

# **TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI DUCTING  
HVAC RUANG KEMUDI KAPAL SSV  
DI PT. PAL INDONESIA**



Oleh:

**YUSA TRI SEPTIAN MULIA PUTRA**

**NBI : 1411406351**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

# **TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI DUCTING  
HVAC RUANG KEMUDI KAPAL SSV  
DI PT. PAL INDONESIA**



Oleh :

**YUSA TRI SEPTIAN MULIA PUTRA**  
NBI : 1411406351

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**



# **TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI DUCTING  
HVAC RUANG KEMUDI KAPAL SSV  
DI PT. PAL INDONESIA**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1) Dalam Ilmu Teknik Industri  
Pada Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Oleh :**

**YUSA TRI SEPTIAN MULIA PUTRA  
NBI : 1411406351**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

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

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : YUSA TRI SEPTIAN MULIA PUTRA  
NBI : 1411406351  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul : PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI  
DUCTING HVAC RUANG KEMUDI KAPAL SSV DI  
PT. PAL INDONESIA

**Tugas Akhir Ini Telah Disetujui  
Tanggal, 7 Agustus 2018**

**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**

**Istantyo Yuwono, ST., MT.**

**NPP. 20410.94.0381**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197**

**Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ir. Tjahjo Purtono, MM  
NPP. 20410.90.0196**



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

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : YUSA TRI SEPTIAN MULIA PUTRA  
NBI : 1411406351  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul : PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI  
DUCTING HVAC RUANG KEMUDI KAPAL SSV DI  
PT. PAL INDONESIA

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui  
Tanggal, 7 Agustus 2018

Mengetahui / Menyetujui

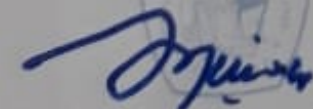
Dosen Pembimbing



Istantyo Yuwono, ST., MT.

NPP. 20410.94.0381

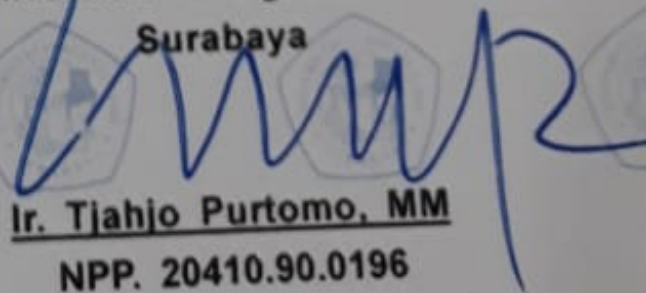
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197



Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Ir. Tjahjo Purtono, MM  
NPP. 20410.90.0196

**LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS  
TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusa Tri Septian Mulia Putra

NBI : 1411406351

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI *DUCTING HVAC*  
RUANG KEMUDI KAPAL *SSV* DI PT. PAL INDONESIA**

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

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 7 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan



Yusa Tri Septian Mulia Putra

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : YUSA TRI SEPTIAN MUHA PUTRA  
Nomor Mahasiswa : 1A11406351

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada  
Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :  
PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI DUCTING  
HYAC RUANG KEMUDI KAPAL SSU DI  
PT PAL INDONESIA

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan  
UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk  
media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan  
secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk  
kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun  
memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya  
sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 07 Agustus 2018



(Yusa Tri Septian M.P.)

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI *DUCTING***  
***HVAC* RUANG KEMUDI KAPAL *SSV***  
**DI PT. PAL INDONESIA**



**Disusun oleh :**  
**Yusa Tri Septian Mulia Putra**  
**1411406351**

**Dosen pembimbing :**  
**Istantyo Yuwono, ST, MM.**

**PROGAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2018**





**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI *DUCTING HVAC* RUANG**  
**KEMUDI KAPAL *SSV* DI PT. PAL INDONESIA**

Untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri  
Pada Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh :  
**YUSA TRI SEPTIAN MULIA PUTRA**  
NBI. 1411406351

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2018**





## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI *DUCTING HVAC* RUANG KEMUDI KAPAL SSV DI PT. PAL INDONESIA**

Oleh :

**YUSA TRI SEPTIAN MULIA PUTRA**  
**NBI. 1411406351**

Tugas akhir ini telah Disetujui  
Tanggal 3 Juli 2018  
Dosen pembimbing :

**Istantyo Yuwono, ST, MM.**  
**NPP. 20410.94.0381**

**Dekan**  
**Fakultas Teknik**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Industri**

**Dr. Ir. H. Sajivo, M.Kes. IPM.**  
NPP: 20410.90.0187

**Ir. Tjahjo Purtono, M.M.**  
NPP: 20410.90.0196

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

**LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS  
TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusa Tri Septian Mulia Putra

NBI : 1411406351

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI *DUCTING HVAC*  
RUANG KEMUDI KAPAL SSV DI PT. PAL INDONESIA**

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

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 3 Agustus 2018  
Yang membuat pernyataan

Yusa Tri Septian Mulia Putra



*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **PERENCANAAN PEMASANGAN INSTALASI *DUCTING HVAC* RUANG KEMUDI KAPAL SSV DI PT. PAL INDONESIA**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mendapatkan gelar Sarjana (S1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Ir. Tjahjo Purtono, MM. selaku Kaprodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Istantyo Yuwono ST, MM. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Istantyo Yuwono ST, MM. selaku Dosen Wali selama penulis berada di bangku kuliah.
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Seluruh teman *PT.JL Marine Engineering* yang telah bersedia untuk dijadikan subjek penelitian pada Tugas Akhir ini.
7. Keluarga saya ( Bapak Muliaman, Ibu Yulaicha ) yang telah memberikan nasehat dan dukungan baik secara moril maupun materi serta doa sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kedua saudara saya ( Yudha Mulia Romadhon S.ST dan Yoga Abdi Mulia ST ) yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman seperjuangan yang duluan wisuda dan mendapat predikat "Cumlaude" adalah GALANG RAKASIWI, ST. yang telah menjadi dosen pembimbing ke 3 saya.
10. Teman-teman seperjuangan selama mengenyam bangku kuliah di UNTAG Surabaya "Guyub Rukun Selawase" ( Khorri, Ari "Tuban", Deny "Pentol", deny kandel, mas Huda, Novy lemu, Roni, Binuko blendes, Graha, Uddin,

Amir “mandor”, Tommy, Duhan “santoso”, Rocky “younglex”, Gigih, Imam “Tuwek”, Yusak “supra” dll ) kompak selalu guys.

11. Kawan sak angkatan 89 “ahmad syaiful sulun” ( ipunk “tuwek” ) terima kasih atas bantuannya (hahahaha).
12. Teman teman ex japan IMM angkatan 218 / 2011 ( Siddik “rokemat”, Wit wot, Iwan, Agung, Puji)“arigatou gozaimashita”.
13. Seluruh teman-teman Teknik Industri Angkatan Tahun 2014 yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan berlangsung.
14. Seluruh teman-teman dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati, saya mengharapkan masukan, saran dan kritik agar Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi siapa saja yang memerlukannya.

Surabaya, 3 Agustus 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
TUGAS AKHIR .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR TABEL .....	xxi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.4.1 Batasan Masalah .....	2
1.4.2 Asumsi .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.5.1 Bagi perusahaan .....	3
1.5.2 Bagi Penulis .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Definisi Manajemen Proyek .....	5
2.1.1 Pengertian proyek .....	5
2.1.2 Pengertian manajemen proyek .....	5
2.2 Network Planning .....	5
2.2.1 Pengertian analisa <i>network</i> .....	6

2.2.2	<i>Network diagram</i> .....	6
2.2.3	Simbol yang digunakan .....	7
2.3	<i>Critical Path Method (CPM)</i> .....	7
2.3.1	Langkah – langkah pembuatan <i>CPM</i> .....	8
3.3.2	Persyaratan pembuatan simbol <i>CPM</i> .....	8
2.3.3	Peristiwa Kritis, Kegiatan Kritis, Dan Lintasan Kritis .....	11
2.3.4	Waktu kelonggaran ( <i>FLOAT</i> ) .....	13
2.3.5	Bar chart .....	14
2.4	Waktu Proyek .....	15
2.5	Biaya Dan Sumber Daya Manusia .....	15
3.5.1	Biaya langsung .....	16
3.5.2	Biaya tak langsung .....	16
3.5.3	Biaya umum ( <i>general expense</i> ) .....	17
3.5.4	Biaya persiapan dan penyelesaian .....	17
3.5.5	Biaya pemasaran via proyek .....	17
3.5.6	Biaya perusahaan lainnya via proyek .....	17
2.6	Penyusunan jadwal sumber daya .....	17
2.7	Penelitian Terdahulu .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		19
3.1	Studi Lapangan .....	19
3.2	Pengenalan Kegiatan Proyek .....	19
3.3	Perumusan Masalah .....	19
3.4	Pengumpulan Data .....	20
3.4.1	Identifikasi kegiatan .....	20
3.4.2	Prosedur kegiatan .....	20
3.4.3	Daftar upah tenaga kerja .....	20
3.5	Pengolahan Data .....	21
3.5.1	Membuat network diagram .....	21

3.6.2	Menentukan lintasan kritis .....	21
3.5.3	Menghitung total float .....	22
3.5.4	Menentukan jadwal kegiatan proyek.....	22
3.6	Flowchart.....	23
<b>BAB 4</b>	<b>PENGUMPULAN DATA .....</b>	<b>25</b>
4.1	Data Identifikasi Proyek.....	25
4.2	Penjadwalan Proyek .....	26
4.2.1	Perhitungan Maju .....	28
4.2.2	Perhitungan Mundur.....	30
4.2.3	Network Diagram .....	33
4.2.4	Lintasan kritis .....	35
4.3	Perhitungan Biaya .....	36
4.3.1	Perhitungan biaya tenaga kerja awal .....	36
4.3.2	Perhitungan biaya tenaga kerja sesudah dipercepat .....	38
4.3.3	Perbandingan Biaya.....	40
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>41</b>
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>45</b>



*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## ABSTRAK

PT PAL INDONESIA merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri perakitan kapal. perusahaan ini memiliki divisi fabrikasi yang merupakan tempat merakit kapal terbesar se Indonesia. Masalah keterlambatan sangat berpengaruh terhadap kepuasan customer, maka harus benar benar di jadwalkan dengan sebaik baik nya, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap perbaikan penjadwalan dengan menggunakan metode *networking diagram* dan CPM (*critical path method*). Kemudian merencanakan pengadaan material secara sistimatis untuk menentukan jumlah dan saat material/komponen harus didatangkan ke perusahaan. Material yg datang tersebut akan sesuai dengan kebutuhan proses produksi, sehingga aliran proses produksi dalam *workshop* tidak terganggu. Pada akhirnya, berpengaruh pada penyerahan produk jadi kepada *customer* tepat waktu. Pada kegiatan sebelumnya berdurasi 44 hari dengan 11 lintasan kritis, dan setelah di analisa diperpendek menjadi 32 hari dengan 10 lintasan kritis. Dari analisa tersebut didapatkan penghematan waktu selama 12 hari dan biaya sebesar Rp. 31.760.000,-.

**Kata kunci** : CPM (*critical path method*), manajemen proyek, dan *Networking diagram*, jalur kritis.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **ABSTRACT**

*PT PAL INDONESIA is a company engaged in the ship assembly industry. the company has a fabrication division which is the place to assemble the largest ship in Indonesia. The problem of delay is very influential on customer satisfaction, it must be properly scheduled with as good as its, therefore need to do research to repair scheduling by using networking diagram method and CPM (critical path method). Then plan the procurement of materials systematically to determine the amount and when the material / components must be imported to the company. Materials that come will be in accordance with the needs of the production process, so that the flow of production process in the workshop is not disturbed. Ultimately, it affects the delivery of finished products to customers on time.*

*In previous activities lasted 44 days with 11 critical trajectories, and after the analysis was shortened to 32 days with 10 critical paths. From the analysis, the time savings for 12 days and the cost of Rp. 31.760.000, -.*

**Keywords:** *CPM (critical path method), project management, and Networking diagram, critical path.*

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Network diagram</i> suatu kegiatan.....	21
Gambar 3. 2 flowchart kegiatan.....	23
Gambar 4. 1 <i>Network diagram</i> kegiatan awal durasi 44 hari.....	33
Gambar 4. 2 <i>Network diagram</i> kegiatan percepatan durasi 32 hari .....	34



*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jumlah tenaga kerja di ruang kemudi kapal SSV.....	1
Tabel 3. 1 identifikasi kegiatan, peralatan, dan tenaga kerja.....	20
Tabel 3. 2 Data pengelompokan setiap kegiatan.....	20
Tabel 3. 3 Daftar upah tenaga kerja .....	20
Tabel 3. 4 Untuk perhitungan kegiatan kritis .....	22
Tabel 3. 5 jadwal pelaksanaan proyek untuk <i>type</i> I, II, III.....	22
Tabel 4. 1 Data Aktivitas Terkait dengan Proyek Instalasi Ducting HVAC Ruang Kemudi Kapal SSV	25
Tabel 4. 2 Data Kegiatan Aktivitas Proyek	26
Tabel 4. 3 Aktivitas dan Waktu Proses Instalasi	28
Tabel 4. 4 perhitungan maju kegiatan awal 44 hari	29
Tabel 4. 5 perhitungan maju kegiatan sesudah dipercepat 32 hari	30
Tabel 4. 6 perhitungan mundur kegiatan awal 44 hari	31
Tabel 4. 7 perhitungan mundur kegiatan sesudah dipercepat 32 hari	31
Tabel 4. 8 lintasan kritis kegiatan awal sebelum dipercepat 44 hari	35
Tabel 4. 9 lintasan kritis kegiatan sesudah dipercepat 32 hari	35
Tabel 4. 10 durasi kegiatan proyek sebelum dipercepat durasi 44 hari	36
Tabel 4. 11 perhitungan biaya tenaga kerja kegiatan awal	37
Tabel 4. 12 durasi kegiatan proyek sesudah dipercepat 32 hari	38
Tabel 4. 13 perhitungan biaya tenaga kerja sesudah dipercepat	38
Tabel 4. 14 perbandingan biaya sebelum dan sesudah dipercepat	40

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*