

KONSULTANSI PENGAWASAN DALAM MENGHADAPI
KENDALA PADA PROYEK REKONSTRUKSI/ PENINGKATAN JL.
WONOSOBO- SUMBER MULYA-SILANDAK KECAMATAN
PENARIK
KABUPATEN
MUKOMUKO

Arianto¹, Rika Ampuh Hadiguna², Benny Dwika
Leonanda³
Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Universitas Andalas
Padang
Email:
arianto2166@gmail.com

Abstrak

Dalam proses pelaksanaan, proyek Rekonstruksi/ Peningkatan Jl. Wonosobo-Sumber Mulya-Silandak mengalami keterlambatan dari jadwal pelaksanaan yang telah ditentukan berdasarkan kontrak. Keterlambatan terjadi disebabkan oleh berbagai kendala di lapangan. Keterlambatan proyek tersebut dimulai dari minggu ke-13 sampai ke 18 yang diperoleh dari hasil analisis dengan metode Earned Value, yaitu Schedule Performance Indeks (SPI) = 0,835 dan Cost Performance Indeks (CPI) = 0,9. Berdasarkan perhitungan Free Float (FF) dan Total Float (TF) dari Metode Net Work Planning Diagram diperoleh TF = 9 lebih besar dari banyaknya kegiatan yang boleh diperlambat = 7, maka tidak perlu penambahan waktu pelaksanaan proyek. Pelaksanaan proyek dapat diketahui kegiatan apa yang termasuk ke dalam Lintasan Kritis dengan Critical Path Method. Setelah mengetahui lintasan kritis konsultan pengawas dapat mengambil keputusan untuk memberikan solusi dan alternatif solusi dengan cara mengubah pola dan alur kegiatan sehingga memperkecil resiko akibat keterlambatan pelaksanaan kegiatan.

Kata kunci : Proyek, Konsultan Pengawas, Metode Earned Value Metode Net Work Planning Diagram, Critical Path Method, Solusi

I. PENDAHULUAN

Proyek Rekonstruksi/ Peningkatan Jalan Wonosobo-Sumber Mulyo- Silandak berada pada 3 lokasi yang berbeda yaitu terbagi menjadi 3 Link (Segmen). Diantaranya Link I berada di Desa Wonosobo dengan ruas sepanjang

578 m, Link II berada di Desa Sumber Mulyo dengan ruas sepanjang 725 m, Link III berada di Desa Silandak dengan ruas sepanjang 1432,5 m. Kondisi awal ruas jalan tersebut adalah lapisan perkerasan berbutir.

Dalam proses pelaksanaan proyek tersebut mengalami keterlambatan dari jadwal pelaksanaan yang telah ditentukan berdasarkan kontrak. Keterlambatan terjadi dapat disebabkan oleh berbagai kendala di lapangan karena proyek itu bersifat unik. Setiap proyek pasti menemukan permasalahan (kendala), baik berupa kendala teknis maupun kendala non teknis. Yang dikatakan kendala teknis adalah suatu hambatan yang berasal dari kemampuan (skill) dan kekuatan (power) perusahaan itu sendiri,

misalnya kemacetan aliran kas (keuangan), sumber daya tenaga dan peralatan yang kurang memadai. Kendala non teknis adalah kendala yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekitar, misalnya adanya penutupan akses jalan oleh masyarakat sekitar sehingga peralatan untuk melaksanakan pekerjaan tidak bisa masuk ke lokasi proyek.

Proyek Rekonstruksi/Peningkatan Jl. Wonosobo-Sumber Mulyo-Silandak Kecamatan Penarik Kabupaten Mukomuko yang akan dilakukan Lapis Perkerasan Aspal (AC-BC) mempunyai kurva schedule yang tidak mulus. Hal ini juga banyak dialami oleh perusahaan-perusahaan lain, ada yang didenda akibat terlambat waktu dan mengalami kerugian bahkan, ada yang sampai putus kontrak. Untuk itulah penulis membuat laporan teknik ini, agar setiap proyek yang dilaksanakan dapat dimanajemen dengan baik sehingga mampu mencapai sasaran dan tujuan yang diinginkan.

Tujuan dari penelitian ini diantaranya :

- a. Mengetahui kendala-kendala yang terjadi selama proses pelaksanaan pekerjaan.
- b. Untuk mengetahui lintasan kritis pada item kegiatan proyek
- c. Memberikan solusi terhadap kendala-kendala di lapangan agar proyek terlaksana sesuai sasaran dan tujuan.
- d. Memberikan pandangan terhadap alternatif solusi terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen berasal dari Bahasa Latin yaitu *Managere*, terdiri dari kata *Manos* yang berarti tangan dan *Agere* yang berarti melakukan. Penggabungan kata *Manos* dan *Agere* menjadi *Managere* yang artinya Menangani (Husaini Usman, 2010).

Unsur-unsur manajemen antara lain:

- 1) *Men*, yaitu tenaga kerja manusia, baik tenaga kerja pimpinan maupun tenaga kerja operasional.
- 2) *Money*, yaitu uang yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.
- 3) *Methods*, yaitu cara-cara yang dipergunakan dalam usaha mencapai tujuan.
- 4) *Materials*, yaitu bahan-bahan yang dipergunakan untuk mencapai tujuan.
- 5) *Machines*, yaitu mesin-mesin/alat-alat yang diperlukan atau dipergunakan untuk mencapai tujuan.
- 6) *Market*, yaitu pasar untuk menjual barang dan jasa-jasa yang dihasilkan.

Ada 3 macam Sumber Daya (resources) yang dimanfaatkan oleh manusia untuk meraih tujuan yang diharapkan, yaitu:

- a. Sumber daya alam (SDA);
- b. Sumber daya kapital (SDK) dana/uang/penghasilan yang diperoleh;
- c. Sumber daya manusia (SDM).

Adapun fungsi pokok manajemen dalam mencapai tujuan adalah sebagai berikut:

- a) Perencanaan (Planning)
- b) Pengorganisasian (Organization)

- c) Pelaksanaan (Actuating)
- d) Pengawasan (Controlling)

e) Penilaian (Evaluation)

Selain pengendalian pelaksanaan, pengendalian mutu harus

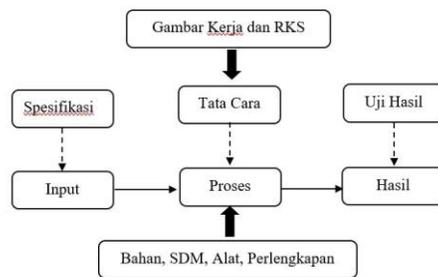
Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (triple constraint). Berikut ini beberapa kriteria-kriteria proyek:

- (a) Mempunyai sasaran dan tujuan;
- (b) Dibatasi oleh rentang waktu, biaya, dan sumber daya;
- (c) Sesuatu yang unik dan kejadian tidak berulang;
- (d) Penyelesaian sesuai dengan persyaratan kinerja dan spesifikasi yang telah ditetapkan;
- (e) Hasil terukur dan dapat dikuantifikasi;
- (f) Aktifitas direncanakan, dilaksanakan serta dikendalikan.

Sasaran utama dalam manajemen proyek adalah sebagai berikut:

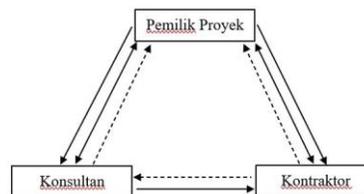
- 1) Biaya dalam pelaksanaan proyek;
- 2) Waktu yang telah ditetapkan;
- 3) Kuantitas dan kualitas sesuai dengan spesifikasi yang telah dirumuskan;
- 4) Organisasi di lingkungan proyek (teamwork);
- 5) Iklim kerja yang baik;
- 6) Sumber daya yang mendorong untuk memberikan kinerja yang baik.

dilaksanakan dengan cermat agar tidak terjadi penurunan kualitas hasil pekerjaan yang disebabkan oleh beberapa hal seperti: kurang cermat dalam perencanaan, kurangnya memahami spesifikasi peralatan, kurangnya memahami tata kerja, kurangnya disiplin pada waktu perencanaan, dan kurang memperhatikan etika. Untuk itu, pengendalian mutu dilakukan berdasarkan tahapan seperti tergambar pada diagram di bawah ini:



Gambar 2.1 Diagram Tahapan Pengendalian Mutu

Hubungan kerja antara unsur-unsur pelaksanaan proyek konstruksi digambarkan pada bagan alir berikut:



Keterangan:
 —————> : Komando/ Instruksi/ Arahkan
 - - - - -> : Pelaporan/ Dokumentasi/ Realisasi
 <-----> : Kontrak

Mengenai unsur-unsur tersebut, diuraikan sebagai berikut:

A. Pemilik Proyek (Owner)

Pemilik dapat berupa perorangan atau badan hukum, instansi pemerintah atau swasta yang merupakan pihak yang berinisiatif untuk mengadakan proyek.

direncanakannya. Tugas dan tanggung jawab

1. Hubungan antara Owner dengan Kontraktor dapat berupa:
 - Instruksi langsung kepada kontraktor terhadap pekerjaan yang dilaksanakan;
 - Ikatan kerja yang dituangkan dalam surat perjanjian pemborongan (Surat Perintah Kerja).
2. Hubungan antara Owner dengan Konsultan Perencana
 - Arahan/ Instruksi untuk membuat perencanaan sebagai masukan dalam dokumen perencanaan;
 - Owner berkewajiban membayar hasil kerja konsultan perencana;
 - Ikatan kerja yang dituangkan dalam surat perjanjian (Surat Perintah Kerja).
3. Hubungan antara Owner dengan Konsultan Pengawas.
 - Arahan/ Instruksi untuk melakukan pengawasan sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis;
 - Owner berkewajiban membayar hasil kerja konsultan pengawas;
 - Ikatan kerja yang dituangkan dalam surat perjanjian (Surat Perintah Kerja).

B. Konsultan (Perencana/Pengawas)

Konsultan adalah perorangan

atau

badan hukum dengan kualifikasi tertentu yang merencanakan suatu proyek atau mengawasi suatu proyek yang

konsultan sebagai perencana suatu proyek adalah:

1. Membuat rencana lengkap yaitu arsitektur, rencana struktur, instalasi listrik dan air, serta tata cara dalam pelaksana bangunan;
2. Mengumpulkan data lapangan, lingkungan dan uraian tentang persyaratan setempat;
3. Membuat gambar pra rencana, rencana dan detail;
4. Menyusun RKS (Rencana Kerja dan Syarat-Syarat), daftar perhitungan volume pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya;
5. Mempersiapkan seluruh dokumen proyek yang berisi: Syarat-syarat umum dan khusus, bestek, petunjuk pelelangan dan waktu perkiraan proyek;
6. Menyerahkan seluruh dokumen proyek kepada pemilik proyek.

Sebagai pengawas, konsultan mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

1. Mengawasi laju perkembangan proyek, baik kualitas maupun kuantitas konstruksi secara keseluruhan sesuai dengan bestek;
2. Mengawasi pemakaian bahan bangunan agar mutu pekerjaan sesuai dengan bestek;
3. Memeriksa dan memberikan persetujuan perubahan-perubahan atau penyesuaian kebutuhan lapangan terhadap pelaksanaan proyek dengan mendapat persetujuan pemilik proyek;
4. Membuat laporan harian, mingguan, dan bulanan mengenai kemajuan proyek;

5. Mengawasi waktu pelaksanaan proyek agar dilaksanakan sesuai dengan rencana jadwal pelaksanaan.

C. Pelaksana (Kontraktor)

Pelaksana adalah perorangan, perseroan atau badan hukum, yang melaksanakan suatu proyek yang diperoleh suatu pelelangan, penunjukan langsung atau pengadaan langsung.

Hubungan antara kontraktor pelaksana dengan konsultan pengawas yaitu merealisasikan pekerjaan atas komando/ instruksi pengawas sesuai dengan gambar kerja dan RKS. Tujuan dan tanggung jawab pelaksana adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan sarana penunjang bagi kelancaran pekerjaan;
2. Mempersiapkan bahan yang berkualitas dan memenuhi persyaratan;
3. Memobilisasikan tenaga kerja yang berpengalaman serta peralatan yang dibutuhkan;
4. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar kerja dan peraturan yang tercantum dalam RKS;
5. Menyelesaikan dan menyerahkan pekerjaan tepat pada waktu yang telah ditentukan dalam perjanjian/kontrak;
6. Membuat dan menyerahkan laporan pelaksanaan dan dokumentasi pekerjaan kepada pemilik proyek dengan persetujuan pengawas;
7. Mengadakan pemeliharaan selama masa pemeliharaan.

(Hafnidar A. Rani, 2016)

Tujuan pengendalian proyek adalah untuk memberikan penjaminan mutu (quality assurance) bahwa desain,

anggaran, jadwal pelaksanaan, dan seluruh spesifikasi teknis proyek dapat dipenuhi oleh tim proyek, sehingga jika pelaksanaan proyek mulai menyimpang dari tujuan, sistem pengendalian akan mengidentifikasi penyimpangan dan koreksi dapat dilakukan sejak awal. Ada tiga indikator pengendalian biaya yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan konsep Earned Value Method. Ketiga indikator tersebut adalah: (Rian Aditama, Budi Witjaksana, 2021)

1. Planned Value (PV)

Merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu tertentu. Disebut juga dengan BCWS (Budget Cost of Work Scheduled). PV dapat dihitung dari akumulasi dari anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu.

$BCWS = \text{Bobot rencana} \times \text{Nilai Fisik} \dots\dots\dots (1)$

2. Earned Value (EV)

Merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. Disebut juga BCWP (Budget Cost of Work Performed). EV ini dapat dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan.

$BCWP = \text{Bobot realisasi} \times \text{Nilai Fisik} \dots\dots\dots (2)$

3. Actual Cost (AC)

Merupakan Representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk penyelesaian pekerjaan dalam periode tertentu. Atau disebut juga dengan ACWP (Actual Cost of Work Performed).

AC dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu.

$$\text{ACWP} = \text{Bobot realisasi} \times (\text{Nilai Fisik} + \text{Biaya Umum dan Keuntungan} + \text{PPN}) \dots\dots\dots (3)$$

Pengendalian biaya dilakukan dengan peramalan dari apa yang diperkirakan, yaitu dengan Analisa Varians, dan Analisa Indeks Performansi.

1. Analisa Varian
 - 1) Schedule Variance (SV)

$$\text{SV} = \text{EV} - \text{PV} \dots\dots\dots (4)$$
 - 2) Cost Variance (CV)

$$\text{CV} = \text{EV} - \text{AC} \dots\dots\dots (5)$$
2. Analisa Indeks Performansi
 - 1) Schedule Performance Index

$$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV} \dots\dots\dots (6)$$
 - 2) Cost Performance Index (CPI)

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC} \dots\dots\dots (7)$$
 3. Estimate to Complete (ETC)

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{EV}) / \text{CPI} \dots\dots\dots (8)$$
 4. Estimate at Completion (EAC)

$$\text{EAC} = \text{AC} + \text{ETC} \dots\dots\dots (9)$$
 5. Time Estimated (TE)

$$\text{TE} = \text{ATE} + ((\text{OD} - (\text{ATE} \times \text{SPI}) / \text{CPI})) \dots\dots\dots (10)$$

Dimana,
 TE (Time Estimated):
 Perkiraan Waktu Penyelesaian
 ATE (Actual Time Expended)
 : Waktu yang telah ditempuh
 OD (Original Duration):
 Waktu yang direncanakan.

Net Work Planning adalah alat manajemen yang memungkinkan dengan lebih luas dan lengkap dalam perencanaan dan pengawasan suatu proyek. Dalam Net Work Planning diagram terdapat :

- a) Nomor Event (kejadian)
- b) Nama Kegiatan (X)

- c) Durasi Kegiatan (D_i)
- d) Peristiwa Paling Awal (Earli Event Time /EET) yang diperoleh dari penjumlahan setiap durasi kegiatan
- e) Peristiwa Paling Lambat (Latest Event Time /LET) yang diperoleh dari hitungan mundur dari akhir ke awal pengurangan setiap durasi kegiatan.

Total Float (TF) dan Free Float (FF) dari kegiatan X dapat ditentukan sebagai berikut:

$$FF_{ij} = EET_j - EET_i - D_{ij}$$

$$TF_{ij} = LET_j - EET_i - D_{ij}$$

Keterangan:

X : Nama Kegiatan

i : nomor lingkaran kejadian mulainya kegiatan X

j : nomor lingkaran kejadian selesainya kegiatan X

D_{ij} : Durasi dari kegiatan X (i-j)

EET_i : EET lingkaran kejadian nomor i

EET_j : EET lingkaran kejadian nomor j

LET_i : LET lingkaran kejadian nomor i

LET_j : LET lingkaran kejadian nomor j

Peristiwa kritis adalah peristiwa yang tidak mempunyai tenggang waktu atau saat paling awalnya (SPA) sama dengan saat paling akhir (SPL)-nya, atau $SPL - SPA = 0$.

Kegiatan kritis adalah kegiatan yang sangat sensitif terhadap keterlambatan, sehingga bila sebuah kegiatan kritis terlambat satu hari saja, sedangkan kegiatan-kegiatan lainnya tidak terlambat, maka umur proyek tersebut akan mengalami keterlambatan selama satu hari.

$SPA_i + L = SPA_j$ atau $SPA_i + L = SPL_j$; Atau kegiatan tersebut

mempunyai kelonggaran atau tenggang waktu nol (0). rumus kelonggaran adalah $K[i, j] = SPL_j - L - SPA_i$.

Lintasan kritis adalah lintasan yang terdiri dari kegiatan kritis, peristiwa kritis dan dummy (jika ada).

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan terhadap pengaruh keterlambatan suatu kegiatan tersebut antara lain:

1. Umur Proyek

Merupakan ukuran lamanya waktu yang dibutuhkan dalam penyelenggaraan suatu proyek, dapat ditentukan dengan lintasan kritis.

2. Lintasan Kritis

Lintasan kritis dalam suatu network diagram dapat menunjukkan umur proyek Saat mulai kegiatan pengikut (sucessor).

3. Kegiatan yang mengikuti langsung kegiatan yang terlambat penyelesaiannya.

4. Pola kebutuhan sumber daya

Suatu gambaran yang menyatakan hubungan antara kebutuhan sumber daya dengan waktu. Dimana dikenal ada dua macam pola kebutuhan sumber daya yaitu berupa histogram dan kurva S.

Jika besarnya keterlambatan sebesar:

1) $T < TF$

Misalkan diketahui keterlambatan kegiatan I sebesar 7 hari ($7 < 9$) maka pengaruhnya terhadap ke empat faktor di atas adalah:

- Umur proyek tetap = 20
- Lintasan kritis tetap = peristiwa 1, 3, 5, 8 dan kegiatan C, D

- Saat mulai kegiatan pengikut diundur, SPA = 13

2) $T = TF$

Berarti besarnya keterlambatan kegiatan I = 9 hari ($9 = 9$), maka:

- Umur proyek tetap = 20
- Lintasan Lintasan kritis tetap (bila kegiatan yang terlambat bermuara ke lintasan kritis yang ada), atau bertambah (bila kegiatan yang terlambat tidak bermuara ke lintasan kritis yang ada). Bila kegiatan pengikutnya mempunyai independent float, maka lintasan yang mengikutinya tidak akan menjadi kritis.
- Saat mulai kegiatan pengikut diundur, SPA = 15
- Pola kebutuhan sumber daya berubah.

3) $T > TF$

Misalkan besarnya keterlambatan kegiatan I = 10 hari ($10 > 9$), maka:

- Umur proyek bertambah = 21
- Lintasan kritis berubah = peristiwa 1, 4, 7, 8, dan kegiatan H, I, J
- Saat mulai kegiatan pengikut diundur, SPA = 16
- Pola kebutuhan sumberdaya berubah.

III. METODELOGI

Data Umum Proyek :

1. Nama Pekerjaan : Rekonstruksi/
Peningkatan Jl. Wonosobo-
Sumber Mulyo-Silandak
Kecamatan Penarik.
2. Konsultan Pengawas : PT.
Rekaprima Selantiga
3. Kontraktor : PT. Wahana
Ahlikarya
4. Nilai Kontrak : Rp
8.476.237.229,53 (Delapan
Milyar Empat Ratus Tujuh Puluh

Enam Juta Dua Ratus Tiga Puluh
Tujuh Ribu Dua ratus dua puluh
Sembilan koma Lima puluh Tiga
Rupiah)

5. Waktu Pelaksanaan :180 (Seratus
Delapan Puluh) Hari
Kalender
6. Mulai Pekerjaan : 10 Juni 2024
7. Selesai Pekerjaan : 06 Desember
2024

Data Teknis Perencanaan Awal
Proyek :

Proyek Rekonstruksi/ Peningkatan
Jl. Wonosobo-Sumber Mulya-
Silandak ini direncanakan sepanjang
2734 m terbagi dalam 3 Link,
yaitu: penanganan Link I dengan
Panjang

610 m, peningkatan dengan
perkerasan Aspal, Bahu Timbunan
Pilihan STA 0+000-STA 0+030
(kiri-kanan), STA 0+080-STA
0+370 (kiri-kanan), dan STA
0+420-STA
0+610 (kiri-kanan), Bahu beton
STA
0+030-STA 0+080 (kiri-kanan),
dan
STA 0+370-STA 0+420 (kiri-
kanan).

Penanganan Link II dengan Panjang
668 m, peningkatan dengan
perkerasan Aspal, Bahu beton STA
0+000-STA 0+060 (kiri-kanan),
dan STA 0+490-STA 0+570 (kiri-
kanan), Bahu Timbunan Pilihan
STA 0+060- STA 0+490 (kiri-
kanan), dan STA
0+570-STA 0+668 (kiri-
kanan).

Penanganan Link III dengan
Panjang
1456 m, peningkatan dengan
perkerasan Aspal, Bahu Timbunan

Pilihan STA 0+000-STA
0+050 (kiri-kanan), STA
0+130-STA 0+775 (kiri-
kanan), STA 0+785-STA
0+850 (kiri-kanan), STA
0+950-STA 1+070 (kiri-
kanan), dan STA 1+240-
STA
1+330 (kiri-kanan), Bahu
beton STA
0+050-STA 0+130 (kiri-
kanan), STA
0+775-STA 0+785 (kiri-
kanan), STA
0+850-STA 0+950 (kiri-
kanan), STA

1+070-STA 1+240 (kiri-kanan) dan
STA 1+330-STA 1+456 (kiri-kanan).

Data typical cross section sebagai
berikut ini:

1. Link I dan Link II
 - Lebar total jalan: 6,18 m
 - Lapis perkerasan AC-BC tebal 6 cm, lebar 4 m
 - Lapis perkerasan Agregat Klas A tebal 15 cm, lebar 4,4 m
 - Lapis perkerasan berbutir, timbunan pilihan tebal 15 cm, lebar 5,89 m
 - Bahu timbunan pilihan kemiringan 4%, lebar 80 cm
 - Bahu beton f_c' 15 MPa kemiringan 4%, lebar 80 cm
 - Marka jalan full line (kiri-kanan) jalan, putus-putus as jalan.
2. Link III
 - Lebar total jalan: 5,81 m
 - Lapis perkerasan AC-BC tebal 6 cm, lebar 4 m
 - Lapis perkerasan Agregat Klas A tebal 15 cm, lebar 4,4 m
 - Lapis perkerasan berbutir, timbunan pilihan tebal 15 cm, lebar 5,51 m
 - Bahu timbunan pilihan kemiringan 4%, lebar 60 cm
 - Bahu beton f_c' 15 MPa kemiringan 4%, lebar 60 cm
 - Marka jalan full line (kiri-kanan) jalan, putus-putus as jalan.

Kendala-Kendala Lapangan

Berikut ini disampaikan kendala-kendala lapangan yang terjadi selama pelaksanaan proyek:

1. Tidak ditemukan patok pengukuran saat penelitian gambar rencana di lapangan.
2. Penetapan posisi STA 0+000 pada Lokasi link II yang tidak pasti.

3. Kondisi alat berat yang dimiliki kontraktor rusak, sehingga terlambat dalam penjadwalan mobilisasi alat karena melakukan perbaikan terlebih dahulu.
4. Peralatan laboratorium kontraktor yang kurang memadai.
5. Penyediaan material agregat kelas A yang kurang memenuhi sehingga memerlukan waktu untuk produksi.
6. Adanya rabat beton eksisting yang perlu ditangani secara serius, dikarenakan berada pada lokasi turunan yang dikhawatirkan lapisan agregat A tergerus oleh air sehingga menyebabkan terjadi deformasi.
7. Kondisi cuaca yang kurang mendukung saat pelaksanaan.
8. Terjadinya Addendum sebanyak 2 kali.
9. Kontraktor harus selalu menjaga akses jalan yang open traffic menimbulkan polusi udara dengan cara menyiram lapis agregat A yang telah dipadatkan.

sampai dengan minggu ke 26 periode
07 Juni 2024 – 06 Desember 2024. Berikut ini dibuatkan perhitungan BCWS minggu ke 01:

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil rekayasa lapangan (Field Engineering) terjadi perubahan volume dan panjang penanganan sehingga dilakukan usulan schedule rencana pelaksanaan yang semula 24 minggu menjadi 26 minggu (180 hari) kalender.

Analisis Biaya dan Waktu dengan Metode Earned Value

a. Analisis Planned Value

Perhitungan PV atau BCWS dilakukan mulai dari minggu ke 1

BCWS = Bobot rencana (%) x Nilai

Fisik (Rp)

$$= 0,334\% \times \text{Rp } 7.636.249.756,33$$

$$= \text{Rp } 25.505.074,19$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas. Hasil perhitungan ditampilkan dengan tabel berikut ini:

Minggu Ke	Nilai Fisik (Rp)	Bobot Rencana	BCWS	BCWS Kumulatif
1	7.636.249.756.33	0.334	25.505.074.19	25.505.074.19
2	7.636.249.756.33	0.334	25.505.074.19	51.010.148.37
3	7.636.249.756.33	0.334	25.505.074.19	76.515.222.56
4	7.636.249.756.33	0.114	8.705.324.72	85.220.547.28
5	7.636.249.756.33	0.118	9.010.774.71	94.231.321.99
6	7.636.249.756.33	0.724	55.286.448.24	149.517.770.23
7	7.636.249.756.33	1.726	131.801.670.7	281.319.441.02
8	7.636.249.756.33	2.075	158.452.182.4	439.771.623.47
9	7.636.249.756.33	3.577	273.148.653.7	712.920.277.25
10	7.636.249.756.33	3.926	299.799.165.4	1.012.719.442.6
11	7.636.249.756.33	4.625	353.176.551.2	1.365.895.993.9
12	7.636.249.756.33	4.838	369.441.763.2	1.735.337.757.1
13	7.636.249.756.33	5.38	410.830.236.8	2.146.167.994.0
14	7.636.249.756.33	5.44	415.411.986.7	2.561.579.980.7
15	7.636.249.756.33	5.44	415.411.986.7	2.976.991.967.5
16	7.636.249.756.33	5.44	415.411.986.7	3.392.403.954.2
17	7.636.249.756.33	5.773	440.840.698.4	3.833.244.652.6
18	7.636.249.756.33	5.773	440.840.698.4	4.274.085.351.1
19	7.636.249.756.33	7.439	568.060.619.3	4.842.145.970.4
20	7.636.249.756.33	10.773	822.653.186.2	5.664.799.156.7
21	7.636.249.756.33	11.913	909.706.433.4	6.574.505.590.2
22	7.636.249.756.33	9.246	706.047.652.4	7.280.553.242.6
23	7.636.249.756.33	3.771	287.962.978.3	7.568.516.220.9
24	7.636.249.756.33	0.306	23.366.924.25	7.591.883.145.2
25	7.636.249.756.33	0.292	22.297.849.29	7.614.180.994.5
26	7.636.249.756.33	0.289	22.068.761.80	7.636.249.756.3

b. Analisis Earned Value Perhitungan

EV atau BCWP dilakukan mulai

dari minggu ke 1 sampai dengan

minggu ke 26 periode

07 Juni 2024 – 06 Desember 2024.

Berikut ini dibuatkan perhitungan

BCWP minggu ke 01:

BCWS = Bobot rencana (%) x Nilai

Fisik (Rp)

$$= 0,062\% \times \text{Rp } 7.636.249.756,33$$

$$= \text{Rp } 4.734.474,85$$

Untuk perhitungan minggu

selanjutnya dapat dilakukan dengan cara

yang sama seperti di atas. Hasil

perhitungan ditampilkan dengan tabel

berikut ini:

Minggu Ke	Nilai Fisik (Rp)	Bobot Realisasi	BCWP	BCWP
1	7.636.249,756.3	0.062	4.734,474.85	4.734,474.85
2	7.636.249,756.3	0.163	12.447,087.10	17.181,561.95
3	7.636.249,756.3	0.39	29.781,374.05	46.962,936.00
4	7.636.249,756.3	1.32	100.798,496.7	147.761,432.78
5	7.636.249,756.3	1.282	97.896,721.88	245.658,154.66
6	7.636.249,756.3	1.334	101,867,571.7	347,525,726.41
7	7.636.249,756.3	3.715	285.686,678.4	631,212,404.86
8	7.636.249,756.3	3.929	300,028,252.9	931,240,657.78
9	7.636.249,756.3	1.146	87,511,422.21	1,018,752,079.9
10	7.636.249,756.3	3.571	272,690,478.8	1,291,442,558.7
11	7.636.249,756.3	2.68	204,651,493.4	1,496,094,052.2
12	7.636.249,756.3	3.43	261,923,366.6	1,758,017,418.9
13	7.636.249,756.3	2.802	213,967,218.1	1,971,985,137.0
14	7.636.249,756.3	1.575	120,270,933.6	2,092,256,070.7
15	7.636.249,756.3	6.949	530,642,995.5	2,622,899,066.3
16	7.636.249,756.3	1.738	132,718,020.7	2,755,617,087.0
17	7.636.249,756.3	6.306	481,541,909.6	3,237,158,996.7
18	7.636.249,756.3	4.347	331,947,776.9	3,569,106,773.6
19	7.636.249,756.3	8.946	683,138,903.2	4,252,245,676.8
20	7.636.249,756.3	10.583	808,144,311.7	5,060,389,988.5
21	7.636.249,756.3	10.966	837,391,148.2	5,897,781,136.8
22	7.636.249,756.3	8.531	651,448,466.7	6,549,229,603.5
23	7.636.249,756.3	6.436	491,469,034.3	7,040,698,637.8
24	7.636.249,756.3	4.602	351,420,213.7	7,392,118,851.6
25	7.636.249,756.3	2.138	163,263,019.7	7,555,381,871.4
26	7.636.249,756.3	1.059	80,867,884.92	7,636,249,756.3

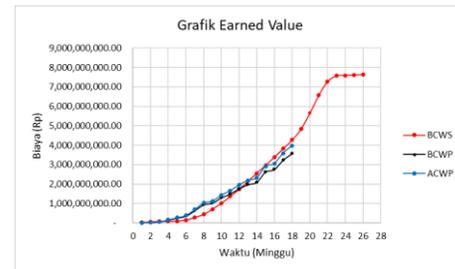
Minggu Ke	ACWP	ACWP Kumulatif
14	133,500,736.37	2,322,404,238.52
15	589,013,725.08	2,911,417,963.60
16	147,317,003.05	3,058,734,966.65
17	534,511,519.69	3,593,246,486.34
18	368,462,032.37	3,961,708,518.71
19	758,284,182.55	4,719,992,701.26
20	897,040,186.00	5,617,032,887.26
21	929,504,174.59	6,546,537,061.86
22	723,107,798.05	7,269,644,859.91
23	545,530,628.09	7,815,175,488.00
24	390,076,437.30	8,205,251,925.30
25	181,221,951.97	8,386,473,877.27
26	89,763,352.26	8,476,237,229.53

c. Analisis Actual Cost

Actual Cost atau ACWP diperoleh dari penjumlahan biaya langsung dan tidak langsung. Hasil perhitungan ditampilkan dengan tabel berikut ini:

Minggu Ke	ACWP	ACWP Kumulatif
1	5,255,267.08	5,255,267.08
2	13,816,266.68	19,071,533.77
3	32,972,562.82	52,044,096.59
4	111,886,331.43	163,930,428.02
5	108,665,361.28	272,595,789.30
6	113,157,767.01	385,753,556.32
7	314,892,213.08	700,645,769.39
8	333,031,360.75	1,033,677,130.14
9	97,137,678.65	1,130,814,808.79
10	302,686,431.47	1,433,501,240.26
11	227,163,157.75	1,660,664,398.01
12	290,734,936.97	1,951,399,334.98
13	237,504,167.17	2,188,903,502.15

(Sumber : Hasil Analisis 2025)



Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa proyek tersebut mengalami penurunan performance pada minggu ke-13 sampai dengan minggu ke-18, hal ini dapat dilakukan peramalan terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek, apabila kondisi tersebut di atas dibiarkan sampai akhir proyek.

d. Analisis Schedule Variance dan Cost Variance

Peninjauan schedule variance
dilakukan pada minggu ke-13 sampai

dengan minggu ke-18,
dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} SV &= BCWP - BCWS \\ &= \text{Rp } 3.569.106.773,61 - \text{Rp } \\ &4.274.085.351,12 \\ &= \text{Rp } -704.978.577,50 \\ CV &= BCWP - ACWP \\ &= \text{Rp } 3.569.106.773,61 - \text{Rp } \\ &3.961.708.518,71 \\ &= \text{Rp } -392.601.745,10 \end{aligned}$$

Nilai negative menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek terlambat dan menelan biaya yang lebih tinggi dari rencana awal yang ditetapkan.

e. Analisis Indeks Performansi Ditinjau pada minggu ke-18, perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} SPI &= BCWP / BCWS \\ &= \text{Rp } 3.569.106.773,61 / \\ &\text{Rp } \\ &4.274.085.351,1 \end{aligned}$$

$$= 0,835$$

$$\begin{aligned} CPI &= BCWP / \\ ACWP \\ &= \text{Rp } 3.569.106.773,61 / \text{Rp } \\ &3.961.708.518,7 \\ &1 \end{aligned}$$

$$= 0,9$$

Nilai SPI dan CPI < 1, menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek terlambat dan biaya lebih besar/boros.

f. Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek (Minggu ke-13 sampai minggu ke-18)

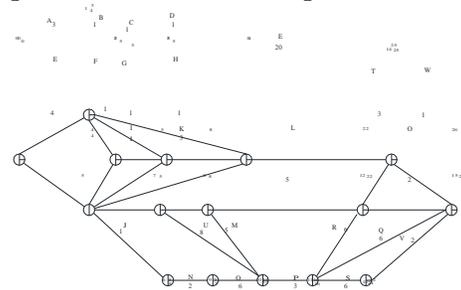
1) Estimate To Complete (ETC)

$$\begin{aligned} ETC &= (BAC - EV) / CPI \\ &= (\text{Rp } 8.476.237.229,53 \\ &- \text{Rp } 3.569.106.773,61) / \\ &0,9 \\ &= \text{Rp } 5.452.367.173,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 126 + ((180 - (126 \times 0,835)) / 0,835) \\ &= 216 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Dari analisis di atas, dapat diketahui apabila kondisi keterlambatan pekerjaan pada minggu ke-13 sampai minggu ke-18 dibiarkan, maka membutuhkan waktu penyelesaian pekerjaan selama 216 Hari dan biaya yang dikeluarkan untuk penyelesaian akhir proyek menjadi Rp Rp

9.045.613.659,59. Dampaknya terhadap pelaksanaan kontrak adalah kontraktor (penyedia jasa) akan dikenakan denda selama 36 hari dan mengalami kerugian yang sangat besar apabila tidak ada penambahan dana oleh pihak owner.



2) Estimate at Complete (EAC) EAC = ETC + AC

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } \\ &5.452.367.173,24 \\ &+ \text{Rp } \\ &3.593.246.486,34 \\ &= \text{Rp } \\ &9.045.613.659,59 \end{aligned}$$

3) Time Estimate (TE)

$$\begin{aligned} TE &= ATE + ((OD - \\ &(ATE \times \\ &SPI)) / \\ &SPI) \end{aligned}$$

Gambar 4.1 Net Work Planning
Diagram Schedule Pelaksanaan
Proyek

Penamaan kegiatan berdasarkan tabel daftar kuantitas dan harga, misalkan nomor urut 1 dinamakan kegiatan A, nomor urut 2 dinamakan kegiatan B dan begitu seterusnya. Pada schedule rencana pelaksanaan kegiatan mobilisasi (A) dipecah menjadi kegiatan Demobilisasi (W). Berikut ini perhitungan Earliest Event Time (EET), Latest Event Time (LET), Free Float (FF) dan Total Float (TF).

$$\begin{aligned} EET_{0-1} &= EET_0 + \text{Durasi A} = 0 + 3 \\ &= 3 \end{aligned}$$

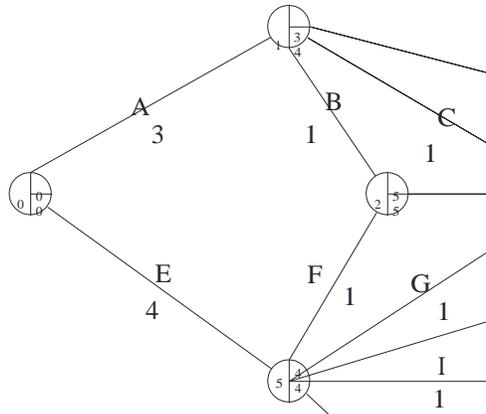
$$\begin{aligned} EET_{1-2} &= EET_1 + \text{Durasi B} = 3 + 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

Karena kegiatan B dan F bercabang maka dipakai yang terbesar.

$$\begin{aligned} EET_{0-5} &= EET_0 + \text{Durasi E} = 0 + 4 = \\ &4 \end{aligned}$$

$$EET_{5-2} = EET_5 + \text{Durasi F} = 4 + 1 = 5$$

5 : EET_{1-2} = pakai terbesar : 5



$$LET_{2-1} = LET_2 - \text{Durasi B} = 5 - 1 = 4$$

$$LET_{1-0} = LET_1 - \text{Durasi A} = 4 - 3 = 1$$

Karena kegiatan A dan E bercabang maka dipakai yang terkecil.

$$LET_{5-0} = LET_5 - \text{Durasi E} = 4 - 4 = 0$$

sehingga $LET_{1-0} = 0$

Selanjutnya dihitung nilai FF dan TF,

$$FF_{0-1} = EET_1 - EET_0 - D_{0-1} = 3 - 0 - 3 = 0$$

artinya kegiatan A tidak boleh terlambat untuk memulainya.

$$TF_{0-1} = LET_1 - EET_0 - D_{0-1} = 4 - 0 - 3 = 1$$

artinya kegiatan A boleh diperlambat penyelesaiannya selama 1 minggu tetapi tidak mempengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Selanjutnya, perhitungan ditabelkan dengan cara yang sama seperti di atas.

Peristiwa	Kegiatan	Durasi (Minggu)	EET	LET	FF	TF
0	A	3	0	0	0	1
1			3	4		
1	B	1	3	4	1	1
2			5	5		
0	E	4	0	0	0	0
5			4	4		
5	F	1	4	4	0	0
2			5	5		
1	C	1	3	4	1	1
3			5	5		
1	D	1	3	4	1	1
4			5	5		
5	G	1	4	4	0	0
3			5	5		
5	H	1	4	4	0	0
4			5	5		
5	J	1	5	5	0	0
6			4	4		
5	I	1	5	5	0	0
7			5	5		
6	N	2	5	5	0	0
9			7	7		
10	O	6	7	7	0	0
13			13	13		
7			5	5		
8	K	3	5	5	0	0
8			8	8		
7			5	5		
10	U	8	5	5	0	0
13			13	13		
8			8	8		
12	L	5	8	8	9	9
22			22	22		
4	E	20	5	5	0	0
25			25	25		
11	R	6	16	16	0	0
22			22	22		
11	S	6	16	16	0	0
22			22	22		
13			22	22		
12			22	22		
14	T	3	22	22	0	0
25			25	25		

(Sumber : Hasil Analisis 2025)

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa :

1. Kegiatan A yaitu mobilisasi tidak boleh terlambat memulainya, dan dapat diperlambat penyelesaiannya selama satu minggu.
2. Kegiatan B yaitu Penyiapan dokumen RKK, RMPK, RKPPL, dan RMLLP boleh diperlambat memulai dan menyelesaikannya selama satu minggu.
3. Kegiatan C yaitu Pembuatan prosedur dan instruksi kerja boleh diperlambat memulai dan menyelesaikannya selama satu minggu.
4. Kegiatan D yaitu Penyusunan dan pelaporan penerapan SMKK boleh diperlambat memulai dan menyelesaikannya selama satu minggu.

5. Kegiatan L yaitu pasangan batu dengan mortar boleh diperlambat memulai dan menyelesaikannya selama 9 (Sembilan) minggu.
6. Kegiatan O yaitu Timbunan pilihan bahu jalan boleh diperlambat memulai dan menyelesaikannya selama 2 (Dua) minggu.
7. Kegiatan V yaitu Marka jalan boleh diperlambat memulai dan menyelesaikannya selama 2 (Dua) minggu.

Jika jumlah kegiatan terlambat lebih sedikit dari nilai TF terbesar maka proyek tidak perlu penambahan waktu.

Penentuan Peristiwa Kritis, Kegiatan Kritis dan Lintasan Kritis dengan Critical Path Method

a. Peristiwa kritis

Dari diagram Net Work Planning, Peristiwa kritis ditandai dengan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) nilainya sama, yaitu peristiwa 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14, dan 15.

b. Kegiatan Kritis

Kegiatan kritis adalah kegiatan yang tidak mempunyai kelonggaran waktu, atau $TF = 0$, yaitu dapat dilihat pada tabel 4: kegiatan E,F,G,H,I,J,N,O,K,U,M,P,R,S,T,Q, dan W.

c. Lintasan Kritis

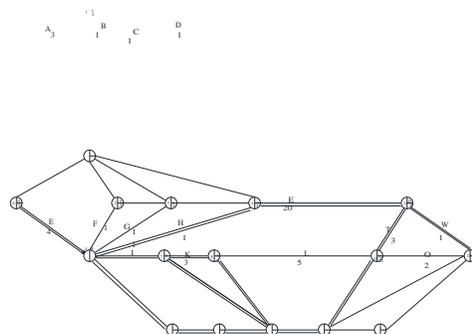


Diagram di atas menjelaskan bahwa jaringan dengan garis double adalah lintasan kritis, yaitu:

- 1) Kegiatan E (Petugas Keselamatan Konstruksi, Petugas K3 Konstruksi), dan peristiwa 5;
- 2) Kegiatan H (Rambu Larangan), dan peristiwa 4;
- 3) Kegiatan I (Rambu Informasi), dan peristiwa 7;
- 4) Kegiatan J (APAR), dan peristiwa 6;
- 5) Kegiatan K (Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air), dan peristiwa 8;
- 6) Kegiatan U (Pasangan batu, Divisi Struktur), peristiwa 10;
- 7) Kegiatan M (Pengadaan dan Pemasangan Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang ukuran dalam 200 cm x 150 cm, (Beton , fc'30 Mpa)), dan peristiwa 10;
- 8) Kegiatan N (Galian Biasa), dan peristiwa 9;
- 9) Kegiatan O (Timbunan Pilihan dari sumber galian), dan peristiwa 10;
- 10) Kegiatan P (Lapis Pondasi Agregat Kelas A), dan peristiwa 11;
- 11) Kegiatan R (Laston Lapis Antara (AC - BC)), dan peristiwa 12;
- 12) Kegiatan T (Beton fc'15 Mpa (Ready Mix)), dan peristiwa 14;
- 13) Kegiatan W (Demobilisasi), dan peristiwa 15.

Setelah dilakukan penelitian dan analisis dengan grafik Earned Value serta penentuan lintasan kritis terjadi keterlambatan progres fisik



Gambar 4.3 Net Work Planning Diagram Schedule Pelaksanaan Proyek

dilapangan mulai dari minggu ke-13

sampai minggu ke-25, disebabkan

oleh beberapa kendala yaitu:

- Pengadaan dan Pemasangan Gorong-gorong Kotak Beton

Bertulang ukuran dalam 200 cm x 150 cm, (Beton , f_c '30 Mpa),
Dikarenakan penyedia jasa tidak memiliki Batching Plan sendiri maka pengadaan kegiatan ini dilakukan dengan cara pemesanan ke pihak ketiga yaitu PT. Kunango Jantan yang berada di Padang, Sumatera Barat. Pemesanan yang dilakukan menghabiskan waktu selama 30 hari, yang sebelumnya dijanjikan selama 21 hari. Hal ini terjadi karena jarak pengantaran yang terlalu jauh. Solusi terhadap kendala ini adalah melakukan pembukaan akses jalan alternatif agar kegiatan lain yang melewati Lokasi gorong-gorong tidak terganggu, sehingga dapat mengerjakan kegiatan lain untuk mengerjakan keterlambatan progress.

□ Kegiatan Galian

Biasa

Adanya lokasi galian biasa yang rawan longsor, menyebabkan perubahan volume menjadi lebih besar dari kontrak awal. Solusi terhadap hal tersebut adalah mengurangi volume pasangan batu dengan mortar.

□ Kegiatan Timbunan pilihan terkendala karena alat motor grader ada kerusakan, sehingga membutuhkan waktu untuk perbaikan. Solusi terhadap kendala tersebut memberikan instruksi, rapat koordinasi agar mempercepat perbaikan alat.

□ Kegiatan Lapis Pondasi Agregat

A

Volume pada stok pile tidak mencukupi untuk memenuhi

kebutuhan lapangan. Hal ini terjadi karena Stone Cruser trouble. Solusinya adalah memberikan instruksi kepada kontraktor agar membeli material ke quarry lain, sembari mempercepat perbaikan alat.

Alternatif Solusi dan Pengaruhnya terhadap progres pelaksanaan Alternatif solusi yang dimaksud adalah mengubah alur dan pola masing-masing kegiatan pada minggu ke-17, sehingga progres realisasi pelaksanaan tidak jauh menyimpang terhadap progres rencana. Alur dan pola kegiatan yang diubah adalah memperpanjang durasi kegiatan R (Laston Lapis Antara (AC - BC), dikarenakan kegiatan tersebut mempunyai bobot yang besar, memindahkan alur kegiatan S (bahan anti pengelupasan), mempercepat dan memindahkan alur kegiatan Q (Lapis resap pengikat-aspal cair) dan juga memperpanjang durasi kegiatan T (Beton fc'15 Mpa (Ready Mix)), sehingga lintasan dan kegiatan kritis berubah tetapi tidak mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek.

Berikut ini disampaikan perubahan yang terjadi setelah dilakukan perubahan alur dan pola kegiatan. Tabel 5 : Pengaruh progress realisasi terhadap perubahan alur dan pola kegiatan

Minggu Ke	Progres Rencana Pelaksanaan Awal	Progres Rencana Pelaksanaan perubahan (%)
13	28.106	23.424
14	33.546	29.533
15	38.986	35.642
16	44.426	41.75
17	50.199	47.791
18	55.971	53.657
19	63.411	61.19
20	74.184	67.055
21	86.097	79.061
22	95.343	87.684
23	99.114	94.637

Minggu Ke	Progres Rencana Pelaksanaan Awal	Progres Rencana Pelaksanaan perubahan (%)
24	99.419	99.419
25	99.711	99.711
26	100.000	100.000

Progres Realisasi (%)	Deviasi Awal (%)	Pengaruh Progres Realisasi (%)
25.823	-2.283	2.399
27.398	-6.148	-2.135
34.347	-4.639	-1.295
36.085	-8.341	-5.665
42.391	-7.808	-5.400
46.738	-9.233	-6.919
55.684	-7.727	-5.506
66.267	-7.917	-0.788
77.233	-8.864	-1.828
85.764	-9.579	-1.920
92.201	-6.913	-2.436
96.803	-2.616	-2.616
98.941	-0.77	-0.770
100.000	0.000	0.000

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan Analisis dengan Metode Earned Value terjadi penurunan performance pada minggu ke-13 sampai minggu ke-18, ditandai dengan nilai SPI dan $CPI < 1$.
2. Apabila kondisi keterlambatan pekerjaan pada minggu ke-13 sampai minggu ke-18 dibiarkan, maka membutuhkan waktu penyelesaian pekerjaan selama

216 Hari dan biaya yang dikeluarkan untuk penyelesaian akhir proyek menjadi Rp Rp 9.045.613.659,59. Dampaknya terhadap pelaksanaan kontrak adalah kontraktor (penyedia jasa) akan dikenakan denda selama 36 hari dan mengalami kerugian yang sangat besar apabila tidak ada penambahan dana oleh pihak owner.

3. Jumlah kegiatan terlambat lebih sedikit dari nilai TF terbesar maka proyek tidak perlu penambahan waktu.
4. Kegiatan M, P, dan R termasuk kedalam lintasan kritis dan juga memiliki bobot besar artinya kegiatan tersebut adalah kegiatan utama dalam proyek ini. Dalam pelaksanaannya kontraktor selalu terlambat mengerjakan kegiatan tersebut. Selaku konsultan pengawas selalu memberikan solusi terhadap kendala yang dialami kontraktor, baik itu dari segi penyesuaian volume, maupun instruksi/ arahan agar melakukan percepatan progress pelaksanaan.
5. Alternatif solusi dilakukan dengan mengubah pola dan alur kegiatan, hal tersebut dapat memperkecil deviasi progress realisasi pelaksanaan. Artinya dapat memperkecil resiko yang terjadi akibat keterlambatan progres.

SARAN :

Penulis menyampaikan saran terhadap pelaksanaan proyek dan berdasarkan analisis yang dilakukan antara lain :

1. Penyedia Jasa/Kontraktor harus mempertimbangkan jarak lokasi pembelian material agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan,

2. Penyedia Jasa/Kontraktor harus menguasai seluruh situasi dan kondisi Lokasi proyek yang akan dikerjakan.
3. Penyedia Jasa/Kontraktor harus mampu menganalisis kejadian/peristiwa, kegiatan dan lintasan kritis untuk memudahkan menetapkan alternatif solusi, apabila terjadi keterlambatan maka ada cadangan sumber daya lain yang akan digunakan.
4. Ervianto, Wulfram, I.. 2004. Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi.
5. Abrar, Husein. 2011. Manajemen Proyek : Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek. Yogyakarta : Andi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Rani, Hafnidar A.. 2016. Manajemen Proyek Konstruksi. Deepublish. Jakarta.
2. Aditama, Rian. 2021. Analisis Biaya dan Waktu menggunakan Metode EVM (Earned Value Method). Jurnal Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945. Surabaya.
3. Ervianto, Wulfram, I.. 2002. Manajemen Proyek Konstruksi. Edisi Pertama. Yogyakarta.