

**PENJADWALAN PROYEK PEMBUATAN LAMBUNG
KAPAL CEPAT RUDAL DENGAN *CRITICAL PATH METHOD*
DI DIVISI KAPAL PERANG PT. PAL INDONESIA (PERSERO)**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
Aiful Firmansyah
1532010020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENJADWALAN PROYEK PEMBUATAN LAMBUNG
KAPAL CEPAT RUDAL DENGAN *CRITICAL PATH METHOD*
DI DIVISI KAPAL PERANG PT. PAL INDONESIA (PERSERO)**

Oleh :

AIFUL FIRMANSYAH

1532010020

Telah Melaksanakan Ujian Lisan

Surabaya, 17 September 2019

Pembimbing



Enry Aryani, ST. MT.

NPT. 3 7009 95 0041 1

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP.

NIP. 19650403 199103 2 001





SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Aiful Firmansyah
NPM : 1532010020
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Jl. Ploso 4 / 2A, Tambaksari, Surabaya
No. HP : 089633157560
Alamat e-mail : aifulfirmansyah@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

PENJADWALAN PROYEK PEMBUATAN LAMBUNG KAPAL CEPAT
RUDAL DENGAN *CRITICAL PATH METHOD* DI DIVISI KAPAL PERANG
PT. PAL INDONESIA (PERSERO)

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 September 2019

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST., MT.
NPT. 3 7806 04 0200 1

Yang Membuat Pernyataan

Aiful Firmansyah
1532010020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penelitian yang berjudul “Penjadwalan Proyek Pembuatan Lambung Kapal Cepat Rudal dengan *Critical Path Method* di Divisi Kapal Perang PT. PAL Indonesia (Persero)” bisa terselesaikan.

Skripsi ini disusun guna mengikuti syarat kurikulum tingkat sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu penulis menerima adanya saran dan kritik untuk membenahinya.

Penyusunan laporan skripsi ini dapat terselesaikan karena tidak lepas dari bantuan, bimbingan, petunjuk, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis tidak lupa untuk menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Dira Ernawati, ST. MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Enny Ariyani, ST. MT.. selaku Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

5. Bapak dan Ibu penguji yang membantu dalam membenahan laporan skripsi saya ini serta bantuan-bantuan lainnya.
6. Semua dosen yang pernah mengajar dan membimbing saya dan juga staff UPN yang membantu dalam proses pencapaian laporan skripsi.
7. Untuk orang terhebat di dunia ini yang tidak lain adalah kedua orang tua saya yaitu ayah Puji Waluyo dan ibu Roshayati yang selalu mendo'akan yang terbaik untuk saya, selalu mendukung dalam keadaan apapun, memberi pelajaran berharga selama ini dan telah membiayai kuliah saya hingga saya mencapai gelar sarjana, dan pacar saya tercinta Meilina Sabatini yang senantiasa menemani saat mengerjakan laporan.
8. Teman-teman Teknik Industri terutama angkatan 2015 Pararel A dan C yang telah mendukung, saya ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun penyajian. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati guna dapat membantu penulis dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan bagi semua pihak yang membutuhkan. Dan semoga Allah SWT memberikan rahmat kepada semua pihak yang telah membantu penulis.

Surabaya, 13 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Cover	
Lembar Pengesahan	
Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Lampiran.....	ix
Abstrak.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1..Latar Belakang.....	1
1.2..Rumusan Masalah.....	3
1.3..Batasan Masalah.....	3
1.4..Asumsi-asumsi.....	3
1.5..Tujuan Penelitian.....	4
1.6..Manfaat.....	4
1.7..Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1..Manajemen Proyek.....	6
2.1.1. Perencanaan Proyek.....	7
2.1.2. Organisasi Proyek.....	8
2.1.3. Pelaksanaan Manajemen Proyek.....	9
2.2..Model Jaringan Kerja (<i>Network</i>).....	11

2.3..Metode Jalur Kritis (<i>Critical Path Method</i>).....	15
2.3.1. Terminologi dan Perhitungan.....	17
2.4..Teknik Evaluasi dan <i>Review</i> Proyek (PERT).....	19
2.5..Perbedaan PERT dan CPM.....	21
2.6.. <i>Shipbuilding Line Chart</i>	22
2.7..Penelitian Terdahulu.....	23
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1..Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.2..Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	26
3.2.1. Variabel Terikat (<i>dependent</i>).....	26
3.2.2. Variabel Bebas (<i>independent</i>).....	26
3.3..Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	27
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1..Pengumpulan Data.....	31
4.1.1. Data Urutan Pekerjaan.....	31
4.1.2. Data Waktu Produksi.....	32
4.1.3. Data Jumlah Material.....	32
4.1.4. Data Harga Material.....	33
4.1.5. Data Tenaga Kerja dan Upah Per Hari.....	34
4.1.6. Data Volume Pekerjaan.....	34
4.2..Pengolahan Data.....	35
4.2.1. Perencanaan Pembuatan Lambung Kapal Awal (Metode Perusahaan).....	35
4.2.1.1 <i>Gantt Chart</i>	35

4.2.1.2 Perhitungan Maju.....	38
4.2.2. Metode Usulan.....	43
4.2.2.1 Perhitungan Mundur.....	43
4.2.2.2 Menentukan Jalur Kritis Penyelesaian Pekerjaan.....	44
4.2.2.3 Menentukan Kegiatan yang Dipercepat.....	47
4.2.2.4 Menentukan <i>Cost Slope</i> Kegiatan yang Dipercepat.....	52
4.2.2.5 Perbandingan Waktu dan Biaya Metode Perusahaan dengan <i>Crash Program</i>	65
4.3..Hasil dan Pembahasan.....	66
4.3.1. Analisa Jalur Kritis.....	66
4.3.2. Analisa Jalur Kritis dengan <i>Crash Program</i>	67
4.3.3. Analisa Aktifitas yang Dipercepat.....	67
4.3.4. Analisa Total Biaya.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1..Kesimpulan.....	69
5.2..Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Kerja Pembangunan Rumah.....	13
Gambar 2.2 Contoh Dummy Pada Network yang Salah dan Benar.....	14
Gambar 2.3 Model sederhana diagram CPM.....	19
Gambar 4.1 <i>Gantt Chart</i>	37
Gambar 4.2 Network Diagram Perhitungan Maju Waktu Target Pembuatan Lambung Kapal.....	40
Gambar 4.3 Network Diagram Perhitungan Maju Waktu Realisasi Pembuatan Lambung Kapal.....	42
Gambar 4.4 Network Diagram Penentuan Jalur Kritis.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan PERT dan CPM.....	21
Tabel 4.1 Daftar Urutan Pekerjaan Pembuatan Lambung.....	31
Tabel 4.2 Data Waktu Pembuatan Lambung.....	32
Tabel 4.3 Data Material.....	33
Tabel 4.4 Data Harga Material.....	33
Tabel 4.5 Data Tenaga Kerja dan Upah Per Hari.....	34
Tabel 4.6 Data Luas Pekerjaan.....	34
Tabel 4.7 Daftar Urutan Pekerjaan dan Waktu Pembuatan Lambung.....	36
Tabel 4.8 Perhitungan Maju Untuk Waktu Target.....	38
Tabel 4.9 Perhitungan Maju Untuk Waktu Realisasi.....	41
Tabel 4.10 Perhitungan Mundur.....	43
Tabel 4.11 Total Float.....	45
Tabel 4.12 Perhitungan Produktifitas Harian.....	48
Tabel 4.13 Perhitungan Produktifitas Per Jam.....	49
Tabel 4.14 Produktifitas Harian Crash Program.....	50
Tabel 4.15 Produktifitas Harian Setelah Crash Program.....	52
Tabel 4.16 Upah Kerja Per Hari.....	53
Tabel 4.17 Upah Kerja Per Jam.....	54
Tabel 4.18 Upah Kerja Lembur.....	55
Tabel 4.19 Biaya <i>Crash Program</i> Pekerja Per Hari.....	56
Tabel 4.20 Total Biaya <i>Crash Program</i>	57
Tabel 4.21 Biaya Kegiatan Waktu Normal.....	58

Tabel 4.22 <i>Cost Slope</i>	59
Tabel 4.23 Biaya Langsung Pekerjaan.....	61
Tabel 4.24 Urutan Kegiatan dengan Nilai Cost Slope Terkecil.....	62
Tabel 4.25 Biaya Crash Program.....	65
Tabel 4.26 Perbandingan Waktu dan Biaya Metode Perusahaan dengan <i>Crash Program</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 01 Perhitungan Maju
- Lampiran 02 Perhitungan Mundur
- Lampiran 03 *Total Float*
- Lampiran 04 Upah Pekerja Per Hari
- Lampiran 05 Biaya Langsung Pekerjaan
- Lampiran 06 Biaya Pekerjaan setelah *Crash Program*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Kerja Pembangunan Rumah.....	13
Gambar 2.2 Contoh Dummy Pada Network yang Salah dan Benar.....	14
Gambar 2.3 Model sederhana diagram CPM.....	19
Gambar 4.1 <i>Gantt Chart</i>	37
Gambar 4.2 Network Diagram Perhitungan Maju Waktu Target Pembuatan Lambung Kapal.....	40
Gambar 4.3 Network Diagram Perhitungan Maju Waktu Realisasi Pembuatan Lambung Kapal.....	42
Gambar 4.4 Network Diagram Penentuan Jalur Kritis.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan PERT dan CPM.....	21
Tabel 4.1 Daftar Urutan Pekerjaan Pembuatan Lambung.....	31
Tabel 4.2 Data Waktu Pembuatan Lambung.....	32
Tabel 4.3 Data Material.....	33
Tabel 4.4 Data Harga Material.....	33
Tabel 4.5 Data Tenaga Kerja dan Upah Per Hari.....	34
Tabel 4.6 Data Luas Pekerjaan.....	34
Tabel 4.7 Daftar Urutan Pekerjaan dan Waktu Pembuatan Lambung.....	36
Tabel 4.8 Perhitungan Maju Untuk Waktu Target.....	38
Tabel 4.9 Perhitungan Maju Untuk Waktu Realisasi.....	41
Tabel 4.10 Perhitungan Mundur.....	43
Tabel 4.11 Total Float.....	45
Tabel 4.12 Perhitungan Produktifitas Harian.....	48
Tabel 4.13 Perhitungan Produktifitas Per Jam.....	49
Tabel 4.14 Produktifitas Harian Crash Program.....	50
Tabel 4.15 Produktifitas Harian Setelah Crash Program.....	52
Tabel 4.16 Upah Kerja Per Hari.....	53
Tabel 4.17 Upah Kerja Per Jam.....	54
Tabel 4.18 Upah Kerja Lembur.....	55
Tabel 4.19 Biaya <i>Crash Program</i> Pekerja Per Hari.....	56
Tabel 4.20 Total Biaya <i>Crash Program</i>	57
Tabel 4.21 Biaya Kegiatan Waktu Normal.....	58

Tabel 4.22 <i>Cost Slope</i>	59
Tabel 4.23 Biaya Langsung Pekerjaan.....	61
Tabel 4.24 Urutan Kegiatan dengan Nilai Cost Slope Terkecil.....	62
Tabel 4.25 Biaya Crash Program.....	65
Tabel 4.26 Perbandingan Waktu dan Biaya Metode Perusahaan dengan <i>Crash Program</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 01 Perhitungan Maju
- Lampiran 02 Perhitungan Mundur
- Lampiran 03 *Total Float*
- Lampiran 04 Upah Pekerja Per Hari
- Lampiran 05 Biaya Langsung Pekerjaan
- Lampiran 06 Biaya Pekerjaan setelah *Crash Program*

ABSTRAK

Pekerjaan proyek memerlukan susunan rangkaian kegiatan yang sesuai agar tidak terjadi keterlambatan dalam pekerjaan yang mengakibatkan penambahan biaya. PT. PAL Indonesia (Persero) merupakan salah satu BUMNIS yang bergerak di industri galangan kapal yang merupakan suatu industri manufaktur tempat kapal dibangun, dikonstruksi atau dirakit. Selain itu PT. PAL Indonesia juga memberikan jasa perbaikan dan pemeliharaan kapal, serta rekayasa umum dengan spesifikasi tertentu berdasarkan kebutuhan klien. PT. PAL Indonesia (Persero) dituntut untuk dapat melakukan produksi tepat waktu dan keterlambatan proses pengerjaan dapat menghambat kinerja produksi dan menambah waktu kerja. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian penjadwalan pembuatan lambung Kapal Cepat Rudal dengan menggunakan CPM dengan harapan agar penyerahan kapal ke konsumen sesuai dengan target waktu yang telah ditetapkan. Penelitian ini bertujuan menjadwalkan pembuatan kapal terutama bagian lambung kapal. Metode yang digunakan adalah *Critical Path Method* (CPM). Proses produksi lambung kapal yang dilakukan perusahaan membutuhkan waktu selama 101 hari dengan total biaya sebesar Rp 35.644.943.000,-. Pelaksanaan proyek berkurang menjadi 80 hari setelah dilakukan *Crash Program* dengan pengurangan waktu selama 21 hari dan total biaya sebesar Rp 35.229.389.000,- sehingga terjadi pengurangan biaya sebesar Rp 415.554.000,- dibandingkan biaya awal.

Kata Kunci : Manajemen Proyek, *Critical Path Method*, *Network Diagram*, *Crash Program*

ABSTRACT

Project work requires an appropriate set of activities to avoid delays in work that result in additional costs. PT. PAL Indonesia (Persero) is one of the BUMNIS engaged in the shipyard industry which is a manufacturing industry where ships are built, constructed or assembled. In addition, PT. PAL Indonesia also provides ship repair and maintenance services, as well as general engineering with certain specifications based on client needs. PT. PAL Indonesia (Persero) is demanded to be able to produce on time and delays in the work process can hamper production performance and increase working time. With these problems, a research into scheduling the manufacture of Missile Fast Ship hulls using CPM in the hope that the delivery of ships to consumers in accordance with a predetermined time target. This study aims to schedule shipbuilding especially the hull section. The method used is the Critical Path Method (CPM). The hull production process carried out by the company takes 101 days with a total cost of Rp 35,644,943,000. Project implementation was reduced to 80 days after the Crash Program was carried out with a reduction in time for 21 days and a total cost of Rp. 35,229,389,000, - resulting in a cost reduction of Rp. 415,554,000 compared to the initial cost.

Keywords : Project Management, Critical Path Method, Network Diagram, Crash Program