

Optimasi Penjadwalan Proyek Perkerasan Jalan Lentur Jalan Konektor POLINELA Menggunakan *Critical Path Method* berbasis *Microsoft Project* 2021

Resti Agustina

Politeknik Negeri Lampung

Titi Ariyanti

Politeknik Negeri Lampung

Mira Wisman

Politeknik Negeri Lampung

Andy Eka Saputra

Politeknik Negeri Lampung

Rahayu Putri Amalia

Politeknik Negeri Lampung

Alamat : Jalan Seokarno Hatta No. 10, Rajabasa, Bandar Lampung, Indonesia.

Korespondensi Penulis: restiaugustina@polinela.ac.id

Abstract. *The area and distance between buildings at POLINELA Campus make the presence of adequate connector roads an important necessity to support the mobility of the academic community. This study aims to optimize the scheduling of flexible pavement construction for the POLINELA Connector Road using the Critical Path Method (CPM) based on Microsoft Project 2021. The research method used is descriptive quantitative by processing the Budget Plan (RAB) data into a project schedule consisting of 11 main activities. CPM analysis is used to determine the sequence of work, dependencies between activities, the critical path, and project completion time. The results show that the total project duration is 23 calendar days (May 11–June 6, 2026). CPM analysis identified 10 activities on the critical path with zero float, while embankment work is a non-critical activity with time flexibility. Applying a Start-to-Start (SS) relationship with a 3-day lag between excavation and embankment work allows parallel implementation, reducing the project duration by 4 days (14.8%) compared to the conventional Finish-to-Start (FS) scenario. These results indicate that implementing CPM through Microsoft Project 2021 can increase execution time efficiency, simplify schedule control, and support decision-making in road construction project management.*

Keywords: *Project Scheduling, Flexible Pavement, Microsoft Project 2021, Critical Path Method, Conector Road*

Abstrak. Luas area dan jarak antargedung di Kampus POLINELA menjadikan keberadaan jalan konektor yang memadai sebagai kebutuhan penting untuk mendukung mobilitas sivitas akademika. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan penjadwalan konstruksi perkerasan lentur Jalan Konektor POLINELA menggunakan *Critical Path Method* (CPM) berbasis *Microsoft Project 2021*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan mengolah data Rencana Anggaran Biaya (RAB) menjadi jadwal proyek yang terdiri atas 11 aktivitas utama. Analisis CPM digunakan untuk menentukan urutan pekerjaan, hubungan ketergantungan antaraktivitas, lintasan kritis, dan waktu penyelesaian proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi total proyek adalah 23 hari kalender (11 Mei–6 Juni 2026). Analisis CPM mengidentifikasi 10 aktivitas berada pada lintasan kritis dengan nilai *float* nol, sedangkan pekerjaan timbunan merupakan aktivitas non-kritis yang memiliki kelonggaran waktu. Penerapan hubungan *Start-to-Start* (SS) dengan lag 3 hari antara pekerjaan galian dan timbunan memungkinkan pelaksanaan paralel sehingga mengurangi durasi proyek sebesar 4 hari (14,8%) dibandingkan skenario konvensional *Finish-to-Start* (FS). Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan CPM melalui *Microsoft Project 2021* dapat meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan, mempermudah pengendalian jadwal, serta mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen proyek konstruksi jalan.

Kata Kunci : *Penjadwalan Proyek, Perkerasan Lentur, Microsoft Project 2021, Critical Path Method, dan Jalan Konektor*

PENDAHULUAN

POLINELA memiliki kawasan kampus yang luas dengan sebaran gedung yang tidak terpusat sehingga memerlukan infrastruktur Jalan Konektor yang memadai untuk mendukung mobilitas sivitas akademika dan kendaraan operasional kampus. Kondisi tersebut menjadikan pembangunan dan pemeliharaan Jalan Konektor sebagai bagian penting dalam menunjang aksesibilitas, kenyamanan, dan kelancaran aktivitas kampus. Salah satu jenis konstruksi yang umum digunakan adalah perkerasan lentur karena memiliki fleksibilitas yang baik serta sesuai untuk melayani lalu lintas ringan hingga sedang di kawasan pendidikan.

Keberhasilan pelaksanaan proyek jalan tidak hanya dipengaruhi oleh aspek teknis konstruksi, tetapi juga oleh manajemen waktu pelaksanaan proyek. Penjadwalan proyek diperlukan untuk mengatur urutan pekerjaan, hubungan antaraktivitas, serta pengendalian durasi pelaksanaan agar proyek dapat selesai tepat waktu. Oleh karena itu, penelitian ini

bertujuan menyusun dan menganalisis penjadwalan proyek perkerasan jalan lentur pada Jalan Konektor POLINELA menggunakan *Microsoft Project 2021* berdasarkan data Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang telah tersedia sehingga diperoleh jadwal proyek yang sistematis dan mampu mengidentifikasi lintasan kritis proyek.

Menurut Mantovani *et al.* (2023) kondisi cuaca yang tidak menentu dapat memengaruhi pelaksanaan proyek jalan dan berpotensi menyebabkan keterlambatan apabila tidak diantisipasi melalui perencanaan jadwal yang baik. Sementara itu, Mirnayani *et al.* (2025) menyatakan bahwa keterlambatan proyek konstruksi umumnya terjadi akibat deviasi antara rencana dan kondisi lapangan, seperti keterbatasan sumber daya dan perubahan kondisi pekerjaan, sehingga pengendalian waktu menjadi faktor penting dalam keberhasilan proyek. Penelitian ini lebih difokuskan pada penyusunan jadwal proyek secara terstruktur menggunakan *Microsoft Project*. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi potensi hambatan proyek, tetapi juga menerapkan pengaturan urutan pekerjaan, hubungan ketergantungan aktivitas, serta analisis lintasan kritis untuk menghasilkan jadwal pelaksanaan yang lebih logis, realistis, dan adaptif terhadap kondisi lapangan, termasuk pengaruh cuaca.

Dari hasil penelitian Resta (2023) menjelaskan bahwa penggunaan *Microsoft Project* dapat membantu mengoptimalkan pengendalian biaya dan waktu proyek melalui pengolahan data survei secara otomatis sehingga hasil perhitungan menjadi lebih akurat. Sedangkan Sunatha *et al.* (2023) memanfaatkan *Microsoft Project* untuk menganalisis penjadwalan sumber daya antara rencana dan realisasi proyek serta membandingkan biaya sumber daya berdasarkan data RAB, laporan harian, *time schedule*, dan kalender kerja proyek. Kemudian menurut Setiawati & Ariessa (2016) perencanaan jadwal merupakan instrumen pengendalian proyek yang berperan dalam mengoptimalkan pelaksanaan pekerjaan, mengidentifikasi aktivitas kritis, serta memastikan ketercapaian target waktu melalui pengelolaan hubungan antaraktivitas secara sistematis. Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut yang berfokus pada pengendalian dan evaluasi pelaksanaan proyek, penelitian ini menitikberatkan pada penyusunan jadwal sejak tahap perencanaan. Fokus penelitian diarahkan pada penentuan durasi pekerjaan, analisis hubungan ketergantungan antaraktivitas, serta identifikasi lintasan kritis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) yang diimplementasikan melalui *Microsoft Project*.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan jadwal pelaksanaan proyek perkerasan jalan lentur yang lebih efektif, sistematis, dan sesuai dengan kondisi pekerjaan di lapangan.

Dewi *et al.* (2023) menjelaskan bahwa penjadwalan proyek yang sebelumnya menggunakan metode Kurva S dinilai belum mampu menunjukkan aktivitas kritis secara rinci, sehingga analisis dilanjutkan dengan metode CPM menggunakan *Microsoft Project*. Melalui aplikasi tersebut, hubungan antaraktivitas, durasi pekerjaan, dan lintasan kritis proyek dapat dianalisis secara lebih sistematis serta disajikan dalam bentuk gantt chart untuk mempermudah pengendalian proyek. Seperti yang telah Agustiar & Handrianto (2018) langkah-langkah yang ditempuh mencakup penyusunan jaringan aktivitas dengan metode CPM (*Critical Path Method*), penentuan jalur kritis dan jalur nonkritis, serta pelaksanaan analisis terhadap percepatan waktu penyelesaian proyek dan perubahan biaya yang ditimbulkannya. Penjadwalan proyek dilakukan untuk menganalisis hubungan ketergantungan antaraktivitas, menetapkan urutan pelaksanaan pekerjaan, dan mengestimasi durasi proyek secara lebih akurat. Dalam penelitian ini Ferdiansyah *et al.* (2024) metode *Critical Path Method* (CPM) diterapkan untuk menentukan lintasan kritis dan waktu penyelesaian proyek yang optimal berdasarkan durasi aktivitas yang telah ditetapkan. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan memanfaatkan *Microsoft Project* sebagai alat simulasi penjadwalan dan *Microsoft Excel* untuk pengolahan data biaya proyek (RAB). Berbeda dengan penelitian terdahulu yang berfokus pada identifikasi lintasan kritis, pengendalian waktu dan biaya, serta evaluasi pelaksanaan proyek, penelitian ini menitikberatkan pada penyusunan jadwal proyek perkerasan jalan lentur sejak tahap perencanaan melalui analisis durasi pekerjaan, hubungan antaraktivitas, dan lintasan kritis.

Di sisi lain, Kadir (2024) mengemukakan bahwa *Microsoft Project* digunakan dalam penyusunan network planning untuk memperoleh durasi pelaksanaan proyek yang lebih efisien. Hasil pengolahan data kemudian ditampilkan dalam bentuk gantt chart, network planning, resource graph, dan kurva S sebagai alat pengendalian progres pekerjaan proyek. Penelitian yang dilakukan sama-sama menggunakan *Microsoft Project* dalam penyusunan jadwal proyek, analisis hubungan antarpekerjaan, serta identifikasi lintasan kritis guna mendukung pengendalian waktu proyek secara lebih efektif dan terstruktur.

Iriyanto & Rarung (2019) menyatakan bahwa pengendalian proyek konstruksi meliputi biaya, waktu, dan sumber daya manusia sehingga diperlukan sistem pengendalian jadwal dan biaya yang terintegrasi agar pelaksanaan proyek dapat berjalan secara efektif. Dalam penelitian tersebut, analisis penjadwalan dilakukan menggunakan *Microsoft Project* berdasarkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan volume pekerjaan di lapangan. Selaras dengan hal tersebut, Sunatha et al. (2022) mengemukakan bahwa ketepatan penjadwalan proyek sangat memengaruhi durasi pelaksanaan pekerjaan, terutama ketika terjadi keterlambatan berdasarkan laporan harian dan mingguan proyek. Penggunaan *Microsoft Project 2007* dianggap dapat mendukung proses pengawasan serta pengendalian pelaksanaan proyek agar berjalan lebih sistematis dan terorganisir. Penggunaan *Microsoft Project* sebagai alat bantu penjadwalan dan pengendalian proyek konstruksi, tetapi penelitian sebelumnya lebih berfokus pada pengendalian biaya, sumber daya, dan evaluasi keterlambatan proyek, sedangkan penelitian ini lebih menitikberatkan pada perencanaan jadwal proyek perkerasan jalan lentur serta identifikasi lintasan kritis untuk menghasilkan jadwal yang lebih efektif dan terstruktur.

Luas area dan jarak antarbangunan di Kampus POLINELA memerlukan jalan konektor yang memadai untuk mendukung mobilitas sivitas akademika. Ketepatan penjadwalan menjadi faktor penting dalam keberhasilan pembangunan jalan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengoptimalkan penjadwalan konstruksi perkerasan lentur Jalan Konektor POLINELA menggunakan metode *Critical Path Method (CPM) berbasis Microsoft Project 2021* untuk mengidentifikasi jalur kritis dan menentukan durasi proyek yang efektif.

METODE

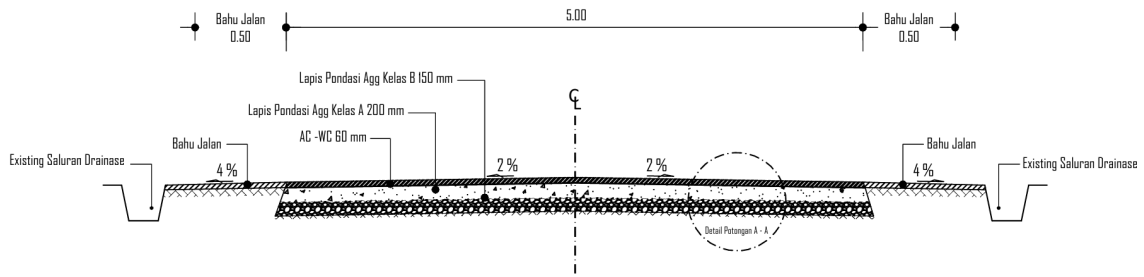
Penelitian ini dilakukan di Jalan Konektor Kampus Polinela mulai dari STA 00+000 sampai 01+300 atau sejauh 1,3 Km dengan lebar perkerasan jalan lentur 5 meter. Perencanaan perkerasan jalan lentur dilakukan dengan menggunakan tiga lapisan perkerasan, yaitu Lapisan Fondasi Agregat Kelas B setebal 150 mm, Lapisan Fondasi Agregat Kelas A setebal 200 mm, dan lapisan aspal *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)* setebal 60 mm. Analisis dilakukan melalui perhitungan volume pekerjaan yang meliputi mobilisasi, pengukuran tanah (*stake out*), galian biasa, timbunan, penyiapan badan jalan, pekerjaan AC-WC, lapis pengikat (*prime coat*), lapis perekat (*tack coat*), serta pekerjaan lapis fondasi agregat kelas A dan kelas B.

Penelitian dengan hasil dari perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Perkerasan Jalan Lentur sebesar Rp4.472.800.000,00 (empat miliar empat ratus tujuh puluh dua juta delapan ratus ribu rupiah). Kemudian dilakukan rencana penjadwalan pelaksanaan pekerjaan tersebut. Metode penelitian ini disusun secara sistematis untuk menganalisis manajemen penjadwalan pada proyek perkerasan jalan lentur. Tahapan diawali dengan identifikasi permasalahan dan penetapan tujuan penelitian, yang kemudian diperkuat melalui studi literatur komprehensif mengenai karakteristik perkerasan lentur, teori penjadwalan proyek, serta teknik simulasi menggunakan perangkat lunak *Microsoft Project 2021*.

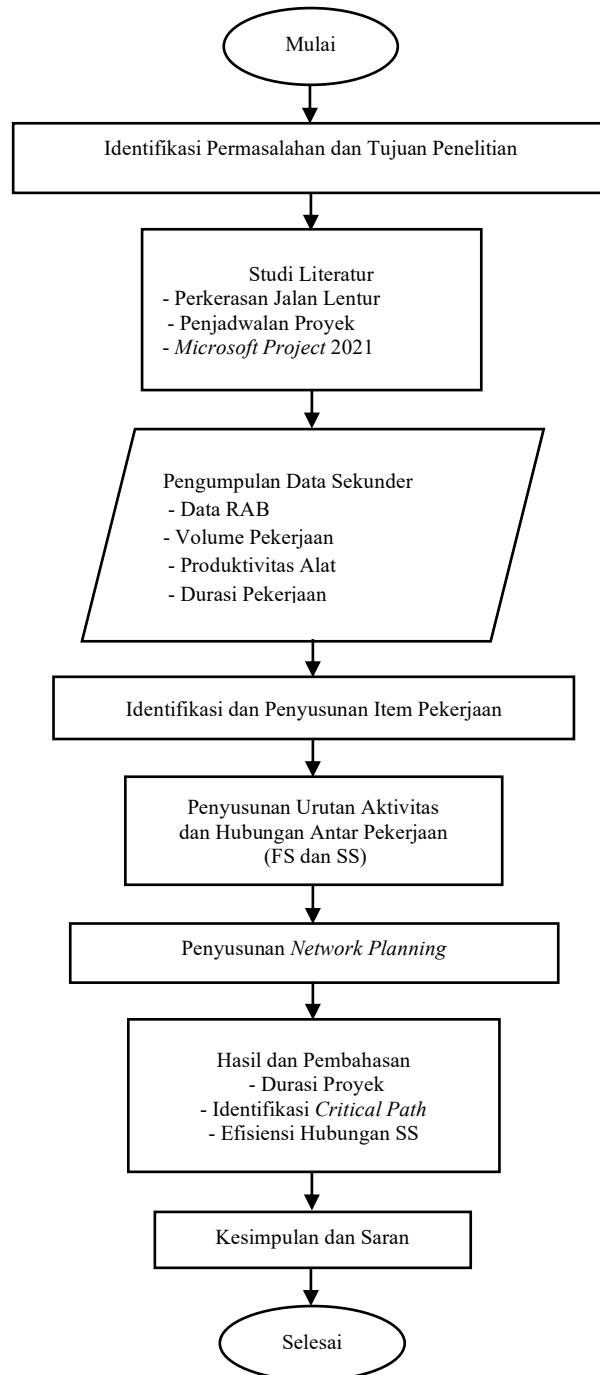
Tahap pengumpulan data sekunder dilakukan dengan menghimpun dokumen teknis berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), volume pekerjaan, data produktivitas alat berat, dan durasi standar pekerjaan. Data tersebut diolah melalui proses identifikasi dan penyusunan *item* pekerjaan guna menentukan struktur rincian kerja yang akurat. Selanjutnya, dilakukan penyusunan urutan aktivitas dan pendefinisian hubungan antar pekerjaan menggunakan logika ketergantungan *Finish-to-Start* (FS) dan *Start-to-Start* (SS) untuk mencerminkan kondisi riil di lapangan.

Pemodelan penjadwalan dilakukan melalui penyusunan *Network Planning* guna memvisualisasikan alur kerja secara terintegrasi. Analisis hasil dan pembahasan mencakup perhitungan total durasi proyek, identifikasi lintasan kritis (*Critical Path Method*), serta evaluasi efisiensi penggunaan hubungan aktivitas SS terhadap optimalisasi waktu pelaksanaan. Penelitian diakhiri dengan penarikan kesimpulan dan pemberian saran teknis untuk meningkatkan efektivitas manajemen waktu pada proyek konstruksi jalan.

Metode *Critical Path Method* (CPM) dipilih karena memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi aktivitas kritis yang secara langsung memengaruhi durasi proyek, sehingga pengendalian waktu dapat dilakukan secara lebih efektif. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Microsoft Project 2021* karena perangkat lunak ini mampu menyusun hubungan ketergantungan antaraktivitas secara otomatis, menghitung jalur kritis, serta menampilkan jadwal proyek dalam bentuk *Gantt Chart* yang lebih akurat dibandingkan perhitungan manual. Selain itu, durasi pekerjaan pada penelitian ini dihitung berdasarkan hari kalender, sehingga seluruh hari dalam periode pelaksanaan proyek diperhitungkan dalam penyusunan jadwal dan analisis waktu proyek.



Gambar 1. Tampak Potongan Melintang Jalan Konektor Polinela



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Isnubroto & Putri (2021) menyatakan bahwa *Microsoft Project* dapat digunakan untuk membantu pengendalian proyek melalui identifikasi lintasan kritis dan pengaturan alokasi sumber daya sehingga risiko keterlambatan dapat diminimalkan. Selanjutnya, Isnubroto *et al.* (2024) menjelaskan bahwa penggunaan metode CPM dan *Microsoft Project* mampu mendukung pengendalian waktu pelaksanaan proyek melalui analisis hubungan ketergantungan pekerjaan dan perhitungan durasi proyek secara otomatis. *Microsoft Project* dan metode CPM dalam penyusunan jadwal proyek konstruksi. Namun, penelitian sebelumnya lebih menitikberatkan pada pengendalian waktu dan sumber daya proyek, sedangkan penelitian ini difokuskan pada tahap perencanaan penjadwalan proyek perkerasan jalan lentur dengan penyusunan urutan pekerjaan dan identifikasi lintasan kritis secara lebih sistematis.

Pada penelitian Rahmawati *et al.* (2024) menyatakan bahwa penjadwalan proyek merupakan proses perencanaan waktu pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material sehingga diperlukan penyusunan jadwal yang efektif sesuai kondisi lapangan. Dalam proses tersebut, *Microsoft Project* banyak digunakan sebagai alat bantu penjadwalan proyek konstruksi. Selain itu, Prabowo & Hofifah (2025) melakukan penelitian mengenai pendekatan BIM menggunakan *Autodesk Navisworks Manage* lebih unggul dalam visualisasi dan simulasi waktu, sedangkan *Microsoft Project* lebih efektif dalam pengendalian sumber daya proyek. Bahasan yang dilakukan tentang penjadwalan proyek dan penggunaan *Microsoft Project* dalam pengendalian pelaksanaan proyek konstruksi. Fokus utama pada pengendalian sumber daya, perbandingan metode penjadwalan digital, sedangkan penelitian ini lebih menitikberatkan pada penyusunan jadwal proyek perkerasan jalan lentur menggunakan *Microsoft Project 2021* melalui analisis durasi pekerjaan dan lintasan kritis proyek.

Alviani *et al.* (2023) mengemukakan bahwa pelaksanaan proyek konstruksi memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena terdiri dari berbagai pekerjaan yang saling berkaitan, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan dan pembengkakan biaya. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proyek, analisis penjadwalan dilakukan menggunakan metode PDM dengan bantuan *Microsoft Project* agar pengaturan waktu, hubungan antarpekerjaan, dan pengendalian proyek dapat dilakukan secara lebih terstruktur. Penelitian Alviani lebih berfokus pada pengendalian proyek secara umum dengan metode PDM, sedangkan penelitian ini lebih difokuskan pada perencanaan

penjadwalan proyek perkerasan jalan lentur melalui pengaturan durasi pekerjaan dan identifikasi lintasan kritis proyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data awal yang digunakan dalam perencanaan jadwal pekerjaan perkerasan lentur ini berdasarkan hasil RAB dilakukan perhitungan produktivitas alat yang menentukan lamanya waktu pekerjaan dalam jam dan kemudian diubah menjadi durasi pekerjaan dalam hari dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk status jalur kritis masing-masing pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Durasi Pekerjaan Berdasarkan RAB

No	Uraian pekerjaan	Volum e	Satua n	Durasi pekerja n per jam	Satuan	Lamanya Waktu Pekerjaan n	Satua n	Durasi Pekerjaa n	Satua n
1	Mobilisasi	1	LS					1	Hari
2	Pengukuran Tanah/ <i>Stake out</i>	6500	m ²	208,33	m ² /jam	31,20	jam	5	Hari
3	Pekerjaan Galian Biasa	2665	m ³	61,35	m ³ /jam	43,44	jam	7	Hari
4	Pekerjaan Timbunan	2665	m ³	112,36	m ³ /jam	23,72	jam	4	Hari
5	Penyiapan Badan Jalan	6500	m ³	588,24	m ³ /jam	11,05	jam	2	Hari
6	Pekerjaan Lapis Fondasi Kelas B	975	m ³	142,86	m ³ /jam	6,83	jam	1	Hari
7	Pekerjaan Lapis Fondasi Kelas A	1300	m ³	140,85	m ³ /jam	9,23	jam	2	Hari
8	Pekerjaan Lapis Pengikat (<i>Prime Coat</i>)	6500	Liter	5000,00	liter/ja m	1,30	jam	1	Hari
9	Pekerjaan Lapis Perekat (<i>Tack Coat</i>)	3250	Liter	5000,00	liter/ja m	0,65	jam	1	Hari
10	Pekerjaan AC-WC	916,5	Ton	78,13	ton/jam	11,73	jam	2	Hari
11	Demobilisasi	1	LS					1	Hari

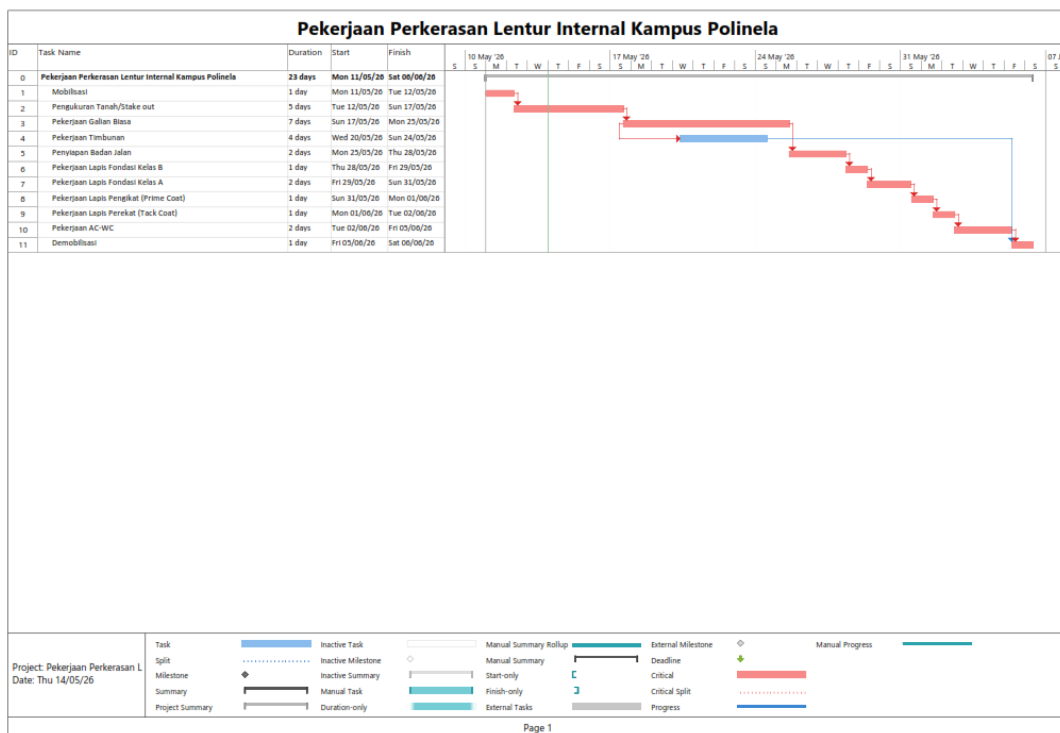
Tabel 2. Daftar Item Pekerjaan dan Status Jalur Kritis

ID	Item Pekerjaan	Durasi	Mulai	Selesai	Status
1	Mobilisasi	1 hari	11/05/26	12/05/26	Kritis
2	Pengukuran Tanah / Stake Out	5 hari	12/05/26	17/05/26	Kritis
3	Pekerjaan Galian Biasa	7 hari	17/05/26	25/05/26	Kritis
4	Pekerjaan Timbunan	4 hari	20/05/26	24/05/26	Non-kritis (SS+3)
5	Penyiapan Badan Jalan	2 hari	25/05/26	28/05/26	Kritis
6	Pekerjaan Lapis Fondasi Kelas B	1 hari	28/05/26	29/05/26	Kritis
7	Pekerjaan Lapis Fondasi Kelas A	2 hari	29/05/26	31/05/26	Kritis
8	Pek. Lapis Pengikat (<i>Prime Coat</i>)	1 hari	31/05/26	01/06/26	Kritis
9	Pek. Lapis Perekat (<i>Tack Coat</i>)	1 hari	01/06/26	02/06/26	Kritis
10	Pekerjaan AC-WC	2 hari	02/06/26	05/06/26	Kritis
11	Demobilisasi	1 hari	05/06/26	06/06/26	Kritis

OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK PERKERASAN JALAN LENTUR JALAN KONEKTOR POLINELA
MENGUNAKAN CRITICAL PATH METHOD BERBASIS MICROSOFT PROJECT 2021

Hubungan *Finish to Start* (FS) diterapkan pada 10 pasangan aktivitas yang memiliki ketergantungan penuh, artinya aktivitas berikutnya hanya dapat dimulai setelah aktivitas sebelumnya selesai sepenuhnya. Hubungan *Start to Start* (SS) diterapkan pada pasangan Pekerjaan Galian Biasa (ID 3) dan Pekerjaan Timbunan (ID 4) dengan lag 3 hari. Secara teknis, material galian yang dihasilkan di satu zona langsung digunakan sebagai timbunan di zona lain sehingga kedua pekerjaan dapat berjalan secara paralel. Hasil penjadwalan menggunakan *Microsoft Project 2021* menunjukkan bahwa proyek berlangsung selama 23 hari kalender, terhitung Senin 11 Mei 2026 hingga Sabtu 6 Juni 2026. *Gantt Chart* memperlihatkan tumpang tindih (*overlap*) antara Pekerjaan Galian Biasa dan Pekerjaan Timbunan pada periode 20–24 Mei 2026 sebagai hasil penerapan hubungan SS.

Analisis jalur kritis mengidentifikasi 10 dari 11 aktivitas sebagai kritis (*total float* = 0), membentuk rangkaian: Mobilisasi → Pengukuran Tanah → Galian Biasa → Penyiapan Badan Jalan → Fondasi Kelas B → Fondasi Kelas A → *Prime Coat* → *Tack Coat* → AC-WC → Demobilisasi. Pekerjaan Timbunan (ID 4) merupakan satu-satunya aktivitas non-kritis karena memiliki *total float* akibat hubungan SS. Implikasinya, keterlambatan satu hari pada salah satu dari 10 aktivitas kritis akan langsung memperpanjang total durasi proyek.



Gambar 3. Hasil Penjadwalan dan Jalur Kritis Proyek Menggunakan *Microsoft Project*

Pada Tabel 3 menyajikan perbandingan antara skenario FS murni dan skenario SS yang diterapkan dalam penelitian ini.

Tabel 3. Perbandingan Skenario FS Murni vs SS

Aspek	Skenario FS Murni	Skenario SS (Penelitian)
Hubungan Galian–Timbunan	Finish to Start (berurutan)	Start to Start + lag 3 hari
Mulai Pekerjaan Timbunan	Setelah galian selesai (hari ke-7)	Hari ke-3 sejak galian mulai
Total Durasi Proyek	27 hari kalender	23 hari kalender
Efisiensi Waktu	—	Hemat 4 hari (14,8%)

Penerapan hubungan SS menghasilkan efisiensi waktu sebesar 4 hari (14,8%) dibandingkan skenario FS murni. Penghematan ini secara langsung berdampak pada pengurangan biaya *overhead* proyek, biaya sewa alat berat, dan mobilisasi tenaga kerja selama 4 hari kerja. Temuan ini konsisten dengan prinsip penjadwalan konstruksi modern yang mengoptimalkan parallelisme aktivitas tanpa melanggar ketergantungan teknis antar pekerjaan.

Penelitian ini sejalan dengan Sulistyoy & Fikri (2021) yang menggunakan *Microsoft Project* untuk mengidentifikasi jalur kritis pada proyek berdurasi 140 hari, serta Saputra *et al.* (2021) yang merencanakan pembangunan jalan 2.700 m selama 90 hari kalender. Khotimah *et al.* (2024) menerapkan metode CPM untuk mengidentifikasi jalur kritis dan mengoptimalkan durasi proyek. Hasilnya, waktu penyelesaian proyek berkurang dari 70 hari menjadi 55 hari setelah dilakukan percepatan pada aktivitas kritis, sehingga CPM terbukti efektif dalam pengendalian waktu proyek. Berdasarkan penelitian Sulistyoy & Fikri (2021), Saputra *et al.* (2021), dan Khotimah (2024) bahwa CPM mampu meningkatkan efisiensi waktu proyek. Perbedaannya, penelitian ini mencapai efisiensi 4 hari (14,8%) melalui penerapan hubungan SS antaraktivitas, bukan melalui percepatan pekerjaan pada jalur kritis, sehingga waktu proyek dapat dioptimalkan tanpa penambahan jam lembur.

Mar’Aini & Akbar (2022) menyebutkan bahwa penerapan *Critical Path Method* (CPM) mampu mengoptimalkan jadwal proyek dengan mengidentifikasi jalur kritis sehingga durasi pelaksanaan dapat dipersingkat dari 195 hari menjadi 182 hari kalender. Temuan ini sejalan dengan penelitian ini yang juga menggunakan CPM untuk menentukan jalur kritis dan menyusun jadwal proyek secara lebih efektif, sehingga mendukung peningkatan efisiensi waktu pelaksanaan konstruksi. Sejalan dengan yang

OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK PERKERASAN JALAN LENTUR JALAN KONEKTOR POLINELA MENGGUNAKAN CRITICAL PATH METHOD BERBASIS MICROSOFT PROJECT 2021 dilakukan oleh Paramitha & Barata (2026) menunjukkan bahwa metode *Critical Path Method* (CPM) mampu menghasilkan jadwal proyek yang efektif dengan durasi penyelesaian 45 hari kalender melalui identifikasi aktivitas pada jalur kritis. Hasil yang diperoleh bahwa memanfaatkan CPM untuk menentukan jalur kritis dan mengoptimalkan penjadwalan proyek konstruksi jalan sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berlangsung lebih efisien.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penjadwalan proyek perkerasan lentur jalan konektor Kampus Polinela dengan *Microsoft Project 2021* menghasilkan durasi 23 hari (11 Mei–6 Juni 2026) dengan 11 item pekerjaan. Analisis jalur kritis menunjukkan 10 aktivitas memiliki total float nol, sehingga pengawasan ketat diperlukan agar proyek selesai tepat waktu. Secara ilmiah, penelitian ini menegaskan pentingnya penerapan *Critical Path Method* (CPM) dalam optimasi jadwal konstruksi. Penerapan hubungan *Start to Start* (SS) pada pekerjaan galian dan timbunan menghasilkan efisiensi 4 hari (14,8%) dibandingkan skenario *Finish to Start*, membuktikan bahwa analisis hubungan antar aktivitas berperan signifikan dalam percepatan proyek. Untuk implikasi praktis yang dapat dilakukan oleh kontraktor perlu mengevaluasi alternatif hubungan antar aktivitas untuk mengurangi durasi tanpa menambah biaya. Rekomendasi teknis meliputi penerapan SS pada pekerjaan paralel yang logis serta monitoring harian berbasis *software* manajemen proyek. Penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan CPM dengan PERT guna mengantisipasi ketidakpastian durasi pekerjaan.

Saran untuk penelitian selanjutnya dengan membandingkan jadwal rencana dengan realisasi pelaksanaan di lapangan guna mengukur tingkat deviasi waktu dan mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan. Selain itu, analisis dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan pendekatan *Time Cost Trade-Off* untuk memperoleh optimasi durasi dan biaya proyek secara bersamaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Lampung (UPPM POLINELA) atas dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

Terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, penyusunan, hingga penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Agustiar, I., & Handrianto, R. (2018). Evaluasi penjadwalan proyek menggunakan metode cpm dan kurva s (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Perpustakaan SMK N 1 “XX”, Gresik). *Jurnal Keilmuan Dan Terapan Teknik*, 07(02), 99–105. DOI : 10.5281/zenodo.3634238
- Alviani, E., Putra, A. D., Siregar, A. M., & Usman, K. (2023). Manajemen Penjadwalan Menggunakan Microsoft Project dan Analisis Risiko pada Proyek Pembangunan RSPTN Universitas Lampung. *JRSDD*, 11(2), 255–264. DOI: [10.23960/jrsdd.v11i2.3130](https://doi.org/10.23960/jrsdd.v11i2.3130)
- Dewi, N. P. K., Sunatha, I. G. N., Duputera, I. G. A., & Hermawan, I. P. Y. (2023). Analisis perbandingan waktu rencana pelaksanaan proyek metode konvensional dengan metode cpm berbasis ms . Project (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung KIA RSUP Prof . Dr . I . G . N . G Ngoerah). *Jurnal Ilmiah Teknik Unmas*, 3(2). DOI: 10.5281/zenodo.10077300
- Ferdiansyah, B. V., Setyaning, L. B., & Aziz, U. A. (2024). Jurnal Anggapa Analisis Penjadwalan Proyek Dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Dengan Critical Path Method (CPM) Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Ayah – Jladri Paket 2. *Anggapa*, 3(November), 1–10. DOI: [10.61293/anggapa.v3i2.737](https://doi.org/10.61293/anggapa.v3i2.737)
- Iriyanto, S. M., & Rarung, A. Y. (2019). Analisa efektivitas penjadwalan proyek rumah susun papua 1 dengan metode pert. *Portal Sipil*, 8(2), 1–11. <https://ojs.ustj.ac.id/sipil/article/view/590>
- Isnubroto, D., Parmasari, D. H., Hadi, T., Mulyono, T., Ariyanto, A. S., Studi, P., Sipil, T., Semarang, P. N., Studi, P., Masyarakat, K., Soedirman, U. J., & Project, M. (2024). Analisis penjadwalan proyek menggunakan metode cpm dan program bantu microsoft project. *Journal of Research and Technology Studies*, 03(1), 30–38. DOI: [10.33096/jtsm.v9i2.800](https://doi.org/10.33096/jtsm.v9i2.800)
- Isnubroto, D., & Putri, C. K. (2021). pada proyek konstruksi menggunakan microsoft project (Studi Kasus Pekerjaan Struktur Proyek XYZ). *Wahana TEKNIK SIPIL*, 26(1), 52–65. DOI: [10.32497/wahanats.v26i1.2647](https://doi.org/10.32497/wahanats.v26i1.2647)
- Kadir, D. M. (2024). Estimasi biaya dan waktu pelaksanaan pembangunan jalan kalaodi

- fobaharu di kota tidore kepulauan. *AKRAB JUARA*, 9(1), 30–40. DOI: [10.58487/akrabjuara.v9i1.2305](https://doi.org/10.58487/akrabjuara.v9i1.2305)
- Khotimah, I. H., Rodhi, N. N., & Tjandra, A. (2024). Analisis Pengendalian Waktu Proyek Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) (Studi Kasus : Proyek Rehabilitasi Jalan Dander - Bubulan) De ' Teksi : *Jurnal Teknik Sipil*. *De'Teksi : Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 60–69.
- Mantovani, M. R., Beatrix, M., & Teknik, F. (2023). Evaluasi pengendalian biaya dengan metode critical path method (cpm) menggunakan microsoft project (studi kasus : pekerjaan tahap vii proyek perkuatan struktur dermaga berlian tanjung perak surabaya). *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 721–732. DOI: [10.46306/tgc.v3i1.122](https://doi.org/10.46306/tgc.v3i1.122)
- Mar'Aini, & Akbar, Y. R. (2022). Penentuan Jalur Kritis untuk Manajemen Proyek (Studi Kasus Pembangunan Jalan Selensen- Kota Baru- Bagan Jaya). *Jurnal Pustaka Manajemen*, 2(2), 6–13. DOI: [10.55382/jurnalpustakamanajemen.v2i1.184](https://doi.org/10.55382/jurnalpustakamanajemen.v2i1.184)
- Mirnayani, R. A., Suwandari, Y. D., & Lutfiansyah, Y. (2025). *Pelatihan Tukang Dalam membuat Campuran Beton Untuk Bangunan Rumah Ramah Gempa*. 9(1), 15–22.
- Paramitha, N. G., & Barata, F. A. (2026). Analisis Manajemen Waktu Dengan Metode CPM Pada Proyek Rekonstruksi Ruas Jalan Soekarno Hatta Kabupaten Lamongan , Jawa Timur. *PESHUM : Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 5(3), 6890–6897. DOI: [10.56799/peshum.v5i3.14986](https://doi.org/10.56799/peshum.v5i3.14986)
- Prabowo, Y. S., & Hofifah, S. (2025). Penggunaan navisworks manage dan ms. Project untuk monitoring penjadwalan proyek konstruksi. *Syntax Literture : Jurnal Ilmiah Indonesia*, 10(5), 5460–5471.
- Rahmawati, R., Isnubroto, D., Hadi, T., Ariyanto, A. S., & Wahjoedi, S. (2024). Pelatihan penjadwalan proyek menggunakan ms project di pt geo dipa energi (PERSERO) TBK. *SENTRIKOM*, 6, 251–259.
- Resta, M. B. (2023). Optimasi biaya & waktu pada penjadwalan proyek perumahan dengan microsoft project (Studi kasus : Perumahan Cluster Pamulang) Muhammad. *Salome: Multidisipliner Keilmuan*, 1(4), 295–306. DOI: [10.61293/salome.v1i4.295](https://doi.org/10.61293/salome.v1i4.295) ([doi.org in Bing](https://doi.org))
- Saputra, R. B., Khamid, A., Diantoro, W., & Apriliano, D. D. (2021). Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan pada Ruas Jalan Balapulang – Pagerbarang Kabupaten Tegal Study of Road Flexural Pavement Planning on Balapulang – Pagerbarang

Road Tegal Regency. *Infratech Building Journal (IJB)*, 2(2), 68–79. DOI: 10.46772/ibj.v2i2.786

Setiawati, S., & Ariessa, R. (2016). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Penjadwalan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Rehabilitasi / Perbaikan Dan Peningkatan Infrastruktur Irigasi Daerah Lintas Kabupaten / Kota D . I Pekan Dolok). *Repository Institusi Universitas Sumatera Utara*, 1–14. <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/80694>

Sulistyo, A. B., & Fikri, M. Al. (2021). Proyek konstruksi menggunakan metode time cost trade off (studi kasus : proyek pembangunan jalan gorda-bandung). *Jurnal InTent*, 4(1), 25–40. DOI: 10.36085/intent.v4i1.1400

Sunatha, I. G. N., Diputera, I. G. A., & Hermawan, I. P. Y. (2023). Analisis rasio biaya sumber daya rencana dan realisasi menggunakan microsoft project (Studi Kasus : Kegiatan Pembangunan Jalan Pantai Pererenan). *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 12(2), 166–173. DOI: 10.36733/jikt.v12i2.7860

Sunatha, I. G. N., Praganingrum, T. I., Pradnyadari, N. L. M. ayu M., & Atama, J. W. (2022). Analisis evaluasi dan monitoring pelaksanaan proyek menggunakan metode tracking berbasis microsoft project pada. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 11(1), 16–24. DOI: [10.36733/jikt.v11i1.3930](https://doi.org/10.36733/jikt.v11i1.3930)