

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PENERAPAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA
PROYEK PEMBUATAN CRANE GUNA MEMBERIKAN PENJADWALAN
EFEKTIF (Studi Kasus : PT. Mhe Demag Indonesia)**



Disusun Oleh :

MOCHAMAD DADANG RIZALDI
NBI : 1411900112

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PENERAPAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA
PROYEK PEMBUATAN CRANE GUNA MEMBERIKAN PENJADWALAN
EFEKTIF (Studi Kasus : PT. Mhe Demag Indonesia)**



MOCHAMAD DADANG RIZALDI
NBI : 1411900112

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PROYEK PEMBUATAN CRANE GUNA MEMBERIKAN PENJADWALAN EFEKTIF (Studi Kasus : PT. Mhe Demag Indonesia)

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (1)
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh:

Mochamad Dadang Rizaldi

(1411900112)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

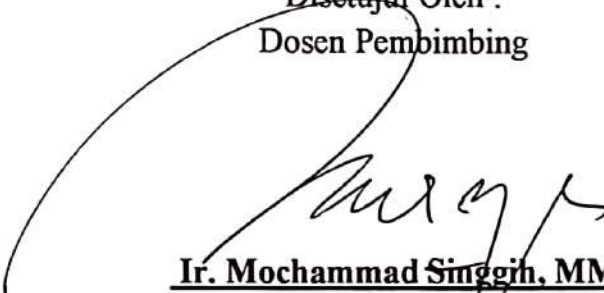
2023

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Mochamad Dadang Rizaldi
NBI : 1411900112
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Industri
Judul : Evaluasi Penerapan Critical Path Method (Cpm) Pada Proyek Pembuatan Crane Guna Memberikan Penjadwalan Efektif (Studi Kasus : PT. Mhe Demag Indonesia)



Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Ir. Mochammad Singgih, MM
NPP : 20410.87.0090

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP : 20410.90.0197


Hery Murnawan, ST., MT., CSCA
NPP : 20410.94.0378

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Mochamad Dadang Rizaldi
NBI : 1411900112
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Penerapan Critical Path Method (Cpm) Pada
Proyek Pembuatan Crane Guna Memberikan Penjadwalan
Efektif (Studi Kasus : PT. Mhe Demag Indonesia)

Tugas Akhir telah diuji pada: Tanggal, 8 Desember 2023

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Ir. Mochammad Singgih, M.M	NPP: 20410.87.0090
Anggota	Handy Febri Satoto, S.T., M.T.	NPP: 20410.17.0744
Anggota	Dr. Jaka Purnama, S.T., M.T.	NPP: 20410.17.0761

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochamad Dadang Rizaldi

NBI : 1411900112

Program Studi : Teknik Industri

menyatakan bahwa isi sebagaimana maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“EVALUASI PENERAPAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA
PROYEK PEMBUATAN CRANE GUNA MEMBERIKAN PENJADWALAN
EFEKTIF (Studi Kasus : PT. Mhe Demag Indonesia)”**

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah tertulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 20 Desember 2023
Yang membuat pernyataan



Mochamad Dadang Rizaldi
NBI. 1411900112



**UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP.031 593 1800 (Ext.311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBARAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochamad Dadang Rizaldi
NBI : 1411900112
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalti - Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

“Evaluasi Penerapan Critical Path Method (Cpm) Pada Proyek Pembuatan Crane Guna Memberikan Penjadwalan Efektif (Studi Kasus : Pt. Mhe Demag Indonesia)”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalti - Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 20 Desember 2023

Yang menyatakan,



(Mochamad Dadang Rizaldi)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, nikmat, hidayah, dan karunia – Nya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal proyek akhir ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan berupa semangat, motivasi, materi dan pengalaman yang tidak terlupakan dalam proses penulisan Proposal Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Kedua Orang Tua yang sudah mendoakan dan memberi semangat kepada penulis.
2. Ir. Mochammad Singgih, M.M. sebagai Dosen Pembimbing
3. Hery Murnawan, S.T., M.T. CSCA. sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah mendukung dan memfasilitasi sehingga proposal tugas akhir ini dapat terselesaikan
4. Bapak/ Ibu Dosen dan seluruh karyawan Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan dukungan serta semangat
5. Budhie Krisnamurti Selan, S.T. *Design and Production Manager* yang telah menyampaikan rekomendasi dan izin untuk melaksanakan penelitian di PT. MHE Demag Indonesia – Surabaya
6. Meky Nur Cahyono, S.T. sebagai Pembimbing Lapangan penelitian di PT. MHE Demag Indonesia – Surabaya
7. Joedy Hery Soesanto, S.T. *Warehouse and Inventory Manager*, Dadang Y. Bimantoro, S.T. *Chief Procurement Officer*, dan Muhammad Iqbal, A.Md.T. *Warehouse and Inventory Assistant* yang senantiasa memberi bantuan dan bimbingan dalam melaksanakan penelitian di PT. MHE Demag Indonesia – Surabaya
8. Seluruh staf beserta karyawan PT. MHE Demag Indonesia – Surabaya yang bersedia meluangkannya waktu untuk membantu penelitian
9. Abdul Aziz Muslim selaku guru spiritual yang tiada hentinya memberikan doa serta dukungan untuk kesuksesan penelitian.
10. Seluruh Jamaah Padepokan Jimat yang sudah memberi nasihat.
11. Fifijihana Dewirukmana Putri, Manarul Hidayah, Ashabul Kahfi, Saiful Bahri, Muh. Riki, sebagai *support system* yang berarti.
12. Keluarga UKM Kesehatan, dan semua rekan jurusan Teknik industry 2019 yang telah berproses bersama dengan memberikan arti dalam

cerita perjalanan.

Akhir kata, semoga Penelitian ini dapat berjalan dengan lancar hingga terselesaikan serta dapat menyumbang manfaat bagi perusahaan serta di bidang akademik.

Surabaya, 9 Desember 2023

Mochamad Dadang Rizaldi
1411900112

ABSTRAK

PT. Mhe Demag Indonesia merupakan perusahaan manufaktur *material handling* yang berbasis di Jerman. Didirikan pada tahun 1972 dan berpusat di Singapura, PT. Mhe Demag memiliki 11 pabrik dan lebih dari 70 lokasi layanan di seluruh Asia – Pasifik. PT. Mhe Demag Indonesia menghasilkan produksi pembuatan crane dan dock level. Perusahaan menggunakan manajemen proyek untuk mengetahui kapan pembuatan crane bisa selesai tepat waktu. Manajemen proyek diperlukan untuk mengetahui waktu yang efektif dan efisien untuk menyelesaikan proyek tersebut secara tepat waktu. Penelitian ini menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) untuk menerapkan waktu secara efisien dan efektif yang telah dijadwalkan oleh perusahaan. Untuk mengoptimalkan efektivitas dan efisiensi dengan meminimalisi waktu yang tidak efisien dan efektif. Biaya tenaga kerja dan biaya waktu lembur untuk melakukan percepatan menggunakan metode *Time Cost Trade Off* berguna untuk mengetahui berapa biaya yang diperlukan saat proyek selesai menggunakan tambahan waktu lembur selama 3 jam dan biaya jam kerja (lembur) pada pekerjaan dilintasan kritis, kemudian didapatkan nilai 0,02% untuk efisiensi waktu proyek dan nilai 0,12% untuk efisiensi biaya dipercepat sebanyak Rp. 58.000.0000 dari analisis *time cost trade off* dan perusahaan bisa mengetahui pengeluaran yang terjadi untuk meminimalisir kerugian.

Kata Kunci : Manajemen Proyek, CPM, TCTO

ABSTRACT

PT. Mhe Demag Indonesia is a material handling manufacturing company based in Germany. Founded in 1972 and headquartered in Singapore, PT. Mhe Demag has 11 factories and more than 70 service locations across Asia – Pacific. PT. Mhe Demag Indonesia produces crane and dock level production. Companies use project management to know when crane construction can be completed on time. Project management is needed to know the effective and efficient time to complete the project on time. This research uses the Critical Path Method (CPM) to efficiently and effectively apply the time scheduled by the company. To optimize effectiveness and efficiency by minimizing inefficient and effective time. Labor costs and overtime costs to accelerate using the Time Cost Trade Off method are useful for finding out how much costs are required when the project is completed using an additional 3 hours of overtime and the cost of working hours (overtime) on work on critical paths, then get a value of 0, 02% for project time efficiency and a value of 0.12% for accelerated cost efficiency of IDR. 58,000,0000 from the time cost trade off analysis and the company can find out the expenses incurred to minimize losses.

Keywords: Project Management, CPM, TCTO

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBARAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.4.1 Batasan Masalah	5
1.4.2 Asumsi	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Overhead Travelling Cranes (OHTC)	7
2.2 Proses Fabrikasi Crane	8
2.3 Definisi Manajemen Proyek	12
2.3.1 Penjadwalan proyek	13
2.3.2 Tujuan Manajemen Proyek	15
2.3.3 Karakteristik Pengendalian Proyek Yang Efektif	16
2.3.4 Aspek Manajemen Proyek	17
2.3.5 Jenis-jenis Proyek	18

2.3.6 Fungsi Manajemen Proyek	19
2.4 Critical Path Methode.....	19
2.4.1 Kerangka Kerja CPM.....	21
2.4.2 Istilah – Istilah Yang Digunakan Dalam CPM.....	21
2.4.3 Teknik Menghitung CPM	22
2.4.4 Durasi Kegiatan CPM.....	23
2.4.5 Penyusunan Jaringan Kerja	24
2.5 Produktivitas Pekerja.....	24
2.6 Pengertian <i>Time Cost Trade Off</i>	24
2.6.1 Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur).....	25
2.6.2 <i>Crash Duration</i>	25
2.6.3 Biaya Crashing	25
2.6.4 Cost Slope	26
2.6.5 Biaya Langsung dan Tidak Langsung.....	26
2.6.6 Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek	26
2.6.7 Hubungan Antara Waktu Dan Biaya	26
2.7 Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III	31
METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 FlowChart Penelitian	31
3.2 Tahapan Penyelesaian.....	32
3.2.1 Studi Literatur dan Studi lapangan.....	32
3.2.2 Pengumpulan Data.....	32
3.2.3 Analisis Data Metode <i>CPM</i> serta Menentukan Aktivitas Kritisnya.....	33
3.2.4 Analisis Menggunakan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	33
3.2.5 Analisa Waktu Proyek.....	34
3.4 Jadwal Penelitian.....	34
3.5 Tempat Penelitian.....	35
3.6. Analisa Hasil Pembahasan	35
3.7 Kesimpulan dan Saran	35
BAB IV	37
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	37

4.1 Pengumpulan Data	37
4.1.1 Profil Perusahaan.....	37
4.1.2 Struktur Organisasi.....	38
4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan	38
4.1.3.1 Visi Perusahaan	38
4.1.3.2 Misi Perusahaan	38
4.1.3.3 Tujuan Perusahaan.....	38
4.1.4 Data Penjadwalan Proyek.....	39
4.1.4.1 Proses Sand Blasting	39
4.1.4.2 Proses Buttwelding.....	39
4.1.4.3 Proses Boxing dan Fillet.....	40
4.1.4.4 Proses Allignment	41
4.1.4.5 Proses <i>Painting and Instalation Electrical</i>	42
4.1.4.6 Proses Packing.....	42
4.2 Analisis Critical Path Method	43
4.2.1 Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan	43
4.2.1.1 Proses Sand blasting.....	43
4.2.3 Perhitungan Maju (<i>Forward Pass</i>)	44
4.2.3.1 Proses Sand Blasting	44
4.2.4 Waktu Mundur (<i>Backward Pass</i>).....	45
4.2.4.1 Proses Sand Blasting	45
4.2.5 Menghitung Total Float Pada Proyek	45
4.2.5.1 Proses Sand Blasting	46
4.2.6 Menentukan Kegiatan yang Berada di Jalur Kritis	46
4.2.6.1 Lintasan Kritis Sand Blasting	46
4.2.6.2 Lintasan Kritis Buttwelding.....	47
4.2.6.3 Lintasan Kritis Boxing dan Fillet.....	47
4.2.6.4 Lintasan Kritis Allignment	48
4.2.6.5 Lintasan Kritis <i>Painting and Instalation Electrical</i>	48
4.2.6.6 Lintasan Kritis Packing	49
4.3 Analisis Menggunakan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	50
4.3.1 Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur).....	50

4.3.2 Perhitungan Crash Duration	51
4.3.3 Perhitungan Biaya <i>Crashing</i>	54
4.3.4 Perhitungan <i>Cost Slope</i>	54
4.3.5 Perhitungan Biaya Langsung dan Tidak Langsung.....	55
4.3.6 Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek	57
4.3.7 Perencanaan Pembuatan Crane.....	57
BAB V	59
KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	63
BIOGRAFI PENULIS	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bentuk Girder Crane Jenis Single Girder.....	1
Gambar 1.2 Bentuk Girder Crane Jenis Single Girder.....	2
Gambar 1.3 Layout Produksi.....	3
Gambar 1.4 Proses produksi pembuatan cranc.....	4
Gambar 2 1 Gambar Bagian – bagian Overhead Travelling Cranes.....	8
Gambar 2 2 Gambar Proses Buvel dan Butt weld.....	9
Gambar 2 3 Gambar Proses Girder Boxing.....	9
Gambar 2 4 Gambar proses Fillet Welding.....	10
Gambar 2 5 Gambar Proses Alignment dan Pemasangan End Carriag.....	11
Gambar 2 6 Gambar Proses Painting Girder.....	11
Gambar 2 7 Gambar Proses QC Welding dan Packing.....	12
Gambar 2 8 Gambar Aktivitas Pada Proyek.....	23
Gambar 3.1 Flowchart Pengumpulan Data.....	31
Gambar 3.2 Luas Area Produksi.....	36
Gambar 4 1 Struktur Organisasi.....	38
Gambar 4 2 CPM Proses Sand Blasting.....	46
Gambar 4 3 CPM Proses Buttwelding.....	47
Gambar 4 4 CPM Proses Boxing dan Fillet.....	47
Gambar 4 5 CPM Proses Allignment.....	48
Gambar 4 6 CPM Proses Painting and Instalation.....	48
Gambar 4 7 CPM Proses Packing.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 (Tabel waktu produktif proses fabrikasi)	4
Tabel 1.2 Proses perhitungan waktu dari fabrikasi sampel proyek pembuatan crane sebelumnya	4
Tabel 2 1 Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 3 1 Kegiatan Penelitian	34
Tabel 4 1 Proses Sand Blasting	39
Tabel 4 2 Proses Buttwelding.....	39
Tabel 4 3 Proses Boxing dan Fillet.....	40
Tabel 4 4 Proses Allignment	41
Tabel 4 5 Proses Painting and Instalation Electrical.....	42
Tabel 4 6 Proses Packing	42
Tabel 4 7 Proses Sand Blasting	43
Tabel 4 8 Proses Sand Blasting	44
Tabel 4 9 Proses Sand Blasting	45
Tabel 4 10 Proses Sand Blasting	46
Tabel 4 11 Pengelompokan Lintasan Kritis.....	49
Tabel 4 12 Upah Pekerja	51
Tabel 4 13 Durasi Percepatan.....	51
Tabel 4 14 Perencanaan Pembuatan Crane.....	57

