

Tinjauan Lintasan Kritis Metode CPM Menggunakan *Microsoft Project* Pada Proyek Peningkatan Jalan Alue Keumuneng Kabupaten Aceh Barat

Fitri Umami¹, Samsunan²
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar
Meulaboh, 23615, Indonesia
*Email: fitri.umami01@gmail.com, samsunan@utu.ac.id

Abstrak

Pembangunan dan peningkatan konstruksi jalan di Aceh Barat dikerjakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Aceh Barat, salah satunya yaitu Jalan Alue Keumuneng yang berlokasi di Kecamatan Woyla. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan lintasan kritis proyek Peningkatan Jalan Alue Keumuneng dan menghindari keterlambatan dan penundaan waktu pekerjaan. Metode Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan metode CPM (*critical path method*) untuk mengetahui lintasan kritis dengan menggunakan *software Microsoft Project 2013* untuk memudahkan proyek konstruksi. Hasil penelitian menunjukkan kegiatan mobilisasi, penyiapan badan jalan, timbunan pilihan dari sumber galian, lapis pondasi agregat kelas A, lapis pondasi agregat kelas B, lapis resap pengikat-aspal emulsi, laston lapis antara (AC-BC), bahan anti pengelupasan, keselamatan dan kesehatan kerja dan demobilisasi berada pada jalur lintasan kritis, penundaan pada pekerjaan lintasan kritis dapat mempengaruhi penundaan dan keterlambatan keseluruhan proyek.

Kata kunci: *CPM, network diagram, Alue Keumuneng, Aceh Barat*

1. Pendahuluan

Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Aceh Barat saat ini sedang melaksanakan pekerjaan jalan Alue Keumuneng di Kecamatan Woyla. Dalam pelaksanaan pekerjaan perlu dilakukan tinjauan lintasan kritis agar dapat dilakukan pengendalian waktu pelaksanaan pekerjaan.

Perkembangan teknologi sangat berpengaruh dalam manajemen konstruksi dengan adanya *software* yang dapat memudahkan *project manager* serta membantu dalam mengolah data perencanaan dan melaksanakan kegiatan proyek. Penelitian ini berfokus pada penerapan teknologi *software* untuk mencapai kemudahan proyek konstruksi serta mengetahui lintasan kritis khususnya pada Proyek Peningkatan Jalan Alue Keumuneng dengan menggunakan *Microsoft project 2013*.

Menurut Rani, (2016) Manajemen konstruksi adalah usaha yang dijalankan dengan menggunakan proses manajemen untuk mencapai hasil memuaskan sesuai tujuan yang telah ditetapkan, prosedur ini meliputi pelaksanaan, perencanaan, dan pengendalian kegiatan proyek dari awal hingga akhir dengan mengalokasikan sumber daya secara efektif dan efisien.

Seperti yang ditunjukkan oleh Fariyadin et al., (2021) manajemen proyek adalah “merencanakan, mengendalikan, melaksanakan, dan mengkoordinasikan proyek dari awal (ide) hingga akhir” untuk memastikan penyelesaian proyek yang tepat waktu, berkualitas tinggi, dan terjangkau.

Rencana kerja proyek konstruksi dapat dibuat dengan menggunakan *software Microsoft project*. *Software* ini bertujuan untuk menyederhanakan dan meningkatkan

manajemen proyek yang meliputi perencanaan, penjadwalan, pemantauan, dan analisis, menjadi lebih mudah efektif. (Jumadi, 2013)

Syarif et al., (2020) menyatakan bahwa *network planning* adalah *software* yang dirancang khusus untuk menjadwalkan, merencanakan, dan memantau kemajuan suatu proyek. Kasikoen, n.d. (2018) menyatakan *network planning* adalah alat untuk merencanakan dan memantau setiap proyek yang memungkinkan perencanaan dan pengendalian proyek yang lebih luas dan lengkap. Dalam meninjau dan menganalisis kerangka waktu, jalur tertentu dapat dilihat dengan menentukan kerangka waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jalur yang dimaksud yaitu jalur kritis dan juga jalur non kritis yang durasi nya daripada jalur kritis lebih pendek. Sehingga terjadi *delay (float)* pada jalur non kritis. *Float* adalah jeda waktu dan elastisitas pada sebuah network. Membuat *network diagram* terdapat dua metode yaitu aktivitas pada *node* dan aktivitas pada *Arrow*.

Arrow, aktivitas/kegiatan yang membutuhkan waktu dan sumber daya untuk diselesaikan di tandai dengan

Event/node, merupakan lingkaran bulat yang menunjukkan titik dimana suatu kegiatan dimulai atau berakhir.

Double arrow, merupakan anak panah sejajar yang menunjukkan aktivitas disepanjang lintasan kritis (*critical path*).

Dummy, merupakan kegiatan semu yang bentuknya anak panah terputus-putus.

Kegiatan-pada-Titik (AON)	Arti dari Kegiatan	Kegiatan-pada-Panah
	A datang sebelum B yang datang sebelum C	
	A dan B keduanya harus diselesaikan sebelum C dapat dimulai	
	B dan C tidak dapat dimulai hingga A selesai	
	C dan D tidak dapat dimulai hingga A dan B keduanya selesai	
	C tidak dapat dimulai hingga A dan B keduanya selesai; D tidak dapat dimulai hingga B selesai. Kegiatan ditunjukkan pada AOA	
	B dan C tidak dapat dimulai hingga A, D tidak dapat dimulai hingga B dan C keduanya selesai. Kegiatan ditunjukkan pada AOA	

Gambar 1. Kegiatan pada AON dan AOA

Sumber: Heizer dan Render (2010)

Metode jalur kritis yang merupakan strategi perencanaan dan pengawasan proyek dijelaskan oleh Agustiar & Handrianto, (2018) terdapat jalur kritis pada metode CPM yaitu jalur dengan total waktu terlama untuk komponen aktivitas. Serangkaian kegiatan dari awal hingga akhir membentuk jalur kritis. Ada kegiatan dijalur kritis yang apabila pelaksanaannya terhambat dapat menunda proyek. (Soeharto, 2012).

Jalur kritis diidentifikasi menggunakan sejumlah istilah. (Baba, 2017).

- a.) E adalah waktu paling awal suatu peristiwa terjadi.
- b.) L adalah waktu paling akhir ketika suatu peristiwa terjadi.
- c.) ES adalah waktu awal mulai kegiatan.
- d.) EF adalah waktu penyelesaian aktivitas paling awal
- e.) LS adalah waktu dimulai suatu kegiatan paling akhir tanpa menunda penyelesaian proyek.
- f.) LF waktu penyelesaian kegiatan paling akhir kegiatan selesai tanpa menunda penyelesaian proyek.
- g.) T adalah waktu yang diharapkan untuk menyelesaikan ssuatu kegiatan (waktu lama tindakan).

Perhitungan maju (*forward pass*) dan perhitungan mundur (*backward pass*) adalah dua tahapan perhitungan yang menentukan waktu penyelesaian suatu proyek.

1. Hitungan Maju

Menghitung waktu aktivitas paling awal dimulai hingga menuju akhir ($EF=ES$).

2. Hitungan Mundur

Menentukan awal aktivitas terbaru dengan menghitung waktu aktivitas dari aktivitas terakhir hingga aktivitas pertama ($ES=LS$).

Tujuan penelitian

Pengendalian pelaksanaan proyek menggunakan aplikasi *Microsoft project 2013* untuk mengetahui kemajuan serta dapat mengetahui lintasan kritis pada proyek Peningkatan Jalan Alue Keumuneng dan menyelesaikan masalah jika terdapat keterlambatan dalam melaksanakan proyek konstruksi. Untuk mendapatkan perencanaan jadwal kerja yang lebih efisien dan efektif dengan menggunakan *software Microsoft Project 2013* untuk membuat jaringan kerja lintasan kritis menggunakan metode CPM dengan menggunakan *Software Microsoft Project 2013*.

Lokasi penelitian

Lokasi penelitian tinjauan lintasan kritis pada Peningkatan Jalan Alue Keumuneng yang berada di Alue Keumuneng Kecamatan Woyla Barat Kabupaten Aceh Barat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Peta lokasi penelitian Alue Keumuneng Kecamatan Woyla Barat

Sumber: *Google Earth, 2022*

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini meliputi studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur yang diperlukan berupa, studi manajemen proyek, studi metode CPM. Pengumpulan yang terkait data penelitian berupa baik data primer (pengamatan langsung, *time schedule* serta dokumentasi) maupun data sekunder (data pendukung berupa literatur terkait).

2.2 Metode pengolahan data

Pengolahan dan menganalisis data dilakukan dengan metode CPM menggunakan *software Microsoft Project 2013*. Menentukan urutan item kegiatan, setiap kegiatan bergantung pada kegiatan lainnya. Setelah mengerjakan hubungan antar kegiatan, membuat network diagram, menghitung jumlah ES yaitu waktu awal mulainya sebuah kegiatan, EF yaitu waktu selesai paling awal sebuah kegiatan berakhir, serta menghitung total jumlah *float* dan digunakan metode CPM untuk menentukan lintasan kritis pada sebuah kegiatan.

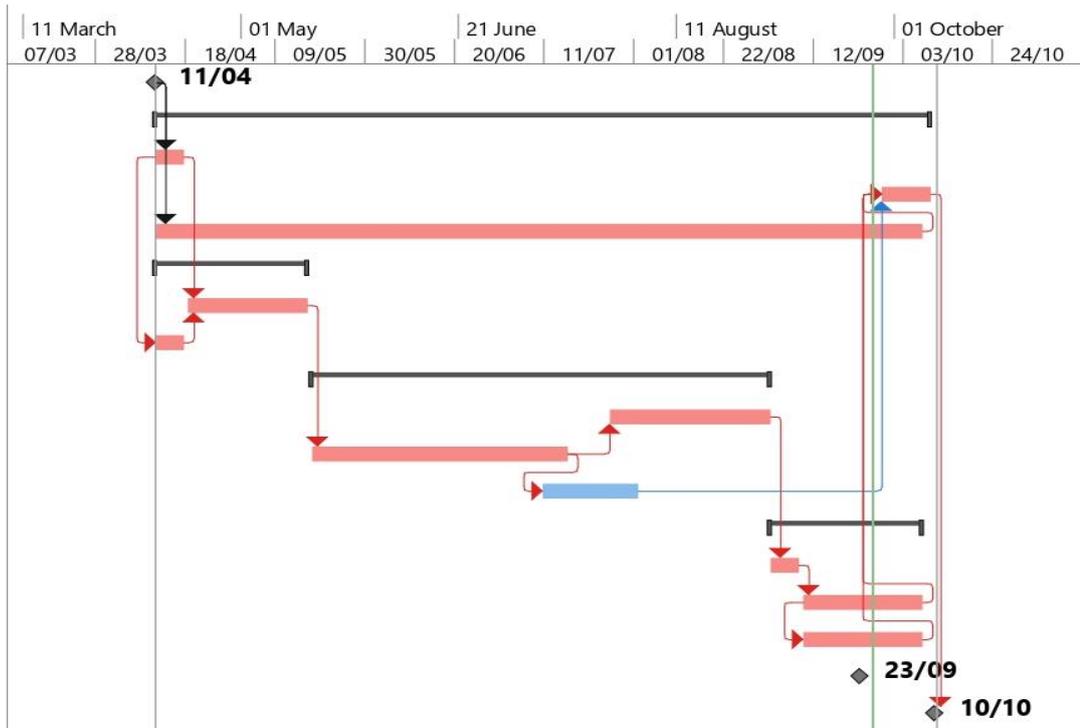
3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 3.1 menampilkan durasi dan keterkaitan setiap item pekerjaan berdasarkan *time schedule*.

Tabel 3.1 Keterkaitan Setiap Item Pekerjaan Dengan *Predecessor* Serta Durasi Pekerjaan Berlangsung.

No	Kode	Kegiatan	Predecessor	Durasi (hari)
1	A	Mobilisasi	-	7 Hari
2	B	Demobilisasi	C,J,K	12 Hari
3	C	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	A	186 Hari
4	D	Timbunan Pilihan dari sumber galian	A,E	29 Hari
5	E	Penyiapan Badan Jalan	A	7 Hari
6	F	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	G	39 Hari
7	G	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	D	62 Hari
8	H	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	G	23 Hari
9	I	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	F	7 Hari
10	J	Laston Lapis Antara (AC-BC)	I	29 Hari
11	K	Bahan Anti Pengelupasan	I	29 Hari

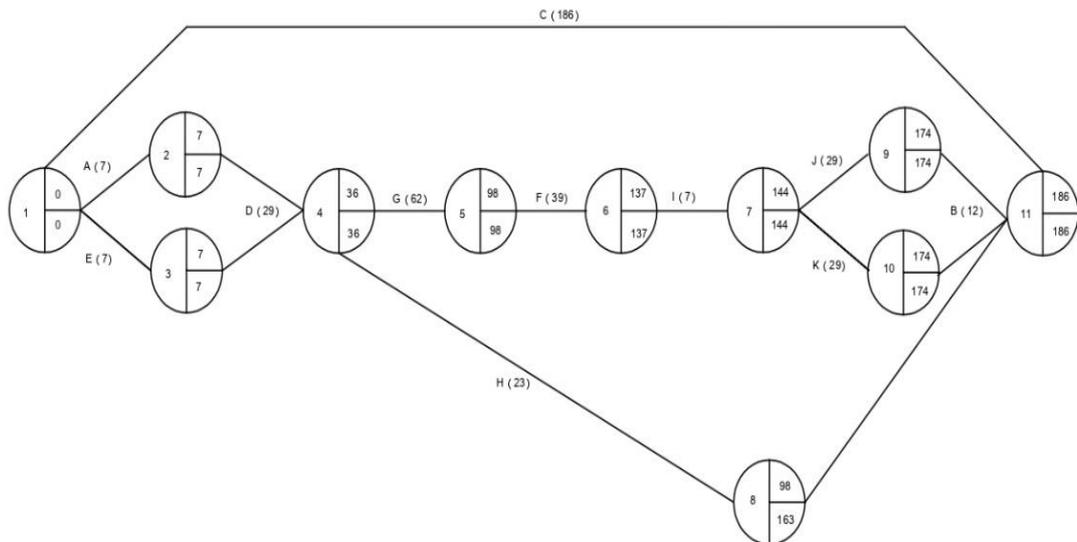
Time schedule dari data primer masih belum berupa sebuah *network planning* sehingga belum dapat memberikan informasi tentang hubungan keterkaitan setiap item pekerjaan dan juga belum bisa mengetahui lintasan kritis pada sebuah kegiatan. Maka dari itu dilakukan penjadwalan berupa *network planning* menggunakan *software Microsoft Project 2013* yang juga dapat menentukan lintasan kritis pada pekerjaan.



Gambar 3. Lintasan Kritis

Sumber: *Microsoft Project 2013*

Selanjutnya adalah menggambar masing-masing aktivitas dalam *Activity Network Diagram*



Gambar 4. *Activity Network Diagram*

Perhitungan maju adalah perhitungan untuk menentukan seluruh EET event dimulai menggunakan satuan hari (*days*) rumus $EF=ES+t$, sedangkan perhitungan mundur

adalah perhitungan untuk menentukan LET dari seluruh kegiatan dengan menggunakan satuan hari (days) rumus $LS=LF-t$. Berdasarkan hasil *Activity Network Diagram* didapat nilai EET dan LET yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.2. Hasil EET dan LET dari perhiungan maju dan perhitungan mundur

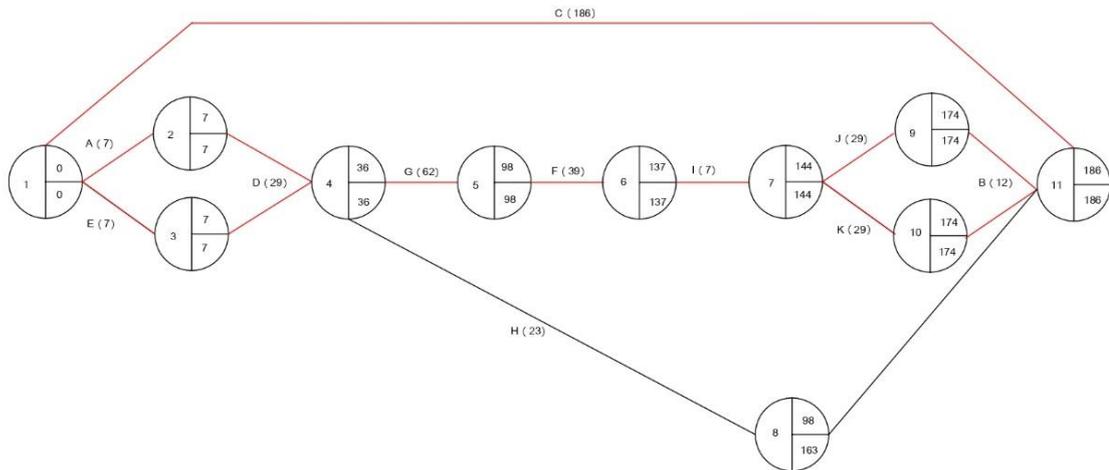
i	j	Code	Days	ES	EF	LS	LF
1	2	A	7 Hari	0	7	0	7
10	11	B	12 Hari	174	186	174	186
1	11	C	186 Hari	0	186	0	186
2	4	D	29 Hari	7	36	7	36
1	3	E	7 Hari	0	7	0	7
5	6	F	39 Hari	98	137	98	137
4	5	G	62 Hari	36	98	36	98
4	8	H	23 Hari	36	98	36	163
6	7	I	7 Hari	137	144	137	144
7	9	J	29 Hari	144	174	144	174
7	10	K	29 Hari	144	174	144	174

Kelley, (1989) menyatakan suatu kegiatan disebut kegiatan kritis jika mengundur waktu pekerjaan mempengaruhi waktu penyelesaian keseluruhan dari proyek. Aktivitas dengan *float* total $TF=LF-EF=LS-ES$ dianggap kegiatan kritis, sebaliknya apabila kegiatan mempunyai total *float* kegiatan dianggap tidak Kritis.

Pada aktivitas awal: $ES=LS=0$, Pada aktivitas akhir: $LF=EF$, *floating point* $TF=0$. Berikut hasil perhitungan *float* pada setiap pekerjaan proyek Jalan Alue Keumuneng:

Tabel 2. Hasil Perhitungan *float* dan Analisis kegiatan kritis

Kegiatan	Durasi	Paling Awal		Paling Akhir		Total Float	keterangan
		ES	EF	LS	LF		
I,j	Days						
A (1,2)	7 Hari	0	7	0	7	0	Kritis
B(10,11)	12 Hari	174	186	174	186	0	Kritis
C(1,11)	186 Hari	0	186	0	186	0	Kritis
D(2,4)	29 Hari	7	36	7	36	0	Kritis
E(1,3)	7 Hari	0	7	0	7	0	Kritis
F(5,6)	39 Hari	98	137	98	137	0	Kritis
G(4,5)	62 Hari	36	98	36	98	0	Kritis
H(4,8)	23 Hari	36	98	36	163	104	Tidak
I(6,7)	7 Hari	137	144	137	144	0	Kritis
J(7,9)	29 Hari	144	174	144	174	0	Kritis
K(7,10)	29 Hari	144	174	144	174	0	Kritis



Gambar 5. Lintasan kritis *Activity Network Diagram*

Berdasarkan lintasan kritis *Activity Network Diagram* diatas kegiatan yang memiliki total float (TF=0) adalah kegiatan kritis karna berada pada lintasan kritis dapat dilihat bahwa hampir semua kegiatan merupakan kegiatan kritis yaitu pekerjaan Mobilisasi (A), Penyiapan Badan Jalan (E), Timbunan Pilihan dari Sumber Galian (D), Lapis Pondasi Agregat Kelas B (G), Lapis Pondasi Pondasi Agregat Kelas A (F), Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi (I), Laston Lapis Antara (AC-BC) (J), Bahan Anti Pengelupasan (K), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (C) dan Demobilisasi (B). Sedangkan pekerjaan yang non kritis lapis pondasi agregat kelas S (H).

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Penentuan lintasan kritis pada Peningkatan Jalan Alue Keumueneng Kecamatan Woyla Barat menggunakan *software microsoft project 2013* metode *critical path method* menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilalui lintasan kritis yaitu Mobilisasi, Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, Timbunan Pilihan Sumber Galian, Penyiapan Badan Jalan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Lapis Pondasi Agregat Kelas B, Lapis Resap Pengikat- Aspal Emulsi, Laston Lapis Antara (AC-BC), Bahan Anti Pengelupasan Dan Demobilisasi. Karena kegiatan tersebut berada pada lintasan kritis maka pengerjaan pada kegiatan kritis tidak boleh terlambat apabila ada satu kegiatan yang terlambat durasi penyelesaian pekerjaan secara keseluruhan mengalami keterlambatan, oleh karna itu mengapa pentingnya mengetahui lintasan kritis pada sebuah *schedule* agar dapat mengantisipasi apabila pekerjaan mengalami penundaan atau kemunduran. Berdasarkan jaringan kerja pada metode CPM ada beberapa pekerjaan yang dilakukan bersamaan yang dapat mempercepat durasi.

4.2 Saran

Metode jalur kritis diharapkan dapat diterapkan dalam merencanakan durasi kegiatan untuk mencapai durasi yang optimal dan dapat dijadikan acuan dalam mengontrol waktu.. Untuk penelitian yang lebih mendalam diharapkan dapat menambah perhitungan tenaga

kerja, bahan yang diperlukan (material) serta dapat mengkaji dan mempelajari jadwal yang lebih kompleks berdasarkan *activity network diagram*.

Daftar Kepustakaan

- [1] Agustiar, I., & Handrianto, R. (2018). EVALUASI PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE CPM DAN KURVA S (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Perpustakaan SMK N 1 “XX”, Gresik). *Wahana Teknik*, 07(02), 99–105.
<http://journal.unigres.ac.id/index.php/WahanaTeknik/article/view/788>
- [2] Baba, S. (2017). Metode Jalur Kritis (CPM). In *Cpm*.
https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/materi_cpm_dan_contoh_soal.pdf
- [3] Fariyadin, A., Wahyuningsih, T., & Fitrayudha, A. (2021). *SIGMA: Jurnal Teknik Sipil Prodi Teknik Sipil FATEK UMMAT* | e EVALUASI PENGENDALIAN PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK PERPIPAAN DI KOTA BIMA. 1(2), 1–10.
- [4] Jumadi, R. (2013). *Microsoft Project 2013*.
- [5] Kasikoen, K. M. (n.d.). *DASAR PERANCANGAN DAN REKAYASA TEKNIK*. 1–7.
- [6] Kelley, J. E. and M. R. W. (1989). *Kelley+Walker-PMN-1989.pdf*.
- [7] Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*.
https://www.researchgate.net/publication/316081639_Manajemen_Proyek_Konstruksi
- [8] Soeharto, I. (2012). MANAJEMEN PROYEK (Dari Konseptual Sampai Operasional). In *Journal of the Korean Physical Society* (Vol. 60, Issue 5).
<https://doi.org/10.3938/jkps.60.674>
- [9] Syarif, R., Rinaldi, & Ayuningrum, P. (2020). *ANALYSIS NETWORK PLANNING ON TIME OPTIMIZATION AND PROJECT COSTS PAMA TOWER 3 BUILDING CONSTRUCTION BY PT . TATAMULIA Ketua Peneliti*.