



PROYEK TUGAS AKHIR
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI PERKAPALAN
EVALUASI DURASI DAN MANPOWER PADA PEKERJAAN
REPLATING LAMBUNG *SELF PROPELLED BARGE (SPB)* DENGAN
CRITICAL PATH METHOD (CPM)

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Terapan

Disusun Oleh:

Adrian Imam Ilyas Ilyasa
40040422650047

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI PERKAPALAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Adrian Imam Ilyas Ilyasa
NIM : 40040422650047
Fakultas : Sekolah Vokasi
Program Studi : Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan
Judul Penelitian Terapan : EVALUASI DURASI DAN MANPOWER PADA
PEKERJAAN REPLATING LAMBUNG *SELF
PROPELLED BARGE (SPB) DENGAN CRITICAL
PATH METHOD (CPM)*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari diri saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya, ditulis oleh orang lain, atau diajukan untuk gelar ataupun ijazah pada Universitas Diponegoro atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Diponegoro.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 1 Mei 2026
Pembuat Pernyataan



Adrian Imam Ilyas Ilyasa
NIM 40040422650047

HALAMAN PENGESAHAN SIDANG TUGAS AKHIR




**EVALUASI DURASI DAN MANPOWER PADA PEKERJAAN REPLATING
LAMBUNG *SELF PROPELLED BARGE (SPB)* DENGAN
*CRITICAL PATH METHOD (CPM)***

Oleh :

Adrian Imam Ilyas Ilyasa
40040422650047

Diajukan pada
Sidang Tugas Akhir
Tanggal 02 Juni 2026

Dinyatakan Lulus / Tidak Lulus
Sidang Tugas Akhir
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan

Dr. Mohd Ridwan, S.T, M.T	Pembimbing 1..... 
Muhammad Sawal Baital, S.T, M.T.	Penguji 1..... 
Dr. Aulia Windyandari, S.T, M.T.	Penguji 2..... 

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Konstruksi
Perkapalan Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Dr. Mohd Ridwan, S.T.,M.T.
NIP. 197008271999031002

ABSTRAK

Keterlambatan penyelesaian pekerjaan reparasi kapal di galangan sering kali disebabkan oleh kelemahan metode estimasi durasi konvensional yang tidak berbasis pada produktivitas aktual tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan ulang evaluasi penjadwalan pada pekerjaan *replating* lambung kapal *Self-Propelled Barge (SPB)* berkapasitas 2366 *Gross Tonnage (GT)* melalui pendekatan deterministik. Parameter produktivitas pengelasan yang diekstraksi dari dokumen *Welding Procedure Specification (WPS)* No. 011/WPS-DSM/VI/2017 diintegrasikan ke dalam jaringan kerja *Critical Path Method (CPM)* menggunakan perangkat lunak Microsoft Project. Hasil perhitungan manajerial menunjukkan akumulasi beban kerja murni mencapai 108 hari kerja. Pemodelan basis (*baseline*) menggunakan alokasi sumber daya tunggal (1 regu kerja) menghasilkan durasi penyelesaian 46,82 hari kerja, yang mengindikasikan deviasi negatif terhadap target jadwal induk galangan (37 hari). Melalui kompresi jadwal menggunakan teknik *crashing*, durasi proyek berhasil direduksi secara optimal menjadi 27 hari kerja aktif (efisiensi waktu percepatan sebesar 27%). Titik saturasi penambahan sumber daya teridentifikasi pada komposisi 7 Regu *Fitter* dan 8 Regu *Welder*. Batasan kuota ini diformulasikan berdasarkan batasan ruang kerja terbatas (*confined space*) dan *Law of Diminishing Returns*, di mana penambahan regu melebihi jumlah tersebut terbukti memberikan *zero impact*. Model ini terbukti secara empiris mampu mengeliminasi redundansi waktu tunggu (*idle time*) dan meningkatkan utilitas fasilitas dok sebesar 10 hari lebih cepat.

Kata Kunci: *Crashing, Critical Path Method (CPM), Produktivitas Pengelasan, Replating, Reparasi Kapal.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, lancar serta tepat waktu. Tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Durasi Dan Manpower Pada Pekerjaan Replating Lambung *Self Propelled Barge (SPB)* Dengan *CRITICAL PATH METHOD (CPM)*” ini diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan program Diploma – IV dan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Program Studi Diploma – IV Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan selama menyusun tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memeberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik,
2. Rasa terima kasih yang tak terhingga serta sujud bakti penulis haturkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Zuhendri dan Ibu Leli. Terima kasih atas segala tetesan keringat, pengorbanan, dukungan moril maupun materiil, serta lantunan doa yang tiada henti mengiringi setiap langkah penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini
3. Bapak Dr. Mohd. Ridwan, S.T., M.T. selaku kepala program studi dan dosen wali penulis selama menempuh pembelajaran di Diploma – IV Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan,
4. Dr. Mohd. Ridwan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah mendukung dan memberikan masukan serta arahan selama penyusunan tugas akhir ini
5. Tim penguji kepada Bapak Muhammad Sawal Baital, S.T, M.T. dan Ibu Dr. Aulia Widyandari, S.T, M.T. yang telah mengkritisi isi dari penelitian ini dan memberikan arahan ke penulis.
6. Dosen Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan Universitas Diponegoro yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan wawasan yang bermanfaat bagi penulis.
7. Kepada sosok istimewa yang senantiasa mendampingi langkah penulis, terima kasih atas segala dedikasi, waktu, dan keikhlasannya dalam membantu proses penulisan serta penyuntingan skripsi ini. Kehadiran, pengertian, dan dukungan penuh darinya menjadi salah satu motivasi terbesar penulis untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
8. Bapak Romahot Domu Harahap selaku Kepala Produksi Departemen di PT. Dharma Sentosa Marindo. yang telah membimbing dan membantu penulis selama melaksanakan kegiatan magang industri dan kerja praktik.
9. Bapak Wahiluddin Waheng selaku Person Incharge dan Bapak Dana Apriana selaku Person Incharge di PT. Dharma Sentosa Marindo. yang telah membimbing dan membantu penulis selama melaksanakan kegiatan magang industri dan kerja praktik.
10. Bapak Tomi selaku Person Incharge di PT. Dharma Sentosa Marindo. yang telah membimbing dan membantu penulis selama melaksanakan kegiatan magang industri dan kerja praktik
11. Bapak Hendrianto Hendri selaku Kepala Yard Departemen di PT. Dharma Sentosa Marindo. yang telah membimbing dan membantu penulis selama melaksanakan kegiatan magang industri dan kerja praktik.
12. Semua pihak yang terkait di PT. Dharma Sentosa Marindo yang telah membantu penulis selama kegiatan magang industri dan kerja praktik.
13. Rekan partner tim dalam kegiatan magang industri dan kerja praktik yang telah banyak membantu dan berdiskusi bersama dalam menyelesaikan magang industri dan kerja praktik di PT. Dharma Sentosa Marindo.
14. Adik tersayang Ardi Hendri yang memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dan memberikan dukungan materil kepada penulis

15. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penulisan laporan ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat berharap atas segala bentuk saran dan kritik guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak yang membutuhkan, baik sebagai referensi kegiatan penelitian maupun pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang

Semarang, 10 Januari 2026

Adrian Imam Ilyas Ilyasa

DAFTAR ISI

PROYEK TUGAS AKHIR	i
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI PERKAPALAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN SIDANG TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Rencana Luaran Proyek Tugas Akhir	3
1.6 Kebaruan (Novelty) Penelitian.....	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek.....	5
2.1.1 Jenis-Jenis Proyek.....	5
2.2 Manajemen Proyek Reparasi Kapal	6
2.2.1 Fungsi Manajemen Proyek	7
2.3 Estimasi Durasi Pekerjaan.....	8
2.4 Produktivitas Pengelasan.....	8
2.4.1 Konsep Produktivitas Pengelasan.....	9
2.4.2 Operating Factor	9
2.4.3 Hubungan Produktivitas Pengelasan dengan Estimasi Durasi	10
2.5 Penjadwalan Proyek	11
2.5.1 Metode Penjadwalan Proyek (Revisi Kontekstual)	11
2.6 Critical Path Method (CPM)	12
2.6.1 Komponen dalam <i>CPM</i>	12
2.6.2 Keterkaitan <i>CPM</i> dengan Penelitian.....	12
2.7 Manpower Planning	13
2.8 Optimalisasi Durasi Proyek.....	13
2.9 Kesenjangan Penelitian	14
BAB III	15
METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Diagram alur metode penelitian	15
3.2 Bahan atau Materi Penelitian	16
3.3 Data Penelitian	16
3.3.1 Data Umum Proyek	16
3.3.2 Data Pekerjaan Steel Work Replating	16

3.3.3 Data Aktivitas Pekerjaan Steel Work	16
3.3.4 Data Produktivitas Pengelasan	17
3.3.5 Data Manpower	17
3.4 Analisis Jadwal Awal Pekerjaan Steel Work	17
3.5 Metode Pengumpulan Data	18
3.6 Metode Analisis Data	18
3.7 Perhitungan Durasi Aktivitas Pekerjaan Replating	18
3.7.1 Dasar Perhitungan Durasi	18
3.7.2 Perhitungan Durasi Aktivitas Pengelasan	18
3.7.3 Penentuan Durasi Aktivitas Pendukung	19
3.7.4 Rekapitulasi Durasi Aktivitas	19
3.8 Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan <i>Critical Path Method (CPM)</i>	19
3.8.1 Penyusunan Daftar Aktivitas Proyek	19
3.8.2 Penentuan Hubungan Ketergantungan Antar Aktivitas	20
3.8.3 Penyusunan Jaringan Kerja <i>CPM</i>	20
3.8.4 Perhitungan Waktu Maju dan Waktu Mundur	20
3.8.5 Penentuan Jalur Kritis Proyek	20
3.8.6 Output Analisis <i>CPM</i>	21
3.9 Optimalisasi Manpower pada Aktivitas Jalur Kritis	21
3.9.1 Identifikasi Aktivitas Jalur Kritis	21
3.9.2 Prinsip Optimalisasi Manpower	21
3.9.3 Metode Penyesuaian Manpower	22
3.9.4 Evaluasi Dampak Optimalisasi terhadap Durasi Proyek	22
3.9.5 Output Optimalisasi Manpower	22
3.10 Variabel Penelitian	22
3.10.1 Variabel Independen (Variabel Bebas)	22
3.10.2 Variabel Dependen (Variabel Terikat)	23
3.10.3 Variabel Kontrol	23
3.10.4 Hubungan Antar Variabel Penelitian	23
BAB IV	25
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengumpulan Data dan Kondisi Aktual (<i>Baseline</i>)	25
4.2 Perhitungan Durasi Analitis Berdasarkan WPS	25
4.3 Analisis Komparasi Metode (Galangan vs Analitis)	26
4.4 Pemodelan CPM dan Optimalisasi pada <i>Microsoft Project</i>	27
4.4.1 Pengaturan Sistem Kalender Proyek (Project Calendar)	27
4.4.2 Pemetaan Logika Ketergantungan dan Durasi <i>Fit-up</i>	28
4.4.3 Optimalisasi <i>Manpower (Crashing)</i>	29
4.5 Komparasi Hasil Penjadwalan	30
BAB V	33
KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN I	35
LAMPIRAN II	37
LAMPIRAN III	40
LAMPIRAN IV	46
LAMPIRAN V	48
LAMPIRAN VI	50

LAMPIRAN VII	52
LAMPIRAN VIII	56
LAMPIRAN IX	58
LAMPIRAN X	63

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Self-Propelled Barge 2366 GT</i>	5
<i>Gambar 2. 2 Pengawasan dan Pengendalian Proyek</i>	7
<i>Gambar 2. 3 Proses Pemotongan Plate Baja Kapal</i>	9
<i>Gambar 3. 1 Diagram Alur Metode Penelitian</i>	15
<i>Gambar 4. 1 Format Tabel Estimasi Durasi Analitis Menggunakan Microsoft Excel</i>	26
<i>Gambar 4. 2 Penyetelan Waktu Kerja Efektif Galangan Kapal pada MS Project</i>	27
<i>Gambar 4. 3 Gantt Chart Kondisi Awal (M =1 Regu)</i>	28
<i>Gambar 4. 4 Gantt Chart Hasil Optimalisasi (Crashing)</i>	30
<i>Gambar 4. 5 Grafik Komparasi Durasi Proyek</i>	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Perbandingan Karakteristik Penjadwalan Galangan vs Analitis.....	26
Tabel 4. 2 Komparasi Skenario Durasi Proyek.....	30
Tabel 4. 3 Komparasi Evaluasi Penjadwalan Akhir.....	31