



ANALISIS OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK MENGUNAKAN METODE FAST-TRACK DENGAN PEMBAGIAN ZONA PADA PEMBANGUNAN GEDUNG GRHA MADYA ADYAKSA KEJAKSAAN TINGGI JAWA TIMUR

Irsyad Kusuma Iswiharjo¹⁾

¹⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: irsyadiswiharjo92@gmail.com

Abstract

Indonesia's construction sector still faces challenges related to project delays, as seen in the construction of the Grha Madya Adyaksa Building for the East Java High Prosecutor's Office (contract value IDR 48,216,615,000.00, contract duration 120 days). The structural work was delayed, extending the actual duration to 143 days despite crashing efforts. This study analyzes the optimization of project time and cost by applying the fast-track method combined with zonal division of work. Using a quantitative case-study approach with a pretest-posttest design, the actual project condition was compared with three scheduling alternatives simulated in Microsoft Project and Excel: Alternative 1 (changed predecessor relationships between zones), Alternative 2 (optimized work duration), and Alternative 3 (optimized labor allocation). All three alternatives accelerated the project: Alternative 1 to 141 days (1.40%), Alternative 2 to 128 days (10.49%), and Alternative 3 to 115.59 days (19.17%). All alternatives also reduced implementation costs, with Alternative 2 achieving the highest savings of 12.39% (IDR 937,664,208.32). Considering the balance between schedule acceleration, cost efficiency, and manageable labor needs, Alternative 2 was determined to be the most optimal alternative for this project.

Keywords: *fast-track method, zonal division, time optimization, cost optimization, construction project management*

Abstrak

Sektor konstruksi di Indonesia masih menghadapi tantangan berupa keterlambatan proyek, termasuk pada pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur dengan nilai kontrak Rp48.216.615.000,00 dan durasi kontrak 120 hari. Pada pekerjaan struktur proyek mengalami keterlambatan hingga durasi aktual mencapai 143 hari meskipun telah dilakukan crashing. Penelitian ini bertujuan menganalisis optimalisasi waktu dan biaya proyek dengan metode fast-track yang dikombinasikan dengan pembagian zona. Penelitian menggunakan pendekatan dengan membandingkan kondisi aktual terhadap tiga alternatif penjadwalan menggunakan Microsoft Project dan Excel: Alternatif 1 (perubahan predecessor antarzona), Alternatif 2 (perubahan durasi), dan Alternatif 3 (perubahan tenaga kerja). Hasil menunjukkan ketiga alternatif mempercepat durasi proyek: Alternatif 1 menjadi 141 hari, Alternatif 2 menjadi 128 hari, dan Alternatif 3 menjadi 115,59 hari. Dari segi biaya, seluruh alternatif menurunkan biaya pelaksanaan, dengan penghematan tertinggi pada Alternatif 2 sebesar 12,39% (Rp937.664.208,32). Berdasarkan keseimbangan antara percepatan durasi, efisiensi biaya, dan kebutuhan tenaga kerja, Alternatif 2 ditetapkan sebagai alternatif optimasi paling optimum.

Kata Kunci: *fast-track, pembagian zona, optimalisasi waktu, optimalisasi biaya, manajemen proyek.*



PENDAHULUAN

Sektor konstruksi di Indonesia merupakan salah satu penggerak utama perekonomian nasional, dengan kontribusi signifikan terhadap pembangunan infrastruktur dan fasilitas publik. Namun, banyak proyek konstruksi di Indonesia masih menghadapi tantangan berupa keterlambatan penyelesaian dan peningkatan biaya (Adriadi & Adi Riadhus Solihin, 2021). Menurut (Soviana Widya dkk., 2022), sekitar 38% proyek konstruksi di Indonesia mengalami keterlambatan. Keterlambatan proyek konstruksi disebabkan oleh faktor perencanaan kurang matang, kendala sumber daya, atau metode pelaksanaan yang tidak optimal (Syakhertra dkk., 2025). Hal ini mengakibatkan kerugian finansial dan penurunan produktivitas.

Proyek pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur merupakan salah satu proyek strategis yang bertujuan untuk mendukung operasional dan pelayanan hukum di wilayah Jawa Timur. Dengan nilai kontrak sebesar Rp48.216.615.000,00, dan durasi waktu kontrak 21 minggu proyek ini termasuk dalam kategori proyek konstruksi berskala besar yang memerlukan pengelolaan waktu dan biaya secara efektif (Pedoman Perencanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, 2021). Namun, dalam pelaksanaannya proyek ini mengalami keterlambatan selama 7 minggu pada pekerjaan struktur meskipun telah dilakukan upaya percepatan dengan penambahan jam kerja (*crashing*).

Keterlambatan proyek pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur menunjukkan bahwa metode konvensional (*crashing*) tidak selalu memberikan hasil optimal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan alternatif seperti metode *Fast-track* yang memungkinkan pelaksanaan pekerjaan secara paralel untuk menghemat waktu. Dengan adanya alternatif pendekatan lain diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih efektif baik dari segi waktu maupun biaya.

Metode *Fast-track* adalah salah satu teknik percepatan proyek dengan cara melakukan *overlapping* (*tumpang tindih*) dimana pada beberapa fase pekerjaan yang biasanya dikerjakan secara berurutan (Naji dkk., 2023). Pendekatan ini memungkinkan pengurangan waktu proyek secara signifikan dibandingkan metode tradisional (Rahman dkk., 2015). Menurut (Anwar dkk., 2023), penggunaan metode *fast track* efektif dalam percepatan proyek konstruksi dengan mengurangi durasi proyek sebesar 7,14% dari waktu pekerjaan yang mengalami keterlambatan. Dalam penelitian ini, metode *fast-track* akan dianalisis untuk melihat sejauh mana optimalitas dalam mengatasi keterlambatan proyek Grha Madya Adyaksa serta dampaknya terhadap biaya.

Penggunaan metode *fast-track* pada penelitian kali ini dikombinasikan dengan metode pembagian zona pekerjaan. Metode pembagian zona merupakan alternatif metode yang dapat digunakan dengan membagi proyek konstruksi menjadi beberapa bagian yang akan dikerjakan (Grianto dkk., 2024). Menurut (Choiriyah Siti dkk., 2020), sistem pembagian zona mempengaruhi penyediaan material, alat dan *schedule* pekerjaan. Pada penelitian kali ini penggunaan metode pembagian zona dilakukan guna

mengefisiensikan penggunaan metode *fast track* dengan tiap item pekerjaan pada masing masing zona dilakukan *overlapping* (*tumpang tindih*) pada zona lainnya.

Penerapan metode *fast-track* pada proyek ini dapat dilakukan melalui beberapa skenario perubahan, mengingat percepatan jadwal secara teoretis dapat dicapai dengan memodifikasi salah satu dari tiga aspek utama pada jaringan kerja proyek, yaitu hubungan ketergantungan (*predecessor*) antar pekerjaan atau zona, durasi pelaksanaan pekerjaan, dan alokasi tenaga kerja pada tiap zona. Ketiga aspek tersebut memungkinkan disusunnya beberapa alternatif optimasi penjadwalan yang berbeda, di mana masing-masing alternatif berfokus pada satu aspek perubahan agar pengaruhnya terhadap durasi dan biaya proyek dapat diketahui secara jelas. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya menguji penerapan metode *fast-track* dengan pembagian zona secara umum, tetapi juga membandingkan beberapa alternatif optimasi untuk menentukan pendekatan yang memberikan hasil paling optimum bagi proyek Pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur.

Sektor konstruksi di Indonesia meskipun menjadi penggerak ekonomi, masih menghadapi tantangan signifikan berupa keterlambatan dan pembengkakan biaya. Proyek strategis seperti Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur menjadi contoh konkret di mana upaya percepatan konvensional seperti *crashing* ternyata belum cukup optimal untuk mencegah keterlambatan. Oleh karena itu, pendekatan alternatif seperti metode *fast-track* yang mengedepankan pelaksanaan paralel melalui *overlapping* dipandang sebagai solusi potensial untuk penghematan waktu. Untuk memaksimalkan efektivitas *fast-track*, penelitian ini mengintegrasikannya dengan metode pembagian zona, namun mengingat efektivitas percepatan tersebut dapat dicapai melalui beberapa aspek perubahan yang berbeda, yaitu hubungan ketergantungan antar zona, durasi pekerjaan, dan alokasi tenaga kerja, maka diperlukan pengujian terhadap beberapa alternatif optimasi untuk mengetahui pendekatan yang memberikan hasil paling optimum bagi proyek ini, baik dari segi waktu maupun biaya.

METODE PENELITIAN

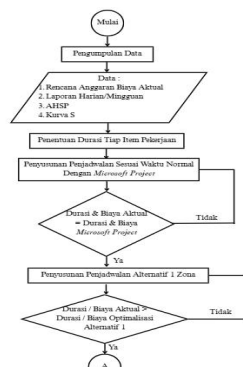
Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif berbasis studi kasus, dengan fokus pada analisis data numerik dari proyek nyata untuk mengevaluasi metode *fast-track* dalam mengoptimalkan waktu dan biaya. Pendekatan ini dipilih karena bertujuan untuk memecahkan masalah nyata di lapangan yaitu keterlambatan proyek dengan menerapkan konsep teoritis manajemen proyek secara langsung pada objek penelitian. Penelitian ini akan mengumpulkan dan menganalisis data aktual proyek Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur, termasuk RAB kontraktor, dan laporan progres harian/mingguan, untuk membandingkan rencana awal dengan realisasi pelaksanaan yang menerapkan metode *fast-track* dengan metode *zoning construction*.



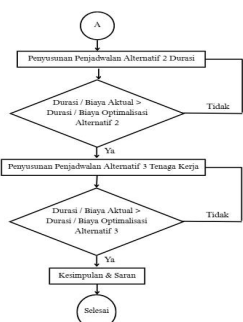
Desain penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan model pretest-posttest design, dimana kondisi awal proyek (sebelum penerapan metode fast-track) dibandingkan dengan kondisi setelah dilakukan simulasi percepatan. Model ini dipilih karena mampu menunjukkan secara langsung perubahan yang terjadi akibat adanya intervensi metode (Prof. Dr. Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini peneliti tidak melakukan perubahan langsung di lapangan, melainkan membangun model penjadwalan ulang berdasarkan data sekunder yang valid. Model ini dikembangkan dengan bantuan software manajemen proyek untuk mensimulasikan penerapan metode fast-track dan pembagian zona. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat menguji berbagai skenario percepatan tanpa mengganggu pelaksanaan proyek yang sedang berjalan.

Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini juga didukung oleh penggunaan alat bantu penelitian seperti Microsoft Project dan Microsoft Excel yang memungkinkan peneliti untuk melakukan simulasi penjadwalan secara akurat dan sistematis. Dengan memanfaatkan fitur Gantt Chart dan analisis jalur kritis (Critical Path Method), peneliti dapat mengidentifikasi hubungan antaraktivitas serta menentukan titik-titik kritis yang berpotensi menjadi fokus percepatan.

Penelitian ini disusun langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian dalam bentuk diagram alir penelitian yang harus ditempuh untuk memvisualisasikan tahapan penelitian secara sistematis, terstruktur dan logis dari awal hingga akhir. Langkah-langkah tersebut diuraikan sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian A

Pada penelitian ini digunakan proyek Pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur sebagai subjek tinjauan. Proyek tersebut berlokasi di Jl. Jend. A. Yani No. 54-56, Surabaya. Penelitian dilakukan dengan mengelolah data yang telah didapatkan dan mewakili total waktu keterlambatan proyek pada pekerjaan struktur dengan total keterlambatan yang terjadi selama 7 minggu.

Wilayah yang diamati dalam penelitian ini memiliki batas-batas di semua sisi, yaitu utara, selatan, timur, dan barat. Adapun batas-batas tersebut adalah :

- Utara : Kejaksaan Tinggi Jawa Timur
- Selatan : Rumah Warga
- Barat : Lapas Kejaksaan Tinggi Jawa Timur
- Timur : Jalan Raya Jendal A.Yani



Gambar 3. 3 Lokasi Subjek Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian kali ini merupakan data sekunder dimana data telah tersedia dan telah diolah oleh pihak kontraktor pelaksana. Sumber data pada penelitian yang digunakan berasal dari pihak kontraktor pelaksana yaitu PT. Anggaza GCW.Kso yang didapatkan disaat proyek pembangunan berlangsung. Data yang bersifat rahasia oleh kontraktor pelaksana tidak dapat diberikan kepada peneliti, sehingga peneliti hanya menerima data yang diberikan dan yang akan digunakan dalam penelitian.

Variabel penelitian dapat diartikan sebagai objek kajian, yang dapat berupa apa saja, yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diselidiki guna memperoleh informasi dan pada akhirnya menghasilkan sebuah simpulan (Prof. Dr. Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, variabel-variabel yang dianalisis dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu variabel bebas (independen variable), variabel terikat (dependen variable), dan variabel kontrol (control variable). Pengelompokan ini bertujuan untuk mempermudah analisis hubungan sebab-akibat antara metode percepatan yang diterapkan dengan hasil optimalisasi waktu dan biaya proyek.

Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Prof. Dr. Sugiyono, 2013). Dalam penelitian kuantitatif berbasis studi kasus ini, instrumen utama yang digunakan adalah dokumentasi dan perangkat lunak (software) manajemen proyek, yang berfungsi untuk



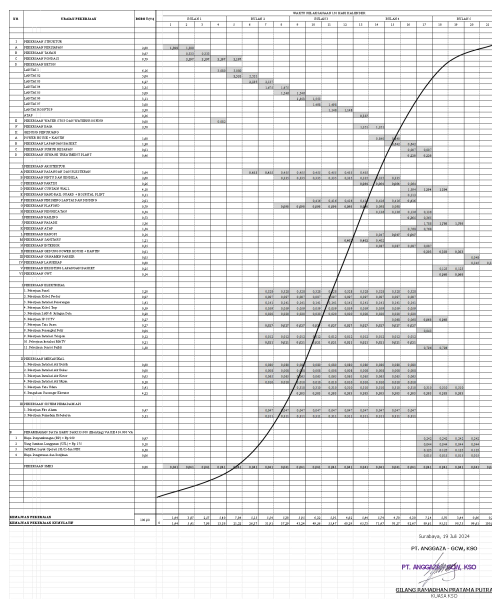
mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data secara sistematis.

Untuk analisis waktu, penelitian ini akan menggunakan software manajemen proyek yaitu Microsoft Project 2019 untuk membandingkan jadwal aktual (tanpa Fast-track) dengan jadwal optimasi (dengan Fast-track), menghitung persentase percepatan, dan mengidentifikasi aktivitas kritis yang paling terdampak.

Pada penelitian ditetapkan bahwa penjadwalan dilakukan dari minggu pertama hingga minggu ke-20. Penetapan tersebut menyesuaikan dengan keterlambatan yang terjadi pada proyek konstruksi, dimana proyek mulai mengalami keterlambatan pada minggu ke-13 hingga minggu ke-20. Urutan item pekerjaan pada penjadwalan mengacu pada item pekerjaan yang telah tertera pada Rencana Anggaran Biaya (RAB) Aktual dan Kurva S.

Data kurva S terbaru yang telah tertera pada data penelitian diasumsikan merepresentasikan jadwal riil sesuai dengan kejadian di lapangan, sehingga kurva S digunakan sebagai pembanding hasil akhir antara metode percepatan aktual (tanpa fast-track) dengan metode percepatan menggunakan fast track.

Kurva S yang digunakan sebagai acuan pada penjadwalan oleh peneliti yaitu sebagai berikut :



Gambar 3. 4 Kurva S Kontraktor

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pihak terkait mencakup pemilik proyek, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan kontraktor pelaksana yang memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing dalam penyelenggaraan proyek. Data teknis berisi informasi mengenai lingkup pekerjaan, spesifikasi teknis, nilai kontrak, waktu pelaksanaan, serta aspek teknis lainnya yang mendukung pelaksanaan proyek. Sementara itu, data lokasi menjelaskan letak geografis proyek, kondisi lingkungan sekitar, aksesibilitas, dan karakteristik lokasi yang dapat memengaruhi proses pelaksanaan pekerjaan.

Optimalisasi waktu dan biaya proyek pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat

lunak microsoft project sebagai alat untuk melakukan simulasi penjadwalan, analisis hubungan antar pekerjaan, alokasi sumber daya, serta perhitungan durasi proyek secara keseluruhan. Proses optimalisasi dilakukan berdasarkan kondisi aktual proyek yang telah diperoleh pada Subbab 4.2, yaitu berupa gantt chart aktual yang disusun berdasarkan data Rencana Anggaran Biaya (RAB), Kurva S, dan laporan harian proyek. Gantt chart aktual tersebut menggambarkan kondisi pelaksanaan pekerjaan yang sebenarnya di lapangan dan digunakan sebagai acuan perbandingan dalam seluruh proses optimalisasi penelitian.

Berdasarkan batasan masalah penelitian, optimalisasi dilakukan menggunakan tiga alternatif skenario yang berbeda, hasil dari ketiga alternatif tersebut kemudian dibandingkan dengan kondisi aktual proyek untuk menentukan alternatif yang memberikan tingkat optimalisasi terbaik berdasarkan parameter waktu penyelesaian proyek dan biaya pelaksanaan. Alternatif dengan durasi paling efisien dan biaya yang paling optimal selanjutnya ditetapkan sebagai hasil akhir penelitian dalam upaya mengatasi keterlambatan pada Proyek Pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur.

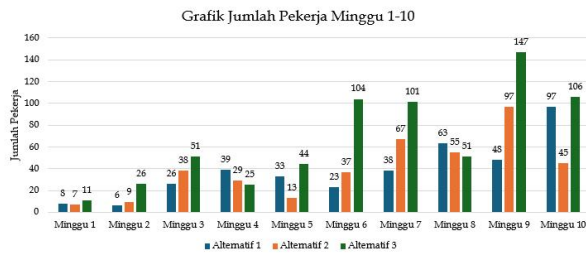
Dalam pelaksanaannya, proses optimalisasi tidak hanya mempertimbangkan percepatan durasi proyek, tetapi juga mempertimbangkan keterbatasan sumber daya tenaga kerja yang tersedia di lapangan. Oleh karena itu, sebelum penyusunan alternatif optimalisasi dilakukan, perlu ditentukan terlebih dahulu batasan maksimum tenaga kerja yang dapat digunakan pada proyek.

Pembahasan hasil analisis yang diperoleh dari proses optimalisasi waktu dan biaya proyek menggunakan metode fast-track dengan pembagian zona pada Proyek Pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur disusun berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dijelaskan pada Bab 4.3, hasil tersebut meliputi penentuan batas maksimum tenaga kerja serta evaluasi tiga alternatif optimalisasi yang diterapkan. Oleh karena itu, Subbab 4.4.1 hingga Subbab 4.4.4 merupakan bentuk interpretasi dan penarikan kesimpulan dari hasil analisis pada Bab 4.3, yang bertujuan untuk menjelaskan efektivitas setiap alternatif terhadap percepatan durasi proyek, kebutuhan tenaga kerja, serta perubahan biaya yang terjadi. Melalui pembahasan tersebut dapat diketahui alternatif yang memberikan tingkat optimalisasi paling baik dan paling sesuai untuk diterapkan pada proyek penelitian ini, sehingga tujuan penelitian terkait optimalisasi waktu dan biaya proyek dapat dievaluasi secara komprehensif.

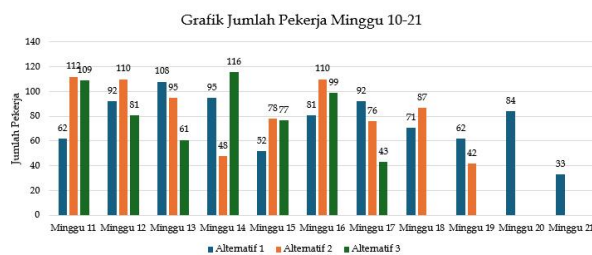
Analisis kebutuhan tenaga kerja dilakukan untuk mengetahui dampak dari setiap alternatif optimalisasi terhadap jumlah pekerja yang dibutuhkan, perubahan jumlah tenaga kerja terjadi akibat perbedaan strategi percepatan yang diterapkan pada tiap alternatif, sumber daya yang terdampak yaitu tenaga kerja proyek pada setiap item pekerjaan dimana peningkatan kebutuhan tenaga kerja terjadi selama periode pelaksanaan proyek, peningkatan tersebut muncul pada pekerjaan yang mengalami overlapping antar zona, serta pola kebutuhan tenaga kerja berubah pada masing-masing alternatif



optimasi. Adapun perbandingan grafik seluruh tenaga kerja pada setiap alternatif disajikan dalam grafik berikut :



Gambar 4. 19. Grafik Perbandingan Jumlah Pekerja Minggu 1-10



Gambar 4. 20. Grafik Perbandingan Jumlah Pekerja Minggu 11-21

Berdasarkan hasil analisis pada Bab 4.3, Alternatif 1 menunjukkan pola kebutuhan tenaga kerja yang relatif stabil dengan jumlah pekerja maksimum yang lebih rendah dibandingkan alternatif lainnya. Kondisi ini terjadi karena optimasi hanya dilakukan melalui perubahan hubungan ketergantungan pekerjaan (predecessor) antar zona tanpa mengubah durasi maupun menambah intensitas pelaksanaan pekerjaan. Akibatnya, percepatan yang diperoleh tidak menimbulkan lonjakan kebutuhan tenaga kerja yang signifikan sehingga penggunaan sumber daya menjadi lebih merata selama masa pelaksanaan proyek.

Pada Alternatif 2, kebutuhan tenaga kerja mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan Alternatif 1. Peningkatan tersebut disebabkan oleh pengurangan durasi beberapa item pekerjaan sehingga volume pekerjaan yang sama harus diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat. Kondisi ini mengakibatkan jumlah pekerja yang dibutuhkan pada beberapa periode meningkat untuk mempertahankan produktivitas pekerjaan. Meskipun menghasilkan percepatan durasi proyek yang lebih besar.

Alternatif 3 menunjukkan kebutuhan tenaga kerja tertinggi dibandingkan kedua alternatif lainnya. Grafik jumlah pekerja memperlihatkan adanya lonjakan tenaga kerja yang mencapai puncak sekitar 146 pekerja pada Minggu ke-9, sedangkan pada periode lainnya jumlah tenaga kerja juga cenderung lebih tinggi. Kondisi tersebut terjadi karena strategi optimasi dilakukan melalui penambahan alokasi tenaga kerja untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan pada masing-masing zona. Walaupun metode ini mampu menghasilkan percepatan durasi yang signifikan, kebutuhan sumber daya yang sangat besar dapat menimbulkan peningkatan biaya.

Berdasarkan perbandingan kebutuhan tenaga kerja pada ketiga alternatif, Alternatif 1 dapat dinilai sebagai

alternatif yang paling efisien dari aspek penggunaan tenaga kerja karena mampu mempertahankan distribusi pekerja yang lebih stabil tanpa memerlukan penambahan tenaga kerja yang signifikan. Alternatif 2 menempati posisi kedua karena masih menunjukkan peningkatan tenaga kerja yang relatif terkendali. Sementara itu, Alternatif 3 merupakan alternatif dengan kebutuhan tenaga kerja terbesar sehingga memerlukan sumber daya yang lebih banyak dan pengelolaan lapangan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, jika penilaian hanya ditinjau dari aspek kebutuhan tenaga kerja, maka Alternatif 1 merupakan alternatif yang paling efisien karena memberikan pemanfaatan sumber daya manusia yang lebih optimal dan mudah dikendalikan selama pelaksanaan proyek.

Hasil dari analisa pada tiap alternatif menunjukkan bahwa penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kustamar dkk. (2016) , yang menyatakan bahwa penerapan fast track melalui perubahan urutan pekerjaan (predecessor) tanpa mengubah durasi maupun intensitas pekerjaan tidak memerlukan penambahan tenaga kerja, sebagaimana pola yang teramati pada Alternatif 1 dalam penelitian ini. Sebaliknya, hasil pada Alternatif 2 dan Alternatif 3 sesuai dengan temuan oleh (Rahayu dkk., 2017) , yang menunjukkan bahwa penerapan fast track yang disertai perubahan durasi pekerjaan membawa konsekuensi berupa perubahan alokasi sumber daya tenaga kerja selama proyek berlangsung.

Selain itu, tingginya kebutuhan tenaga kerja pada Alternatif 3 turut relevan dengan kajian mengenai risiko overlapping aktivitas pada proyek fast track, yang menyebutkan bahwa penerapan tumpang tindih pekerjaan secara intensif membawa kompleksitas pengelolaan tambahan di lapangan, termasuk kepadatan jumlah pekerja pada waktu yang bersamaan (Garrido Martins dkk., 2023) . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pola kenaikan jumlah tenaga kerja seiring meningkatnya tingkat overlapping antar zona pada penelitian ini bukan merupakan temuan yang berdiri sendiri, melainkan konsisten dengan pola umum yang telah diidentifikasi pada penelitian-penelitian terdahulu.

Interpretasi akhir dilakukan untuk menentukan alternatif optimasi yang paling optimal berdasarkan tiga parameter utama penelitian, yaitu durasi proyek, biaya proyek, dan kebutuhan tenaga kerja. Adapun tabel rekapitulasi hasil analisis disajikan dalam tabel berikut :

No	ITEM PEKERJAAN	DURASI	MULAI	SELESAI	COST
AKTUAL					
1	KEAKSAAN TINGGI JAWA TIMUR	143	06 Agustus 2024	30 Desember 2024	Rp. 1.070.324.799,12
1.1	PEKERJAAN STRUKTUR	143	06 Agustus 2024	30 Desember 2024	Rp. 1.070.324.799,12
1.1.1	PEKERJAAN PERUBAHAN	27	06 Agustus 2024	04 September 2024	Rp. 3.354.352,32
1.1.2	PEKERJAAN TANAH	27	13 Agustus 2024	10 September 2024	Rp. 7.581.797,12
1.1.3	PEKERJAAN PONDASI	18	16 Agustus 2024	04 September 2024	Rp. 31.020.102,32
1.1.4	PEKERJAAN RETON	89	04 September 2024	01 Desember 2024	Rp. 742.566.748,00
1.1.5	PEKERJAAN WATER STOP DAN WATERPROOFING	7	15 September 2024	21 September 2024	Rp. 2.024.213,20
1.1.6	PEKERJAAN BAJA	58	01 November 2024	30 Desember 2024	Rp. 283.777.886,16
ALTERNATIF 1					
2	KEAKSAAN TINGGI JAWA TIMUR	141	06 Agustus 2024	28 Desember 2024	Rp. 951.762.360,72
2.1	PEKERJAAN STRUKTUR	141	06 Agustus 2024	28 Desember 2024	Rp. 951.762.360,72
2.1.1	ZONA A	138	06 Agustus 2024	23 Desember 2024	Rp. 281.447.157,91
2.1.2	ZONA B	126	23 Agustus 2024	28 Desember 2024	Rp. 342.958.133,76
2.1.3	ZONA C	121	25 Agustus 2024	23 Desember 2024	Rp. 327.357.069,06
ALTERNATIF 2					
3	KEAKSAAN TINGGI JAWA TIMUR	128	06 Agustus 2024	13 Desember 2024	Rp. 937.664.208,32
3.1	PEKERJAAN STRUKTUR	128	06 Agustus 2024	11 Desember 2024	Rp. 937.664.208,32
3.1.1	ZONA A	126	06 Agustus 2024	11 Desember 2024	Rp. 278.792.044,87
3.1.2	ZONA B	114	22 Agustus 2024	13 Desember 2024	Rp. 334.738.610,72
3.1.3	ZONA C	110	24 Agustus 2024	11 Desember 2024	Rp. 324.133.552,74
ALTERNATIF 3					
4	KEAKSAAN TINGGI JAWA TIMUR	115,59	06 Agustus 2024	01 Desember 2024	Rp. 951.043.057,03
4.1	PEKERJAAN STRUKTUR	115,59	06 Agustus 2024	01 Desember 2024	Rp. 951.043.057,03
4.1.1	ZONA A	112,59	06 Agustus 2024	28 November 2024	Rp. 284.071.747,45
4.1.2	ZONA B	109,01	12 Agustus 2024	01 Desember 2024	Rp. 326.977.184,33
4.1.3	ZONA C	102,01	16 Agustus 2024	28 November 2024	Rp. 340.294.115,05

Gambar 4. 23. Rekapitulasi Hasil Penjadwalan Seluruh Alternatif



Dari aspek durasi proyek, alternatif 3 memberikan hasil terbaik dengan durasi pelaksanaan sebesar 115,59 hari, lebih cepat 27,41 hari atau 19,17% dibandingkan kondisi aktual yang berdurasi 143 hari. Alternatif 2 berada pada urutan kedua dengan durasi 128 hari atau lebih cepat 15 hari (10,49%), sedangkan Alternatif 1 menghasilkan durasi 141 hari atau hanya lebih cepat 2 hari (1,40%) dibandingkan kondisi aktual. Hasil ini menunjukkan bahwa Alternatif 3 merupakan alternatif yang paling efektif dalam mempercepat penyelesaian proyek.

Dari aspek biaya proyek, Alternatif 2 menghasilkan biaya terendah yaitu sebesar Rp937.664.208,32, sehingga memberikan penghematan sebesar Rp132.660.590,80 atau 12,39% dibandingkan biaya aktual sebesar Rp1.070.324.799,12. Alternatif 1 menghasilkan biaya sebesar Rp951.762.360,72, sedangkan alternatif 3 sebesar Rp951.943.057,03. Dengan demikian, alternatif 2 merupakan alternatif yang paling efisien dari sisi biaya pelaksanaan proyek.

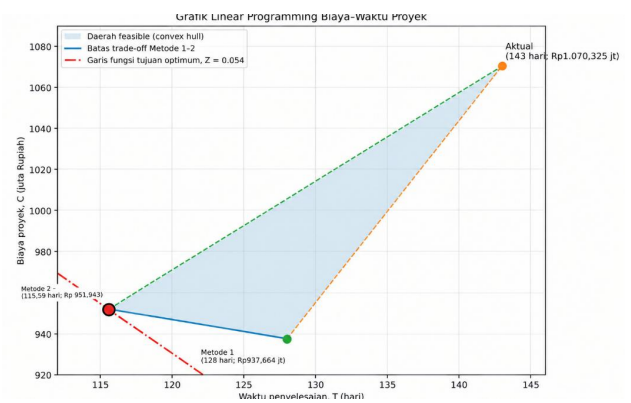
Sementara itu, berdasarkan hasil analisis kebutuhan tenaga kerja pada Bab 4.4.1, alternatif 1 memiliki distribusi tenaga kerja yang paling stabil dan membutuhkan jumlah tenaga kerja paling rendah dibandingkan alternatif lainnya. Alternatif 2 menunjukkan peningkatan kebutuhan tenaga kerja yang masih dapat dikendalikan, sedangkan alternatif 3 memiliki kebutuhan tenaga kerja tertinggi dengan puncak penggunaan tenaga kerja mencapai sekitar 146 pekerja. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa alternatif 1 merupakan alternatif yang paling efisien dari aspek penggunaan tenaga kerja, sedangkan alternatif 3 merupakan alternatif yang paling besar kebutuhan sumber dayanya.

Apabila ketiga parameter dibandingkan secara bersamaan, maka masing-masing alternatif memiliki keunggulan yang berbeda. alternatif 1 unggul pada efisiensi tenaga kerja, alternatif 2 unggul pada efisiensi biaya, dan alternatif 3 unggul pada percepatan waktu. Namun, tujuan optimasi proyek tidak hanya berfokus pada satu parameter, melainkan mencari keseimbangan terbaik antara waktu, biaya, dan sumber daya. Dalam kondisi tersebut, alternatif 2 memberikan kompromi yang paling baik karena mampu menghasilkan percepatan durasi yang signifikan sebesar 15 hari dibandingkan kondisi aktual, menghasilkan biaya pelaksanaan paling rendah di antara seluruh alternatif, serta kebutuhan tenaga kerja yang masih lebih terkendali dibandingkan alternatif 3.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, alternatif 2 ditetapkan sebagai alternatif yang paling optimum untuk diterapkan pada Proyek Pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur. Alternatif ini mampu memberikan keseimbangan terbaik antara percepatan waktu pelaksanaan, penghematan biaya proyek, dan efisiensi penggunaan tenaga kerja sehingga tujuan penelitian dalam memperoleh metode optimasi yang efektif dan efisien dapat tercapai.

Sebagai analisis tambahan, dilakukan pendekatan Linear Programming untuk memperoleh titik optimum berdasarkan dua parameter, yaitu waktu dan biaya. Penyelesaian dilakukan dengan pendekatan grafik berpotongan untuk menggambarkan hubungan antara

waktu dan biaya dari kondisi aktual serta tiga alternatif optimisasi. Sumbu horizontal menunjukkan durasi pelaksanaan proyek dalam satuan hari, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan biaya pelaksanaan dalam satuan juta rupiah. Setiap kondisi proyek diplot sebagai titik koordinat berdasarkan pasangan nilai waktu dan biaya, yaitu kondisi aktual pada titik (143; 1.070,325), Alternatif 1 pada titik (141; 951,762), Alternatif 2 pada titik (128; 937,664), dan Alternatif 3 pada titik (115,59; 951,943). Selanjutnya, titik-titik tersebut dihubungkan untuk membentuk garis hubungan antara perubahan durasi dan biaya. Garis yang menghubungkan kondisi aktual dengan Alternatif 2 memiliki persamaan ($C = 8,844T - 194,373$), sedangkan garis yang menghubungkan kondisi aktual dengan Alternatif 3 memiliki persamaan ($C = 4,319T + 452,718$), dengan (T) merupakan waktu dalam hari dan (C) merupakan biaya dalam juta rupiah.



Gambar 4. 24. Grafik optimum

Berdasarkan metode grafik, titik potong kedua garis tersebut diperoleh dengan menyamakan persamaan garis, yaitu ($8,844T - 194,373 = 4,319T + 452,718$), sehingga diperoleh ($T = 143$) hari dan ($C = 1.070,325$) juta rupiah. Berdasarkan hasil penentuan grafik, diperoleh nilai fungsi tujuan sebesar 1,0000 untuk kondisi aktual, 0,5167 untuk Alternatif 1, 0,2264 untuk Alternatif 2, dan 0,0538 untuk Alternatif 3. Karena fungsi tujuan yang digunakan adalah maksimum, maka titik dengan nilai (Z) paling besar merupakan titik optimum dari alternatif yang dianalisis. Hasil metode grafik tersebut menunjukkan bahwa Alternatif 2, dengan durasi 128 hari dan biaya Rp937.664.208,32, merupakan titik optimum berdasarkan kombinasi parameter waktu dan biaya.

Hasil grafik tersebut juga dapat digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini untuk mendukung penggunaan tiga alternatif metode optimalisasi. Ketiga alternatif yang dianalisis merupakan skenario perubahan yang telah ditetapkan berdasarkan penerapan metode fast-track dengan pembagian zona, sehingga masing-masing alternatif merepresentasikan strategi perubahan yang berbeda terhadap hubungan pekerjaan, durasi pekerjaan, dan alokasi tenaga kerja. Hasil LP menunjukkan bahwa dari seluruh alternatif yang diuji, terdapat titik optimum pada salah satu dari tiga alternatif tersebut, yaitu Alternatif 3. Dengan demikian, tiga alternatif yang digunakan dalam penelitian ini telah memberikan ruang perbandingan yang



dapat digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan karakteristik waktu dan biaya serta menentukan alternatif optimum berdasarkan fungsi tujuan yang ditetapkan. Hasil tersebut menjadi dasar bahwa penelitian ini cukup menggunakan tiga alternatif yang telah dirancang dan tidak memerlukan penambahan alternatif lain untuk mencapai tujuan analisis penelitian, selama batasan penelitian tetap mengacu pada tiga skenario fast-track yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai optimalisasi waktu dan biayamenggunakan metode fast-track yang dikombinasikan dengan pembagian zona, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Optimalisasi waktu, penerapan metode fast-track dengan pembagian zona terbukti mampu mempercepat durasi pelaksanaan proyek dibandingkan kondisi aktual (143 hari). Alternatif 1 menghasilkan durasi 141 hari (lebih cepat 2 hari atau 1,40%), Alternatif 2 menghasilkan durasi 128 hari (lebih cepat 15 hari atau 10,49%), Alternatif 3 memberikan percepatan paling signifikan dengan durasi 115,59 hari lebih cepat 27,41 hari (19,17%).
2. Optimalisasi biaya, seluruh alternatif optimasi berhasil menurunkan total biaya pelaksanaan dibandingkan kondisi aktual sebesar Rp1.070.324.799,12. Alternatif 1 menghasilkan biaya Rp951.762.360,72 (hemat 11,08%), Alternatif 2 menghasilkan biaya Rp937.664.208,32 (hemat 12,39%), dan Alternatif 3 menghasilkan biaya Rp951.943.057,03 (hemat 11,06%). Alternatif 2 terbukti sebagai alternatif dengan efisiensi biaya terbaik di antara ketiga alternatif yang dianalisis.
3. Berdasarkan perbandingan hasil optimalisasi waktu dan biaya dari ketiga alternatif, Alternatif 2 (perubahan durasi pekerjaan) terbukti sebagai alternatif optimasi waktu dan biaya yang paling optimum di antara Alternatif 1 (perubahan predecessor antar zona) dan Alternatif 3 (perubahan alokasi tenaga kerja). Meskipun Alternatif 3 menghasilkan percepatan durasi paling signifikan (115,59 hari atau 19,17% lebih cepat), penghematan biayanya (11,06%) sedikit lebih rendah dibandingkan Alternatif 2 (12,39%). Alternatif 2 memberikan keseimbangan terbaik antara percepatan waktu (128 hari, lebih cepat 10,49%) dan efisiensi biaya (penghematan terbesar sebesar 12,39%), sehingga ditetapkan sebagai alternatif yang paling sesuai untuk diterapkan pada proyek Pembangunan Gedung Grha Madya Adyaksa Kejaksaan Tinggi Jawa Timur.

Secara keseluruhan, Alternatif 2 ditetapkan sebagai alternatif optimasi yang paling optimum untuk diterapkan pada proyek ini. Alternatif ini mampu memberikan keseimbangan terbaik antara percepatan durasi (15 hari lebih cepat), efisiensi biaya (penghematan terbesar sebesar 12,39%), serta kebutuhan tenaga kerja yang masih relatif

terkendali, sehingga tujuan penelitian dalam memperoleh metode optimasi yang efektif dan efisien dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelbasset, E., Hassan, A., Amer, N. H., & Khalifa, Y. A. (2023). Optimizing the number of crews working in parallel and their work sequence to minimize project duration and cost for repetitive construction projects. *Innovative Infrastructure Solutions*, 8(11). <https://doi.org/10.1007/s41062-023-01233-3>
- Adriadi, & Adi Riadhus Solihin. (2021). Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung. *Seminar Nasional Ketekniksipilan, Infrastruktur dan Industri Jasa Konstruksi (KIIJK)*, 1(1).
- Akhirudin, A. F. (2020). Percepatan Waktu Pengerjaan Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode Fast-Track. *Jurnal Pendidikan Teknik dan Vokasional*, 3(2). <https://doi.org/10.21009/jptv.3.2.77>
- Anwar, S., Tistogondo S.T., M. T. J., & Wulandari Restuti Ayu S.T., M. T. , J. (2023). Analisis Pengendalian Waktu Pekerjaan Proyek Dengan Menggunakan Metode Fast-Track. *Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, 6(2).
- Azis Septiawan Firdausi. (2018). TUGAS AKHIR ANALISIS KEBUTUHAN JUMLAH TENAGA KERJA TERHADAP LUAS BANGUNAN PADA PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT BHAYANGKARA PORONG SIDOARJO.
- Aziz, M. A. A., Triana, M. I., & Firmansyah, M. (2025). Evaluasi Waktu dan Biaya Proyek Menggunakan Metode Crashing melalui Penambahan Jam Kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Diagnostik Terpadu RSUD Sidoarjo. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(4), 4480–4485. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i4.51443>
- Bachmid, S., Fatmah Aarsal, S., & Yaqin Nur, R. (2020). Perpendekan Jalur Kritis Dengan Metode Fast Track (Overlap Method) (Vol. 5, Nomor 2). <https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index>
- Cahyo, D., Nugroho, S., Saves, F., & Mawariza, P. S. (2024). Analisis Percepatan Waktu Dengan Metode Fast Track Pekerjaan Pembangunan Proyek. *Jurnal Teknik AMATA*, 5(2).
- Chapman, C., & Ward, S. (2003). *Project Risk Management. Process, Techniques and Insights. Second Edition* (2 ed.).
- Choiriyah Siti, Firdaus Fahmi, & Nur Arizal. (2020). Pemilihan Pembagian Zona dengan Siklus Menggunakan Bekisting Alform pada Pekerjaan Plat terhadap Biaya dan Waktu. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 8.
- Fazis, M., & Tugiah. (2022). Perencanaan Proyek Dan Penjadwalan Proyek. *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*, 2.
- Garrido Martins, C., Bogus, S. M., & Valentin, V. (2023). Perceptions of Construction Risks Due to Fast-Track Activity Overlapping. *Eng*, 4(4), 2879–2895. <https://doi.org/10.3390/eng4040162>



- Grianto, Sujatmiko Bambang, & Apriliani Astri Rizki. (2024). Alternatif Percepatan Pekerjaan Proyek Menggunakan Metode Zonasi dan Non Zonasi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Km House Dharmahusada Indah Timur Blok M No.8). Agregat, 9(2).
- Habsari Werdhi Setyo Wiranti, & Retno Indryani. (2012). Analisa Alternatif Pembagian Zona Pekerjaan Bekisting dari Segi Biaya dan Waktu pada Proyek Konstruksi Puncak Kertajaya Apartemen. 1.
- Kerzner Harold. (2022). Project Management Thirteenth Edition: A system Approach To Planning, Scheduling, And Controlling (6 ed.). <https://browsegrades.net/documents/2>
- Khiyana, A., Sundari, T., Yulianto, T., Nugroho, M. W., & Agung, A. I. (2025). Analysis And Risk Fast Track And Crash Progeam Method On Building Project. Jurnal PenSil, 14(1). <https://doi.org/10.21009/jpensil.v14i1.50234>
- Kustamar, Tiong Iskandar, & Eko Winanto. (2016). Penerapan Metode Fast Track Untuk Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung ICU, ICCU Dan NICU RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.
- Mubarak, S. (2019). Construction Project Scheduling and Control Fourth Edition (4 ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Muh Alwi Umar, Kartono Wibowo, & Rachmat Mudiyo. (2021). ANALISIS WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE CRASHING, OVERLAPPING DAN GABUNGAN CRASHING OVERLAPPING. Journal of Industrial Engineering & Management Research, 2(5). <https://doi.org/10.7777/jiemar.v2i5>
- Naji, K. K., Gunduz, M., & Adalbi, M. (2023). Analysis of Critical Project Success Factors—Sustainable Management of the Fast-Track Construction Industry. Buildings, 13(11). <https://doi.org/10.3390/buildings13112890>
- Pedoman Perencanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, Legislation No 11 Tahun 2021 (2021).
- Permen PUPR28-2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan, Legislation Nomor 28/PRT/M/2016 (2016).
- Pratama, A. Y., & Ida Ayu Nuh, K. (2020). Analisis Perencanaan Dan Penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Kos Menggunakan Network Planing PERT dan CPM di Kota Surabaya. Jurnal Ekonomi Manajemen, 5(JEM17), 19–32.
- Prawirawati, R. (2025). Penggunaan Metode Fast Track Untuk Percepatan Terhadap Keterlambatan Proyek Jembatan. Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan, 5(2). <https://jurnalp4i.com/index.php/vocational>
- Prawirawati, R., Suharyanto, A., & Pujiraharjo, A. (2022). Comparison Of What If, Fast Track, And Crash Program Methods For Acceleration Of Project Delay (Vol. 16, Nomor 2).
- Prof. Dr. Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D (19 ed.). Alfabeta.
- Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge Sixth Edition. Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute. (2021). The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Project Management Institute, Inc.
- Rahayu, A. P., Mulyani, E., & Arpan, B. (2017). Analisa Percepatan Waktu Dengan Metode Fast Track Pada Proyek Konstruksi.
- Rahman, H. A., Chen, W., Yap, J., & Hui, B. (2015). Impacts Of Design Changes On Construction Project Performance: Insights From A Literature Review. Journal Of Quantity Surveying & Construction Business, 7.
- Rita Fiantika, F., Wasil, M., Jumiyati, S., Leli Honesti, Wahyuni Swi, Erland Mour, Jonata, Imam Mashudi, Nur Hasanah, Maharani Anita, Kusmayra Ambarwati, Noflidaputri Resty, Nuryami, & Waris Lukman. (2022). Metodologi Penelitian Kualitatif (Novita Yuliarti, Ed.; 1 ed.). PT. Global Eksekutif Teknologi. www.globaleksekutifteknologi.co.id
- Salasa, B. S., Wardono, H., Sari, D. P., & Rasya, M. (2024). Analisis Penerapan Metode Fast-Track dan Crash Program Terhadap Waktu dan Biaya Dalam Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan. Siklus: Jurnal Teknik Sipil, 10(1), 43–53. <https://doi.org/10.31849/siklus.v10i1.13718>
- Shalfa Agustin, N., Tri Nugraha, W., & Rihandiar, E. (2025). Percepatan Waktu dan Efisiensi Biaya Menggunakan Metode Fast Track dan Crash Program (Studi Kasus: Proyek Jalan Tol Ciawi - Sukabumi Seksi 3) (Vol. 08, Nomor 02).
- SNI 03-2835-2002, Legislation SNI 03-2835-2002 (2001).
- Soviana Widya, Herlina Eva, Soviati Sukma, & Musrian Andi. (2022). Identifikasi Faktor–Faktor Penyebab Cost Overrun dan Time Overrun pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Banda Aceh. Journal of Civil Engineering University of Muhammadiyah Aceh, 11(1).
- Sugiarto, K. A., Maulana, R., Hermawan, A., Sely, D., & Sari, N. (2024). ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE FAST TRACK PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI.
- Syakhertra, E., Dzaki, M., Sudarsa, F., & Saputra, D. (2025). Identifikasi Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi: Studi Literatur. Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah, 19.
- Wahid, A. R., & Sucipto. (2024). Analisa Percepatan Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Menggunakan Metode Fast Track Pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Iainu Bangil. Journal Of Social Science Research, 4(5).
- Zuhriyah Aminatuz, & Oetomo Watene. (2022). Analisis Percepatan Waktu Dengan Metode Fast Track dan Crashing Pada Proyek PT. Graynenda Putra Karya. Jurnal Kacapuri Keilmuan Teknik Sipil, 5(12).