So that the cost of completing the project due to the delay is fully paid by the vendor.

Keywords: Project Management, Project Control, Earned Value Method (EVM)

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia industri manufaktur tentu berbanding lurus dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2019, Indonesia diperkirakan menghasilkan 64 juta ton limbah setiap tahunnya. Maka hal ini menyebabkan perusahaan penyedia jasa pengolahan limbah perlu bekerja ekstra untuk memenuhi permintaan dalam mengolah limbah industri. Proyek pembangunan fasilitas untuk menunjang proses bisnis ini pun terus dilakukan agar dapat memberikan layanan terbaik bagi para konsumennya. Karena untuk

perusahaan penyedia jasa, loyalitas konsumen kepada perusahaan harus terus dipertahankan.

Dalam tahapan proyek yang dimulai dari perencanaan teknis sampai dengan pelaksanaan pembangunan fasilitas ini, diperlukan suatu proses manajemen konstruksi yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas proyek. Penerapan manajemen konstruksi yang signifikan adalah pada penjadwalan dan pengendalian proyek. Karena bagi pemilik proyek, penyelesaian proyek secara tepat waktu dengan biaya seefisien mungkin, namun tetap memberikan kualitas dan mutu yang sesuai dengan rencana merupakan hal yang

sangat penting. Maka penerapan manajemen proyek konstruksi baik perkiraan jadwal maupun biaya memiliki manfaat yang besar, karena dapat memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang mungkin terjadi pada masa yang akan datang.

Salah satu cara pengendalian biaya dan waktu adalah dengan melakukan analisis nilai hasil (*earned value analysis*) yang mampu mengintegrasikan komponen biaya dan waktu secara tepat. Metode ini dapat digunakan untuk mengendalikan biaya dan waktu, serta mengendalikan pelaksanaan proyek konstruksi terhadap terjadinya penyimpangan, dan mengevaluasi proyeksi penyelesaian terhadap terjadinya penyimpangan pada proyek. Konsep yang dimiliki oleh metode nilai hasil (*earned value method*) ialah dengan menyajikan tiga dimensi, yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya actual yang sudah dikeluarkan yang disebut dengan *actual cost*, serta apa yang didapatkan dari biaya yang telah dikeluarkan atau disebut dengan *earned value*. Dari ketiga dimensi utama tersebut, dengan konsep ini kemudian dihubungkan antara kinerja biaya dengan kinerja waktu dengan melakukan perhitungan terhadap variansi dari biaya dan waktu itu sendiri (Flemming dan Koppelman, 1994). Berdasarkan kinerja biaya dan waktu ini, seorang owner dari proyek dapat melakukan identifikasi kinerja keseluruhan proyek maupun paket-paket pekerjaan di dalamnya dan melakukan prediksi akan kinerja biaya dan waktu untuk menyelesaikan proyek. Hasil dari evaluasi kinerja proyek tersebut dapat digunakan sebagai *early warning* apabila terdapat kinerja yang tidak efisien dalam penyelesaian proyek.

PT Prasadha Pamunah Limbah Industri merupakan perusahaan yang memberikan jasa pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Landfill merupakan core business dari perusahaan ini, dan pump house merupakan salah satu komponen penting dari landfill. Dalam pelaksanaan konstruksi dari pump house C2BM5a ditemukan bahwa terjadi penyimpangan dari perencanaan yang telah dilakukan. Karena itu, perlu dilakukan evaluasi kinerja waktu dan biaya dari proyek konstruksi pump house untuk kemudian dilakukan prediksi akan kinerja biaya dan waktu agar proyek konstruksi pump house dapat terselesaikan secara tepat waktu dan tepat biaya.

2. Perumusan Masalah dan Tujuan

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu bagaimana analisis pengendalian biaya dan jadwal pada proyek Konstruksi Pump House C2BM5a di PT Prasadha Pamunah Limbah Industri dengan menggunakan Earned Value Method (EVM). Kemudian berdasarkan rumusan masalah, dapat diketahui tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mendapatkan besar Rencana Anggaran Biaya

(RAB) dari keseluruhan proyek Konstruksi Pump House C2BM5a, untuk mengetahui estimasi pengerjaan proyek, untuk mendapatkan perbandingan antara perencanaan dan realisasi proyek, dan untuk melakukan peramalan mengenai total biaya keseluruhan proyek dan estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan prestasi proyek yang telah diselesaikan.

3. Landasan Teori

a. Proyek

Menurut definisi dalam buku *Successful Project Management* oleh Jack Gido dan James P. Celements (2015), proyek adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu melalui serangkaian aktivitas yang unik dan saling berkaitan dengan melakukan pemanfaatan sumber daya yang efektif. Keberhasilan atas pencapaian tujuan proyek didasari oleh beberapa faktor, antara lain scope atau ruang lingkup pekerjaan, kualitas, jadwal, anggaran, sumber daya, risiko, kepuasan pelanggan, dan dukungan dari stakeholder.

Terdapat beberapa jenis proyek, dan menurut Rizani Teguh dan Sudiadi (2015), proyek terbagi menjadi 4 jenis, yaitu:

1. Proyek Engineering Konstruksi
Komponen kegiatan utama dari proyek ini adalah pengkajian kelayakan, desain engineering, pengadaan dan konstruksi. Contoh: pembangunan gedung, jembatan, pelabuhan, jalan raya, fasilitas industry, dan lain-lain.
2. Proyek Engineering Manufaktur
Proyek ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk baru. Komponen kegiatan utama dari proyek ini adalah desain engineering, pengembangan produk, manufaktur, perakitan, dan uji coba produk yang dihasilkan. Contoh: pembuatan generator listrik, mesin pabrik, kendaraan, dan lain-lain.
3. Proyek Penelitian dan Pengembangan
Proyek ini bertujuan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan suatu produk tertentu.
4. Proyek Kapital
Proyek ini merupakan proyek pemerintah yang biasanya berkaitan dengan dana kapital dan investasi. Contoh: pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan, manufaktur, pembangunan infrastruktur dan fasilitas, dan lain-lain.

Setiap proyek yang dijalankan, tentunya memiliki tujuannya masing-masing. Namun untuk mencapai suatu tujuan dari proyek, terdapat tiga batasan yang harus dipenuhi. Ketiga batasan tersebut biasa dikenal dengan *Trade-Off Triangle* atau *Triple Constraints*. Menurut Dimiyati dan Nurjaman (2014), *Triple Constraints* merupakan suatu usaha pencapaian tujuan proyek yang berdasar pada tiga batasan, sebagai berikut:

1. Tepat Mutu
Mutu merupakan sesuatu yang akan dikerjakan dalam proyek, produk, layanan atau hasil yang diraih oleh

proyek tersebut atau disebut juga dengan kinerja proyek (performance), harus memenuhi spesifikasi dan kriteria dalam taraf yang ditentukan oleh pemilik proyek.

2. Tepat Waktu

Waktu yang dimaksud adalah berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek atau dapat disebut juga dengan jadwal proyek. Komponen waktu merupakan komponen yang sangat penting, terutama pada saat-saat yang memang krusial karena terkadang suatu proyek dipaksa untuk selesai pada waktu tertentu, meskipun akhirnya berdampak pada pembengkakan biaya.

3. Tepat Biaya

Biaya yang dimaksud adalah total keseluruhan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek. Biasanya faktor biaya akan dipengaruhi oleh 2 faktor sebelumnya, yaitu faktor scope dan faktor time. Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin besar scope atau ruang lingkup pekerjaan dan semakin lama waktu yang dibutuhkan dalam suatu proyek, maka akan semakin besar pula biaya yang dibutuhkan. Maka dari itu, perencanaan biaya suatu proyek perlu diperhitungkan secara matang.

b. Manajemen Proyek

Menurut Ervianto (2005), manajemen proyek adalah seluruh kegiatan meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi dalam suatu proyek dari awal (gagasan) sampai dengan berakhirnya suatu proyek untuk menjamin pelaksanaan secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat waktu. Sedangkan menurut Dimiyati dan Nurjaman (2014), manajemen proyek merupakan suatu rangkaian proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengendalikan kegiatan setiap anggota organisasi serta sumber daya lainnya sehingga dapat mencapai tujuan organisasi yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun tujuan dari manajemen proyek adalah untuk mengelola fungsi-fungsi manajemen hingga akhirnya diperoleh hasil yang optimal sesuai dengan persyaratan yang ada dan telah ditetapkan sebelumnya, serta agar dapat mengelola sumber daya secara efisien dan efektif.

Beberapa fungsi dari manajemen proyek (Dimiyati dan Nurjaman, 2014), antara lain:

1. Fungsi Perencanaan (*Planning*)

Fungsi perencanaan berperan dalam proses pengambilan keputusan dalam mengelola data dan informasi yang dipilih untuk dilakukan di masa mendatang, seperti perencanaan jangka pendek dan jangka panjang.

2. Fungsi Organisasi (*Organizing*)

Fungsi organisasi berperan dalam menyatukan kumpulan kegiatan manusia yang memiliki aktivitas masing-masing, namun tetap saling berhubungan dan berinteraksi dengan lingkungannya dalam rangka mencapai tujuan organisasi.

3. Fungsi Pelaksanaan (*Actuating*)

Fungsi pelaksanaan berperan dalam menciptakan keselarasan bagi seluruh pelaku organisasi berkaitan dalam melaksanakan suatu kegiatan atau proyek.

4. Fungsi Pengendalian (*Controlling*)

Fungsi pengendalian berperan dalam mengukur kualitas dari performansi dan analisis serta evaluasi kegiatan, seperti memberikan saran-saran perbaikan.

c. Konsep *Earned Value Method*

Metode nilai hasil (*earned value method*) pertama kali dikemukakan oleh Flemming dan Koppelman pada tahun 1994, yang menjelaskan mengenai kelebihan dari penggunaan konsep nilai hasil dengan manajemen proyek tradisional. Manajemen biaya tradisional hanya memberikan perbandingan hubungan sederhana antara dua dimensi, yaitu biaya rencana dan biaya aktual. Hubungan antara kedua dimensi ini tidak dapat memberikan informasi mengenai status kinerja yang dilakukan. Berbeda dengan konsep nilai hasil, konsep ini mengintegrasikan faktor biaya dan waktu. Sehingga metode nilai hasil ini menyajikan tiga dimensi utama dalam perhitungannya, yaitu:

1. Progress fisik dari proyek yang mencerminkan pengeluaran biaya yang direncanakan (*budgeted cost/planned value*)
2. Biaya aktual yang telah dikeluarkan (*actual cost*)
3. Apa yang didapat dari biaya yang telah dikeluarkan (*earned value*)

Metode nilai hasil ini juga menyajikan informasi mengenai prediksi kinerja biaya dan waktu penyelesaian pada suatu proyek yang sedang berjalan. Hasil dari evaluasi kinerja biaya dan waktu ini kemudian dapat digunakan sebagai peringatan awal (*early warning*) jika terdapat inefisiensi dari segi waktu dan biaya. Sehingga dapat mencari kebijakan-kebijakan manajemen agar pelaksanaan konstruksi dapat berjalan sesuai dengan waktu dan biaya yang telah direncanakan.

Salah satu metode yang biasa digunakan dalam metode *earned value* adalah dengan metode analisis varians. Metode analisis varians merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan jadwal dari suatu kegiatan konstruksi. Dalam metode ini, identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya aktual yang dikeluarkan terhadap biaya anggaran. Analisis varians dilakukan dengan mengumpulkan informasi mengenai status terakhir kemajuan proyek pada waktu pelaporan dengan menghitung jumlah unit pekerjaan yang telah selesai dikerjakan kemudian dibandingkan dengan perencanaan atau melihat catatan penggunaan sumber daya. Metode ini akan memperlihatkan perbedaan antara biaya pelaksanaan terhadap anggaran dan waktu pelaksanaan terhadap jadwal konstruksi. Sehingga kinerja kegiatan yang sedang dilakukan dapat diketahui dan dapat digunakan dalam meningkatkan efektivitas kegiatan proyek. Dengan menggunakan asumsi bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada waktu pelaporan akan terus

berlangsung sampai dengan proyek selesai, maka metode perkiraan atau peramalan masa depan proyek, seperti:

1. Dapatkah proyek diselesaikan dengan kondisi yang ada?
2. Berapa perkiraan besar biaya yang akan dihabiskan untuk menyelesaikan proyek?
3. Berapa besar keterlambatan atau kemajuan pada akhir proyek?

Konsep nilai hasil (*earned value*) merupakan konsep yang menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran akan sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan. Apabila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan, maka dapat diketahui bahwa konsep ini mengatur besarnya unit pekerjaan yang diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan pada jumlah anggaran yang tersedia untuk pekerjaan tersebut.

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa metode nilai hasil (*earned value method*) merupakan metode yang digunakan untuk membandingkan antara nilai prestasi fisik yang telah dikerjakan dengan nilai pekerjaan yang seharusnya telah dikerjakan. Metode ini dapat mengukur kemajuan kinerja proyek dengan menggunakan tiga indikator utama, yaitu:

1. Biaya Aktual (*Actual Cost = AC*)

Biaya Aktual atau *Actual Cost* atau *Actual Cost for Work Performed* (ACWP) merupakan sejumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah diselesaikan pada kurun waktu pelaporan tertentu. Besar biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan, yaitu berupa catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket kerja atau kode akuntansi yang termasuk didalamnya biaya *overhead* dan lain-lain. Jadi, dapat dikatakan bahwa AC merupakan jumlah aktual dari biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

2. Nilai Hasil (*Earned Value = EV*)

Nilai Hasil atau *Earned Value* atau *Budgeted Cost for Work Performed* (BCWP) merupakan sejumlah nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang tersedia untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. BCWP ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan. Ada beberapa cara untuk menghitung BCWP, diantaranya adalah: *Fixed formula*, *Milestone weights with percent complete*, *Unit complete*, *Percent complete*, dan *Level of effort*. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai BCWP:

Nilai Hasil = Persentase Penyelesaian \times Total Anggaran

3. Jadwal Anggaran (*Planned Value = PV*)

Jadwal Anggaran atau *Planned Value* atau *Budgeted Cost for Work Schedule* (BCWS) merupakan besar nilai anggaran yang dibutuhkan untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Dalam PV terdapat perpaduan antara biaya, jadwal, dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberikan alokasi biaya dan jadwal yang

dapat menjadi tolak ukur dalam pelaporan pelaksanaan pekerjaan. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai BCWS:

$$\text{Jadwal Anggaran} = \text{Rencana Penyelesaian} \times \text{Total Anggaran}$$

Dengan menggunakan tiga indikator utama di atas, dapat dilakukan perhitungan variansi biaya dan jadwal terpadu. Karena seperti yang disebutkan pada bagian sebelumnya bahwa menganalisis kemajuan suatu proyek dengan analisis variansi sederhana dianggap kurang mencukupi karena metode ini tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal. Maka untuk mengatasi kekurangan tersebut, digunakanlah indikator AC, EV, dan PV dalam menentukan variansi jadwal dan variansi biaya secara terpadu. Berikut merupakan penjelasan mengenai Variansi Biaya atau *Cost Variance* (CV) dan Variansi Jadwal atau *Schedule Variance* (SV):

1. Variansi Biaya (*Cost Variance = CV*)

Rumus untuk mendapatkan nilai dari variansi biaya ditunjukkan sebagai berikut:

$$\text{Cost Variance (CV)} = \text{EV} - \text{AC}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, akan didapatkan informasi sebagai berikut:

- Apabila $\text{CV} < 0$, maka proyek mengalami overrun cost atau biaya aktual melebihi biaya perencanaan
- Apabila $\text{CV} = 0$, maka biaya aktual proyek sama dengan biaya perencanaan
- Apabila $\text{CV} > 0$, maka proyek mengalami underrun cost atau biaya aktual lebih rendah dibandingkan biaya perencanaan

2. Variansi Jadwal (*Schedule Variance = SV*)

Rumus untuk mendapatkan nilai dari variansi jadwal ditunjukkan sebagai berikut:

$$\text{Schedule Variance (SV)} = \text{EV} - \text{PV}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, akan didapatkan informasi sebagai berikut:

- Apabila $\text{SV} < 0$, maka pelaksanaan proyek terlambat dari jadwal
- Apabila $\text{SV} = 0$, maka pelaksanaan proyek sesuai dengan jadwal
- Apabila $\text{SV} > 0$, maka pelaksanaan proyek lebih cepat dari jadwal

Seorang pengelola proyek kerap kali ingin mengetahui penggunaan sumber daya yang dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri atas indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index = CPI*) dan indeks kinerja jadwal (*Schedule Performance Index = SPI*). Berikut merupakan penjelasan mengenai Indeks Kinerja Biaya atau *Cost Performance Index* (CPI) dan Indeks Kinerja Jadwal atau *Schedule Performance Index* (SPI):

1. Indeks Kinerja Biaya (*Cost Performance Index = CPI*)

Rumus untuk mendapatkan nilai dari indeks kinerja biaya ditunjukkan sebagai berikut:

$$\text{Cost Performance Index (CPI)} = \frac{EV}{AC}$$

2. Indeks Kinerja Jadwal (*Schedule Performance Index = SPI*)

Rumus untuk mendapatkan nilai dari indeks kinerja jadwal ditunjukkan sebagai berikut:

$$\text{Schedule Performance Index (CPI)} = \frac{EV}{PV}$$

Berdasarkan perhitungan indeks kinerja biaya dan indeks kinerja jadwal, akan didapatkan informasi sebagai berikut:

Indeks Kinerja < 1, maka menunjukkan pengeluaran lebih besar dibandingkan dengan anggaran, atau waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan. Jika anggaran dan jadwal telah disusun secara realistis, maka menunjukkan ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan kegiatan.

Indeks Kinerja > 1, maka menunjukkan kinerja pelaksanaan proyek lebih baik dibandingkan dengan perencanaan, karena pengeluaran yang lebih rendah dari anggaran atau pelaksanaan yang lebih cepat dari jadwal.

Apabila indeks kinerja makin besar nilainya dibandingkan angka 1, maka menunjukkan penyimpanan yang makin besar dari anggaran biaya dan rencana pelaksanaan. Jika nilai indeks kinerja sangat tinggi, berarti prestasi pelaksanaan kegiatan sangat baik, atau perlu melakukan pengkajian lebih lanjut apakah mungkin perencanaan atau anggaran biaya yang justru tidak realistis.

Selain digunakan untuk menganalisis kinerja proyek, metode ini juga dapat digunakan untuk memperkirakan waktu dan biaya penyelesaian dari sebuah proyek. Menyusun perkiraan biaya dan jadwal penyelesaian proyek berdasarkan indikator yang diperoleh pada saat pelaporan akan membantu untuk memberikan petunjuk mengenai besarnya biaya pada akhir proyek (*Estimation at Completion = EAC*) dan perkiraan waktu penyelesaian proyek (*Estimate All Schedule = EAS*). Perkiraan biaya atau jadwal bermanfaat untuk memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, apabila kecenderungan yang terjadi pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan. Berikut merupakan bagaimana nilai proyeksi pengeluaran biaya dan jangka waktu penyelesaian proyek didapatkan:

1. *Estimation at Completion (EAC)*

Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk mengetahui besar nilai estimasi biaya yang dihabiskan pada akhir proyek dalam beberapa kondisi yang mungkin terjadi:

- Apabila performansi proyek pada saat pelaporan akan dilanjutkan, maka total biaya pada akhir proyek didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimation at Completion (EAC)} = \frac{BAC}{CPI}$$

- Apabila pada saat pelaporan terdapat penyimpangan dalam estimasi biaya, tetapi sisa

pekerjaan ingin dilanjutkan agar selesai sesuai dengan jadwal, maka total biaya pada akhir proyek didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimation at Completion (EAC)} = AC + (BAC - EV)$$

- Apabila pada saat pelaporan terjadi overbudget dan keterlambatan, tetapi proyek diinginkan agar selesai tepat waktu, maka total biaya pada akhir proyek didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimation at Completion (EAC)} = AC + \frac{[(BAC - EV)]}{[(CPI \times SPI)]}$$

2. *Estimation to Completion (ETC)*

Perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan jumlah biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek ditunjukkan pada rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimation to Completion (ETC)} = EAC - AC$$

3. *Estimate Completion Date (ECD)*

Perhitungan yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian proyek ditunjukkan pada rumus sebagai berikut:

$$\text{Estimate Completion Date (ECD)} = \frac{ATE + ((OD - (ATE \times SPI))}{SPI}$$

Dimana,

ATE (Actual Time Expended): Waktu yang telah ditempuh

OD (Original Duration) : Waktu yang direncanakan

4. Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan antara lain :

4.1 Identifikasi Awal

Tahap identifikasi awal berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, penentuan tujuan, batasan masalah dan asumsi yang digunakan selama melakukan penelitian

4.2 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan observasi langsung serta wawancara. Studi lapangan dilakukan di lingkungan PT Prasadha Pamunah Limbah Industri yang beralamat di Jalan Raya Narogong, Desa Nambo, Cileungsi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16820. Observasi secara khusus dilakukan pada lingkungan proyek konstruksi *pump house*. Observasi awal ini bertujuan untuk mengetahui sudah sejauh mana proyek dijalankan.

4.3 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui lebih dalam mengenai teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian agar didapatkan hasil penelitian yang valid dan sesuai dengan teori. Studi literatur diperoleh dari berbagai referensi, seperti buku, jurnal, penelitian terdahulu, berbagai informasi di internet dan lain sebagainya. Literatur yang digunakan adalah literatur mengenai metode *earned*

value yang digunakan untuk mengevaluasi performansi proyek dari segi jadwal dan juga biaya.

4.4 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan setelah melakukan pengamatan pada proyek di PT Prasadha Pamunah Limbah Industri dan mencari beberapa studi literatur. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara mencari tahu perbandingan antara biaya perencanaan dan biaya actual, serta perbandingan jadwal perencanaan dan jadwal actual.

4.5 Perumusan Masalah

Penetapan rumusan masalah dilakukan untuk memberi batasan yang jelas mengenai hal apa saja yang dibahas dalam penelitian ini. Rumusan masalah tersebut antara lain adalah membandingkan biaya perencanaan dengan biaya actual, membandingkan jadwal perencanaan dan jadwal actual, faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan dalam proyek, serta usulan perbaikan menggunakan metode *earned value*.

4.6 Penentuan Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat penelitian yang dapat diperoleh selama kerja praktek di PT Prasadha Pamunah Limbah Industri, antara lain untuk melakukan pengendalian waktu dan biaya dari proyek Konstruksi *Pump House C2BM5a*, membandingkan kinerja waktu dan biaya perencanaan dengan kinerja waktu dan biaya actual dari proyek konstruksi *Pump House C2BM5a*, melakukan prediksi waktu penyelesaian proyek konstruksi *Pump House C2BM5a* di PT Prasadha Pamunah Limbah Industri, dan melakukan prediksi biaya penyelesaian proyek konstruksi *Pump House C2BM5a* di PT Prasadha Pamunah Limbah Industri.

4.7 Penentuan Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan agar permasalahan yang dikaji tidak kompleks untuk menyelesaikan data yang diperoleh. Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian hanya dilakukan pada proyek konstruksi *Pump House C2BM5a*, analisis pengendalian waktu dan biaya dilakukan pada saat minggu ke-9 proyek dijalankan, dan analisis pengendalian waktu dan biaya dilakukan dengan menggunakan metode nilai hasil (*earned value method*).

4.8 Penentuan Asumsi

Asumsi merupakan anggapan sementara yang belum terbukti yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktek. Asumsi yang digunakan antara lain adalah besar biaya overhead yang dikeluarkan pada proyek adalah 10% dari total biaya langsung.

4.9 Landasan Teori

Landasan teori berisi penjelasan–penjelasan yang digunakan untuk mendukung penelitian ini. Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini antara lain penjelasan mengenai proyek, manajemen proyek, dan metode nilai hasil (*earned value method*).

4.10 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi selama penelitian. Data yang dibutuhkan terdiri dari :

a. Desain Konstruksi *Pump House C2BM5a*

Desain konstruksi *Pump House C2BM5a* merupakan informasi mengenai rencana pembangunan menggunakan gambar 2D lengkap beserta dimensi ukuran bangunan.

b. Data Rencana Jadwal Konstruksi

Data rencana jadwal konstruksi merupakan informasi mengenai perencanaan durasi dari setiap scope pekerjaan yang dilakukan dalam proses konstruksi dari awal sampai dengan selesai.

c. Data Uraian Pekerjaan Konstruksi

Data uraian pekerjaan konstruksi merupakan informasi mengenai detail pekerjaan yang dilakukan selama konstruksi secara berurutan dari awal sampai dengan selesai.

d. Data Laporan Mingguan Proyek

Data laporan mingguan proyek merupakan data yang berisi mengenai laporan perkembangan dari proyek konstruksi setiap minggunya lengkap beserta dengan jumlah tenaga kerja, konsumsi material, dan peralatan yang digunakan per minggunya. Laporan mingguan proyek yang digunakan merupakan laporan selama 9 minggu mulai dari 8 Juni sampai dengan 9 Agustus 2020.

e. Data Biaya Aktual Proyek

Data biaya aktual proyek merupakan data yang berisi mengenai total biaya aktual yang dikeluarkan selama proyek berlangsung sampai dengan minggu ke-9 pelaksanaan proyek, yaitu biaya tenaga kerja, material, peralatan, dan mesin.

Selanjutnya, yaitu tahap pengolahan data yang digunakan untuk mengolah data yang sudah diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran secara langsung agar dapat melakukan analisis dan interpretasi hasil. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini antara lain adalah melakukan perhitungan dan rekapitulasi rencana anggaran biaya (RAB) proyek, melakukan perhitungan dan rekapitulasi bobot pekerjaan, dan melakukan analisis terhadap proyek dengan menggunakan metode nilai hasil (*earned value method*) yang dalam perhitungannya digunakan indikator sebagai berikut:

- BCWS (*Budgeted Cost for Work Scheduled*)
- ACWP (*Actual Cost for Work Performed*)
- BCWP (*Budgeted Cost for Work Performed*)
- CV (*Cost Variance*)
- SV (*Schedule Variance*)
- CPI (*Cost Performance Index*)
- SPI (*Schedule Performance Index*)
- ETC (*Estimate to Completion*)
- EAC (*Estimate at Completion*)
- ECD (*Estimate Completion Date*)

4.11 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil

Analisis dan interpretasi hasil dari penelitian menjelaskan mengenai analisis perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) proyek berdasarkan angka harga satuan pekerjaan (AHSP) SNI, rekapitulasi laporan mingguan proyek, dan perhitungan total biaya aktual proyek.

Kemudian dilakukan analisis mengenai pengendalian waktu dan biaya menggunakan metode nilai hasil (earned value method) untuk mengetahui perbandingan antara biaya perencanaan proyek dengan biaya aktual proyek dan untuk mengetahui perbandingan jadwal perencanaan dengan aktualisasi pelaksanaan proyek.

Selanjutnya dilakukan perkiraan waktu dan biaya penyelesaian proyek untuk mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan, biaya total yang dihabiskan untuk keseluruhan proyek, dan waktu penyelesaian proyek. Kemudian berdasarkan waktu penyelesaian proyek, dapat diketahui apakah proyek mengalami keterlambatan atau tidak. Apabila proyek mengalami keterlambatan, akan diketahui berapa lama keterlambatan yang akan terjadi dibandingkan dengan jadwal perencanaan pelaksanaan proyek.

4.12 Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir merupakan tahap kesimpulan dan saran. Pembuatan kesimpulan berguna untuk menjawab tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini. Setelah mendapatkan kesimpulan, maka dapat dilakukan pembuatan saran perbaikan agar dapat bermanfaat bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.

5. Pengolahan Data dan Hasil

a. Data Umum Proyek

Nama Proyek: Konstruksi Pump House C2BM5a
 Pemilik Proyek: PT Prasadha Pamunah Limbah Industri
 Kontraktor: PT Prasadha Pamunah Limbah Industri
 Waktu Pelaksanaan: 1 Juni – 31 Juli 2020
 Luas Bangunan: 36 m²

b. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek
 Berikut merupakan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) proyek.

Tabel 5.1 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
I FOUNDATION PH AND CONTAINMENT					
PREPARATION					
	Clearing Area	36	m ²	Rp 270.400,00	Rp 9.734.400,00
	Install Bowplank	36	m ²	Rp 396.033,00	Rp 14.257.188,00
SUBTOTAL					Rp 23.991.588,00
FOUNDATION/STONE MASONRY					
	Excavation Soil	16,8	m ³	Rp 170.400,00	Rp 2.862.720,00
	Tidying Soil and Compacted	36	m ³	Rp 527.010,00	Rp 18.972.360,00
	Lean Concrete	2,52	m ²	Rp 1.775.980,00	Rp 4.475.469,60
	Stone Masonry Foundation	17,72	m ²	Rp 1.478.090,00	Rp 26.191.754,80
	Concrete Platform for Foundation, thickness 10cm	2,052	m ³	Rp 1.588.402,00	Rp 3.259.400,90
	Backfill soil and compacted	3,78	m ³	Rp 527.010,00	Rp 1.992.097,80
SUBTOTAL					Rp 57.753.803,10
II STAIRS ACCESS PH					
PREPARATION					
	Bowplank	0,245	m ²	Rp 396.033,00	Rp 97.028,09
	Tidying Up Soil	0,098	m ³	Rp 527.010,00	Rp 51.646,98
SUBTOTAL					Rp 148.675,07
FOOT STEP AND FLOOR					
	Formwork	5,2	m ²	Rp 671.130,00	Rp 3.489.876,00
	Reinforcement bar	6,55	m ²	Rp 475.000,00	Rp 3.111.250,00
	Concrete in Situ, eq w/ K225	7,2	m ³	Rp 2.525.500,00	Rp 18.183.600,00
	Finishing and Curing	5,2	m ²	Rp 1.021.000,00	Rp 5.309.200,00
	Stone Masonry	3,84	m ³	Rp 1.878.090,00	Rp 7.211.865,60
	Finishing	5,2	m ²	Rp 871.000,00	Rp 4.529.200,00
SUBTOTAL					Rp 41.834.991,60
III PUMP HOUSE & CONTAINMENT STRUCTURE					
INSTALL PRECAST STRUCTURE PH					
	Groundbeam & Floor	6	set	Rp 8.816.300,00	Rp 52.897.800,00
	Concrete Wall & Beam	4	set	Rp 8.699.175,00	Rp 34.796.700,00
	Joint Welding & Finishing Sealant	10	point	Rp 1.267.000,00	Rp 12.670.000,00
SUBTOTAL					Rp 100.364.500,00
INSTALL PRECAST STRUCTURE CONTAINMENT					
	Panel concrete	7	pcs	Rp 9.931.850,00	Rp 69.522.950,00
	Joint Panel & Grouting	7	point	Rp 1.147.397,00	Rp 8.033.779,00
	Concrete Floor	8,4	m ³	Rp 1.510.570,00	Rp 12.688.788,00
SUBTOTAL					Rp 90.243.517,00
IV PUMP HOUSE ROOF, MESH WALL, GATE					
	Roof Frame Galvanis: Rafter	13,36	m ²	Rp 1.895.090,00	Rp 25.318.402,40
	Aluminium & Waterproof Layer	13,36	m ²	Rp 390.779,00	Rp 5.220.807,44
	Roof Frame Galvanis: Purlin & Batten(reng)	13,36	m ²	Rp 1.895.090,00	Rp 25.318.402,40
	Roof Cover	13,36	m ²	Rp 287.960,00	Rp 3.847.145,60
	Roof Nok	1,1	m	Rp 333.610,00	Rp 366.971,00
SUBTOTAL					Rp 60.071.728,84
V WALL, FLOOR, GATE					
	Mesh Wall	19,2	m ²	Rp 851.830,00	Rp 16.355.136,00
	Steel Door	1	set	Rp 2.878.020,00	Rp 2.878.020,00
	Painting Wall	16,15	m ²	Rp 342.730,00	Rp 5.555.089,50
	Floor Ceramic	8,75	m ²	Rp 498.780,00	Rp 4.364.325,00
	Wall Ceramic	16,15	m ²	Rp 514.980,00	Rp 8.316.927,00
	Palmanan Stone	4,2	m ²	Rp 603.384,00	Rp 2.534.212,80
	Pedestrian Floor: Lean concrete, cement finish	0,57	m ²	Rp 1.865.350,00	Rp 1.063.249,50
SUBTOTAL					Rp 41.046.959,80

Berikut merupakan contoh perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) untuk pekerjaan Excavation Soil berdasarkan angka harga satuan pekerjaan (AHSP) SNI 2835:2008.

Kebutuhan Tenaga Kerja (TK):

- Pekerja = 0.75 OH (Orang Hari)
- Mandor = 0.025 OH (Orang Hari)
- Harga Satuan Pekerjaan:
 - a. Pekerja = 0.75 × Rp198,844.00 = Rp149,133.00
 - b. Mandor = 0.025 × Rp231,213.84 = Rp5,780.35
 - c. Biaya Kebutuhan TK = Rp149,133.00 + Rp5,780.35 = Rp154,913.35
 - d. Biaya Overhead = 10% × Biaya Kebutuhan TK = 10% × Rp154,913.35 = Rp15,491.33
 - e. Harga Satuan Pekerjaan = Biaya Kebutuhan TK + Biaya Overhead = Rp154,913.35 + Rp15,491.33 = Rp170,404.68
 - f. Harga satuan pekerjaan dibulatkan menjadi Rp170,400.00
- Volume Pekerjaan Excavation Soil = 16.8 m³
- Total Biaya Pekerjaan Excavation Soil = Harga Satuan × Volume Pekerjaan = Rp170,400.00 × 16.8 m³ = Rp2,862,720.00
- c. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek
 Berikut merupakan perhitungan dari rekapitulasi rencana anggaran biaya (RAB) proyek:



Tabel 5.2 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
I	FOUNDATION PH AND CONTAINMENT	
	PREPARATION	Rp 23.991.588,00
	FOUNDATION/STONE MASONRY	Rp 57.753.803,10
	SUBTOTAL	Rp 81.745.391,10
II	STAIRS ACCESS PH	
	PREPARATION	Rp 148.675,07
	FOOT STEP AND FLOOR	Rp 41.834.991,60
	SUBTOTAL	Rp 41.983.666,67
III	PUMP HOUSE & CONTAINMENT STRUCTURE	
	INSTALL PRECAST STRUCTURE PH	Rp 100.364.500,00
	INSTALL PRECAST STRUCTURE CONTAINMENT	Rp 90.243.517,00
	SUBTOTAL	Rp 190.608.017,00
IV	PUMP HOUSE ROOF, MESH WALL, GATE	Rp 60.071.728,84
V	WALL, FLOOR, GATE	Rp 41.046.959,80
	BUDGET AT COMPLETION (BAC)	Rp 415.455.763,41
	PPN (10%)	Rp 41.545.576,34
	TOTAL	Rp 457.001.339,75

Berikut merupakan perhitungan dari rekapitulasi rencana anggaran biaya (RAB) proyek:

- Budget At Completion (BAC)
 $BAC = \sum RAB$ setiap pekerjaan
 $BAC = Rp81,745,391.10 + Rp41,983,666.67 + Rp190,608,017.00 + Rp60,071,728.84 + Rp41,046,959.80$
 $BAC = Rp415,455,763.41$
- PPN
 $PPN = 10\% \times BAC$
 $PPN = 10\% \times Rp415,455,763.41$
 $PPN = Rp41,545,576.34$
- Total RAB
 $Total RAB = BAC + PPN$
 $Total RAB = Rp415,455,763.41 + Rp41,545,576.34$
 $Total RAB = Rp457,001,339.75$

d. Perhitungan Bobot Pekerjaan

Tabel 5.3 Perhitungan Bobot Pekerjaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA	TOTAL HARGA	BOBOT	
I	FOUNDATION PH AND CONTAINMENT				
	PREPARATION	Rp 9.734.400,00	Rp 415.455.763,41	0,0234	
	Install Bowplank	Rp 14.257.188,00	Rp 415.455.763,41	0,0343	
FOUNDATION/STONE MASONRY	Excavation Soil	Rp 2.862.720,00	Rp 415.455.763,41	0,0069	
	Tidying Soil and Compacted	Rp 18.972.360,00	Rp 415.455.763,41	0,0457	
	Lean Concrete	Rp 4.475.469,60	Rp 415.455.763,41	0,0108	
	Stone Masonry Foundation	Rp 26.191.754,80	Rp 415.455.763,41	0,0630	
	Concrete Platform for Foundation, thickness 10cm	Rp 3.259.400,90	Rp 415.455.763,41	0,0078	
	Backfill soil and compacted	Rp 1.992.097,80	Rp 415.455.763,41	0,0048	
	SUBTOTAL	Rp 81.745.391,10	Rp 415.455.763,41	0,1968	
II	STAIRS ACCESS PH				
	PREPARATION	Rp 97.028,09	Rp 415.455.763,41	0,0002	
	Tidying Up Soil	Rp 51.646,98	Rp 415.455.763,41	0,0001	
FOOT STEP AND FLOOR	Formwork	Rp 3.489.876,00	Rp 415.455.763,41	0,0084	
	Reinforcement bar	Rp 3.111.250,00	Rp 415.455.763,41	0,0075	
	Concrete in Situ, eq w/ K225	Rp 18.183.600,00	Rp 415.455.763,41	0,0438	
	Finishing and Curing	Rp 5.309.200,00	Rp 415.455.763,41	0,0128	
	Stone Masonry	Rp 7.211.865,60	Rp 415.455.763,41	0,0174	
	Finishing	Rp 4.529.200,00	Rp 415.455.763,41	0,0109	
	SUBTOTAL	Rp 41.983.666,67	Rp 415.455.763,41	0,1011	
	III	PUMP HOUSE & CONTAINMENT STRUCTURE			
		INSTALL PRECAST STRUCTURE PH			
		Groundbeam & Floor	Rp 52.897.800,00	Rp 415.455.763,41	0,1273
Concrete Wall & Beam		Rp 34.796.700,00	Rp 415.455.763,41	0,0838	
Joint Working & Finishing Sealant		Rp 12.670.000,00	Rp 415.455.763,41	0,0305	
INSTALL PRECAST STRUCTURE CONTAINMENT	Panel concrete	Rp 69.522.980,00	Rp 415.455.763,41	0,1673	
	Joint Panel & Grouting	Rp 8.031.779,00	Rp 415.455.763,41	0,0193	
	Concrete Floor	Rp 12.688.788,00	Rp 415.455.763,41	0,0305	
	SUBTOTAL	Rp 190.608.017,00	Rp 415.455.763,41	0,4588	
IV	PUMP HOUSE ROOF, MESH WALL, GATE				
	Roof Frame Galvanis: Rafter	Rp 25.318.402,40	Rp 415.455.763,41	0,0609	
	Aluminium & Waterproof Layer	Rp 5.220.807,44	Rp 415.455.763,41	0,0126	
	Roof Frame Galvanis: Purlin & Battens(reng)	Rp 25.318.402,40	Rp 415.455.763,41	0,0609	
	Roof Cover	Rp 3.847.145,60	Rp 415.455.763,41	0,0093	
	Roof Nok	Rp 366.971,00	Rp 415.455.763,41	0,0009	
	SUBTOTAL	Rp 60.071.728,84	Rp 415.455.763,41	0,1446	
V	WALL, FLOOR, GATE				
	Mesh Wall	Rp 16.355.136,00	Rp 415.455.763,41	0,0394	
	Steel Door	Rp 2.878.020,00	Rp 415.455.763,41	0,0069	
	Painting wall	Rp 5.535.089,50	Rp 415.455.763,41	0,0133	
	Floor Ceramic	Rp 4.364.325,00	Rp 415.455.763,41	0,0105	
	Wall Ceramic	Rp 8.316.927,00	Rp 415.455.763,41	0,0200	
	Palmanan Stone	Rp 2.534.212,80	Rp 415.455.763,41	0,0061	
	Pedestrian Floor: Lean concrete, cement finish	Rp 1.063.249,50	Rp 415.455.763,41	0,0026	
	SUBTOTAL	Rp 41.046.959,80	Rp 415.455.763,41	0,0988	

Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pekerjaan pada pekerjaan Clearing Area:

$$\text{Bobot Pekerjaan} = \frac{RAB \text{ Pekerjaan}}{Budget \text{ At Completion (BAC)}}$$

$$\text{Bobot Pekerjaan} = \frac{Rp9,734,400}{Rp415,455,763.41}$$

$$\text{Bobot Pekerjaan} = 0.0234$$

e. Rekapitulasi Bobot Pekerjaan

Tabel 5.4 Rekapitulasi Bobot Pekerjaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT
I	FOUNDATION PH AND CONTAINMENT	
	PREPARATION	0,0577
	FOUNDATION/STONE MASONRY	0,1390
	SUBTOTAL	0,1968
II	STAIRS ACCESS PH	
	PREPARATION	0,0004
	FOOT STEP AND FLOOR	0,1007
	SUBTOTAL	0,1011
III	PUMP HOUSE & CONTAINMENT STRUCTURE	
	INSTALL PRECAST STRUCTURE PH	0,2416
	INSTALL PRECAST STRUCTURE CONTAINMENT	0,2172
	SUBTOTAL	0,4588
IV	PUMP HOUSE ROOF, MESH WALL, GATE	0,1446
V	WALL, FLOOR, GATE	0,0988
	TOTAL	1,0000

Berikut merupakan perhitungan dari rekapitulasi bobot pekerjaan proyek:

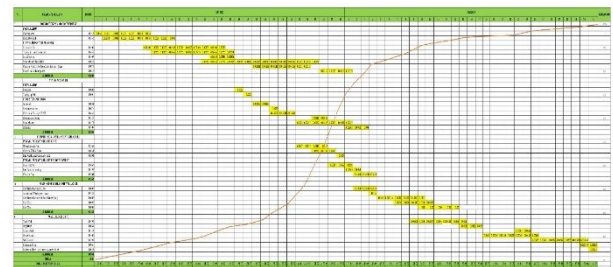
$$\text{Total Bobot Pekerjaan} = \sum \text{Bobot setiap pekerjaan}$$

$$\text{Total Bobot Pekerjaan} = 0.1968 + 0.1011 + 0.4588 + 0.1446 + 0.0988$$

$$\text{Total Bobot Pekerjaan} = 1$$

f. Kurva S

Tabel 5.5 Kurva S



Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pekerjaan yang terdapat dalam kurva S.

- Bobot pekerjaan harian setiap pekerjaan
 Contoh perhitungan menggunakan bobot pada pekerjaan Clearing Area.

$$\text{Bobot harian pekerjaan} = \frac{\text{Bobot pekerjaan}}{\text{Durasi (hari)}}$$

$$\text{Bobot harian pekerjaan} = \frac{0.0233}{7}$$

$$\text{Bobot harian pekerjaan} = 0.0033$$

- Total bobot harian

Contoh perhitungan menggunakan total bobot harian pada hari ke-7.

$$\text{Total bobot harian} = \sum \text{Bobot setiap pekerjaan}$$

$$\text{Total bobot harian} = 0.0033 + 0.0038 + 0.001$$

$$\text{Total bobot harian} = 0.0081$$

- Kumulatif bobot harian

Contoh perhitungan menggunakan kumulatif bobot harian pada hari ke-2.

Kumulatif bobot harian = Bobot hari n + ∑ Bobot hari (n-1)

Kumulatif bobot harian = 0.0033 + 0.0038

Kumulatif bobot harian = 0.0071

g. Biaya Aktual proyek

Berikut merupakan perhitungan biaya aktual proyek.

Tabel 5.6 Biaya Tenaga Kerja Aktual

Minggu ke-	Keahlian	Jumlah	Hari kerja/minggu	Biaya/K.hari	Subtotal	Upah Lembur	Jumlah Minggu
1	Labor	3	2	Rp. 198.844,00	Rp. 1.193.064,00		Rp. 2.302.890,56
	Staff	1	2	Rp. 231.213,84	Rp. 462.427,68		
	Supervisor	1	2	Rp. 323.699,44	Rp. 647.398,88		
2	Labor	3	2	Rp. 198.844,00	Rp. 1.193.064,00		Rp. 2.302.890,56
	Staff	1	2	Rp. 231.213,84	Rp. 462.427,68		
	Supervisor	1	2	Rp. 323.699,44	Rp. 647.398,88		
3	Labor	3	5	Rp. 198.844,00	Rp. 2.982.660,00	Rp. 2.386.128,00	Rp. 10.363.007,52
	Staff	1	5	Rp. 231.213,84	Rp. 1.156.069,20	Rp. 924.855,36	
	Supervisor	1	5	Rp. 323.699,44	Rp. 1.618.497,20	Rp. 1.294.797,76	
4	Labor	3	5	Rp. 198.844,00	Rp. 2.982.660,00	Rp. 2.386.128,00	Rp. 10.363.007,52
	Staff	1	5	Rp. 231.213,84	Rp. 1.156.069,20	Rp. 924.855,36	
	Supervisor	1	5	Rp. 323.699,44	Rp. 1.618.497,20	Rp. 1.294.797,76	
5	Labor	3	1	Rp. 198.844,00	Rp. 596.532,00		Rp. 1.151.445,28
	Staff	1	1	Rp. 231.213,84	Rp. 231.213,84		
	Supervisor	1	1	Rp. 323.699,44	Rp. 323.699,44		
6	Labor	0	2	Rp. 198.844,00	Rp. 397.688,00		Rp. 3.329.479,68
	Staff	1	2	Rp. 231.213,84	Rp. 462.427,68	Rp. 924.855,36	
	Supervisor	1	2	Rp. 323.699,44	Rp. 647.398,88	Rp. 1.294.797,76	
7	Labor	0	5	Rp. 198.844,00	Rp. 994.220,00		Rp. 2.774.566,40
	Staff	1	5	Rp. 231.213,84	Rp. 1.156.069,20		
	Supervisor	1	5	Rp. 323.699,44	Rp. 1.618.497,20		
8	Labor	2	2	Rp. 397.688,00	Rp. 795.376,00	Rp. 1.590.752,00	Rp. 8.157.227,52
	Staff	5	4	Rp. 198.844,00	Rp. 3.976.880,00		
	SPV	0	4	Rp. 231.213,84	Rp. 924.855,36		
9	Labor	5	5	Rp. 323.699,44	Rp. 1.618.497,20		Rp. 6.589.597,20
	Staff	0	5	Rp. 198.844,00	Rp. 994.220,00		
	SPV	1	5	Rp. 323.699,44	Rp. 1.618.497,20		
TOTAL BIAYA TENAGA KERJA				Rp. 33.017.347,12	Rp. 14.316.765,12	Rp. 47.334.112,24	

Biaya tenaga kerja yang diperhitungkan merupakan biaya gaji pokok rata-rata bidang keahlian berdasarkan region Kabupaten Bogor. Untuk labor digunakan biaya gaji pokok bulanan rata-rata sebesar Rp4,300,000.00. Untuk staff digunakan biaya gaji pokok bulanan rata-rata sebesar Rp5,000,000.00. Untuk supervisor digunakan biaya gaji pokok bulanan rata-rata sebesar Rp7,000,000.00. Sehingga untuk biaya harian per orang didapatkan dengan:

• Labor

$$\text{Biaya Harian} = \frac{\text{Gaji Pokok Bulanan}}{173} \times 8$$

$$\text{Biaya Harian} = \frac{\text{Rp}4,300,000.00}{173} \times 8$$

$$\text{Biaya Harian} = \text{Rp}198,844,00$$

• Staff

$$\text{Biaya Harian} = \frac{\text{Gaji Pokok Bulanan}}{173} \times 8$$

$$\text{Biaya Harian} = \frac{\text{Rp}5,000,000.00}{173} \times 8$$

$$\text{Biaya Harian} = \text{Rp}231,213.84$$

• Supervisor

$$\text{Biaya Harian} = \frac{\text{Gaji Pokok Bulanan}}{173} \times 8$$

$$\text{Biaya Harian} = \frac{\text{Rp}7,000,000.00}{173} \times 8$$

$$\text{Biaya Harian} = \text{Rp}323,699.44$$

Biaya lembur harian per orang didapatkan dengan:

• Labor

$$\text{Biaya Lembur} = \frac{\text{Gaji Pokok Bulanan}}{173} \times 16$$

$$\text{Biaya Lembur} = \frac{\text{Rp}4,300,000.00}{173} \times 16$$

$$\text{Biaya Lembur} = \text{Rp}397,687.86$$

• Staff

$$\text{Biaya Lembur} = \frac{\text{Gaji Pokok Bulanan}}{173} \times 16$$

$$\text{Biaya Lembur} = \frac{\text{Rp}5,000,000.00}{173} \times 16$$

$$\text{Biaya Lembur} = \text{Rp}462,427.74$$

• Supervisor

$$\text{Biaya Lembur} = \frac{\text{Gaji Pokok Bulanan}}{173} \times 16$$

$$\text{Biaya Lembur} = \frac{\text{Rp}7,000,000.00}{173} \times 16$$

$$\text{Biaya Lembur} = \text{Rp}647,398.84$$

• Total Biaya TK = ∑ Biaya Normal + ∑ Biaya Lembur

$$\text{Total Biaya TK} = \text{Rp}33,017,347.12 + \text{Rp}14,316,765.12$$

$$\text{Total Biaya TK} = \text{Rp}47,334,112.24$$

Tabel 5.7 Biaya Material

Minggu ke-	Material	Satuan	Harga Satuan	Harga Total	Jumlah Minggu
6	Sika concrete 90ml	pcs	2	Rp. 35,000.00	Rp. 70,000.00
	Precast Floor Slab	pcs	1	Rp. 15,980,000.00	Rp. 15,980,000.00
	Precast wall+column	pcs	4	Rp. 21,830,000.00	Rp. 21,830,000.00
	Precast Foundation	pcs	1	Rp. 22,250,000.00	Rp. 22,250,000.00
	Paku 5cm	kg	1	Rp. 14,000.00	Rp. 14,000.00
	Paku 7cm	kg	1	Rp. 15,000.00	Rp. 15,000.00
7	Kawat bendrat	kg	0.5	Rp. 9,162.00	Rp. 4,581.00
	Bening	pcs	1	Rp. 1,900.00	Rp. 1,900.00
	Kuas 3"	pcs	1	Rp. 12,000.00	Rp. 12,000.00
	Resbon	pcs	2	Rp. 100,000.00	Rp. 200,000.00
	Paku 10cm	kg	1	Rp. 17,000.00	Rp. 17,000.00
	Paku 7cm	kg	1	Rp. 15,000.00	Rp. 15,000.00
8	Cutting Wheel 4"	pcs	3	Rp. 100,000.00	Rp. 300,000.00
	Wiremesh 6mm	br	2	Rp. 320,000.00	Rp. 640,000.00
	Siku 40cm	btg	3	Rp. 115,000.00	Rp. 345,000.00
	Pasir	m3	3	Rp. 295,000.00	Rp. 885,000.00
9	Semen 3 Roda	sak	3	Rp. 47,273.00	Rp. 141,819.00
TOTAL BIAYA MATERIAL				Rp. 247,140,749.00	Rp. 271,854,823.90

Tabel 5.8 Biaya Peralatan

Peralatan	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
Sekop	1	Rp. 105,000.00	Rp. 105,000.00
Cangkul	1	Rp. 100,000.00	Rp. 100,000.00
Linggis	1	Rp. 56,500.00	Rp. 56,500.00
Gergaji	1	Rp. 60,690.00	Rp. 60,690.00
Meteran 7,5 m	1	Rp. 60,000.00	Rp. 60,000.00
Tang Kakatua	1	Rp. 42,000.00	Rp. 42,000.00
Kampak	1	Rp. 106,333.00	Rp. 106,333.00
Selang timbang	1	Rp. 2,500.00	Rp. 2,500.00
Palu kecil	1	Rp. 120,700.00	Rp. 120,700.00
Palu 5kg	2	Rp. 585,000.00	Rp. 1,170,000.00
Sendok semen	2	Rp. 15,000.00	Rp. 30,000.00
Kuas 3"	1	Rp. 12,000.00	Rp. 12,000.00
Kabel 3-3 (25m)	1	Rp. 151,500.00	Rp. 151,500.00
Kabel 3-2	1	Rp. 340,000.00	Rp. 340,000.00
Mata bor 16 beton	1	Rp. 90,000.00	Rp. 90,000.00
Gergaji kayu	1	Rp. 60,690.00	Rp. 60,690.00
Trapo	1	Rp. 1,375,000.00	Rp. 1,375,000.00
Hilti	1	Rp. 1,520,000.00	Rp. 1,520,000.00
Kabel Hitam 25m	1	Rp. 95,000.00	Rp. 95,000.00
Cutting tos victor	1	Rp. 3,185,000.00	Rp. 3,185,000.00
Kunci inggris	1	Rp. 42,000.00	Rp. 42,000.00
Water pas Pabrikasi	1	Rp. 77,000.00	Rp. 77,000.00
TOTAL			Rp. 8,801,913.00

h. Planned Value (PV)

Berikut merupakan hasil perhitungan dari Planned Value (PV).

Tabel 5.9 Planned Value

Minggu ke-	% Rencana Progress Mingguan	% Kumulatif Rencana Progres Mingguan	Budget at Completion (BAC)	Planned Value (PV)
1	5,00%	5,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 20.772.788,17
2	5,00%	10,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 41.545.576,34
3	7,00%	17,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 70.627.479,78
4	29,00%	46,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 191.109.651,17
5	38,00%	84,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 348.982.841,26
6	8,00%	92,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 382.219.302,34
7	3,00%	95,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 394.682.975,24
8	3,00%	98,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 407.146.648,14
9	2,00%	100,0%	Rp. 415.455.763,41	Rp. 415.455.763,41



Berikut merupakan perhitungan nilai *Planned Value* (PV) pada periode minggu ke-9.

$Planned Value (PV) = \text{Kumulatif bobot rencana} \times BAC$

$Planned Value (PV) = 100\% \times Rp415,455,763.41$

$Planned Value (PV) = Rp415,455,763.41$

i. *Earned Value* (EV)

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai hasil atau *earned value* (EV).

Tabel 5.10 Earned Value

Minggu ke-	% Realisasi Progress Mingguan	% Kumulatif Realisasi Progress Mingguan	Budget at Completion (BAC)	Earned Value (EV)
1	10%	10%	Rp 415.455.763,41	Rp 41.545.576,34
2	10%	20%	Rp 415.455.763,41	Rp 83.091.152,68
3	5%	25%	Rp 415.455.763,41	Rp 103.863.940,85
4	10%	35%	Rp 415.455.763,41	Rp 145.409.517,19
5	3%	38%	Rp 415.455.763,41	Rp 157.873.190,10
6	7%	45%	Rp 415.455.763,41	Rp 186.955.093,53
7	5%	50%	Rp 415.455.763,41	Rp 207.727.881,70
8	5%	55%	Rp 415.455.763,41	Rp 228.500.669,87
9	0%	55%	Rp 415.455.763,41	Rp 228.500.669,87

Berikut merupakan perhitungan nilai *earned value* (EV) pada minggu ke-9.

$Earned Value (EV) = \text{Kumulatif bobot realisasi} \times BAC$

$Earned Value (EV) = 55\% \times Rp415,455,763.41$

$Earned Value (EV) = Rp228,500,669.87$

j. *Actual Cost* (AC)

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan biaya aktual atau *actual cost* (AC).

Tabel 5.11 Actual Cost

Minggu ke-	Biaya Langsung
1	Rp 4.327.530,89
2	Rp 7.608.411,79
3	Rp 20.821.702,04
4	Rp 231.064.699,89
5	Rp 234.234.587,01
6	Rp 304.721.996,12
7	Rp 308.745.042,85
8	Rp 320.267.260,71
9	Rp 327.990.849,14

$Biaya\ Langsung = \text{Biaya TK} + \text{Biaya Material} + \text{Biaya Peralatan}$

$Biaya\ Langsung = Rp47,334,112.24 + Rp271,854,823.90 + Rp8,801,913.00$

$Biaya\ Langsung = Rp327,990,849.14$

Tabel 5.12 Biaya Overhead

Minggu ke-	Biaya Overhead
1	Rp 432.753,09
2	Rp 760.841,18
3	Rp 2.082.170,20
4	Rp 23.106.469,99
5	Rp 23.423.458,70
6	Rp 30.472.199,61
7	Rp 30.874.504,29
8	Rp 32.026.726,07
9	Rp 32.799.084,91

$Biaya\ Overhead = 10\% \times \text{Biaya Langsung}$

$Biaya\ Overhead = 10\% \times Rp327,990,849.14$

$Biaya\ Overhead = Rp32,799,084.91$

Tabel 5.13 Total Actual Cost

Minggu ke-	Actual Cost (AC)
1	Rp 4.760.283,98
2	Rp 8.369.252,97
3	Rp 22.903.872,24
4	Rp 254.171.169,88
5	Rp 257.658.045,71
6	Rp 335.194.195,73
7	Rp 339.619.547,14
8	Rp 352.293.986,78
9	Rp 360.789.934,05

Berikut merupakan perhitungan biaya aktual atau *actual cost* yang dikeluarkan pada minggu ke-9.

$Total\ Actual\ Cost = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Overhead}$

$Total\ Actual\ Cost = Rp327,990,849.14 + Rp32,799,084.91$

$Total\ Actual\ Cost = Rp360,789,934.05$

k. *Cost Variance* (CV)

Berikut merupakan hasil perhitungan variansi biaya atau *cost variance* (CV).

Tabel 5.14 Cost Variance

Minggu ke-	EARNED VALUE (EV)	ACTUAL COST (AC)	COST VARIANCE (CV)
1	Rp 41.545.576,34	Rp 4.760.283,98	Rp 36.785.292,36
2	Rp 83.091.152,68	Rp 8.369.252,97	Rp 74.721.899,72
3	Rp 103.863.940,85	Rp 22.903.872,24	Rp 80.960.068,61
4	Rp 145.409.517,19	Rp 254.171.169,88	-Rp 108.761.652,69
5	Rp 157.873.190,10	Rp 257.658.045,71	-Rp 99.784.855,61
6	Rp 186.955.093,53	Rp 335.194.195,73	-Rp 148.239.102,20
7	Rp 207.727.881,70	Rp 339.619.547,14	-Rp 131.891.665,43
8	Rp 228.500.669,87	Rp 352.293.986,78	-Rp 123.793.316,90
9	Rp 228.500.669,87	Rp 360.789.934,05	-Rp 132.289.264,18

Berikut merupakan perhitungan variansi biaya atau *cost variance* (CV) pada minggu ke-9.

$Cost\ Variance\ (CV) = \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)}$

$Cost\ Variance\ (CV) = Rp228,500,669.87 - Rp360,789,934.05$

$Cost\ Variance\ (CV) = -Rp132,289,264.18$

l. *Schedule Variance* (SV)

Berikut merupakan hasil perhitungan variansi biaya atau *schedule variance* (SV).

Tabel 5.15 Schedule Variance

Minggu ke-	EARNED VALUE (EV)	PLANNED VALUE (PV)	SCHEDULE VARIANCE (SV)
1	Rp 41.545.576,34	Rp 20.772.788,17	Rp 20.772.788,17
2	Rp 83.091.152,68	Rp 41.545.576,34	Rp 41.545.576,34
3	Rp 103.863.940,85	Rp 70.627.479,78	Rp 33.236.461,07
4	Rp 145.409.517,19	Rp 191.109.651,17	-Rp 45.700.133,97
5	Rp 157.873.190,10	Rp 348.982.841,26	-Rp 191.109.651,17
6	Rp 186.955.093,53	Rp 382.219.302,34	-Rp 195.264.208,80
7	Rp 207.727.881,70	Rp 394.682.975,24	-Rp 186.955.093,53
8	Rp 228.500.669,87	Rp 407.146.648,14	-Rp 178.645.978,27
9	Rp 228.500.669,87	Rp 415.455.763,41	-Rp 186.955.093,53

Berikut merupakan perhitungan variansi jadwal atau *schedule variance* (SV) pada minggu ke-9.

$Schedule\ Variance\ (SV) = \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)}$

Schedule Variance (SV) = Rp228,500,669.87 - Rp415,455,763.41

Schedule Variance (SV) = -Rp186,955,093.53

m. *Cost Performance Index* (CPI)

Berikut merupakan hasil perhitungan dari *cost performance index* (CPI).

Tabel 5.16 *Cost Performance Index*

Minggu ke-	EARNED VALUE (EV)	ACTUAL COST (AC)	COST PERFORMANCE INDEX (CPI)
1	Rp 41.545.576,34	Rp 4.760.283,98	8,7275
2	Rp 83.091.152,68	Rp 8.369.252,97	9,9281
3	Rp 103.863.940,85	Rp 22.903.872,24	4,5348
4	Rp 145.409.517,19	Rp 254.171.169,88	0,5721
5	Rp 157.873.190,10	Rp 257.658.045,71	0,6127
6	Rp 186.955.093,53	Rp 335.194.195,73	0,5578
7	Rp 207.727.881,70	Rp 339.619.547,14	0,6116
8	Rp 228.500.669,87	Rp 352.293.986,78	0,6486
9	Rp 228.500.669,87	Rp 360.789.934,05	0,6333

Berikut merupakan perhitungan dari *cost performance index* (CPI) pada minggu ke-9.

$$\text{Cost Performance Index (CPI)} = \frac{\text{Earned Value (EV)}}{\text{Actual Cost (AC)}}$$

$$\text{Cost Performance Index (CPI)} = \frac{\text{Rp228,500,669.87}}{\text{Rp360,789,934.05}}$$

$$\text{Cost Performance Index (CPI)} = 0.6333$$

n. *Schedule Performance Index* (SPI)

Berikut merupakan hasil perhitungan dari *schedule performance index* (SPI).

Tabel 5.17 *Schedule Performance Index*

Minggu ke-	EARNED VALUE (EV)	PLANNED VALUE (PV)	SPI
1	Rp 41.545.576,34	Rp 20.772.788,17	2,0000
2	Rp 83.091.152,68	Rp 41.545.576,34	2,0000
3	Rp 103.863.940,85	Rp 70.627.479,78	1,4706
4	Rp 145.409.517,19	Rp 191.109.651,17	0,7609
5	Rp 157.873.190,10	Rp 348.982.841,26	0,4524
6	Rp 186.955.093,53	Rp 382.219.302,34	0,4891
7	Rp 207.727.881,70	Rp 394.682.975,24	0,5263
8	Rp 228.500.669,87	Rp 407.146.648,14	0,5612
9	Rp 228.500.669,87	Rp 415.455.763,41	0,5500

Berikut merupakan perhitungan *schedule performance index* (SPI) pada minggu ke-9.

$$\text{Schedule Performance Index (SPI)} = \frac{\text{Earned Value (EV)}}{\text{Planned Value (PV)}}$$

$$\text{Schedule Performance Index (SPI)} = \frac{\text{Rp228,500,669.87}}{\text{Rp415,455,763.41}}$$

$$\text{Schedule Performance Index (SPI)} = 0.55$$

o. *Estimate to Completion* (ETC)

Berikut merupakan perhitungan perkiraan biaya yang dibutuhkan atau *estimate to complete* (ETC).

$$\text{Estimate to Complete (ETC)} = \frac{\text{BAC} - \text{EV}}{\text{CPI}}$$

$$\text{Estimate to Complete (ETC)} = \frac{\text{Rp415,455,763.41} - \text{Rp228,500,669.87}}{0.6333}$$

$$\text{Estimate to Complete (ETC)} = \text{Rp295,191,764.23}$$

p. *Estimate at Completion* (EAC)

Berikut merupakan perhitungan perkiraan total biaya atau *estimate at completion* (EAC).

$$\text{Estimate at Completion (EAC)} = \text{AC} + \text{ETC}$$

$$\text{Estimate at Completion (EAC)} = \text{Rp360,789,934.05} + \text{Rp295,191,764.23}$$

$$\text{Estimate at Completion (EAC)} = \text{Rp655,981,698.28}$$

q. *Estimate Completion Date* (ECD)

Berikut merupakan perhitungan perkiraan waktu penyelesaian proyek atau *estimate completion date* (ECD) dalam hari.

$$\text{Estimate Completion Date (ECD)} = \frac{\text{ATE} + ((\text{OD} - (\text{ATE} \times \text{SPI}))}{\text{SPI}}$$

$$\text{Estimate Completion Date (ECD)} = \frac{61 + ((61 - (61 \times 0.55))}{0.55}$$

$$\text{Estimate Completion Date (ECD)} = 110,91 \text{ hari}$$

Karena pada perencanaannya proyek akan terselesaikan selama 61 hari, maka apabila dibandingkan dengan kondisi nyata pelaksanaan proyek, dapat diketahui bahwa proyek mengalami keterlambatan selama:

$$\text{Waktu Keterlambatan} = \text{ECD} - \text{ATE}$$

$$\text{Waktu Keterlambatan} = 110,91 - 61$$

$$\text{Waktu Keterlambatan} = 49,91 \text{ hari}$$

6. Analisis Hasil

a. Analisis Perhitungan *Planned Value*

Sub subbab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi hasil perhitungan *planned value* (PV) pada proyek konstruksi Pump House C2BM5a.

Planned Value (PV) merupakan besar nilai anggaran yang dibutuhkan untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Perhitungan *planned value* dilakukan dengan mengalikam kumulatif persentase rencana bobot mingguan pekerjaan dengan budget at completion (BAC), yaitu total anggaran biaya tanpa PPN.

Berdasarkan perhitungan, dapat diketahui nilai *planned value* pada minggu ke-1 dengan kumulatif progress mingguan 5% adalah sebesar Rp20,772,788.17, untuk minggu ke-2 dengan kumulatif progress mingguan 10% adalah sebesar Rp41,545,576.34, untuk minggu ke-3 dengan kumulatif progress mingguan 17% adalah sebesar Rp70,627,479.78, untuk minggu ke-4 dengan kumulatif progress mingguan 46% adalah sebesar Rp191,109,651.17, untuk minggu ke-5 dengan kumulatif progress mingguan 84% adalah sebesar Rp348,982,841.26, untuk minggu ke-6 dengan kumulatif progress mingguan 92% adalah sebesar Rp382,219,302.34, untuk minggu ke-7 dengan kumulatif progress mingguan 95% adalah sebesar Rp394,682,975.24, untuk minggu ke-8 dengan kumulatif progress mingguan 98% adalah sebesar Rp407,146,648.14, dan untuk minggu ke-9 dengan

kumulatif progress mingguan 100% adalah sebesar Rp415,455,763.41

Besar planned value pada minggu ke-9 memiliki nilai yang sama dengan budget at completion karena sesuai pada perencanaan proyek, bahwa proyek akan terselesaikan dalam 9 minggu. Sehingga seluruh biaya yang dianggarkan akan tepat habis pada minggu ke-9.

b. Analisis Perhitungan *Earned Value*

Earned Value (EV) merupakan merupakan sejumlah nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang tersedia untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Perhitungan earned value dilakukan dengan mengalikam kumulatif persentase realisasi bobot mingguan pekerjaan dengan *budget at completion* (BAC), yaitu total anggaran biaya tanpa PPN.

Berdasarkan perhitungan, dapat diketahui nilai earned value pada minggu ke-1 dengan kumulatif realisasi progress mingguan 10% adalah sebesar Rp41,545,576.34, untuk minggu ke-2 dengan kumulatif progress mingguan 20% adalah sebesar Rp83,091,152.68, untuk minggu ke-3 dengan kumulatif progress mingguan 25% adalah sebesar Rp103,863,940.85, untuk minggu ke-4 dengan kumulatif progress mingguan 35% adalah sebesar Rp145,409,517.19, untuk minggu ke-5 dengan kumulatif progress mingguan 38% adalah sebesar Rp157,873,190.10, untuk minggu ke-6 dengan kumulatif progress mingguan 45% adalah sebesar Rp186,955,093.53, untuk minggu ke-7 dengan kumulatif progress mingguan 50% adalah sebesar Rp207,727,881.70, untuk minggu ke-8 dan 9 dengan kumulatif progress mingguan 55% adalah sebesar Rp228,500,669.87.

Besar *earned value* pada minggu ke-9 memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan budget at completion karena kumulatif realisasi bobot minggu ke-9 baru mencapai 55%. Maka dapat diketahui bahwa terdapat pekerjaan yang belum terselesaikan.

c. Analisis Hasil Perhitungan *Actual Cost*

Actual Cost (AC) merupakan sejumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah diselesaikan pada kurun waktu pelaporan tertentu. Actual cost didapatkan dari jumlah biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung terdiri atas biaya tenaga kerja, biaya material, dan biaya mesin dan peralatan. Sedangkan biaya tidak langsung merupakan biaya yang dikeluarkan selain biaya konstruksi, biasa disebut dengan biaya overhead. Berdasarkan perhitungan, didapatkan nilai total actual cost pada minggu ke-9 adalah sebesar Rp360,789,934.05.

d. Analisis Perhitungan *Cost Variance* (CV)

Cost Variance (CV) merupakan perhitungan untuk mengetahui variansi antara nilai earned value (EV) dan *actual cost* (AC). Actual cost didapatkan dari pengurangan antara nilai *earned value* (EV) dengan *actual cost* (AC).

Berdasarkan perhitungan dapat diketahui bahwa nilai *cost variance* pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 berturut-turut adalah Rp36,785,298.36, Rp74,721,899.72, dan Rp80,960,068.61. Nilai *cost variance* memiliki nilai lebih dari 0 atau bernilai positif. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada periode ini proyek mengalami *underrun cost*, yaitu biaya aktual yang dikeluarkan lebih rendah dibandingkan dengan biaya perencanaan. Sedangkan nilai *cost variance* pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 berturut-turut adalah -Rp108,761,652.69, -Rp99,784,855.61, -Rp148,239,102.20, -Rp131,891,665.43, -Rp132,793,316.90, dan -Rp132,289,264.18. Nilai *cost variance* memiliki nilai kurang dari 0 atau bernilai negative. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada periode ini proyek mengalami *overrun cost*, yaitu biaya aktual yang dikeluarkan lebih tinggi dibandingkan dengan biaya perencanaan.

e. Analisis Perhitungan *Cost Performance Index*

Cost performance index merupakan perhitungan untuk mengetahui efisiensi biaya yang dikeluarkan dari awal pelaksanaan proyek sampai dengan periode pelaporan tertentu. Nilai *cost performance index* didapatkan dengan membandingkan besar *earned value* dengan *actual cost*.

Berdasarkan perhitungan dapat diketahui nilai *cost performance index* pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 berturut-turut adalah sebesar 8.7275, 9.9281, dan 4.5348. Nilai *cost performance index* pada periode ini memiliki nilai yang jauh lebih besar dari 1, maka dapat dikatakan pada periode ini biaya aktual proyek jauh lebih hemat dibandingkan dengan biaya perencanaan. Sedangkan nilai *cost performance index* pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 berturut-turut adalah sebesar 0.5721, 0.6127, 0.5578, 0.6116, 0.6486, dan 0.6333. Nilai *cost performance index* pada periode ini memiliki nilai kurang dari 1, maka dapat dikatakan pada periode ini biaya aktual proyek lebih boros atau lebih besar dibandingkan dengan biaya perencanaan.

f. Analisis Perhitungan *Schedule Variance*

Berdasarkan perhitungan dapat diketahui nilai *schedule variance* pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 berturut-turut adalah sebesar Rp20,772,788.17, Rp41,545,576.34, dan Rp33,236,461.07. Nilai *schedule variance* pada periode ini memiliki nilai yang lebih besar dari 0 atau bernilai positif, maka dapat dikatakan bahwa pada periode ini proyek berjalan lebih cepat dibandingkan dengan jadwal perencanaan. Sedangkan nilai *schedule variance* pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 berturut-turut adalah sebesar -Rp45,700,133.97, -Rp191,109,651.17, -Rp195,264,208.80, -Rp186,955,093.53, -Rp178,645,978.27, dan -Rp186,955,093.53. Nilai *schedule variance* pada periode ini memiliki nilai kurang dari 0 atau bernilai negative, maka dapat dikatakan bahwa

pada periode ini proyek berjalan lebih lambat dibandingkan dengan jadwal perencanaan.

g. Analisis Perhitungan *Schedule Performance Index*

Berdasarkan perhitungan dapat diketahui nilai *schedule performance index* pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 berturut-turut adalah sebesar 2, 2, dan 1.4706. Nilai *schedule performance index* pada periode ini memiliki nilai yang jauh lebih besar dari 1, maka dapat dikatakan pada periode ini proyek berjalan jauh lebih cepat dibandingkan dengan jadwal perencanaan. Hal ini terlihat jelas pada selisih yang tinggi antara kumulatif progress perencanaan dengan kumulatif progress realisasi proyek. Sedangkan nilai *schedule performance index* pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 berturut-turut adalah sebesar 0.7609, 0.4524, 0.4891, 0.5263, 0.5612, dan 0.55. Nilai *schedule performance index* pada periode ini memiliki nilai yang lebih kecil dari 1, maka dapat dikatakan pada periode ini proyek mengalami keterlambatan dibandingkan dengan jadwal perencanaan.

h. Analisis Proyeksi Penyelesaian Proyek

Perkiraan waktu dan biaya penyelesaian akhir proyek terdiri atas perhitungan *Estimate to Completion* (ETC), *Estimate at Completion* (EAC), dan *Estimate Completion Date* (ECD). Perhitungan *estimate to completion* digunakan untuk melakukan perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa. Perhitungan *estimate at completion* (EAC) digunakan untuk melakukan perkiraan biaya akhir pada saat proyek telah selesai dikerjakan. Sedangkan perhitungan *estimate completion date* (ECD) digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian keseluruhan proyek dan dapat digunakan untuk mengetahui apakah terdapat keterlambatan atau tidak.

Berdasarkan perhitungan didapatkan estimasi biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan atau *estimate to complete* (ETC) adalah sebesar Rp295,191,763.23. Kemudian dapat diketahui estimasi total keseluruhan biaya pada akhir proyek adalah dengan menjumlahkan ETC dengan *total actual cost*. Sehingga didapatkan besar *estimate at completion* (EAC) adalah sebesar Rp635,981,698.28.

Selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi waktu penyelesaian seluruh proyek atau *estimate completion date* (ECD). Berdasarkan perhitungan didapatkan bahwa keseluruhan proyek akan terselesaikan dalam periode waktu 16 minggu. Apabila dibandingkan dengan jadwal perencanaan awal, proyek ini diperkirakan akan terselesaikan dalam periode waktu 9 minggu. Maka dapat diketahui bahwa proyek mengalami keterlambatan selama 7 minggu.

Keterlambatan pelaksanaan proyek ini disebabkan karena adanya ketidaksesuaian kinerja pada vendor. Sehingga untuk penambahan biaya pada *estimate to complete* (ETC) dibayarkan oleh pihak vendor yang telah menyebabkan keterlambatan pada proyek. Maka

perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan lagi untuk penyelesaian proyek.

7. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data maka dapat diambil kesimpulan :

1. Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek berdasarkan angka harga satuan pekerjaan (AHSP) SNI adalah sebesar Rp415,455,763.41.
2. Total biaya aktual proyek sampai dengan pelaksanaan pada minggu ke-9 adalah sebesar Rp360,789,934.05.
3. Cost variance (CV) pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 bernilai lebih besar dari 0, maka pada periode ini proyek mengalami underrun cost atau biaya actual lebih kecil dibandingkan dengan biaya perencanaan. Sedangkan pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 bernilai kurang dari 0, maka pada periode ini proyek mengalami overrun cost atau biaya actual lebih besar dibandingkan dengan biaya perencanaan.
4. Cost Performance Index (CPI) pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 bernilai jauh lebih besar dari 1, maka pada periode ini biaya actual proyek jauh lebih hemat dibandingkan biaya perencanaan. Sedangkan pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 bernilai kurang dari 1, maka pada periode ini biaya actual proyek lebih boros dibandingkan dengan biaya perencanaan.
5. Schedule variance (SV) pada minggu ke-1 sampai dengan ke-3 bernilai lebih besar dari 0, maka pada periode ini proyek berjalan lebih cepat dibandingkan dengan jadwal pelaksanaan. Sedangkan pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 bernilai kurang dari 0, maka pada periode ini pelaksanaan proyek lebih lambat dibandingkan dengan jadwal pelaksanaan.
6. Schedule performance index (SPI) pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 bernilai jauh lebih besar dari 1, maka pada periode ini proyek berjalan jauh lebih cepat dibandingkan jadwal pelaksanaan. Sedangkan pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-9 bernilai kurang dari 1, maka pada periode ini proyek mengalami keterlambatan dibandingkan dengan jadwal pelaksanaan.
7. Besar perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa adalah sebesar Rp295,191,763.23.
8. Besar perkiraan biaya total yang dihabiskan sampai proyek terselesaikan adalah sebesar Rp635,981,698.28.
9. Perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan keseluruhan proyek adalah 16 minggu. Sedangkan pada perencanaan jadwal

pelaksanaan proyek, direncanakan proyek akan terselesaikan dalam 9 minggu. Sehingga proyek mengalami keterlambatan selama 7 minggu.

Saran penelitian lanjutan dan saran yang dapat diberikan untuk PT Prasadha Pamunah Limbah Industri khususnya untuk *Engineering Department* terkait dengan permasalahan pada laporan kerja praktek ini, antara lain:

1. Melakukan evaluasi berkala sangat diperlukan untuk menjaga agar kinerja proyek sesuai dengan jadwal perencanaan dan dapat digunakan sebagai antisipasi apabila terjadi perubahan pengeluaran biaya selama pelaksanaan proyek.
2. Pengendalian waktu dan biaya proyek sangat diperlukan agar dapat mencapai hasil yang optimal dalam setiap kemajuan pengerjaan proyek dan pengendalian biaya agar biaya yang dikeluarkan menjadi lebih efektif.

8. Daftar Pustaka

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. (2000 Edition). Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard.
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Third Edition*. (2004). Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard.
- About Us: About PPLI*. Diakses pada September 9, 2020 dari PPLI Corporation Website: ppli.co.id/about-us/about-ppli/
- Anwar, S., & Hayati, N. I. (2013). Analisis Pemakaian Metode Earned Value Sebagai Alat Pengendalian Proyek. *Jurnal Rekayasa Sipil: Astonjadro Volume 2 Nomor 2*, 19-28.
- Dimas, D., & Widyastuti, R. (2009). *Perencanaan Teknis dan Kajian Sistem Pengendalian Proyek Dengan Metode Earned Value pada Bendung Susukan Kabupaten Magelang*. Semarang: Repositori Institusi UNDIP.
- Dimiyati, H., & Nurjaman, K. (2014). *Manajemen Proyek*. CV Pustaka Setia.
- Dokumen Teknis: Pengertian Kurva S dan Cara Membuatnya*. Diakses pada September 15, 2020 dari pengadaan.web.id/2016/08/cara-membuat-kurva-s-dalam-pekerjaan-konstruksi.html
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Flemming, Q., & Koppelman, J. (1994). *The Essence and Evolution of Earned Value*. AACE Transactions.
- Gido, J., & Celements, J. P. (2015). *Successful Project Management, Sixth Edition*. Stamford: Cengage Learning.
- Kartikasari, D. (2014). Pengendalian Biaya dan Waktu Dengan Metode Earned Value (Studi Kasus: Proyek Struktur dan Arsitektur Production Hall-02 Pandaan). *Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya: EXTRAPOLASI Vol. 7 No. 2*, 107-114.
- Maromi, M. I., & Indryani, R. (2015). Metode Earned Value untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 4 No. 1*, 54-59.
- Pasaribu, D. P., Afma, V. M., & Yasra, R. (2014). Analisa Pengendalian Proyek Kapal AHTS H 7050 Dengan Metode Earned Value (Studi Kasus di PT Betamec Shipyard). *PROFESIENSI*, 2(1), 1-9.
- Ridwan, A., & Ajiono, R. (2017). Pengendalian Biaya dan Jadwal Terpadu pada Proyek Konstruksi. *UkaRsT Vol. 1 No. 1*, 74-83.
- Teguh, R., & Sudiadi. (2015). *Manajemen Konstruksi*. Palembang: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika GI MDP.
- Waryanto, A. (2006). *Pengantar Construction Planning and Scheduling (Perencanaan dan Penjadwalan Konstruksi)*. Bogor: Universitas Ibnu Khaldun Bogor.