

TUGAS AKHIR

**PENGUNAAN *PRECEDENCE DIAGRAM METHOD* DENGAN
OPTIMALISASI SUMBER DAYA MANUSIA PADA PENJADWALAN
PROYEK (STUDI KASUS PROYEK REKONSTRUKSI JALAN
RAJEKWESI KALIPARE – DONOMULYO) KECAMATAN KALIPARE
KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD SYARIF HIDAYATULLAH

18.21.102

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2025

TUGAS AKHIR

**PENGUNAAN *PRECEDENCE DIAGRAM METHOD* DENGAN
OPTIMALISASI SUMBER DAYA MANUSIA PADA PENJADWALAN
PROYEK (STUDI KASUS PROYEK REKONSTRUKSI JALAN
RAJEKWESI KALIPARE – DONOMULYO) KECAMATAN KALIPARE
KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD SYARIF HIDAYATULLAH

18.21.102

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
PENGUNAAN *PRECEDENCE DIAGRAM METHOD* DENGAN
OPTIMALISASI SUMBER DAYA MANUSIA PADA PENJADWALAN
PROYEK (STUDI KASUS PROYEK REKONSTRUKSI JALAN
RAJEKWESI KALIPARE – DONOMULYO) KECAMATAN KALIPARE
KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR

Disusun Oleh:

MUHAMMAD SYARIF HIDAYATULLAH

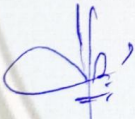
18.21.102

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Pada tanggal 12 Agustus 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

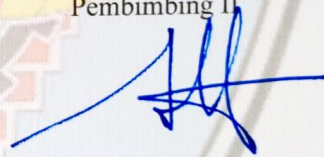
Pembimbing I



Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

NIP. P. 1030800419

Pembimbing II



Ir. Maranatha W., ST., M.MT., Ph.D., IPU.

NIP. P. 1031500523

Mengetahui



Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Dr. Yohannson P. Manaha, ST., MT.

NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PENGUNAAN *PRECEDENCE DIAGRAM METHOD* DENGAN
OPTIMALISASI SUMBER DAYA MANUSIA PADA PENJADWALAN
PROYEK (STUDI KASUS PROYEK REKONSTRUKSI JALAN
RAJEKWESI KALIPARE – DONOMULYO) KECAMATAN KALIPARE
KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Dosen Penguji Tugas Akhir jenjang Strata Satu (S-1) pada tanggal 12 Agustus 2025, dan dinyatakan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)

Disusun Oleh:

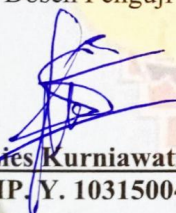
MUHAMMAD SYARIF HIDAYATULLAH

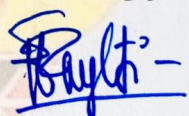
18.21.102

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT.
NIP. Y. 1031500485

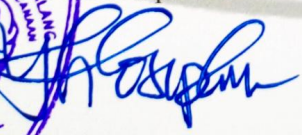

Dr. Erni Yulianti, ST., MT.
NIP. P. 1031300469

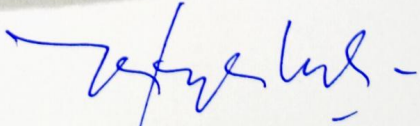
Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1




Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383


Nenny Roostrianawaty, ST., MT.
NIP. P. 1031700533

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Syarif Hidayatullah

NIM : 18.21.102

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“Penggunaan *Precedence Diagram Method* Dengan Optimalisasi Sumber Daya Manusia Pada Penjadwalan Proyek (Studi Kasus Proyek Rekonstruksi Jalan Rajekwesi Kalipare – Donomulyo) Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademiknya disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut serta diproses sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku (UU. No.20 tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Demikian surat pernyataan ini saya buat tulus dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Malang, 12 Agustus 2025



Muhammad Syarif Hidayatullah

18.21.102

ABSTRAK

Muhammad Syarif Hidayatullah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Agustus 2025, Penggunaan *Precedence Diagram Method* Dengan Optimalisasi Sumber Daya Manusia Pada Penjadwalan Proyek (Studi Kasus Proyek Rekonstruksi Jalan Rajekwesi Kalipare – Donomulyo) Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur, Pembimbing: (I) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. (II) Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., M.MT., Ph.D., IPU.

Proyek konstruksi sering mengalami tantangan dalam hal keterlambatan pelaksanaan dan pembengkakan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis total waktu pelaksanaan proyek rekonstruksi Jalan Rajekwesi Kalipare – Donomulyo Kabupaten Malang menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM), menghitung total biaya proyek setelah integrasi optimalisasi sumber daya manusia (SDM) berdasarkan analisis *workload balancing* dan produktivitas pekerja, serta membandingkan biaya proyek sebelum dan sesudah penerapan metode tersebut.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data yang dianalisis meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan gambar kerja proyek. Analisis dilakukan menggunakan Microsoft Project dan Excel dengan pendekatan PDM, serta mempertimbangkan tiga alternatif percepatan: (1) penambahan alat dan pekerja, (2) penambahan satu jam kerja, dan (3) pelaksanaan pekerjaan sejenis secara bersamaan di tiga titik lokasi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa durasi awal proyek selama 66 hari dapat dipercepat menjadi 53 hari, 62 hari, dan 65 hari berdasarkan masing-masing alternatif. Biaya proyek awal sebesar Rp2.437.614.513,92 meningkat menjadi Rp2.604.160.281,51 (6,83%) pada alternatif 1, Rp2.536.240.546,97 (4,05%) pada alternatif 2, dan Rp2.714.391.506,94 (11,35%) pada alternatif 3. Percepatan proyek memperpendek durasi, namun berdampak pada peningkatan biaya, sehingga pemilihan alternatif harus mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi waktu dan beban anggaran.

Kata Kunci: Biaya Proyek, Durasi Pelaksanaan, Optimalisasi SDM, PDM, Percepatan Proyek

ABSTRACT

Muhammad Syarif Hidayatullah, Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Institut Teknologi Nasional Malang, August 2025. The Use of Precedence Diagram Method with Human Resource Optimization in Project Scheduling (Case Study: Road Reconstruction Project of Rajekwesi Kalipare – Donomulyo) Kalipare District, Malang Regency, East Java Province. Supervisors: (I) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT., (II) Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., M.MT., Ph.D., IPU.

Construction projects often face challenges such as delays in implementation and cost overruns. This study aims to analyze the total duration of the Rajekwesi Kalipare – Donomulyo road reconstruction project using the Precedence Diagram Method (PDM), calculate the total project cost after integrating human resource (HR) optimization based on workload balancing and worker productivity analysis, and compare project costs before and after the application of the method.

This research uses a descriptive quantitative approach. The analyzed data include the project's Bill of Quantity (BoQ) and technical drawings. The analysis was conducted using Microsoft Project and Excel based on the PDM approach, with three acceleration alternatives: (1) adding equipment and workers, (2) extending the working hours by one hour, and (3) executing similar work simultaneously at three different points.

The analysis results show that the original project duration of 66 days can be reduced to 53 days, 62 days, and 65 days for each respective alternative. The initial project cost of Rp2,437,614,513.92 increased to Rp2,604,160,281.51 (6.83%) in Alternative 1, Rp2,536,240,546.97 (4.05%) in Alternative 2, and Rp2,714,391,506.94 (11.35%) in Alternative 3. Although project acceleration reduces the duration, it leads to an increase in cost; therefore, selecting an acceleration method must consider the balance between time efficiency and budget burden.

Keywords: Execution Duration, HR Optimization, PDM, Project Acceleration, Project Cost

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, semoga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penggunaan *Precedence Diagram Method* Dengan Optimalisasi Sumber Daya Manusia Pada Penjadwalan Proyek (Studi Kasus Proyek Rekonstruksi Jalan Rajekwesi Kalipare – Donomulyo) Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur” dengan baik dan penuh semangat. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.

Dan penulis tak lupa mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Debby Budi Susanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
3. Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang
4. Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. selaku dosen Pembimbing I
5. Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., M.MT., Ph.D., IPU. selaku dosen Pembimbing II.
6. Orang tua tercinta dan semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Demikian, jika ada kekurangan dalam hal isi maupun sistematika penulisannya, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini dengan baik.

Malang 12 Agustus 2025

Muhammad Syarif Hidayatullah

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Studi	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Terdahulu	6
2.2 Proyek Konstruksi	9
2.2.1 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi	10
2.3 Sumber Daya Dalam Proyek	11
2.4 Perencanaan Proyek	11
2.4.1 Perencanaan Tenaga Kerja	12
2.4.2 Perencanaan Material	13
2.4.3 Perencanaan Peralatan.....	14
2.4.4 Perencanaan Metode Pelaksanaan.....	16
2.4.5 Perencanaan Biaya	17
2.5 Pemerataan Sumber Daya (<i>Resource Levelling</i>)	18
2.6 Optimalisasi Sumber Daya Manusia	21

2.7	Penjadwalan Proyek	22
2.8	Penjadwalan Dengan Metode <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM)	24
2.8.1	Komponen PDM	25
2.8.2	Tanda Konstrain Dalam Jaringan Kerja	26
2.8.3	Hubungan Antar Kegiatan (Konstrain)	26
2.8.4	Menyusun <i>Network Diagram</i> PDM	28
2.8.5	Identifikasi Jalur Kritis	29
2.8.6	Contoh Menghitung dan Menyusun Jaringan PDM	32
2.9	Pengendalian Proyek	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Metode Penelitian	38
3.2	Metode Pengumpulan Data	38
3.3.1	Data Sekunder	38
3.3.2	Data Umum Proyek	38
3.3	Tahap Penelitian	39
3.4	Bagan Alir Penelitian	42
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	43
4.2	Data Proyek	44
4.3	Penyusunan Jaringan Kerja	47
4.4	Pengolahan Data Durasi Eksisting	49
4.3.1	Menghitung Volume Pekerjaan	49
4.3.2	Kalender Proyek	49
4.3.3	Menghitung Durasi Pekerjaan	51
4.3.4	Analisis Waktu Pekerjaan (Eksisting)	53
4.5	Pengolahan Data Waktu Pekerjaan Menggunakan Metode PDM	54
4.6	Analisis Waktu Percepatan Alternatif 1 (Penambahan Alat dan Pekerja)	54
4.6.1	Analisis Durasi Pekerjaan	54
4.6.2	Penentuan Hubungan Antar Aktivitas PDM Alternatif 1	56
4.6.3	Input Data Ms <i>Project</i> Metode PDM Alternatif 1	57
4.7	Analisis Waktu Percepatan Alternatif 2 (Penambahan Jam Kerja)	59
4.7.1	Analisis Durasi Pekerjaan	59
4.7.2	Penentuan Hubungan Antar Aktivitas	61

4.7.3	Input Data Ms Project Metode PDM	61
4.8	Analisis Waktu Percepatan Alternatif 3 (Pelaksanaan Pekerjaan Pada 3 Titik Secara Bersama)	63
4.8.1	Analisis Durasi Pekerjaan	63
4.8.2	Penentuan Hubungan Antar Aktivitas.....	64
4.8.3	Input Data Ms Project Metode PDM Alternatif 3.....	66
4.9	Penyesuaian Koefisien dan Biaya Percepatan.....	69
4.9.1	Penyesuaian Koefisien dan Biaya Percepatan dengan Penambahan Alat dan Pekerja	69
4.9.2	Penyesuaian Koefisien dan Biaya Percepatan dengan Penambahan Jam Kerja	77
4.9.3	Penyesuaian Koefisien dan Biaya Percepatan dengan Pelaksanaan Pekerjaan Aspal Pada 3 Titik Bersamaan	81
4.10	Perbandingan Biaya Proyek Setelah dan Sebelum PDM	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA.....		98
LAMPIRAN.....		100

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Notasi Yang Digunakan Pada PDM.....	32
Tabel 2. 3 Data Proyek Disusun Dalam Bentuk PDM.....	33
Tabel 4. 1 Daftar Hubungan Antar Aktivitas Jadwal PDM	56
Tabel 4. 2 Daftar Pekerjaan yang Berada di Lintasan Kritis PDM Alternatif 1 ...	58
Tabel 4. 3 Daftar Pekerjaan yang Berada di Lintasan Kritis.....	62
Tabel 4. 4 Daftar Hubungan Antar Aktivitas Jadwal PDM	64
Tabel 4. 5 Daftar Pekerjaan yang Berada di Lintasan Kritis.....	66
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Durasi Tiap Alternatif Percepatan	68
Tabel 4. 7 AHSP Galian Batu (Eksisting).....	69
Tabel 4. 8 AHSP Galian Batu (Percepatan).....	70
Tabel 4. 9 Jumlah Alat dan Pekerja Setelah Percepatan	71
Tabel 4. 10 AHSP Baja Tulangan Polos BJTP 280 (Eksisting).....	73
Tabel 4. 11 AHSP Baja Tulangan Polos BJTP 280 (Percepatan).....	73
Tabel 4. 12 AHSP Pipa Avour PVC 2” (Eksisting).....	74
Tabel 4. 13 AHSP Pipa Avour PVC 2” (Percepatan)	75
Tabel 4. 14 AHSP Acuan Beton Untuk Struktur (Eksisting).....	75
Tabel 4. 15 AHSP Acuan Beton Untuk Struktur (Percepatan)	76
Tabel 4. 16 Rekapitulasi AHSP Eksisting dan AHSP Percepatan Alternatif 1	77
Tabel 4. 17 AHSP Galian Batu (Eksisting).....	78
Tabel 4. 18 AHSP Galian Batu (Percepatan).....	79
Tabel 4. 19 Rekapitulasi AHSP Eksisting dan AHSP Percepatan Alternatif 2	80
Tabel 4. 20 AHSP Pekerjaan Lapis Resap Pengikat – Aspal (Eksisting)	82
Tabel 4. 21 AHSP Pekerjaan Lapis Resap Pengikat – Aspal (Percepatan)	83
Tabel 4. 22 Rekapitulasi AHSP Eksisting dan AHSP Percepatan Alternatif 3	87
Tabel 4. 23 Perbandingan Biaya Eksisting dan Percepatan Alternatif 1.....	88
Tabel 4. 24 Perbandingan Biaya Eksisting dan Percepatan Alternatif 2.....	90
Tabel 4. 25 Perbandingan Biaya Eksisting dan Percepatan Alternatif 3.....	93
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Biaya Eksisting dan Percepatan 3 Alternatif	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Distribusi Sumber Daya Berfluktuasi	18
Gambar 2. 2 Pola Distribusi Sumber Daya Ideal (Meningkat)	20
Gambar 2. 3 Pola Distribusi Sumber Daya Ideal (Tetap)	20
Gambar 2. 4 Pola Distribusi Sumber Daya Ideal (Menurun).....	21
Gambar 2. 5 Pola Distribusi Sumber Daya Ideal (Meningkat Kemudian Menurun)	21
Gambar 2. 6 Denah Pada Node PDM	25
Gambar 2. 7 Suatu Kegiatan Terhubung Pada Banyak Kegiatan	26
Gambar 2. 8 Multikonstrain Antar Kegiatan.....	26
Gambar 2. 9 Denah FS Pada Node PDM	27
Gambar 2. 10 Denah SS Pada Node PDM	27
Gambar 2. 11 Denah FF Pada Node PDM.....	28
Gambar 2. 12 Denah SF Pada Node PDM.....	28
Gambar 2. 13 Kegiatan Dikerjakan Berurutan Penyelesaian Proyek Total 22 Hari	28
Gambar 2. 14 <i>Bar Chart</i> Tumpang Tindih	29
Gambar 2. 15 <i>Activity On Node</i>	29
Gambar 2. 16 Menghitung ES dan EF	30
Gambar 2. 17 Menghitung LS dan LF	31
Gambar 2. 18 Denah Node Proyek Sesuai Tabel 2.3.....	33
Gambar 2. 19 Menentukan Kendala Sesuai Tabel 2.3.....	34
Gambar 2. 20 Jaringan PDM Lengkap Dengan Atribut dan Simbol	36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	42
Gambar 4. 1 Peta Jaringan Jalan Lokasi Proyek	43
Gambar 4. 2 Layout Existing	43
Gambar 4. 3 Gambar Kerja	45
Gambar 4. 4 BackUp Volume Pekerjaan Lapis AC-WC.....	46
Gambar 4. 5 Rencana Anggaran Biaya Divisi Umum	47
Gambar 4. 6 WBS Pekerjaan	48

Gambar 4. 7 Jam Kerja Proyek	50
Gambar 4. 8 Tampilan Waktu Kerja pada Ms Project	50
Gambar 4. 9 <i>Gantt Chart</i> Ms Project	53
Gambar 4. 10 <i>Gantt Chart</i> Microsoft Project Metode PDM Alternatif 1	58
Gambar 4. 11 <i>Gantt Chart Microsoft Project</i> Metode PDM (Alternatif 2).....	61
Gambar 4. 12 <i>Gantt Chart</i> Microsoft Project Metode PDM (Alternatif 3)	66
Gambar 4. 13 Penyesuaian Jumlah Pekerja pada PDM Alternatif 1	72
Gambar 4. 14 Penyesuaian Jumlah Alat pada PDM Alternatif 1	72
Gambar 4. 15 Penyesuaian Jumlah Pekerja pada PDM Alternatif 3	85
Gambar 4. 16 Penyesuaian Jumlah Alat pada PDM Alternatif 3	86

