

PENJADWALAN ULANG PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN TIPE 36 MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT

(STUDI KASUS PT. GIRI JAYA PERSADA)



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh

**RISKY TRI OKTA
15 2019 010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENJADWALAN ULANG PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN TIPE 36 MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT (Studi Kasus PT GIRI JAYA PERSADA)

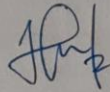
Dipersembahkan dan disusun oleh :

NAMA : Risky Tri Okta
NIM : 152019010

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal 15 Agustus 2023

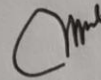
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Utama



Merisha Hastarina, S.T., M.Eng

Dewan Penguji
Ketua Penguji



Rurry Patradhiani, S.T.,M.T

Anggota Penguji



Ir. A. Ansyori Masruri, M.T

Laporan Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)

Palembang, 28 Agustus 2023

Ketua Program Studi Teknik Industri



Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN : 1240533/0230058401

HALAMAN PENGESAHAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30263, Telp (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Website : ft.umpalembang.ac.id/industri

Bismillahirrahmanirrahim

Nama : Risky Tri Okta
NRP : 152019010
Judul Skripsi : PENJADWALAN ULANG PROYEK PEMBANGUNAN
PERUMAHAN TIPE 36 MENGGUNAKAN METODE CPM
DAN PERT

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Program Studi Teknik Industri Periode Ke-11, Tanggal Lima Belas Agustus Tahun Dua Ribu Dua Puluh Tiga.

Palembang, 28 Agustus 2023

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN : 1240553/0230058401

Nidva Wisudawati, S.T., M.T., M.Eng
NBM/NIDN : 1240723/0205088903

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Prof. Dr. Ir. Klagus A. Roni, S.T., M.T.,
IPM/ASEAN.Eng
NBM/NIDN : 7630449/0227077004

Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN : 1240553/0230058401

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Kegagalan adalah pasti tapi jadikan kegagalan sebagai pelajaran jangan dijadikan renungan.”

“Semua hari pasti terlewati, namun penyelesaiannya diri sendiri lah yang menentukan.”

(Risky Tri Okta)

Skripsi Ini Kupersembahkan Kepada:

- **Allah SWT yang selalu melimpahkan karunia-nya sehingga penulis diberikan kemudahan untuk menyelesaikan skripsi ini.**
- **Bapak dan Mamak yang selalu memberikan support, semangat, dan doa yang dipanjatkan tiada henti untuk putranya agar dimudahkan dalam menyelesaikan skripsi.**
- **Dosen pembimbing skripsi Ibu Merisha Hastarina, S.T., M.Eng, dan Ibu Nidya Wisudawati, S.T.,M.T.,M.Eng. Yang selalu memberikan masukan kepada penulis dan selalu memudahkan penulis dalam mengerjakan skripsi.**
- **Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Industri (Angkatan Tahun 2019).**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jua penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENJADWALAN ULANG PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN TIPE 36 MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT”**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni., M.T., IPM., ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Merisha Hastarina, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, Sekaligus pembimbing utama skripsi.
4. Ibu Nidya Wisudawati, ST.,M.T.,M.Eng., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan sekaligus pembimbing pendamping skripsi.
5. Bapak Sabandi, S.Pd., M.Pd.i, selaku Direktur sekaligus pembimbing di PT GIRI JAYA PERSADA.
6. Orang tua yang selalu mensupport saya baik materi maupun moril.

7. Teman-teman saya yang selalu membantu dalam pembuatan skripsi ini dan selalu memberikan masukan.

8. Diri sendiri yang selalu kuat dalam menghadapi semua masalah, selalu sabar dan selalu tetap berjuang sampai skripsi ini selesai.

Dengan adanya skripsi ini saya mengharapkan adanya masukan dan bimbingan dari banyak pihak untuk melanjutkan pelaksanaan ujian skripsi sehingga mendapatkan hasil yang baik dan dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kita semua, Aamiin.

Palembang, Agustus 2023

Risky Tri Okta

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Risky Tri Okta

NIM : 152019010

Tempat Tanggal Lahir : Simpang Bayat, 26 Oktober 2001

Alamat : Lorong Mekar Sari, Srimaju, Kel. Bayung Lencir, Kec.
Bayung Lencir, Kab. Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (skripsi) yang saya buat ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis (skripsi) adalah murni gagasan rumusan dan penelitian saya sendiri dan arahan dari Dosen Pembimbing skripsi.
3. Dalam karya tulis (skripsi) tidak terdapat karya dan pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan daftar pustaka dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku atau jurnal aslinya.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya yang sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku diperguruan tinggi.

Palembang, Agustus 2023



Risky Tri Okta

152019010

ABSTRAK

PENJADWALAN ULANG PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN TIPE 36 MENGUNAKAN METODE CPM DAN PERT (Studi Kasus PT Giri Jaya Persada)

Risky Tri Okta
Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Palembang
riskytriokta@gmail.com

PT Giri Jaya Persada adalah badan usaha berpengalaman yang mengerjakan proyek nasional, memiliki beberapa sub klasifikasi salah satunya yaitu BG001 jasa kontruksi bangunan hunian tunggal dan Koppel. Masalah pada penelitian adalah waktu penyelesaian proyek yang tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jalur kritis pada aktivitas pembuatan rumah tipe 36, metode yang digunakan pada penelitian adalah *critical path method* (CPM) dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), hasil yang didapatkan pada penelitian yaitu didapatkan durasi aktivitas jalur kritis pada metode CPM dan PERT adalah A, B, D, E, F, G, H, J, K, dan jalur tidak kritis C dan I, dengan pengurangan durasi normal 36 hari menjadi 30 hari untuk metode CPM dan 31 hari untuk metode PERT, dari sisi biaya mengalami peningkatan dari biaya awal Rp. 68.750.250 menjadi Rp. 69.272.340 dengan selisih sebesar Rp. 522.090. Kesimpulan yang didapat adalah dengan menggunakan analisis jalur kritis durasi hari dapat berkurang juga di ikuti dengan kenaikan biaya.

Kata Kunci : CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation And Review Technique*).

ABSTRACT

RESCHEDULING TYPE 36 HOUSING DEVELOPMENT PROJECTS USING CPM AND PERT METHODS

(Case Study of PT Giri Jaya Persada)

Risky Tri Okta

*Industrial Engineering Study Program, Muhammadiyah University of Palembang
riskytriokta@gmail.com*

PT Giri Jaya Persada is an experienced business entity working on national projects, it has several sub-classifications, one of which is BG001, offering single residential building construction services and Koppel. The research problem is that the project completion time is not in accordance with the previously agreed time, the purpose of this research is to find out the critical path in the activity of making a type 36 house, the method used in this research is critical path method (CPM) and Program Evaluation and Review Technique (PERT), the results obtained in this study were that the duration of critical path activity in the CPM and PERT methods was A, B, D, E, F, G, H, J, K, and non-critical pathways C and I, with a reduced duration normal 36 days to 30 days for the CPM method and 31 days for the PERT method, from the cost side it has increased from the initial cost of Rp. 68,750,250 to Rp. 69,272,340 with a difference of Rp. 522,090. The conclusion obtained is by using critical path analysis, the duration of the day can be reduced but also followed by an increase in costs.

Keywords: CPM (Critical Path Method), PERT (Program Evaluation And Review Technique).

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Risky Tri Okta

Nim : 152019010

Judul : Penjadwalan Ulang Proyek Pembangunan Perumahan Tipe 36
Menggunakan Metode CPM Dan PERT (Studi Kasus PT Giri Jaya
Persada)

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis koresponden (*coresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2023

Risky Tri Okta

152019010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 PT Giri Jaya Persada	6
2.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan	6
2.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	6
2.1.3 Struktur Organisasi.....	7
2.2 Pengertian Proyek	9
2.2.1 Karakteristik dan Siklus Proyek	13

2.2.2 Ciri-ciri proyek	16
2.2.3 Jenis-jenis proyek	16
2.3 Penjadwalan Proyek	18
2.3.1 Metode Penjadwalan Proyek.	19
2.3.2 Tujuan dan Manfaat Perencanaan Jadwal	20
2.3.3 Pengendalian Jadwal.....	20
2.4 Metode Penjadwalan <i>Network Planing</i>	21
2.5 PERT/CPM	22
2.5.1 Perbedaan antara PERT dan CPM.....	24
2.6 Percepatan (<i>Crashing Program</i>)	27
2.7 Penelitian Terdahulu	29
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	32
3.2 Objek Penelitian	32
3.3 Jenis dan Sumber Data	33
3.3.1 Jenis Data	33
3.3.2 Sumber Data	33
3.4 Metode Pengumpulan Data	33
3.5 Metode Pengolahan Data	34
3.6 Alur Penelitian.....	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Pengumpulan Data	36
4.1.1 <i>Work Break Down Sctructure</i> (WBS).....	37
4.1.2 Durasi Aktivitas	37
4.1.3 Data Biaya Aktivitas.....	40

4.2	Pengolahan Data.....	41
4.2.1	Metode CPM.....	41
4.2.2	Metode PERT.....	47
4.3	Analisa Pengolahan Data	52
4.4	Biaya Percepatan Pada Jalur Kritis CPM.....	53
BAB 5	PENUTUP.....	57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 4.1 <i>Work Breakdown Sctructure</i>	36
Tabel 4.2 Durasi Aktivitas dari Kantor	37
Tabel 4.3 Durasi Aktivitas dari Lapangan	38
Tabel 4.4 Anggaran Biaya Setiap Proses	39
Tabel 4.5 Data Urutan Kegiatan.....	41
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan ES-EF dan LS-LF.....	43
Tabel 4.7 Hasil Hitungan <i>Float</i>	44
Tabel 4.8 Hasil Analisa Jalur Kritis CPM.....	45
Tabel 4.9 Estimasi Waktu Pada Metode PERT	46
Tabel 4.10 Nilai Waktu Yang Diharapkan.....	47
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan PERT	49
Tabel 4.12 Nilai Standar Deviasi Dan Varians Kegiatan Pada Metode PERT	50
Tabel 4.13 Anggaran Biaya Sebelum Dilakukan Percepatan	53
Tabel 4.14 Anggaran Biaya Normal Pada Titik Kritis.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi.....	7
Gambar 2.2 Proses Manajemen Proyek (Husen, 2008)	10
Gambar 2.3 Bentuk CPM (<i>Critical Path Method</i>).....	25
Gambar 2.4 Hubungan Waktu-Biaya Untuk Suatu Kegiatan	27
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	31
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	34
Gambar 4.1 Rumah Tipe 36.....	35
Gambar 4.2 Perbandingan Durasi Aktivitas dari Kantor dan Lapangan.....	39
Gambar 4.3 Jaringan Kerja	41
Gambar 4.4 Hitungan Maju dan Hitungan Mundur Metode CPM	42
Gambar 4.5 Jalur Kritis Metode CPM	46
Gambar 4.6 Hitungan Maju dan Hitungan Mundur Metode PERT	48
Gambar 4.7 Jalur Kritis Metode PERT	50
Gambar 4.8 Grafik Metode Terhadap Metode	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dalam kegiatan industri pada beberapa aspek memerlukan manajemen atau pengelolaan yang dituntut memiliki kinerja, kecermatan keekonomian, keterpaduan, kecepatan, ketepatan, ketelitian, serta keamanan yang tinggi dalam rangka memperoleh hasil akhir yang sesuai dengan harapan, manajemen sebagai ilmu mengelola suatu kegiatan yang skalanya dapat bersifat kecil atau bahkan besar, mempunyai ukuran tersendiri terhadap hasil akhir.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal ini kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu penyelesaian proyek. Keberlangsungan suatu proyek ditentukan oleh tiga hal utama yaitu, perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian (Husein, 2009). Perencanaan merupakan proses yang menyangkut berbagai macam upaya yang dilakukan untuk mengantisipasi kecenderungan dimasa yang akan datang, aktivitas dari perencanaan memfokuskan pada tujuan, perencanaan memfokuskan pada kesuksesan dari suatu organisasi dalam jangka waktu pendek dan juga waktu panjang.

Dalam pembahasan ini PT Giri Jaya Persada merupakan salah satu *developer* pembuatan rumah yang secara langsung mengerjakan proyek pembangunannya, dalam usahanya PT Giri Jaya Persada hanya menggunakan cara yang manual atau

berdasarkan pengalaman untuk menentukan waktu atau durasi dan juga biaya yang dibutuhkan. Perusahaan ini sering kali mendapatkan masalah dalam waktu penyelesaian proyek karena waktu penyelesaian tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati sebelumnya. Hal ini akan berdampak buruk bagi perusahaan diantaranya meperburuk *image* perusahaan yang terkesan tidak mampu menyelesaikan proyek sesuai kontrak yang sudah disepakati. Selain itu perusahaan akan mengeluarkan biaya yang lebih banyak dan tidak tepat dalam menyelesaikan suatu proyek pembangunan. Faktor penyebab ketidakpastian durasi tersebut diantaranya yaitu produktivitas pekerja, cuaca yang buruk, keterlambatan dalam pengiriman bahan material yang dipesan, dan lain-lain.

Bentuk antisipasi terhadap keterlambatan penyelesaian kontruksi perusahaan maka akan dihitung ulang penjadwalan proyek, tujuannya agar proyek dapat terselesaikan dengan perhitungan atau penjadwalan yang dilakukan dengan menggunakan metode analisis jaringan kerja CPM (*Critical Path Method*) dan metode pembanding PERT (*Program Evaluation Review and Technique*). Dengan menggunakan kedua metode ini diharapkan pembangunan rumah dapat terselesaikan dengan tepat waktu serta tidak ada kemunduran dalam penyelesaiannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimana cara menentukan jalur kritis yang baik untuk perusahaan?

2. Bagaimana hasil perbandingan dari kedua metode yang digunakan?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan ini lebih berfokus pada objek penelitian, maka disebutkan batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya menghitung satu tipe pembuatan rumah.
2. Studi kelayakan proyek dan aspek hukum tidak dibahas.
3. Bahan dan material diasumsikan mudah didapatkan.
4. Cuaca dan bencana alam lainnya tidak diperhitungkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui penentuan jalur kritis yang baik untuk perusahaan dengan menggunakan metode CPM dan PERT.
2. Untuk mengetahui perbandingan sebelum dan setelah diterapkan metode dari sisi biaya dan sisi waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

Bagi industri sebagai sumbangan informasi bagi pihak-pihak berkepentingan khusus PT Giri Jaya Persada untuk mengoptimalkan penjadwalan proyek pembangunan.

2. Bagi Universitas

Memberikan pengetahuan mengenai penjadwalan pembangunan proyek, sebagai tambahan pengetahuan dan pengalaman bahwa tidak semua teori yang kita pelajari sama dengan praktik.

3. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini bisa menjadi sarana pengaplikasian metode yang telah didapatkan selama pembelajaran di kampus tentang “Penjadwalan Ulang Proyek Pembangunan Rumah”.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini susunannya berdasarkan suatu penulisan yang secara garis besar sudah digambarkan sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi tentang sejarah perusahaan, visi misi perusahaan, struktur organisasi, pengertian proyek, karakteristik, penjadwalan, percepatan, dan penelitian terdahulu.

BAB 3 Metode Penelitian

Pada bab ini akan menjelaskan tentang waktu dan tempat penelitian, objek penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan *flowchart*.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan menjelaskan tentang pengumpulan data, pengolahan data, dan analisa perhitungan.

BAB 5 Penutup

Pada bab ini terdapat kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan proyek pembangunan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiarsya Perdana, M., & Puspa Sari, R. 2022. Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Rumah Tinggal Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique) *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, 6(2), 116–123. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v6i2.1944>
- Azizah, N. 2016. Penjadwalan Ulang Proyek Pembangunan Gedung Kantor 2 Lantai Menggunakan Metode Cpm Dan Pert Di “Pt. Sumber Usaha Sukses.” *Skripsi*, 44(8), 74.
- Bayu, B., Aji, S., Dan, W. T. B., & Yulianto, D. 2013. Optimasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Kantor Cabang Pt Vmf Serang Dengan Menggunakan Metode Cpm & Pert. *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 1–17.
- Bolivar A. Senior. 2009. *Critical Path Method Implementation Drawback: A Discussion Using Action Theory*.
- Ervianto, Wulfram I, 2015. *Manajemen Proyek Konstruksi* (Edisi Revisi), Andi, Yogyakarta.
- Hamdan, Dimiyati, H.A dan Nurjanah, Kadar, 2014. *Manajemen Proyek*, Bandung.
- Handoko, T.H, 1999, *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi* (Edisi Pertama), BPPFE, Yogyakarta.
- Husein, Abrar, 2009. *Manajemen Proyek*, Andi Offset. Yogyakarta.
- Kholil, M. 2007. *Modul Kuliah Planning and Production Control*. Jakarta. Universitas Mercubuana.
- Kim, S. H. 2012. Free-electron two-quantum stark radiation driven by the electric wiggler associated with density modulation in a hydrodynamic free-electron laser. *Journal of the Korean Physical Society*, 60(5), 674–679. <https://doi.org/10.3938/jkps.60.674>
- Novianto, E. 2021. *Optimasi Penjadwalan Pembangunan Rumah Type*.
- Peter Stelth (Msc), Professor Guy Le Roy (PhD). 2008. *Project' Analysis through CPM (Critical Path Method)*.
- Pramudya, A., & Listyanto, R. E. 2023. *Implementasi Metode CPM , Crashing dan*

PERT Pada Penjadwalan Proyek Pembangunan Masjid dan Asrama Yatim Piatu Barokah Amanah Mustaqbal. VIII(2), 5390–5400.

Purnomo, Hari, 2004. *Pengantar Teknik Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Soeharto, Iman, 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Sujarno, P. A., & Firdaus, E. J. 2023. *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Pembangunan Rumah Sakit Gunadarma Medika dengan Metode CPM dan PERT. VIII(2).*

Type, S., Perumahan, D. I., & Bukit, T. 2022. *Perencanaan Penjadwalan Pembangunan Rumah Nirwana Dengan Cpm Dan Pert Skiripsi Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana Teknik Sipil Program Studi Teknik Sipil Sukabumi.*