



**PROPOSAL TUGAS AKHIR
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI PERKAPALAN**

**PENERAPAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT* DALAM
MENGHITUNG KEBUTUHAN *MANPOWER* DAN DURASI WAKTU PADA
PEMBANGUNAN *BARGE* DI GALANGAN PT. X**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Terapan

Disusun oleh :

Nama : Hasbiya Nurul Fahira

NIM : 40040422650061

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

2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hasbiya Nurul Fahira
NIM : 40040422650061
Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode *Critical Chain Project Management* dalam Menghitung Kebutuhan *Manpower* dan Durasi Waktu Untuk Pembangunan *Barge* di Galangan PT. X.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Proposal Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, dan pemaparan asli saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Tugas Akhir ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Diponegoro.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Semarang, 8 Juni 2026

Hasbiya Nurul Fahira

40040422650061

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT* DALAM
MENGHITUNG KEBUTUHAN *MANPOWER* DAN DURASI UNTUK
PEMBANGUNAN *BARGE* DI GALANGAN PT. X

Laporan Proposal Tugas Akhir ini diajukan kepada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi
Perkapalan Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

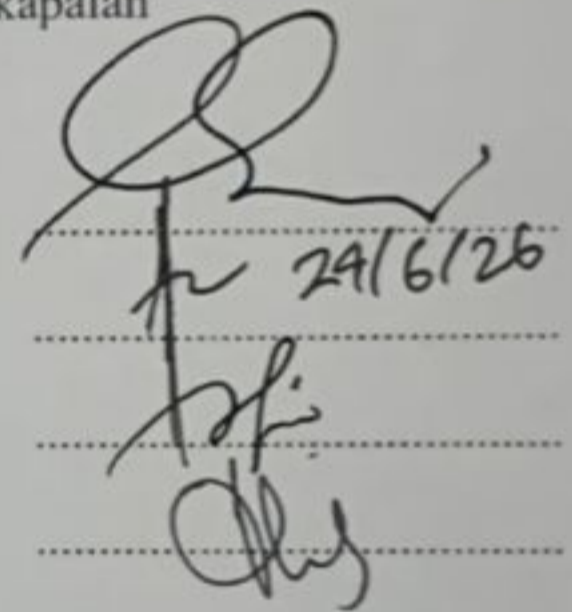
Oleh :

Hasbiya Nurul Fahira
40040422650061

Diajukan pada
Sidang Laporan Proposal
Tugas Akhir Tanggal 8 Juni
2026

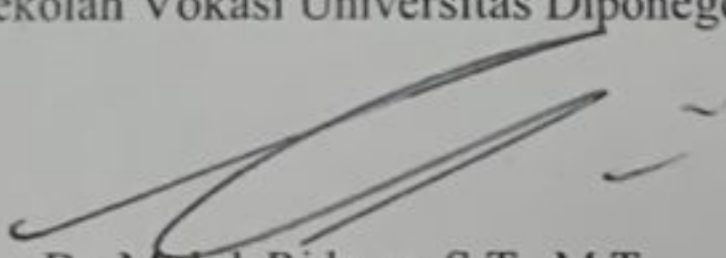
Dinyatakan Lulus / Tidak Lulus
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan

Prof. Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, S.T.,M.T.	Pembimbing 1
Dr. Zulfaidah Ariany, S.T.,M.T.	Pembimbing 2.
Dr. Aulia Windyandari, S.T.,M.T.	Penguji 1
Muhammad Sawal Baital, S.T.,M.T.	Penguji 1



Handwritten signatures and dates of the reviewers. The top signature is dated 29/6/26. Below it are two more signatures.

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



Dr. Mohd. Ridwan, S.T., M.T.
NIP 197008271999030

**PENERAPAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT* DALAM
MENGHITUNG KEBUTUHAN *MANPOWER* DAN DURASI WAKTU UNTUK
PEMBANGUNAN *BARGE* DI GALANGAN PT. X**

Nama Mahasiswa : Hasbiya Nurul Fahira
NIM : 40040422650061
Nama Dosen Pembimbing : 1. Prof. Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, S.T., M.T.
2. Dr. Zulfaidah Ariany, S.T., M.T.

ABSTRAK

Proyek galangan kapal sering mengalami keterlambatan karena ketidakpastian mengenai durasi pekerjaan, keterbatasan sumber daya, dan pengendalian jadwal proyek yang tidak optimal. Pada proyek pembangunan Tongkang di PT. X, target penyelesaian proyek berdasarkan jadwal induk adalah 200 hari; namun, durasi proyek sebenarnya mencapai 231 hari, mengakibatkan penundaan 31 hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode Critical Chain Project Management (CCPM) dalam mengoptimalkan penjadwalan proyek dan menentukan kebutuhan tenaga kerja yang efektif untuk proyek pembuatan kapal. Metode CCPM diterapkan dengan mengidentifikasi Critical Chain, mengurangi durasi aktivitas, menganalisis kebutuhan sumber daya, menghitung waktu keselamatan, dan menentukan buffer proyek.

Berdasarkan hasil analisis, Rantai Kritis diidentifikasi terdiri dari kegiatan Engineering & Design, Steel Plate Procurement, Hull Construction, Outfitting Production, Painting, dan Finishing & Draft Survey, dengan total durasi CCPM 143 hari. Perhitungan Waktu Keamanan menghasilkan nilai 132 hari, yang kemudian digunakan untuk menentukan Buffer Proyek 66 hari menggunakan Metode Potong dan Tempel. Selain itu, penyesuaian dilakukan pada alokasi tenaga kerja untuk kegiatan yang mengalami kemacetan sumber daya untuk meningkatkan efektivitas pelaksanaan kerja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode CCPM menghasilkan durasi proyek selama 209 hari. Dibandingkan dengan durasi proyek aktual 231 hari, metode CCPM mampu mengurangi penundaan proyek sebesar 22 hari. Dengan demikian, metode CCPM dapat digunakan sebagai alternatif yang lebih efektif untuk pengendalian jadwal proyek dengan berfokus pada kegiatan kritis, manajemen sumber daya, dan penggunaan penyangga proyek untuk mengantisipasi ketidakpastian selama pelaksanaan proyek.

Kata Kunci: Critical Chain Project Management (CCPM), Penjadwalan Proyek, Manpower, Safety Time, Project Buffer, Barge.

**PENERAPAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT* DALAM
MENGHITUNG KEBUTUHAN *MANPOWER* DAN DURASI WAKTU UNTUK
PEMBANGUNAN *BARGE* DI GALANGAN PT. X**

Nama Mahasiswa : Hasbiya Nurul Fahira
NIM : 40040422650061
Nama Dosen Pembimbing : 1. Prof. Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, S.T., M.T.
2. Dr. Zulfaidah Ariany, S.T., M.T.

ABSTRAK

Shipbuilding projects often experience delays due to uncertainty regarding the duration of work, resource constraints, and suboptimal project schedule control. In the construction project for the Barge at PT. X, the project completion target based on the master schedule was 200 days; however, the actual project duration reached 231 days, resulting in a delay of 31 days. This study aims to analyze the application of the Critical Chain Project Management (CCPM) method in optimizing project scheduling and determining effective manpower requirements for shipbuilding projects.

The CCPM method was applied by identifying the Critical Chain, reducing activity durations, analyzing resource requirements, calculating safety time, and determining the project buffer. Based on the analysis results, the Critical Chain was identified as consisting of the activities Engineering & Design, Steel Plate Procurement, Hull Construction, Outfitting Production, Painting, and Finishing & Draft Survey, with a total CCPM duration of 143 days. The Safety Time calculation yielded a value of 132 days, which was then used to determine a Project Buffer of 66 days using the Cut and Paste Method. Additionally, adjustments were made to the manpower allocation for activities experiencing resource bottlenecks to improve the effectiveness of work execution.

The research results show that the application of the CCPM method resulted in a project duration of 209 days. Compared to the actual project duration of 231 days, the CCPM method was able to reduce the project delay by 22 days. Thus, the CCPM method can be used as a more effective alternative for project schedule control by focusing on critical activities, resource management, and the use of project buffers to anticipate uncertainties during project implementation.

Kata Kunci: Critical Chain Project Management (CCPM), Penjadwalan Proyek, Manpower, Safety Time, Project Buffer, Barge.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas, sehingga penyusun dapat menyelesaikan pengerjaan proposal Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW. Penyusunan proposal Tugas Akhir ini bertujuan untuk memperoleh gelar sarjana terapan di Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Dengan terselesaikannya penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak terkait, sehingga penulis ingin menyampaikan rasa syukur serta mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya. Untuk tulisan ilmiah yang sederhana ini, maka penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Tahersyah dan Ibu Dessy Darwis selaku kedua orang tua saya yang telah menjadi sumber inspirasi, kekuatan, dan motivasi sepanjang perjalanan hidup saya. Sebagaimana senantiasa selalu memberikan dukungan dan do'a sehingga penulis bisa sampai ditahap ini untuk menyelesaikan kewajiban dan tanggung jawab sebagai seorang anak untuk menyelesaikan Pendidikan.
2. Saudara kandung saya Najwa Zahra, Ulil Absyar, Queenza Syakilla yang turut andil dalam memberikan support, motivasi serta do'a dalam penulisan karya yang sederhana ini.
3. Bapak Dr. Mohd. Ridwan, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Prof. Dr.Eng. Ahmad Fauzan Zakki, S.T., M.T., IPM., MRINA. Selaku dosen pembimbing pertama Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan juga bimbingan dalam menyelesaikan proposal Tugas Akhir.
5. Dr. Zulfaidah Ariany, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan juga bimbingan dalam menyelesaikan proposal Tugas Akhir.
6. Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan yang telah memberikan dedikasinya untuk mendidik dan mengajarkan ilmu dengan penuh rasa sabar dan ikhlas. Sehingga ilmu yang saya dapatkan bisa menjadi ilmu yang bermanfaat.
7. Saudara sahabat saya Arrum, Riva, Aya, Fizah, Yola, Bima, Dhandi, Enggal, yang turut memberikan motivasi, doa dan juga dukungannya dalam penulisan karya yang sederhana ini.
8. Teman-teman NASA 22, terimakasih telah kebersamai penulis dalam masa-masa perkuliahan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini di kemudian hari Akhir

kata, penulis berharap Proposal Tugas Akhir ini tidak hanya menjadi catatan akhir akademis, tetapi juga inspirasi bagi perjalanan pengetahuan di masa yang akan datang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak. Semoga Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkah dan petunjuk-Nya kepada kita semua.

Semarang, 8 Juni 2026

Hasbiya Nurul Fahira

DAFTAR ISI	
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	III
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR LAMPIRAN.....	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Rencana Luaran Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kapal Barge dan Data Utama Barge.....	5
2.2 Management Proyek dalam Pembangunan Barge.....	6
2.3 Buffer Waktu (Feeding Buffer dan Project Buffer).....	6
2.3.1 Feeding Buffer.....	6
2.3.2 Project Buffer	7
2.4 Konsep Durasi Proyek dalam Pembangunan Barge	7
2.4.1 Kebutuhan Manpower Dalam Pembangunan Barge	7
2.5 Penentuan Kebutuhan Manpower.....	7
2.6 Metode CCPM (Critical Chain Project Managemnt).....	8
2.7 Penelitian Terdahulu.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 FlowChart	12
3.2 Perumusan Masalah	13
3.3 Studi Literatur.....	13
3.4 Pengumpulan Data	13
3.4.1 Data umum proyek.	13
3.4.2 Data WBS dan Daftar Aktivitas	13
3.4.3 Data Durasi dan Ketergantungan Aktivitas.....	13
3.4.4 Data Manpower (Jenis, Jumlah, dan Kebutuhan).....	13
3.4.5 Data Produktivitas Kerja	14
3.4.6 Data Jadwal Awal Proyek.....	14
3.5 Pengolahan Data Kuantitatif.....	14
3.5.1 Input Data Aktivitas Proyek	14
3.5.2 Peyusunan Work Breakdown Structure (WBS)	15
3.5.3 Penyusunan Network Diagram Proyek.....	15
3.5.4 Penentuan Durasi Awal Setiap Aktivitas.....	15
3.5.5 Perhitungan Jadwal Menggunakan Metode CPM	15
3.5.6 Penentuan Jalur Kritis (Critical Chain)	15
3.5.7 Identifikasi Konflik dan Keterbatasan Manpower.....	15

3.5.8	Penentuan Critical Chain	16
3.5.9	Pemangkasan Durasi Aktivitas (Penghapusan Safety Time)	16
3.5.10	Perhitungan dan Penempatan Buffer	16
3.5.11	Penyusunan Jadwal Proyek Berbasis CCPM.....	16
3.5.12	Perhitugan Kebutuhan Manpower Optimal.....	16
3.5.13	Analisis Hasil Penjadwalan	17
3.6	Variabel Penelitian	17
3.6.1	Variabel Independent.....	17
3.6.2	Variabel Dependent	17
3.6.3	Hubungan Antar Variabel.....	17
3.7	Hasil dan Pembahasan.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		18
4.1	Pendahuluan Hasil Pembahasan.....	18
4.2	Pengolahan Data Menggunakan Metode CCPM.....	18
4.2.1	Deskripsi Data Master Schedule Proyek (Kondisi Awal)	18
4.2.2	Identifikasi dan Klasifikasi Aktivitas Proyek.....	19
4.2.3	Peyusunan Jaringan Kerja Proyek	20
4.2.4	Estimasi dan Reduksi Durasi Aktvitas	20
4.2.5	Perhitungan Kebutuhan Manpower	22
4.2.6	Penentuan Critcal Chain	24
4.2.7	Penentuan Buffer	24
4.2.8	Penyusunan Jadwal Proyek CCPM (Hasil Akhir).....	31
4.3	Perbandingan Jadwal Konvensional dengan Jadwal CCPM.....	32
4.3.1	Perbandingan Durasi Proyek	32
4.3.2	Perbandingan Kebutuhan Manpower	33
4.3.3	Evaluasi Penerapan CCPM Terhadap Jadwall Konvensional	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal Tongkang (Barge)	5
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	12
Gambar 4.1 Diagram Perbandingan Durasi Proyek.....	32
Gambar 4.2 Diagram Perbandingan Kebutuhan Manpower	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Utama Barge	5
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 4.1 Rekapitulasi Tahap dan Durasi Master Schedule Proyek.....	19
Tabel 4.2 Identifikasi dan Klasifikasi Aktivitas Proyek.....	19
Tabel 4.3 Pola Jaringan Kerja Proyek	20
Tabel 4.4 Estimasi dan Redukasi Durasi Aktivitas Proyek.....	21
Tabel 4.5 Perbandingan Kebutuhan Manpower Konvensional dan CCPM	22
Tabel 4.6 Jalur Critical Chain Proyek	24
Tabel 4.7 Perhitungan Safety Time Aktivitas Critical Chain.....	25
Tabel 4.8 Feeding Buffer 1- Jalur menuju Engineering	28
Tabel 4.9 Feeding Buffet 2- Jalur menuju Hull Construction	28
Tabel 4.10 Feeding Point 3 — Jalur menuju <i>Outfitting Production</i>	28
Tabel 4. 11 Feeding Point 4 – Jalur menuju Painting.....	29
Tabel 4.12 Feeding Point – Jalur menuju Finishing & Draft Survey	29
Tabel 4.13 Feeding Buffer 6-Jalur menuju Akhir Proyek.....	30
Tabel 4.14 Rekapitulasi Seluruh Buffer Proyek.....	30
Tabel 4.15 Jadwal Proyek CCPM Hasil	31
Tabel 4.16 Rekapitulasi Perbandingan Jawal Konvensional dan CCPM.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 2 Master Schedule Konvensional Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
Lampiran. 3 Network Diagram	42
Lampiran. 4 Perhitungan CPM	43
Lampiran. 5 Reduksi Durasi AKtivitas CCPM.....	44
Lampiran. 6 Perbandingan Manpower Aktual dengan CCPM.....	45
Lampiran. 7 Perhitungan Safety Time	46
Lampiran. 8 Perhitungan Project Buffer	47
Lampiran. 9 Master Schedule CCPM	48
Lampiran. 10 Jurnal.....	49
Lampiran. 11 Modul.....	55
Lampiran. 12 Bukti Pendaftaran HAKI	56
Lampiran. 13 Bukti Submit Jurnal	57