

Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Rekonstruksi Jalan Batanghari II-Zona Lima-Muara Sabak dengan Metode CPM (*Critical Path Metode*)

Winda Dwiarti¹, Elvira Handayani², Kiki Rizky Amalia³

Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi

Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi

Correspondence email: windadwiarti3@gmail.com

Abstrak. Manajemen Proyek adalah proses merencanakan, menyusun, dan mengendalikan jadwal kegiatan proyek. Pengendalian waktu yang baik dapat membantu pelaksanaan proyek yang telah sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Pada proyek ini digunakan *Critical Path Methode*. CPM adalah teknik menganalisis jaringan kegiatan/aktivita-aktifitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total. Tujuan dari penelitian ini yaitu Menganalisis Jaringan Kerja CPM yang baru setelah mengoptimalkan waktu pekerjaan agar tidak terjadi keterlambatan pekerjaan Rekonstruksi Jalan Batanghari II –Zona Lima–MA.Sabak. Pada awal penjadwalan Proyek Rekonstruksi Jalan Batanghari II- Zona Lima-Muara Sabak membutuhkan waktu 34 hari kalender. Penulis mempercepat waktu pada 4 pekerjaan berikut: 1. Mobilisasi (AA) dari 2 hari menjadi 1 hari. 2. Manajemen dan keselamatan kerja dari 2 hari emnjadi 1 hari. 3. Pengamanan lingkungan hidup dari 2 hari menjadi 1 hari. 4. Timbunan pilihan dari sumber galian dari 7 hari menjadi 5 hari. Sehingga waktu pekerjaan menjadi 33 hari kalender.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, Meode CPM, Waktu

Abstract. Project Management is planning, compiling, and controlling the schedule of project activities. Good time control can help implement projects that have been in accordance with the planned time. This project uses the Critical Path Method. CPM is a technique of analyzing the network of activities/activities when executing a project in order to predict the total duration. The purpose of this study is to analyze the new CPM Network after optimizing the work time so that there will be no delays in the Reconstruction work of Batanghari II Road – Zone Lima – MA.Sabak. Initially, the scheduling of the Batanghari II-Zona Lima-Muara Sabak Road Reconstruction Project took 34 calendar days. The author speeds up the time on the following 4 jobs: 1. Mobilization (AA) from 2 days to 1 day. 2. Management and work safety from 2 days to 1 day. 3. Environmental protection from 2 days to 1 day. 4. Selected stockpile from excavated sources from 7 days to 5 days. So the work time becomes 33 calendar days.

Keywords : Project Management, CPM Method, Time

PENDAHULUAN

Tuntutan di segala bidang semakin di rasakan, terutama di Indonesia negara yang sedang berkembang hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyatnya. Banyak ketinggalan yang harus dikejar dengan pembangunan di segala bidang. Pembangunan tersebut berupa pembangunan fisik proyek, terutama jalan raya maka tingkat kesulitan untuk mengelola dan menjalankan sebuah kegiatan pekerjaan jalan raya semakin tinggi.

Oleh karena itu sangat diperlukan adanya manajemen waktu (*time management*). Dengan adanya management waktu dengan kata lain pengendalian waktu, maka resiko sebuah kegiatan pekerjaan konstruksi akan mengalami keterlambatan menjadi kecil, karena suatu keterlambatan adalah sebuah kondisi yang sangat tidak diinginkan, dan sangat merugikan kedua belah pihak, dan hal itu tentu akan berdampak negative bagi citra kontraktor sebagai pihak pelaksana kegiatan, dengan adanya pengendalian waktu keterlambatan dalam pekerjaan proyek bisa di minimalisir, dan secara langsung akan mengurangi pembengkakan biaya serta pada akhirnya akan memberikan keuntungan kepada kontraktor sebagai penanggung jawab pelaksanaan kegiatan pekerjaan. Kontraktor menurut Wulfarm, (2003) adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pekerjaan sesuai biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan serta syarat-syarat yang telah ditetapkan. Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang memiliki tujuan dan sasaran yang jelas, berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber dana tertentu (Lenggogeni, 2013)

Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien, ditinjau dari segi waktu dan biaya serta mencapai efisien kerja, baik manusia maupun alat. (Badri,1991). Pengendalian atau manajemen waktu untuk kegiatan pekerjaan jalan pada kegiatan pekerjaan ini menggunakan *network planning* yaitu *critical path method*, dengan menggunakan *Network Planning Critical Path Method* (CPM) ini salah satu metode yang dapat membantu untuk mengoptimalkan waktu guna menekan biaya terendah. Metode *critical path method* dapat mengetahui jalur-jalur kritis dimana suatu kegiatan dari proyek tersebut tidak dapat ditunda, sehingga kita dapat mengendalikan waktu untuk mengetahui waktu mulai tercepat dan waktu mulai terlama. Sehingga faktor-faktor keterlambatan pada kegiatan pekerjaan jalan dapat di minimalkan.

METODE

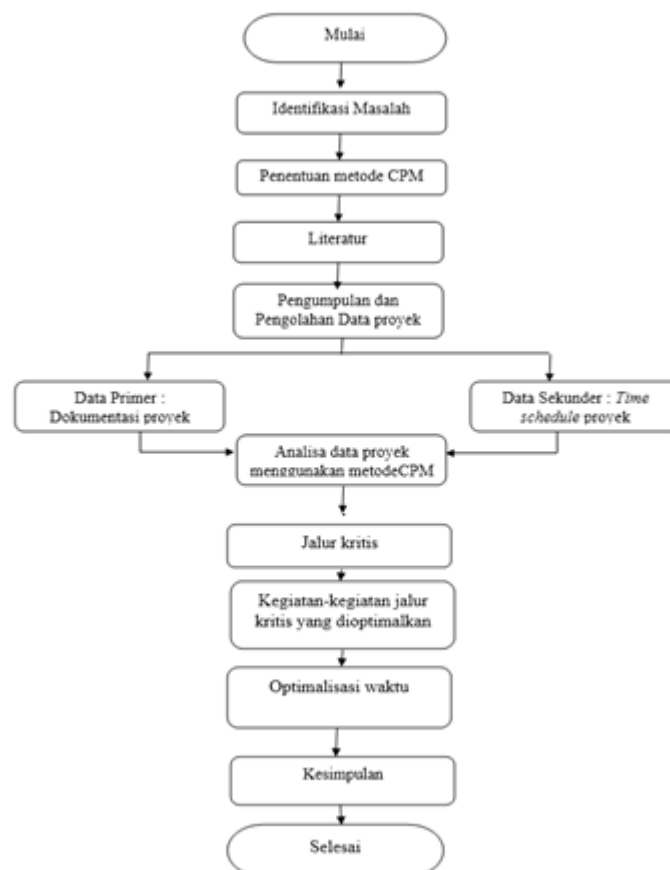
Jenis Data:

Data primer, merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya (Marzuki, 2005).

1. Data primer, merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya (Marzuki, 2005).
2. Data skunder, merupakan data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti. Data skunder diperoleh dari Biro statistik, dokumen-dokumen perusahaan atau organisasi, surat kabar dan majalah, ataupun publikasi lainnya (Marzuki, 2005).

Pengumpulan data dalam penelitian ini ada dua cara mulai dari mengumpulkan data *Skunder* dan data *Primer*, maksudnya adalah data-data yang diperoleh secara tidak langsung melainkan pratara. Data *Skunder* ini dapat berupa buku-buku, jurnal penelitian, artikel-artikel,catataninternet atau laporan baik yang dipublikasikan atau tidak dipublikasikan hingga studi kepustakaanguna untuk mendukung penyelesaian penelitian ini sedangkan data primer berupa data diperoleh secara langsung dalam hal ini dilakukan dengan cara mendatangi lokasi pekerjaan.

Tahapan-tahapan pada kerangka Studi digambarkan pada diagram yang tertera pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Metode Penelitian

Sumber : Data Olahan (2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Memberi kode tiap pekerjaan adalah dengan mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan menjadi kegiatan-kegiatan pada proyek Rekonstruksi Jalan Batanghari II- Zona Lima- MA. Sabak seperti pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Kode Tiap Pekerjaan

No	Kode	Kegiatan
DIVISI I UMUM		
1	AA	Mobilisasi
2	AB	Manajemen dan Keselamatan Kerja

3	AC	Pengamanan Lingkungan Hidup
4	AD	Keselamatan dan Kesehatan Kerja
DIVISI III PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK		
5	BA	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine
6	BB	Timbunan Biasa Dari Sumber Galian
7	BC	Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian
8	BD	Penyiapan Badan Jalan
DIVISI V PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN		
9	CA	Lapis Pondasi Agregat Kelas A
10	CB	Lapis Pondasi Agregat Kelas S
DIVISI VI PERKERASAN ASPAL		
11	DA	Lapis Resap Pengikat-Aspal Cair/Emulsi
12	DB	Lapis Perekat-Aspal Cair/Emulsi
13	DC	Antri Stripping Agent (Bahan Anti Pengelupasan)
14	DD	Laston Lapis Aus (AC-WC)
15	DE	Laston Lapis Antara (AC-BC)
16	DF	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)
DIVISI VII STRUKTUR		
17	EA	Beton Struktur fc' 20 Mpa
18	EB	Anyaman Kawat Yang Dilas (Walded Wire Mesh)
DIVISI IX PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN		
19	FA	Marka Jalan Thermoplastic
20	FB	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul High Intensity Grade
21	FC	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul High Intensity Grade
22	FD	Patok Pengarah

Sumber: Analisa Data, 2020

Iman Soeharto (1995) menjelaskan kaidah dasar jaringan kerja CPM yakni kecuali kegiatan awal, maka sebelum suatu kegiatan dapat dimulai (*successor*), kegiatan terdahulu (*predecessor*) harus sudah selesai atau *start to finish* (SF).

Urutan kegiatan-kegiatan yang saling terkait sesuai dengan logika ketergantungan antar kegiatan dengan empat kemungkinan, yaitu kegiatan yang mendahului (*predecessor*), kegiatan yang didahului (*successor*), kegiatan *overlapping*.

Tabel 2 Uraian Kegiatan Proyek Dengan Predecessor dan Successor

No	Kode	Kegiatan	Predecessor	Successor
DIVISI I UMUM				
1	AA	Mobilisasi	-	BA, BB, BC, BD
2	AB	Manajemen dan Keselamatan Kerja	-	BA, BB, BC, BD
3	AC	Pengamanan Lingkungan Hidup	-	BA, BB, BC, BD
4	AD	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	-	BA, BB, BC, BD
DIVISI III PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK				
5	BA	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine	AA, AB, AC, AD	CA, DA, DC, DF, EA, EB
6	BB	Timbunan Biasa Dari Sumber Galian	AA, AB, AC, AD	DA, DB, DC, DF
7	BC	Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian	AA, AB, AC, AD	DA, DB, DC, DE, DF
8	BD	Penyiapan Badan Jalan	AA, AB, AC, AD	DA, DB, DC, DE, DF
DIVISI V PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN				
9	CA	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	BA, BB, BC, BD	DA, DB, DC, DE, DF
10	CB	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	DE	-
DIVISI VI PERKERASAN ASPAL				
11	DA	Lapis Resap Pengikat-Aspal Cair/Emulsi	CA, EA, EB	DB, DC, DD, DE, FA, FB, FC, FD

12	DB	Lapis Perekat-Aspal Cair/Emulsi	DA,DC,EA,EB	-
13	DC	Antri Stripping Agrnt (Bahan Anti Pengelupasan)	CA,EA,EB	-
14	DD	Laston Lapis Aus (AC-WC)	DE	-
15	DE	Laston Lapis Antara (AC-BC)	DA,DC,DF,EA,EB	-
16	DF	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	CA,EA,EB	FA,FB,FC,FD
DIVISI VII STRUKTUR				
17	EA	Beton Struktur fc' 20 Mpa	BA,BB,BC,BD	-
18	EB	Anyaman Kawat Yang Dilas (Walded Wire Mesh)	BA,BB,BC,BD	-
DIVISI IX PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN				
19	FA	Marka Jalan Thermoplastic	DA,DB,DC,DE,DF	-
20	FB	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul High	DA,DB,DC,DE,DF	-
21	FC	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul High Intensity Grade	DA,DB,DC,DE,DF	-
22	FD	Patok Pengarah	DA,DB,DC,DE,DF	-

Sumber: Analisa Data, 2020

Menentukan Durasi Pekerjaan

Husein, (2008) menjelaskan penjadwalan atau scheduling adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal agar mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang sudah ada

Durasi tiap kegiatan adalah jumlah priode kerja yang akan dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing kegiatan, pada perhitungan ini durasi kegiatan tiap pekerjaan pada proyek ini kita lihat pada *time schedule*.

Tabel 3. Uraian Kegiatan Proyek Dengan Predecessor dan Successor Beserta Durasi Pekerjaan

No	Kode	Kegiatan	Predecessor	Successor	Durasi (hari)
DIVISI I UMUM					
1	AA	Mobilisasi	-	BA,BB,BC,BD	2
2	AB	Manajemen dan Keselamatan Kerja	-	BA,BB,BC,BD	2
3	AC	Pengamanan Lingkungan Hidup	-	BA,BB,BC,BD	2
4	AD	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	-	BA,BB,BC,BD	2
DIVISI III PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK					
5	BA	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine	AA,AB,AC,AD	CA,DA,DC,DF,EA,EB	7
6	BB	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine	AA,AB,AC,AD	DA,DB,DC,DF	7
7	BC	Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian	AA,AB,AC,AD	DA,DB,DC,DE,DF	7
8	BD	Penyiapan Badan Jalan	AA,AB,AC,AD	DA,DB,DC,DE,DF	7
DIVISI V PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN					
9	CA	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	BA,BB,BC,BD	DA,DB,DC,DE,DF	7
10	CB	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	DE	-	4
DIVISI VI PERKERASAN ASPAL					
11	DA	Lapis Resap Pengikat-Aspal Cair/Emulsi	CA,EA,EB	DB,DC,DD,DE,FA,FB,FC,FD	7
12	DB	Lapis Perekat-Aspal Cair/Emulsi	DA,DC,EA,EB	-	7
13	DC	Antri Stripping Agrnt (Bahan Anti Pengelupasan)	CA,EA,EB	-	7
14	DD	Laston Lapis Aus (AC-WC)	DE	-	7

15	DE	Laston Lapis Antara (AC-BC)	DA,DC,DF,EA,E B	-	7
16	DF	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	CA,EA,EB	FA,FB,FC,FD	7
DIVISI VII STRUKTUR					
17	EA	Beton Struktur fc' 20 Mpa	BA,BB,BC,BD	-	7
19	EB	Anyaman Kawat Yang Dilas (Walded Wire Mesh)	BA,BB,BC,BD	-	7
DIVISI IX PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN					
19	FA	Marka Jalan Thermoplastic	DA,DB,DC,DE, DF	-	4
20	FB	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul High	DA,DB,DC,DE, DF	-	4
21	FC	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul High Intensity Grade	DA,DB,DC,DE, DF	-	4
22	FD	Patok Pengarah	DA,DB,DC,DE, DF	-	4

Sumber: Analisa Data, 2020

Tabel 4. Mengidentifikasi Perhitungan Float, Total Float (TF), Free Float (FF) dan Independent Float (IF)

Kode	Durasi	Paling Awal		Paling Akhir		TF	Float	
		ES	EF	LS	LF		EF	IF
AA	2	0	0	2	2	0	0	0
AB	2	0	0	2	2	0	0	0
AC	2	0	0	2	2	0	0	0
AD	2	0	0	2	9	7	0	0
BA	7	2	2	9	9	0	0	0
BB	7	2	2	9	9	0	0	0
BC	7	2	2	9	9	0	0	0
BD	7	2	9	9	16	7	0	7
CA	7	9	9	16	16	0	0	0
CB	4	30	30	34	34	0	0	0
DA	7	16	16	23	23	0	0	0
DB	7	23	23	34	34	0	0	0
DC	7	16	16	23	23	0	0	0
DD	4	23	23	34	34	0	0	0
DE	7	23	23	30	30	0	0	0
DF	7	16	16	30	30	7	0	0
EA	7	9	9	15	16	0	0	0
EB	7	9	9	16	16	0	0	0
FA	4	23	30	34	34	0	0	0
FB	4	23	30	34	34	0	0	0
FC	4	23	30	34	34	0	0	0
FD	4	23	30	34	34	0	0	0

Sumber: Analisa Data, 2020

Durasi pekerjaan yang baru

Dalam diagram CPM sebelumnya, telah di dapat hasil perhitungan dengan 12 kegiatan kritis. Untuk melakukan upaya percepatan, penulis mengambil 4 (empat) kegiatan pada jalur kritis yang waktu pekerjaannya dipersingkat untuk mendapatkan waktu yang lebih optimal, percepatan waktu pekerjaan dapat dilaksanakan dengan ditambahkan tenaga kerja dan mengoptimalkan pemakaian peralatan suai dengan kapasitas produktivitas peralatan di dalam kegiatan pada jalur kritis.

Tabel 5. Durasi Pekerjaan Baru

No.	Kode	Kegiatan	Predecessor	Successor	Durasi baru (Hari)
DIVISI I UMUM					
1	AA	Mobilisasi	-	BA,BB,BC,BD	1

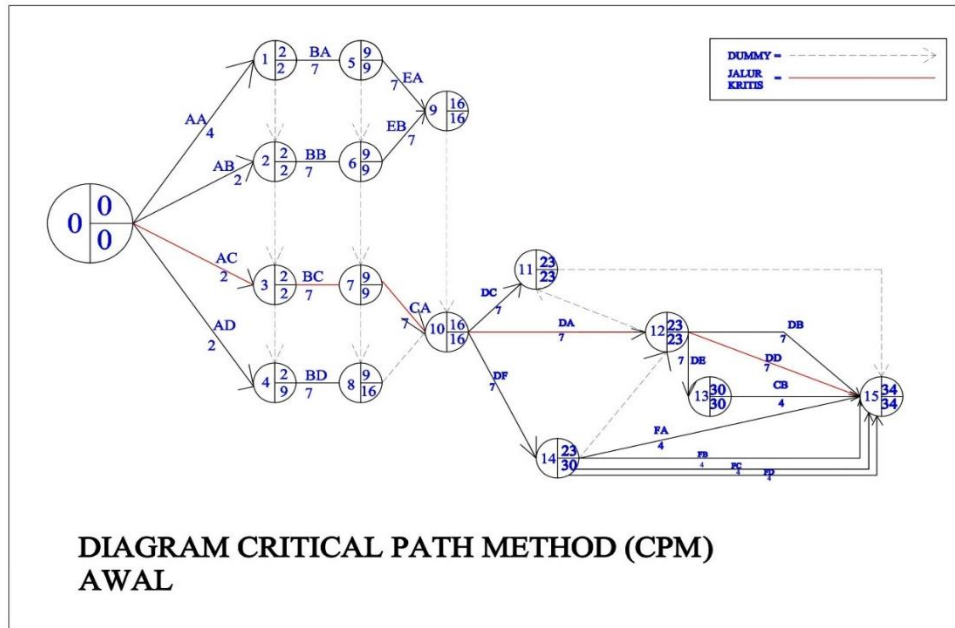
2	AB	Manajemen dan Keselamatan Kerja	-	BA,BB,BC,BD	1
3	AC	Pengamanan Lingkungan Hidup	-	BA,BB,BC,BD	1
4	AD	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	-	BA,BB,BC,BD	2
DIVISI III PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK					
5	BA	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine	AA,AB,AC,AD	CA,DA,DC,DF,EA,EB	7
6	BB	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine	AA,AB,AC,AD	DA,DB,DC,DF	7
7	BC	Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian	AA,AB,AC,AD	DA,DB,DC,DE,DF	7
8	BD	Penyiapan Badan Jalan	AA,AB,AC,AD	DA,DB,DC,DE,DF	5
DIVISI V PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN					
9	CA	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	BA,BB,BC,BD	DA,DB,DC,DE,DF	7
10	CB	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	DE	-	4
DIVISI VI PERKERASAN ASPAL					
11	DA	Lapis Resap Pengikat-Aspal Cair/Emulsi	CA,EA,EB	DB,DC,DD,DE,FA,FB,FC,FD	7
12	DB	Lapis Perekat-Aspal Cair/Emulsi	DA,DC,EA,EB	-	7
13	DC	Antri Stripping Agrnt (Bahan Anti Pengelupasan)	CA,EA,EB	-	7
14	DD	Laston Lapis Aus (AC-WC)	DE	-	7
15	DE	Laston Lapis Antara (AC-BC)	DA,DC,DF,EA,EB	-	7
16	DF	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	CA,EA,EB	FA,FB,FC,FD	7
DIVISI VII STRUKTUR					
17	EA	Beton Struktur fc' 20 Mpa	BA,BB,BC,BD	-	4
19	EB	Anyaman Kawat Yang Dilas (Walded Wire Mesh)	BA,BB,BC,BD	-	4
DIVISI IX PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN					
19	FA	Marka Jalan Thermoplastic	DA,DB,DC,DE,DF	-	4
20	FB	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul High	DA,DB,DC,DE,DF	-	4
21	FC	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul High Intensity Grade	DA,DB,DC,DE,DF	-	4
22	FD	Patok Pengarah	DA,DB,DC,DE,DF	-	4

Sumber: Analisa Data, 2020

Penulis mempercepat waktu pada 4 item pekerjaan berikut :

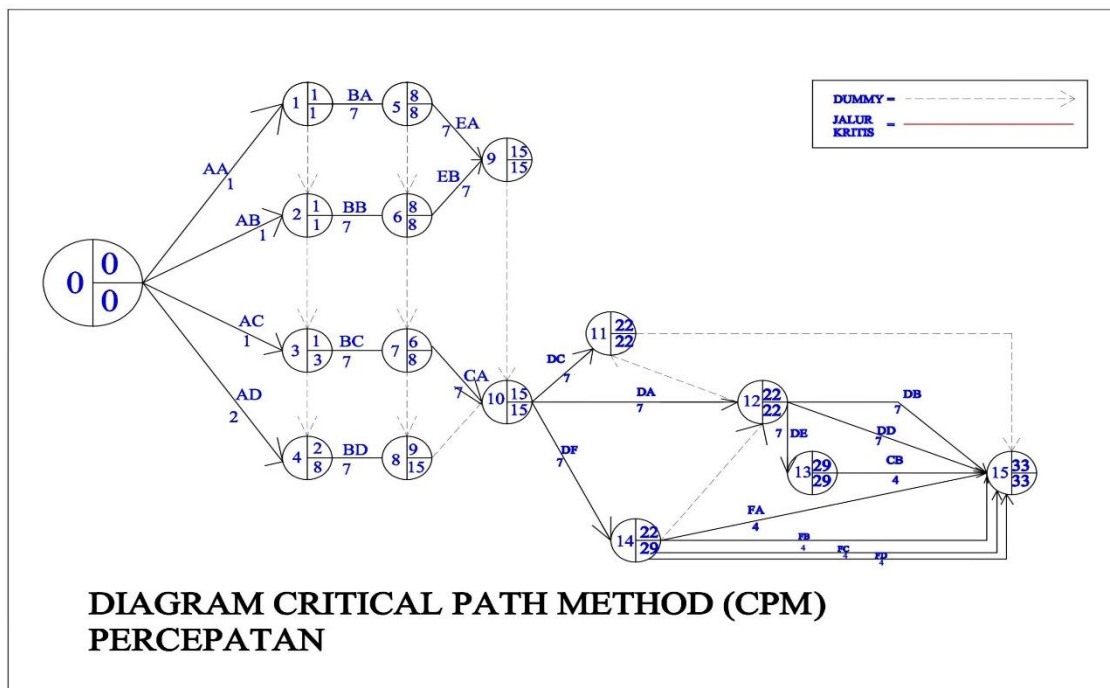
1. Mobilisasi (AA) dari 2 hari menjadi 1 hari
2. Manajemen dan keselamatan kerja (AB) dari 2 hari menjadi 1 hari
3. Pengamanan lingkungan hidup (AC) dari 2 hari menjadi 1 hari
4. Timbunan pilihan dari sumber galian (BC) dari 7 hari menjadi 5 hari

Berikut ini adalah diagram CPM menurut time scedule :



Gambar 1. Diagram Critical Path Method (CPM) Awal

Berikut ini adalah diagram CPM setelah dipercepat 4 pekerjaan :



Gambar 2. Diagram Critical Path Method (CPM) Percepatan

Pada diagram CPM awal dapat kita lihat lintasan jalur kritis pada item pekerjaan Pengamanan Lingkungan hidup (AC), Timbunan Pilihan dari sumber galian (BC), Lapis Pondasi Agregat kelas A (CA), Lapisan Resap Pengikat Aspal Cair/ Emulsi (DA), Laston Lapis Aus (AC-WC) (DD). Namun pada diagram CPM dipercepat lintasan kritis berada pada pekerjaan Mobilisasi (AA), Manajemen dan Keselamatan Kerja (BA), Beton Struktur fc'20 Mpa (EA), lalu dihubungkan dengan dummy ke Lapis Pondasi Agregat kelas A (CA), Anti Striping Agent (DC), Laston Lapis Aus AC-WC (DD).

SIMPULAN

1. Dari hasil analisa menggunakan diagram CPM untuk Proyek Rekonstruksi Jalan Batanghari II-Zona Lima – Muara Sabak diketahui 5 pekerjaan yang berada pada Lintasan Jalur Kritis yaitu pekerjaan Pengamanan Lingkungan hidup (AC), Timbunan Pilihan dari sumber galian (BC), Lapis Pondasi Agregat kelas A (CA), Lapisan Resap Pengikat Aspal Cair/ Emulsi (DA), Laston Lapis Aus (AC-WC) (DD).
2. Dari analisa menggunakan diagram CPM dan mempercepat 4 item pekerjaan didapat waktu yang lebih optimal. Dengan waktu awal proyek selama 34 hari kalender menjadi 33 hari kalender.

DAFTAR PUSTAKA

- Badri, S. (1991). *Dasar-dasar Network Planning (Dasar-dasar Perencanaan Jaringan Kerja)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Husen, A. (2008). *Manajemen Konstruksi Proyek Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek*. Serpong: Andi.
- Lenggogeni, I. W. (2013). *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Marzuki. (2005). *Metodologi Riset*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Soeharto, Iman. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Wulfarm I, E. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi Offset.