

**Optimalisasi Waktu dan Biaya Pada Proyek Dengan Metode *Crashing*
Menggunakan *Microsoft Project 2016*
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Satpol PP dan BPBD Provinsi
Kepulauan Riau)**

Nicky Ardy Syahputra¹, Umar Abdul Aziz², Muhamad Taufik³

Prodi Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo^{1,2,3}

Email: snickyardy@gmail.com

Abstrak. Keterlambatan proyek konstruksi berarti bertambahnya waktu pelaksanaan penyelesaian proyek yang telah direncanakan dan tercantum dalam dokumen kontrak. Penyelesaian pekerjaan tidak tepat waktu merupakan kekurangan dari tingkat produktivitas dan sudah tentu akan mengakibatkan pemborosan dalam pembiayaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis total perubahan waktu dan biaya dari item pekerjaan kritis dan non kritis pada pelaksanaan proyek setelah dilakukan *crashing* terkait alternatif percepatan penambahan jam kerja (lembur) serta menganalisis waktu optimal dan biaya optimal pada pelaksanaan proyek dan faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Satpol PP dan BPBD Provinsi Kepulauan Riau. Penelitian ini menggunakan metode *crashing* yang merupakan teknik percepatan dengan perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk mereduksi waktu pekerjaan pada lintasan kritis. Tahap awal yang perlu dilakukan untuk menganalisis hal ini adalah mencari kegiatan kritis menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project*. Hasil penelitian ini menunjukkan waktu optimal dengan penambahan jam kerja (lembur) terjadi pada penambahan lembur 3 jam dengan waktu normal proyek 182 hari, menjadi 138,98 hari, sehingga terjadi selisih waktu sebesar 43,02 hari (23,64%). Untuk biaya optimal terjadi pada penambahan lembur 1 jam dengan biaya normal proyek sebesar Rp6.398.728.304, menjadi Rp5.994.239.389 sehingga terjadi selisih biaya (penghematan) sebesar Rp404.488.915 (6,32%). Keterlambatan proyek terjadi dikarenakan faktor cuaca dan lambatnya tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan.

Kata Kunci : optimalisasi waktu dan biaya, metode *crashing*, keterlambatan proyek

Abstrack. *Project delay in construction means an extension of the project completion time beyond what was planned and documented in the contract. Completion of work not being on schedule is a productivity shortfall and inevitably leads to financial waste. The aim of this research is to analyze the total changes in time and cost for critical and non-critical work items during project execution after implementing crashing related to the alternative of accelerating work hours (overtime), and to analyze the optimal time and cost during project execution and factors influencing project delays. This study was conducted on the Construction Project of the Satpol PP and BPBD Building in the Riau Islands Province. The research utilizes crashing methods, which are acceleration techniques estimating the costs needed to reduce work time on critical paths. The initial step required to analyze this involves identifying critical activities using Microsoft Project software. The research findings indicate that the optimal time with a 3-hour overtime increase occurred with the normal project duration of 182 days reduced to 138.98 days, resulting in a time difference of 43.02 days (23.64%). The optimal cost occurred with a 1-hour overtime increase, reducing the normal project cost from Rp6,398,728,304 to*

Rp5,994,239,389, yielding a cost difference (savings) of Rp404,488,915 (6.32%). Project delays occur due to weather conditions and slow workforce productivity.

Keyword : cost and time optimization, crashing method, project delays

1. Pendahuluan

Penjadwalan yaitu proses mengatur waktu untuk semua aktivitas dan tugas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Ini mencakup penetapan tanggal mulai dan selesai untuk setiap tugas (Johnson, 2021). Proyek sering menghadapi berbagai risiko dan ketidakpastian yang dapat mempengaruhi waktu pelaksanaan. Ini termasuk faktor-faktor seperti kondisi cuaca, perubahan desain, atau masalah teknis. Selama pelaksanaan proyek, pemantauan terus-menerus diperlukan untuk memastikan bahwa proyek tetap sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Di dalam proyek perlu adanya sumber daya seperti tenaga kerja, material, dan peralatan yang harus dialokasikan sesuai dengan jadwal proyek. Penggunaan sumber daya yang efisien dapat mengurangi waktu penyelesaian proyek (Husen, 2014).

Estimasi biaya adalah proses memperkirakan total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Biaya pelaksanaan proyek merujuk pada seluruh pengeluaran yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Biaya ini mencakup berbagai komponen seperti biaya material, tenaga kerja, peralatan, serta biaya tidak langsung seperti administrasi dan manajemen. Efisiensi terhadap biaya sangat penting untuk direncanakan, dari biaya yang efisien maka pelaksanaan proyek akan mendapatkan ketepatan waktu dan keuntungan yang maksimal (Nugraha, 2021).

Menurut Leonda (2017), keterlambatan proyek konstruksi berarti bertambahnya waktu pelaksanaan penyelesaian proyek yang telah direncanakan dan tercantum dalam dokumen kontrak. Penyelesaian pekerjaan tidak tepat waktu merupakan kekurangan dari tingkat produktifitas dan sudah tentu akan mengakibatkan pemborosan dalam pembiayaan, baik berupa pembiayaan langsung yang dibelanjakan proyek-proyek pemerintah, maupun berwujud pembengkakan investasi dan kerugian pada proyek-proyek swasta. Masalahnya, keterlambatan sering berulang pada aspek yang dipengaruhi seperti faktor cuaca yang kurang mendukung, bahan yang terlambat datang, dan alat yang kurang lengkap. Waktu adalah salah satu hal yang utama dalam pelaksanaan proyek supaya tidak terjadi keterlambatan. Dengan demikian, sering kali efisiensi dan efektivitas kerja yang diharapkan tidak tercapai (Mora, 2018).

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang optimalisasi waktu dan biaya pada proyek dengan metode *crashing* menggunakan *Microsoft Project 2016* pada proyek Pembangunan Gedung Satpol PP dan BPBD Provinsi Kepulauan Riau dengan alternatif percepatan yang akan dilakukan adalah penambahan jam kerja (lembur) 1 jam, lembur 2 jam, dan lembur 3 jam.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dimana data adalah dalam bentuk sesuatu yang dapat dihitung/angka, serta metode kualitatif dimana penelitian yang menghasilkan dan mengolah data yang sifatnya deskriptif, seperti wawancara. Hasil dari metode kuantitatif berupa biaya lembur untuk 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Hasil dari metode kualitatif berupa faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Satpol PP (Satuan Polisi Pamong Praja) dan BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) di Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau.

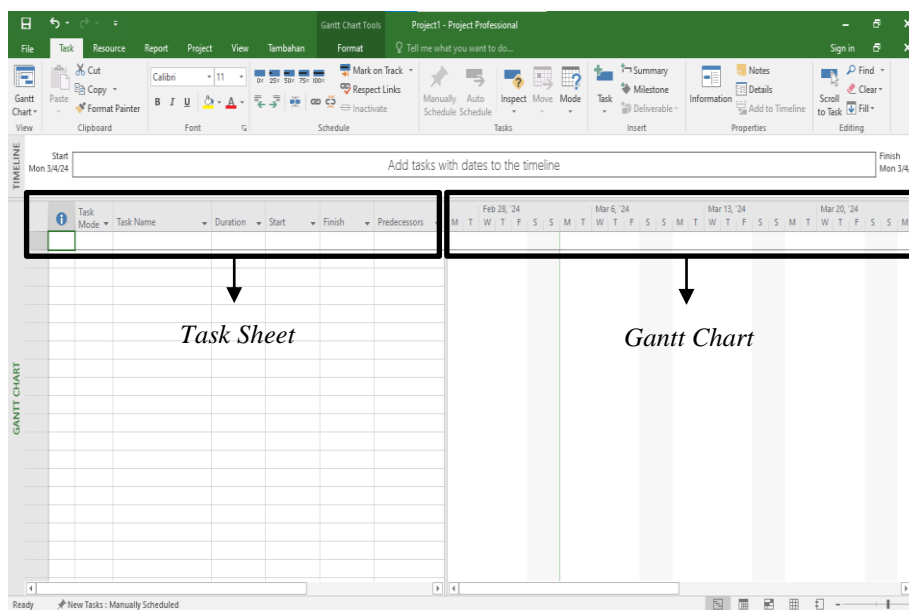
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer berupa wawancara terhadap pelaku pelaksana proyek, serta data sekunder yang diperoleh langsung dari konsultan pengawas berupa rencana anggaran biaya (RAB), analisis durasi pekerjaan, upah bahan dan alat, dan *time schedule* (Kurva S).

Analisis data merupakan pengolahan data yang diperoleh dari pihak proyek yang dilakukan secara teratur dan masuk akal sesuai dengan dasar teori. Analisis data yang dilakukan yaitu dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project* 2016. Dengan penginputan data yang akan dianalisis ke dalam perangkat lunak tersebut, maka *Microsoft Project* ini akan melakukan perhitungan secara otomatis sesuai dengan rumus-rumus perhitungan yang terdapat pada program ini. Proses input data dengan bantuan *Microsoft Project* ini dilakukan pengujian dari semua kegiatan yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis atau kegiatan yang tidak seharusnya mengalami keterlambatan. Kemudian, nantinya akan dilakukan penambahan jam kerja (lembur) pada pekerjaan kritis lalu melakukan perhitungan upah lembur, mencari waktu percepatan, dan mencari biaya percepatan. Metode yang akan digunakan adalah metode *crashing*.

3. Hasil Penelitian

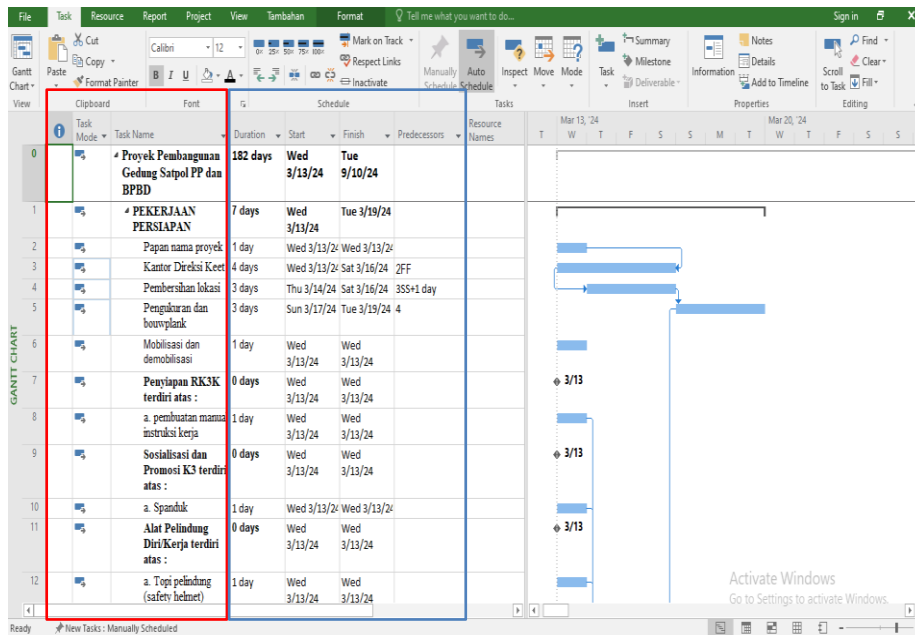
3.1 Penginputan Data Proyek Menggunakan Microsoft Project 2016

Input adalah kegiatan memasukkan data mentah ke *system microsoft project*. Suatu proyek akan lebih mudah dan cepat dilakukan ketika suatu perencanaan menggunakan sebuah aplikasi. Penginputan data dengan *microsoft project* akan lebih mudah dilakukan jika mengetahui langkah-langkahnya. Berikut tampilan awal *microsoft project* pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tampilan Halaman Kerja *Microsoft Project*

Pada Gambar 1 merupakan tampilan awal dari *microsoft project*. Bagian atas terdapat ikon-ikon dan perintah-perintah untuk menjalankan *microsoft project*. Di samping kiri berupa *task sheet* untuk memasukkan *input* data pekerjaan seperti nama item pekerjaan, durasi mulai dan selesai proyek, hubungan ketergantungan antara pekerjaan (*predecessors*), harga biaya proyek, dan lain sebagainya. Sedangkan di bagian kanan berupa *ganttt chart* yang akan muncul dalam bentuk *bar chart* setelah memasukkan durasi pada *task sheet*. Selanjutnya pengisian kolom-kolom pada *task sheet* dengan cara *input* data-data kegiatan proyek pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Penginputan Data-Data Item Pekerjaan dan Waktu Pekerjaan

Dapat dilihat pada gambar 2 penginputan item-item pekerjaan diambil dari rincian rencana anggaran biaya (RAB) kontrak proyek dan waktu pekerjaan diambil dari data analisis durasi proyek. Kolom *start* diisi sesuai dengan tanggal mulai pekerjaan dan *finish* akan terisi secara otomatis sesuai dengan waktu kegiatan yang telah diisi. Selanjutnya *input* hubungan ketergantungan pada kolom *predecessors*, hubungan ketergantungannya adalah nama kegiatan. Namun, pada kolom ini yang diisi adalah nomor ID-nya saja.

3.2 Rekapitulasi Hasil Waktu Dan Biaya Keseluruhan Pada Setiap Item-Item Pekerjaan

Waktu dan biaya keseluruhan pada setiap item-item pekerjaan merupakan hasil awal sampai akhir pekerjaan yang didapatkan dari pengolahan *microsoft project* pada item-item pekerjaan kritis dan non kritis. Sebelum menentukan waktu dan biaya keseluruhan proyek, langkah pertama yaitu menentukan nilai pagu anggaran serta waktu pelaksanaan pada proyek. Kemudian langkah selanjutnya adalah merencanakan waktu dan biaya melalui *microsoft project* pada setiap item-item pekerjaan. Khususnya pada total biaya keseluruhan item-item pekerjaan, diusahakan total biaya di bawah nilai pagu anggaran proyek. Dikarenakan, nantinya ketika melakukan percepatan alternatif waktu kerja (lembur) biaya naik tetapi jangan sampai melebihi nilai pagu anggaran proyek. Alhasil pihak proyek mendapatkan penghematan biaya yang optimal. Hal ini merupakan sebuah keuntungan bagi pihak proyek. Berikut dapat dilihat pada Tabel 1 waktu dan biaya keseluruhan pada setiap item-item pekerjaan antara waktu dan biaya perencanaan serta waktu dan biaya percepatan alternatif jam lembur.

Tabel 1. Rekapitulasi Waktu dan Biaya Keseluruhan Item-item Pekerjaan

No	Nama Kegiatan	Biaya dan Waktu Keseluruhan	Biaya dan Waktu Lembur keseluruhan		
			Lembur 1 jam	Lembur 2 jam	Lembur 3 jam
1	Nilai Pagu Anggaran Proyek	Rp6.398.728.304			

No	Nama Kegiatan	Biaya dan Waktu Keseluruhan	Biaya dan Waktu Lembur keseluruhan		
			Lembur 1 jam	Lembur 2 jam	Lembur 3 jam
2	Biaya Perencanaan Ms <i>Project</i>	Rp5.914.829.513	Rp5.994.239.389	Rp6.040.175.639	Rp6.078.791.889
3	Selisih Penghematan Biaya	Rp483.898.791	Rp404.488.915	Rp358.552.665	Rp319.936.415
4	Persentase Keuntungan%	7,56%	6,32%	5,60%	5%
5	Waktu	182 hari	164,43 hari	150,5 hari	138,98 hari
6	Selisih Waktu Lembur	0 hari	17,57 hari	31,50 hari	43,02 hari
7	Persentase Kenaikan%	0%	9,65%	17,31%	23,64%

Sumber: Perhitungan

Pada Tabel 1 menunjukkan nilai pagu anggaran pada proyek sebesar Rp6.398.728.304 kemudian dilakukan analisis biaya perencanaan melalui *microsoft project* didapatkan total hasil biaya sebesar Rp5.914.829.513, sehingga terjadi selisih biaya (penghematan) sebesar Rp483.898.791 (7,56%), dengan waktu normal proyek 182 hari. Perubahan total biaya proyek akibat percepatan alternatif waktu lembur 1 jam sebesar Rp5.994.239.389, sehingga terjadi selisih biaya (penghematan) sebesar Rp404.488.915 (6,32%), dengan waktu pelaksanaan proyek 164,43 hari, sehingga terjadi selisih waktu 17,57 hari (9,65%). Perubahan total biaya lembur 2 jam sebesar Rp6.040.175.639, sehingga terjadi selisih biaya (penghematan) sebesar Rp358.552.665 (5,60%), dengan waktu pelaksanaan proyek 150,5 hari, sehingga terjadi selisih waktu 31,50 hari (17,31%). Perubahan total biaya lembur 3 jam sebesar Rp6.078.791.889, sehingga terjadi selisih biaya (penghematan) sebesar Rp319.936.415 (5%), dengan waktu pelaksanaan proyek 138,98 hari, sehingga terjadi selisih waktu 43,02 hari (23,64%).

3.3 Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek

Terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya keterlambatan proyek. Pada penelitian ini dilakukan metode *interview* untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab keterlambatan pada proyek ini. *Interview* dilakukan pada beberapa responden yang merupakan tenaga kerja yang paling berpengaruh terhadap berjalannya proyek ini. Berikut merupakan penyebab terjadinya suatu keterlambatan pada Proyek Pembangunan Gedung Satpol PP dan BPBD Provinsi Kepulauan Riau dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Faktor Penyebab Keterlambatan Berdasarkan *Interview* Terhadap Beberapa Responden Pada Proyek

No	Responden	Penyebab Keterlambatan
1	Mandor	Terjadi perubahan cuaca yang mengakibatkan pekerjaan terhambat seperti hujan.
2	Konsultan Pelaksana (<i>Inspector</i>)	Akibat cuaca kurang baik seperti hujan sehingga pekerjaan terhenti sampai cuaca kembali baik dan memungkinkan untuk dilanjutkan pekerjaan.
3	Konsultan Pengawas	lambatnya tenaga kerja dalam mengerjakan proyek sehingga dilakukan pergantian atau pengambilan alih pekerjaan oleh tenaga kerja yang baru.

No	Responden	Penyebab Keterlambatan
4	Kontraktor Pelaksana	Faktor cuaca hujan dan lambatnya tenaga kerja dalam mengerjakan proyek sehingga di ganti oleh tenaga kerja yang baru.

Sumber: Hasil Wawancara

Berdasarkan Tabel 2 dari keseluruhan responden didapatkan bahwa faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek adalah faktor cuaca dan lambatnya tenaga kerja dalam mengerjakan proyek.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut. Total perubahan waktu dari item pekerjaan kritis dan non kritis setelah dilakukan *crashing* terkait penambahan jam kerja (lembur) 1 jam menjadi 164,43 hari, dengan selisih waktu 17,57 hari (9,65%). Lembur 2 jam menjadi 150,5 hari, dengan selisih waktu 31,50 hari (17,31%). Lembur 3 jam menjadi 138,98 hari, dengan selisih waktu 43,02 hari (23,64%) dari total waktu normal proyek 182 hari. Total perubahan biaya akibat penambahan lembur 1 jam menjadi Rp5.994.239.389, dengan selisih biaya (penghematan) sebesar Rp404.488.915 (6,32%). Lembur 2 jam menjadi Rp6.040.175.639, dengan selisih biaya (penghematan) sebesar Rp358.552.665 (5,60%). Lembur 3 jam menjadi Rp6.078.791.889, dengan selisih biaya (penghematan) sebesar Rp319.936.415 (5%) dari total biaya normal proyek sebesar Rp6.398.728.304. Untuk waktu optimal dengan percepatan jam kerja (lembur) terjadi pada penambahan lembur 3 jam dengan waktu normal proyek 182 hari, menjadi 138,98 hari, sehingga terjadi selisih waktu sebesar 43,02 hari (23,64%). Untuk biaya optimal terjadi pada penambahan lembur 1 jam dengan biaya normal proyek sebesar Rp6.398.728.304, menjadi Rp5.994.239.389 sehingga terjadi selisih biaya (penghematan) sebesar Rp404.488.915 (6,32%). Hal tersebut dikarenakan pada alternatif ini terdapat faktor penurunan produktivitas tenaga kerja. Setelah dilakukan *interview* kepada pelaku pelaksana proyek, faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek yaitu faktor cuaca dan lambatnya tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- Diperlukan pengecekan kembali setiap data, untuk memastikan data *input* dan *output* saling berkaitan dan meminimalisir kesalahan.
- Penambahan alternatif percepatan lain seperti penambahan tenaga kerja dan alat atau lain sebagainya yang dapat menunjang pekerjaan sehingga menjadi lebih optimal.
- Untuk penelitian selanjutnya menggunakan perangkat lunak *primavera* dan sejenisnya.

Daftar Pustaka

- Abidin, K.F., Pratikso, and Wibowo, K. (2022) 'Optimalisasi Penjadwalan dan Efisiensi Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Pembangunan RSUD Ketanggungan Kabupaten Brebes)', *Pondasi*, 27(2), pp. 259–280. Available at: <http://doi.org/10.30659/pondasi.v27i2.28372>.
- Erlina, E. and Iskandar, M.R. (2022) 'Analisa Optimalisasi Waktu Dan Biaya Pada Pembangunan Rusunawa Gemawang Yogyakarta Dengan Program Microsoft Project', *CivETech*, 4(1), pp. 11–19. Available at: <https://doi.org/10.47200/civetech.v4i1.1102>.
- Ervianto, W. (2023) *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: ANDI.
- Husen, A. (2011) *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: ANDI.

- Irawan, Y.A., Suharto and Juara, A. (2022) 'Analisa Optimasi Biaya Dan Waktu Metode TCTO (Time Cost Trade Off) (Study Kasus: Preservasi Jalan Ruas Sp. Gunung Kemala – Sanggi)', *Jurnal Civil Engineering Study*, 2(02), pp. 60-66. Available at: <https://doi.org/10.34001/ces.02022022.6>.
- Kamaludin, T. (2021) *Pengendalian Waktu dan Biaya Menggunakan Earned Value Concept*. Indramayu: CV Adanu Abimata.
- Luthan, P. and Syafriandi. (2019) *Progress Report di Era Industri 4.0 (Aplikasi MS. Project)*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Nico, D. (2023) *Manajemen Proyek*. Batam: Media Grafika.
- Nugraha, P. (2021) *Penjadwalan Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: IKAPI.
- Nurhayati (2010) *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rani, H. (2016) *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Satriono and Sigit, A. (2019) 'Optimalisasi Biaya Dan Waktu Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Waktu Kerja (Lembur) Dan Sistem Kerja Shift', *Jurnal Teknisia*, pp. 1–9.
- Setiono, S., Suryoto, S. and Supriyor, D.Q. (2022) 'Analisis Optimasi Biaya dan Waktu Proyek dengan Metode Time Cost Trade Off Menggunakan Aplikasi Primavera P6 (Studi Kasus Proyek Penataan Koridor Jl. Ir. Juanda, Surakarta)', *Matriks Teknik Sipil*, 10(2), p. 90. Available at: <https://doi.org/10.20961/mateksi.v10i2.56376>.
- Sugiyanto (2020) *Manajemen Pengendalian Proyek*. Surabaya: Media Pustaka.
- Suryanto, A. and Nugroho, A. (2020) *Manajemen Proyek Teknologi Informasi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Wahyuningsih, A. (2013) *Langkah Runtut Menghitung Rencana Anggaran Biaya Rumah*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Widiasanti, I. and Lenggogeni. (2013) *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Yuliana, C. (2019) *Manajemen Konstruksi*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.