



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK
(e-Journal)

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Optimasi Pelaksanaan Proyek Jalan Dengan Earned Value Dan Fast Track

Desi Yasri^a, Andi Yuliardi^b, Randhi Saily^c

a,b,c Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Jl. Dirgantara No.4, Pekanbaru, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 25 Juni 2022

Revisi Akhir: 29 Juni 2022

Diterbitkan Online: 30 Juni 2022

KATA KUNCI

Delay,

Fast Track,

Earned Value Analysis

KORESPONDENSI

Telepon: +6289533102779

E-mail: desiyasri@sttp-yds.ac.id

ABSTRACT

Sei Akar – Bagan Jaya Mayor Rehabilitation Project is located on the Sei Akar – Bagan Jaya road, Indragiri Hilir Regency, Riau Province. Corresponding on the project progress report status up to week 18 or 119 calendar working days, the project has been behind schedules 0.871 % and can lead to project failure. Collaboration of Earned Value Analysis, in time and cost monitoring project performance and Fast-Tracking, in accelerating, overlapping or compressing projects, schedule can be optimized project schedule and prevented from contractual penalties. Earned value analysis forecast additional time for 13 days and cost of Rp. 83.390.308,59 for direct cost, Rp.68.793.391,35 for indirect cost, and Rp.181.614.553,16 for penalties. Implementation of Fast Track in anticipating delays for 13 days, the possibility enclose to Tack Coat activity (42 days) and Asphalt Concrete-Binder Course Work activity (35 days). Both activities have met the rules in the application of fast tracking and have the longest duration. Therefor, has the greatest potential reduction in time.

1. PENDAHULUAN

Proyek Rehabilitasi Mayor Jalan Sei Akar – Bagan Jaya berada pada ruas jalan Sei Akar – Bagan Jaya Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau dengan panjang Penanganan 5,40 Km. Laporan kemajuan pekerjaan pada proyek Rehabilitasi Mayor Jalan Sei Akar – Bagan Jaya kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau hingga minggu ke-18 realisasi pekerjaan sebesar 16.695% dengan rencana pekerjaan yang seharusnya sebesar 17.556%. Kondisi di atas menunjukkan adanya keterlambatan progres pekerjaan yang memungkinkan akan berdampak pada waktu penyelesaian proyek. Kerugian akibat keterlambatan, yang akan muncul bukan saja pada penambahan waktu pelaksanaan, namun pihak pelaksana dapat dikenakan denda per harinya sebesar 1/1000 dari biaya rencana (Perpres no. 70 tahun 2012 pasal 120). [1]

Analisis diperlukan untuk mengetahui durasi keterlambatan, dampak terhadap biaya dan denda yang ditimbulkan serta mendapatkan percepatan optimal agar terhindar dari keterlambatan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Earned Value

Metode *Earned Value* merupakan salah satu cara untuk mengetahui kinerja proyek, dengan memadukan unsur jadwal, biaya dan prestasi kerja (pembangunan fisik yang sudah terlaksana di lapangan) sehingga dapat diperkirakan biaya dan waktu untuk menyelesaikan proyek. Metode ini dapat mendeteksi sedini mungkin bila terjadi pembengkakan biaya maupun keterlambatan yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan suatu proyek, sehingga pihak-pihak yang terkait dapat segera

mengantisipasi dan menempuh langkah-langkah untuk mengatasinya agar proyek selesai tepat waktu dengan biaya yang tersisa. [2]

Informasi yang ditampilkan pada earned value berupa indikator dalam bentuk kuantitatif, yang menampilkan informasi progress biaya dan jadwal proyek. Indikator ini menginformasikan posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan proyeksi kemajuan proyek pada periode selanjutnya.[3]

Indikator-indikator tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS) / Planned Value (PV)*, menggambarkan anggaran rencana sampai pada periode tertentu terhadap rencana proyek yang akan dikerjakan.

$$BCWS = (\text{Budget At Completion} / BAC) \times (\% \text{ Penyelesaian rencana}) \dots\dots\dots (1)$$

2. *Budgeted Cost of Work Performe (BCWP) / Earned Value (EV)*, menggambarkan anggaran rencana proyek pada periode tertentu terhadap apa yang telah dikerjakan pada pekerjaan aktual.

$$BCWP = (\text{Total anggaran rencana}) \times (\% \text{ Penyelesaian realisasi}) \dots\dots\dots (2)$$

3. *Actual Cost of Work Performed (ACWP) / Actual Cost (AC)*

Menggambarkan anggaran aktual yang dihabiskan untuk pelaksanaan pekerjaan pada keadaan pekerjaan aktual, yang terdiri dari:

- a. Biaya langsung (*Direct Cost*)

Biaya Material

Biaya material diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan material dengan volume.

Biaya Upah

Biaya upah diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan upah dengan volume pekerjaan yang dikerjakan.

Biaya Alat

Biaya alat diperoleh dari bagian peralatan dengan cara menjumlahkan biaya alat-alat yang dibeli dan biaya sewa alat.

- b. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Data biaya tidak langsung diperoleh dari bagian keuangan proyek.

Penilaian kinerja proyek disajikan dalam bentuk [4]:

Cost Variance (CV)

$$CV = BCWP - ACWP \dots\dots\dots (3)$$

Cost Performance Index (CPI)

$$CPI = BCWP / ACWP \dots\dots\dots (4)$$

dimana nilai CV dan CPI menunjukkan apakah biaya sesuai, lebih kecil atau melebihi rencana.

Schedule Variance (SV)

$$SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots (5)$$

Schedule Performance Index (SPI)

$$SPI = BCWP / BCWS \dots\dots\dots (6)$$

dimana nilai SV dan SPI menunjukkan apakah proyek terlaksana tepat waktu, terlambat atau lebih cepat dari rencana.

Sehingga dapat dilakukan perkiraan di masa yang akan datang pada proyek yang disajikan dalam bentuk:

Estimate to Completion (ETC)

$$ETC = (BAC - BCWP) / CPI \dots\dots\dots (7)$$

Perkiraan Biaya Penyelesaian Proyek atau *Estimated at Completion (EAC)*

$$EAC = ACWP + ETC \dots\dots\dots (8)$$

Perkiraan penyelesaian proyek *Time Estimate (TE)*

$$TE = ATE + ((OD - (ATE \times SPI) / SPI)) \dots\dots\dots (9)$$

Dimana :

ATE : Aktual Time Expended/ Waktu yang telah ditempuh

OD : Original Duration/ Waktu yang direncanakan

2.2 Percepatan dengan Metode Fast Track

Metode *Fast Track* merupakan metode percepatan dalam pembangunan dengan mengerjakan aktifitas-aktifitas secara paralel / tumpang tindih sehingga waktu pelaksanaan lebih cepat dan biaya lebih efisien.[5]

Keunggulan dari *metode fast track* ialah tidak adanya penambahan sumberdaya dan biaya serta dapat memangkas waktu penyelesaian. Adapun kelemahan metode ini ialah resiko akan meningkat dengan semakin banyak aktifitas yang dilaksanakan secara paralel sehingga membutuhkan pengawasan yang lebih terperinci

dan jaringan kerja semakin sensitif karena dampak dari aktifitas-aktifitas yang paralel terhadap aktifitas pengikutnya.

Langkah-langkah atau ketentuan yang harus dilakukan dalam penerapan metode *fast track* terhadap aktifitas-aktifitas pada lintasan kritis [6]:

1. Aktifitas pada lintasan kritis diterapkan prinsip *parallel system* atau penyelesaian aktifitas satu dengan aktifitas lain yang didasarkan pada prinsip start to start.
2. Penjadwalan harus logis antara aktifitas satu dengan aktifitas lainnya sehingga cukup realistis untuk dilaksanakan (meliputi: tenaga kerja, produktivitas, bahan, alat, teknis, dan dana).
3. Melakukan *fast track* hanya pada lintasan kritis saja, terutama pada aktifitas –aktifitas yang memiliki durasi panjang.
4. Waktu terpendek yang akan dilakukan *fast track* ≥ 2 hari.
5. Hubungan antara aktifitas kritis yang akan di *fast track*:
 - a. Apabila durasi $i < \text{durasi } j$, maka aktifitas kritis j dapat dilakukan setelah durasi aktifitas i telah ≥ 1 hari dan aktifitas i harus selesai lebih dulu atau bersama-sama.
 - b. Apabila durasi $i > \text{durasi } j$, maka aktifitas j dapat dimulai bila sisa durasi aktifitas $i \leq \text{durasi aktifitas } j$. Kedua aktifitas tersebut selayaknya dapat selesai secara bersama-sama.
6. Periksa float yang ada pada aktifitas yang tidak kritis, apakah masih memenuhi syarat dan tidak kritis setelah *fast track* dilakukan.
7. Apabila setelah dilakukan *fast track* tahap awal, lintasan kritis bergeser, lakukan langkah-langkah yang sama pada aktifitas-aktifitas di lintasan kritis yang baru. hal ini dilakukan secara berulang-ulang sampai beberapa tahap dan mencapai waktu jenuh yaitu sampai tidak ada lagi aktifitas-aktifitas yang dapat di *fast track*, hitung waktu yang diperoleh setelah dilakukan *fast track* dengan beberapa tahap sampai waktu jenuh
8. Percepatan selayaknya dilakukan tidak lebih dari 50% dari waktu normal. Penerapan *fast track* untuk mereduksi durasi lebih dari 50% seringkali justru menghasilkan pembengkakan biaya yang sangat besar sehingga *fast track* menjadi tidak lagi ekonomis dan efisien.

3 METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Proyek Rehabilitasi Rehabilitasi Mayor Jalan Sei Akar – Bagan Jaya berada pada ruas jalan Sei Akar – Bagan Jaya Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau.

3.2 Waktu Penelitian

Proyek mengalami keterlambatan pada minggu ke 18 atau hari ke 119, dimana laporan mingguan realisasi pekerjaan 16,695%. Kemajuan rencana pekerjaan di waktu yang sama seharusnya 17,566% pada *time schedule*. Keterlambatan terjadi sebesar 0,871 %. Durasi penyelesaian proyek direncanakan selama 240 hari kalender.

3.3 Data Penelitian

Pengumpulan data sekunder berupa:

1. RAB
2. *Time Schedule*
3. Data *cashflow* pembiayaan proyek.

3.4 Data Penelitian

Urutan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan biaya langsung dan tidak langsung
2. Menentukan Lintasan Kritis
3. Mengukur kinerja proyek dan *forecasting* dengan metode *Earned Value* (EV)
4. Mengukur keterlambatan dan dampak kerugian
5. *Fast Tracking*
6. Menghitung efisiensi dari penjadwalan ulang dengan *fast tracking*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil temuan data di lapangan didapat *Budget At Completion* (BAC) dimana nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN) adalah Rp.13.830.646.500,-. Biaya tidak langsung Rp.1.270.031.840,24 dan *original duration* (OD) / waktu penyelesaian rencana adalah 240 hari. *Actual Time Expended* (ATE) atau waktu yang telah ditempuh ialah 119 hari.

4.1 Analisa Kinerja Pelaksanaan Proyek

1. Identifikasi indikator proyek
 - a. Perhitungan BCWS/ PV

$$\begin{aligned} \text{BCWS} &= \text{Rp. } 13.970.350.242,69 \times 17,566\% \\ &= \text{Rp. } 2.454.031.723,63 \end{aligned}$$

b. Perhitungan BCWP/ EV

$$\begin{aligned} \text{BCWP} &= \text{Rp. } 13.970.350.242,69 \times 16,695\% \\ &= \text{Rp. } 2.332.349.973,02 \end{aligned}$$

c. Data ACWP/ AC

$$\text{ACWP} = \text{Rp. } 2.346.334.065,15$$

2. Analisa terhadap waktu dan biaya pada proyek Rehabilitasi Mayor Jalan Sei akar – Bagan Jaya sebagai berikut :

Kinerja dalam waktu

$$\begin{aligned} \text{SV} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\ &= \text{Rp. } 2.332.349.973,02 - \\ &\quad \text{Rp. } 2.454.031.723,63 \\ &= \text{Rp. } -121.681.750,61 \\ &\quad (\text{SV} < 0 : \text{proyek terlambat}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SPI} &= \text{BCWP} / \text{BCWS} \\ &= \text{Rp. } 2.332.349.973,02 / \\ &\quad \text{Rp. } 2.454.031.723,63 \\ &= 0,95 (\text{SPI} < 1 : \text{proyek terlambat}) \end{aligned}$$

Kinerja dalam biaya

$$\begin{aligned} \text{CV} &= \text{BCWP} - \text{ACWP} \\ &= \text{Rp. } 2.332.349.973,02 - \text{Rp. } 2.346.334.065,15 \\ &= \text{Rp. } 13.984.092,13 \\ &\quad (\text{CV} < 0 : \text{biaya yang dikeluarkan lebih besar dari rencana}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{BCWP} / \text{ACWP} \\ &= \text{Rp. } 2.332.349.973,02 / \text{Rp. } 2.346.334.065,15 \\ &= 0,994 \end{aligned}$$

(CPI < 1 : pengeluaran lebih besar dari rencana)

Menghitung indeks-indeks di atas akan terlihat bahwa proyek akan terlambat, biaya yang harus dikeluarkan akan berlebih dari yang dianggarkan. Selain itu, kemajuan proyek untuk waktu yang akan datang dapat diramalkan:

1. Perkiraan penyelesaian proyek atau *Estimated to Complete (ETC)*

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \\ &= (\text{Rp. } 13.830.646.500, - - \\ &\quad \text{Rp. } 2.332.349.973,02) / 0,994 \\ &= \text{Rp. } 11.567.702.743,44 \end{aligned}$$

2. Perkiraan Biaya Penyelesaian Proyek atau *Estimated at Completion (EAC)*

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{ACWP} + \text{ETC} \\ &= \text{Rp. } 2.346.334.065,15 + \\ &\quad \text{Rp. } 11.567.702.743,44 \\ &= \text{Rp. } 13.914.036.808,59 \end{aligned}$$

3. Perkiraan penyelesaian proyek *Time Estimate (TE)*

$$\begin{aligned} \text{TE} &= \text{ATE} + ((\text{OD} - (\text{ATE} \times \text{SPI}) / \text{SPI}) \\ &= 119 + ((240 - (119 \times 0,95)) / 0,95) \\ &= 252,63 \text{ hari} \sim 253 \text{ hari} \end{aligned}$$

4. Keterlambatan = TE – Waktu Normal
- $$\begin{aligned} &= 253 - 240 \\ &= 13 \text{ hari} \end{aligned}$$

3. Perhitungan perkiraan kerugian yang akan ditanggung pelaksana akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan.

- a. Biaya tidak langsung (240 hari)

$$= \text{Rp. } 1.270.031.840,24$$

- b. Biaya tidak langsung (per hari)

$$\begin{aligned} &= \text{Total biaya tidak langsung} / \text{Waktu normal} \\ &= \text{Rp. } 1.270.031.840,24 / 240 \\ &= \text{Rp. } 5.291.799,33 \end{aligned}$$

- c. Penambahan biaya tidak langsung atas keterlambatan

$$\begin{aligned} &= \text{Biaya tidak langsung (perhari)} \times 13 \\ &= \text{Rp. } 5.291.799,33 \times 13 \\ &= \text{Rp. } 68.793.391,35 \end{aligned}$$

- d. Proyek Rehabilitasi Mayor Jalan Sei akar – Bagan Jaya merupakan proyek pemerintah, maka apabila terjadi keterlambatan, pihak pelaksana dapat dikenakan denda per harinya sebesar 1/1000 dari biaya rencana (Perpres no. 70 tahun 2012 pasal 120). Perhitungan total denda selama 13 hari dapat dihitung sebagai berikut:

Total Denda keterlambatan

$$\begin{aligned} &= \text{Durasi keterlambatan} \times \text{denda per hari} \times \text{Total biaya proyek} \\ &= 13 \text{ hari} \times 1/1000 \times \text{Rp. } 13.830.646.500 \\ &= \text{Rp. } 181.614.553,16 \end{aligned}$$

Sehingga total kerugian yang diperkirakan akan ditanggung oleh pelaksana akibat dari keterlambatan penyelesaian pekerjaan

- = Penambahan biaya tidak langsung atas keterlambatan + Total Denda keterlambatan
- = Rp.68.793.391,35 + Rp.181.614.553,16
- = Rp.250.407.944,51

4.2 Penentuan Jalur Kritis Proyek

Data yang diperlukan untuk menyusun penjadwalan awal yaitu data item pekerjaan dan durasi pelaksanaan yang didapat dari time schedule proyek. Kegiatan yang bersifat kritis dan non kritis dapat diketahui dari hasil perhitungan pada tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Perencanaan Penjadwalan Proyek sebelum Percepatan

No	Jenis Kegiatan	Kode	Pendahulu	Durasi Normal	ES	EF	LF	LS	TF	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Galian Untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	A	-	28	119	147	189	161	42	Tidak Kritis
2	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 100 cm x 100 cm	B	A,C,D,E,F	49	140	189	217	168	28	Tidak Kritis
3	Saluran Berbentuk U Tipe DS 3	C	A	28	119	147	189	161	42	Tidak Kritis
4	Saluran Berbentuk U Tipe DS 3a (dengan tutup)	D	A,C	28	119	147	189	161	42	Tidak Kritis
5	Saluran Berbentuk U Tipe DS 5	E	A	28	119	147	189	161	42	Tidak Kritis
6	Saluran Berbentuk U Tipe DS 5a (dengan tutup)	F	A,E	28	119	147	189	161	42	Tidak Kritis
7	Timbunan Pilihan dari sumber galian	G	B,K	14	217	231	231	217	0	Kritis
8	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	H	-	21	119	140	140	119	0	Kritis
9	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	I	H	28	119	147	147	119	0	Kritis
10	Lapis Perekat - Aspal Cair	J	L,Q	42	175	217	217	175	0	Kritis
11	Laston Lapis Aus (AC-WC)	K	J	42	175	217	217	175	0	Kritis
12	Laston Lapis Antara (AC-BC)	L	I	35	126	161	161	126	0	Kritis
13	Aditif anti pengelupasan	M	K	42	175	217	217	175	0	Kritis
14	Marka Jalan Termoplastik	N	K	9	231	240	240	231	0	Kritis
15	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	O	N	3	237	240	240	237	0	Kritis
16	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	P	N	3	237	240	240	237	0	Kritis
17	Perbaikan Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Q	-	35	119	154	175	140	21	Tidak Kritis
18	Perbaikan Campuran Aspal Panas	R	Q	35	119	154	175	140	21	Tidak Kritis

4.3 Percepatan dengan Fast Track

Pada analisa *earned value*, diperoleh keterlambatan proyek selama 13 hari. Percepatan dilakukan dengan mengikuti kaidah *fast track*, yaitu pekerjaan yang berada di lintasan kritis. Pekerjaan dipilih adalah Lapis Perekat (j), mempunyai durasi paling lama 42 hari yang mempunyai hubungan FS dengan pekerjaan AC-BC (i) yang mempunyai durasi 35 hari, pekerjaan ini memenuhi persyaratan untuk dilakukan percepatan.



Gambar 1. Konstrain *Finish to Start*

Durasi dipercepat selayaknya kurang dari 50% (Tjaturono, 2004).

(L)=35 hari , (J) = 42 hari

Durasi percepatan = $13 / 35 \times 100 = 37\% (< 50\%)$

Mulai pekerjaan (J) = $35 - 13 = 22$ (L SS+22 hari)

Perhitungan diatas percepatan selama 13 hari kurang dari 50 % sesuai dengan ketentuan dalam metode ini. Setelah dilakukan percepatan pekerjaan (l) dalam pelaksanaan ke 22 hari, pekerjaan (j) sudah dapat dilaksanakan sehingga pekerjaan l selesai pekerjaan j sudah dilaksanakan selama 13 hari, baru aktifitas selanjutnya pekerjaan j (42 Hari), dimulai (l SS+ 22 hari).

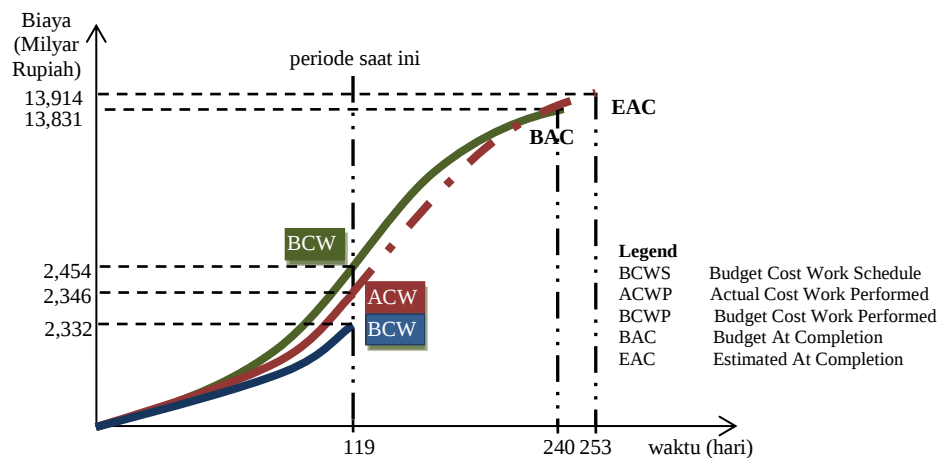


Gambar 2. Konstrain Start to Start

Hasil percepatan pada pekerjaan tersebut dapat dihitung kembali dengan perhitungan lintasan kritis sehingga diperoleh perencanaan penjadwalan revisi untuk mencegah keterlambatan.

4.4 Pembahasan

Analisa *earned value* dari keterlambatan yang teridentifikasi pada hari ke 119 menghasilkan ramalan penambahan waktu sebesar 13 hari dan penambahan biaya langsung sebesar Rp. 83.390.308,59 hingga proyek selesai, seperti yang tergambarkan pada Gambar 3. di bawah ini. Selain itu, kerugian yang juga terdampak dari keterlambatan ialah biaya tidak langsung, sebesar Rp.68.793.391,35., ditambah denda keterlambatan sebesar Rp.181.614.553,16.



Gambar 3. Grafik Analisa Earned Value

Penerapan *Fast Track* untuk mengantisipasi keterlambatan selama 13 hari, pilihan jatuh pada Pekerjaan Lapis Perekat (42 hari) dan Pekerjaan AC-BC (35 hari). Hal ini dikarenakan kedua pekerjaan tersebut telah memenuhi kaidah dalam penerapan *fast tracking*. Selain itu, pemilihan pekerjaan pada jalur kritis dengan durasi terpanjang akan memberikan potensi terbesar penurunan durasi dengan jumlah risiko paling sedikit untuk dikelola, memiliki lebih sedikit revisi untuk dibuat dalam jadwal. (Kalirajan & Vishnuram, 2010). *Overlapping start to start* Pekerjaan Lapis Perekat dilakukan pada hari ke 22 setelah Pekerjaan AC-BC dimulai.

Pada saat *fast tracking*, akan terjadinya peningkatan kebutuhan sumber daya dilapangan baik tenaga, alat maupun material. Hal itu juga akan meningkatkan risiko, sehingga perlu pengawasan yang intensif.

5. KESIMPULAN

1. Ramalan dengan *Earned Value Analysis* (EVA) pada proyek ini mengalami keterlambatan selama 13 hari dengan waktu total durasi 253 hari dengan total biaya menjadi Rp Rp.13.914.036.808,59, dari waktu total durasi rencana 240 hari dengan total biaya Rp 13.830.646.500. Selain itu, terdapat penambahan biaya tidak langsung sebesar Rp 68.793.391,35 dan denda keterlambatan sebesar Rp. 181.614.553,16.
2. Pekerjaan Lapis Perekat (42 hari) dan Pekerjaan AC-BC (35 hari) telah memenuhi kaidah dalam penerapan *fast tracking* dalam mengantisipasi keterlambatan selama 13 hari. *Overlapping start to start* dilakukan pada hari ke 22 setelah Pekerjaan AC-BC dimulai.
3. Pemilihan pekerjaan pada jalur kritis dengan durasi terpanjang akan memberikan potensi terbesar penurunan durasi dengan jumlah risiko paling sedikit untuk dikelola, memiliki lebih sedikit revisi untuk dibuat dalam jadwal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2012 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. Jakarta: Sekretariat Negara, 2012.
- [2] N. Fauza, M.; Kartika, “*Analisis Pengendalian Proyek Menggunakan Kurva-S Dan Metodeearned Value Pada Proyek Pembangunan Trotoar Di Ruas Jalan Cisaat Kecamatan Cisaat Kabupaten Sukabumi,*” J. Ilm. SANTIKA, vol. 10, no. 1, 2020.
- [3] A. Husen, Manajemen Proyek (Perencanaan Penjadwalan dan. Pengendalian Proyek). Yogyakarta: Andi, 2009.
- [4] T. A. Dumadil, “*Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode Earned Value Analysis,*” 2014, pp. 36–42.
- [5] B. Rahayu, A.; Mulyani, E.; Arpan, “*Analisa Percepatan Waktu Dengan Metode Fast Track Pada Proyek Konstruksi,*” JeLAST J. Elektron. Laut, Sipil, Tambang, vol. 5, no. 3, 2018.
- [6] T. Tjaturono, “*Effect of Construction Labour Group Composition on Optimal Field Labour’s Productivity in Malang- East Java,*” Media Komun. Tek. Sipil, vol. 18, no. 1, pp. 13–27, 2014.