

**TUGAS AKHIR  
KP 4239**

**PROSES PENGELASAN PADA PEMASANGAN  
PONDASI SCHOTTEL Z – PELLER PADA  
KAPAL TUNDA 2 X 1200 DK**

**Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Perkapalan**

**Oleh :**

**NAMA : Khairul Fahmi  
N.I.M. : 94310014  
N.I.R.M : 943123743150011**



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
1999**



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

## FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

### BERBASAN TEKNIK PERKAPALAN

Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450

Telp. 8649051-57 Pes. 2029, 2026

(Formulir Perbaikan)

### TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Memperhatikan ketentuan sidang Tugas Akhir/Skripsi tanggal, **18 Agustus 1999**, untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar data perbaikan terlampir :

Nama : **KHAIRUL FAHMI**

Nim/Nirm : **94310014**

Jurusan : **TEKNIK PERKAPALAN**

Judul Tugas Akhir/Skripsi :

**"PROSES PENGELASAN PADA PEMASANGAN PONDASI SCHOTTEL**

**Z - PELLER PADA KAPAL TUNDA 2 X 1200 DK"**

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. DONNY ACHIRUDDIN, M. Eng. Ph.D.	10 99	<i>[Signature]</i>
2.	Ir. Y. ARYA DEWANTO.	5 Oktober '99	<i>[Signature]</i>

Jakarta, 6 OKTOBER 1999

Mengetahui,

Dekan/ ~~Rektor~~



*[Signature]*  
Teguh, Sastriwijaya

Rektor Jurusan,  
Teknik Perkapalan

*[Signature]*  
Dondri - A



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II ( Terusan Casablanca )

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051 - 8649052, 8649053, 8649055, 8649057 Fax. 8649052.

## Surat Keterangan Permohonan Ujian Sidang Skripsi

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : KHAIRUL FAHMI  
Nim/Nirm : 94310014  
Jurusan : TEKNIK PERKAPALAN

Judul Skripsi : "PENGARUH PENGELASAN PADA PEMASANGAN  
PONDASI SCHOTTEL Z - PELLER PADA KAPAL TUNDA 2 x 1200 DK"

bermaksud untuk mengajukan permohonan untuk dapat mengikuti Ujian Sidang Skripsi dan telah menyelesaikan Skripsi tsb.

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1	Ir. DONNY. A, M.Eng. Ph.D.	10 Agustus	<i>[Signature]</i>
2	Ir. ARYA DEWANTO	9 Agustus 99	<i>[Signature]</i>

Jakarta, 10 Agustus 1999

Mengetahui :

Dekan/Pudek I

*[Signature]* Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

*[Signature]*  
(Teguh Sasrodiningsih)

*[Signature]*  
(Donny. A.)

## ABSTRAK

Terjadinya Deformasi dan Residual Stress pada proses pengelasan dan pemasangan pondasi schottel pada Kapal Tunda, merupakan permasalahan yang timbul pada pembuatan Kapal Tunda sehingga menjadi perhatian utama. Karena adanya Deformasi (perubahan bentuk) dan Residual Stress (tegangan sisa) akan mempengaruhi kualitas dan kekuatan dari sambungan las tersebut.

Pembuatan kapal tunda 2400 HP mengalami kesalahan yang cukup fatal pada pondasi schottel sehingga chattel tidak dapat masuk pada tempatnya.

Hal tersebut dikarenakan di dalam proses pembuatannya sangat banyak mengalami proses pengelasan sehingga mengakibatkan terjadinya deformasi / perubahan.

Akibat terjadinya deformasi schottel sulit masuk ke pondasi atau posisi schottel tidak pada garisnya sehingga daya dorong propeller menjadi berkurang.

Mengingat proses pembuatan pondasi schottel dituntut adanya presisi yang tinggi serta pengelasan yang baik maka penulisan ini menganalisa pada proses pengelasan dan bahan material yang dipergunakan.

Tujuan penulisan ini agar menemukan cara yang baik pembuatan pondasi schottel sehingga pembangunan yang akan datang tidak melakukan kesalahan yang sama.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S-1) di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada.

Tugas Akhir ini berisi tentang proses pembuatan pondasi schottel dan pengaruh pengelasannya. Dengan mencurahkan segala kemampuan yang penulis miliki agar dapat dicapai hasil penulisan yang baik. Penulis sadar penulisan Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan ilmu yang penulis miliki serta keterbatasan waktu, dan literatur yang berkaitan dengan penulisan Tugas Akhir ini.

Harapan penulis semoga penulisan Tugas Akhir kali ini dengan judul "*Proses pengelasan pada pemasangan pondasi schottel z-peller pada kapal tunda 2 x 1200 DK*" dapat bermanfaat khususnya mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan untuk Jurusan Teknik Perkapalan, dan pihak lain yang se-profesi pada umumnya.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Dalam kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Donny Achiruddin, M. Eng. Ph. D, selaku Kajar Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan dan Pembimbing I.
2. Bapak Ir. Yoseph Arya Dewanto, selaku pembimbing II.
3. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

4. Bapak Ir. Satochid Sosrodiredjo, selaku PUDEK I
5. Bapak Ir. Darlis Tenek Msc., selaku PUDEK II
6. Bapak Ir. Danny Faturachman, selaku PUDEK III
7. Bapak DR. Ir. A. Hamid M.Eng.
8. Bapak Ir. Augustinus Pusaka K., selaku Pembimbing Akademik, Sekretaris Jurusan Teknik Perkapalan.
9. Ibu Ir. Fanny Octaviani.
10. Bapak Ir. Arif Fadillah.
11. Bapak Soekarsono N.A..
12. Seluruh karyawan serta Dosen Fakultas Teknologi Kelautan.
13. Orang Tua penulis yang tercinta beserta Adik-adik serta Keluarga yang telah banyak memberikan dorongan dan perhatian yang begitu besar kepada penulis.
14. Om Hermoyo dan Tante yang telah memberikan izin bertempat tinggal dirumahnya dan telah memberikan dukungan yang begitu besar kepada penulis, Mba Yuke yang telah memasak makanan setiap harinya, Aprillia yang telah memberikan dorongan motivasi, dan tak lupa kepada Aprianto (95) yang telah membantu banyak dalam segala hal, baik itu pengerjaan Tugas Akhir maupun dorongan semangat untuk mengerjakan.
15. Ludfiany yang tak bosan-bosannya memberikan perhatian dan dorongan semangat kepada penulis.
16. Rekan-rekan Angkatan '94 TOP FTK (Alger.S, Novi, Jaya, Bronson, Fadly, Kurniawan, Caroko, Farid, Edwin, Ambry, Bambang Iroel, semua tanpa terkecuali), semoga rekan-rekan semua sukses dengan jalannya masing-masing.

17. Serta seluruh pihak yang tak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki dan melengkapi Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga penyusunan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Jakarta, Juli 1999

Khairul Fahmi

94310014



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Metode Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN UMUM MASALAH PENGELASAN.....	6
2.1. Umum.....	6
2.2. Tahap-Tahap Pengelasan.....	7
2.3. Hal-hal yang harus di perhatikan dalam merencanakan Konstruksi dengan sambungan Las.....	8
2.4. Prosedur dan Teknik pengelasan.....	11
BAB III DATA KAPAL DAN PROSES PEMBUATAN PONDASI SCHOTTEL KAPAL TUNDA 2400 DK.....	45



3.1. Data-data Kapal Tunda 2400 DK.....	45
3.2. Schottel Rudder Propeller.....	47
3.3. Gambaran Konstruksi Pondasi Schottel.....	47
3.4. Baja yang digunakan.....	52
3.5. Proses pembuatan Pondasi Schottel.....	56

#### BAB IV ANALISA PROSES PEKERJAAN DALAM PENGELASAN

PONDASI SCHOTTEL PADA KAPAL TUNDA.....	68
4.1. Analisa Pekerjaan di Fabrikasi.....	68
4.2. Analisa proses Pekerjaan di Sub Assembly.....	69
4.3. Analisa proses Pekerjaan di Assembly.....	73
4.4. Tahap Errection.....	79
4.5. Pengaruh yang ditimbulkan dari perubahan bentuk.....	83

#### BAB V ALTERNATIF PEMECAHAN PROSES PEMBUATAN PONDASI

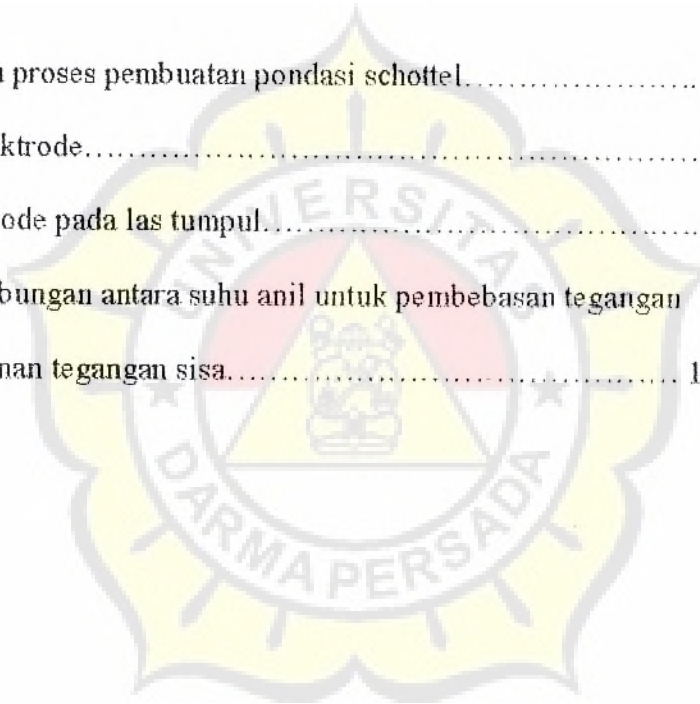
SCHOTTEL.....	85
5.1. Metode Pembuatan.....	85
5.2. Teknik dan Prosedur Pengelasan.....	90
5.3. Pembebasan Tegangan Sisa.....	100
5.4. Usaha-usaha dalam penghindaran Cacat Las.....	102

#### BAB VI KESIMPULAN..... 105

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat-alat penyatel.....	17
2.2. Contoh alat-alat perakit atau alat bantu.....	18
2.3. Panjang dan jarak las ikat.....	19
2.4. Kesalahan celah akar dan cara memperbaiki dalam las tumpul.....	21
2.5. Kesalahan celah dan cara perbaikannya pada las sudut.....	21
2.6. Urutan deposit.....	26
2.7. Contoh urutan pengelasan.....	27
2.8. Urutan pengelasan dengan penyusutan besar dan penyusutan kecil...	28
2.9. Dasar-dasar gerakan elektrode.....	29
2.10. Posisi pengelasan dan sudut elektrode.....	30
2.11. Gerakan ayaman elektrode.....	31
2.12. Diagram rangkaian listrik dari mesin las listrik.....	35
2.13. Macam-macam perubahan bentuk.....	44
Gambar 3.1. Schottel dan kedudukannya.....	48
3.1a.Detail A.....	49
3.1b.Detail B.....	50
3.1c.Pandangan atas schottel.....	51
3.2. Konstruksi pondasi schottel.....	52
3.3. Penampang pondasi schottel.....	54
3.3a.Detail 5.....	55

Gambar 4.1. Gambar True Stress Strain Diagram.....	70
4.2. Grafik pengaruh % deformasi terhadap Strength, Ductility, dan Hardeness.....	71
4.3. Pengaruh bentuk alur terhadap penyusutan melintang.....	75
4.4. Pengaruh bentuk alur terhadap perubahan sudut pada las tumpul... ..	75
4.5. Urutan pengelasan.....	76
4.6. Tegangan sisa pada beberapa urutan pengelasan.....	77
Gambar 5.1. Metode atau proses pembuatan pondasi schottel.....	87
5.2. Gerakan elektrode.....	92
5.3. Sudut elektrode pada las tumpul.....	93
5.4. Diagram hubungan antara suhu anil untuk pembebasan tegangan dan penurunan tegangan sisa.....	101



## DAFTAR TABEL

Tabel : 2.1. Bentuk kampuh dan tebal pelat.....	15
2.2. Hubungan tebal pelat dengan diameter elektrode.....	32
2.3. Spesifikasi elektrode terbungkus dari baja lunak (AWS A5.i – 64 T)..	35
2.4. Contoh diameter elektrode.....	36
2.5. Parameter pengelasan pada sambungan tumpul.....	37
2.6. Parameter pengelasan pada sambungan sudut.....	39
Tabel : 5.1. Kerf dari pemotongan.....	88
5.2. Beberapa parameter pemotongan dengan gas.....	89
5.3. Hubungan tebal pelat dengan diameter elektrode.....	95
5.4. Cara pengurangan atau pembebasan tegangan sisa.....	100
5.5. Kondisi pembebasan dengan cara anil untuk baja.....	101
5.6. Cacat las dan cara penghindarannya.....	102

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Metode Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN UMUM MASALAH PENGELASAN.....	6
2.1. Umum.....	6
2.2. Tahap-Tahap Pengelasan.....	7
2.3. Hal-hal yang harus di perhatikan dalam merencanakan Konstruksi dengan sambungan Las.....	8
2.4. Prosedur dan Teknik pengelasan.....	11
BAB III DATA KAPAL DAN PROSES PEMBUATAN PONDASI SCHOTTEL KAPAL TUNDA 2400 DK.....	45

3.1. Data-data Kapal Tunda 2400 DK.....	45
3.2. Schottel Rudder Propeller.....	47
3.3. Gambaran Konstruksi Pondasi Schottel.....	47
3.4. Baja yang digunakan.....	52
3.5. Proses pembuatan Pondasi Schottel.....	56

#### BAB IV ANALISA PROSES PEKERJAAN DALAM PENGELASAN

PONDASI SCHOTTEL PADA KAPAL TUNDA.....	68
4.1. Analisa Pekerjaan di Fabrikasi.....	68
4.2. Analisa proses Pekerjaan di Sub Assembly.....	69
4.3. Analisa proses Pekerjaan di Assembly.....	73
4.4. Tahap Errection.....	79
4.5. Pengaruh yang ditimbulkan dari perubahan bentuk.....	83

#### BAB V ALTERNATIF PEMECAHAN PROSES PEMBUATAN PONDASI

SCHOTTEL.....	85
5.1. Metode Pembuatan.....	85
5.2. Teknik dan Prosedur Pengelasan.....	90
5.3. Pembebasan Tegangan Sisa.....	100
5.4. Usaha-usaha dalam penghindaran Cacat Las.....	102

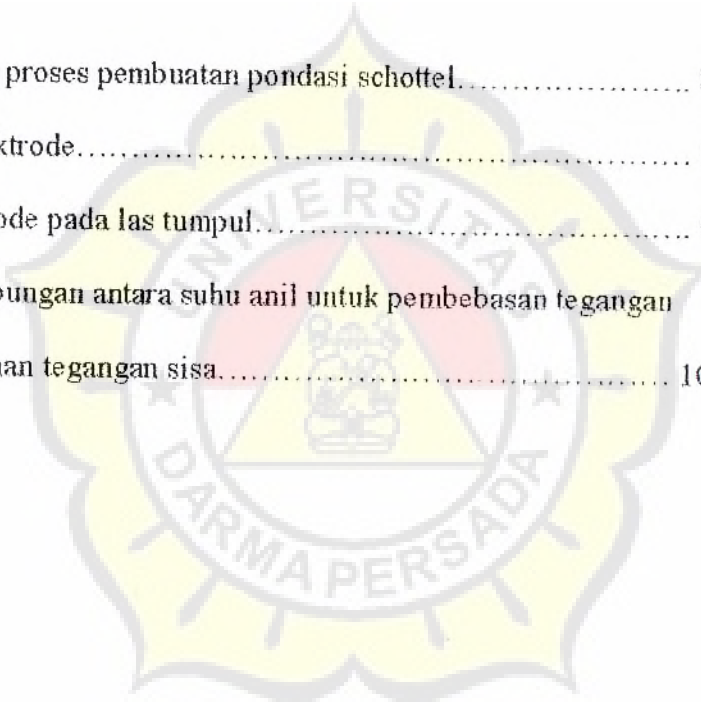
#### BAB VI KESIMPULAN.....

BAB VI KESIMPULAN.....	105
------------------------	-----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat-alat penyatel.....	17
2.2. Contoh alat-alat perakitan atau alat bantu.....	18
2.3. Panjang dan jarak las ikat.....	19
2.4. Kesalahan celah akar dan cara memperbaikinya dalam las tumpul.....	21
2.5. Kesalahan celah dan cara perbaikannya pada las sudut.....	21
2.6. Urutan deposit.....	26
2.7. Contoh urutan pengelasan.....	27
2.8. Urutan pengelasan dengan penyusutan besar dan penyusutan kecil... ..	28
2.9. Dasar-dasar gerakan elektrode.....	29
2.10. Posisi pengelasan dan sudut elektrode.....	30
2.11. Gerakan ayaman elektrode.....	31
2.12. Diagram rangkaian listrik dari mesin las listrik.....	35
2.13. Macam-macam perubahan bentuk.....	44
Gambar 3.1. Schottel dan kedudukannya.....	48
3.1a.Detail A.....	49
3.1b.Detail B.....	50
3.1c.Pandangan atas schottel.....	51
3.2. Konstruksi pondasi schottel.....	52
3.3. Penampang pondasi schottel.....	54
3.3a.Detail 5.....	55

Gambar 4.1. Gambar True Stress Strain Diagram.....	70
4.2. Grafik pengaruh % deformasi terhadap Strength, Ductility, dan Hardeness.....	71
4.3. Pengaruh bentuk alur terhadap penyusutan melintang.....	75
4.4. Pengaruh bentuk alur terhadap perubahan sudut pada las tumpul... ..	75
4.5. Urutan pengelasan.....	76
4.6. Tegangan sisa pada beberapa urutan pengelasan.....	77
Gambar 5.1. Metode atau proses pembuatan pondasi schottel.....	87
5.2. Gerakan elektrode.....	92
5.3. Sudut elektrode pada las tumpul.....	93
5.4. Diagram hubungan antara suhu anil untuk pembebasan tegangan dan penurunan tegangan sisa.....	101





## DAFTAR TABEL

Tabel : 2.1. Bentuk kampuh dan tebal pelat.....	15
2.2. Hubungan tebal pelat dengan diameter elektrode.....	32
2.3. Spesifikasi elektrode terbungkus dari baja lunak (AWS A5.i – 64 T)..	35
2.4. Contoh diameter elektrode.....	36
2.5. Parameter pengelasan pada sambungan tumpul.....	37
2.6. Parameter pengelasan pada sambungan sudut.....	39
Tabel : 5.1. Kerf dari pemotongan.....	88
5.2. Beberapa parameter pemotongan dengan gas.....	89
5.3. Hubungan tebal pelat dengan diameter elektrode.....	95
5.4. Cara pengurangan atau pembebasan tegangan sisa.....	100
5.5. Kondisi pembebasan dengan cara anil untuk baja.....	101
5.6. Cacat las dan cara penghindarannya.....	102

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I. 1. Latar Belakang.

Seperti kita ketahui dalam proses Pembangunan kapal, yang meliputi beberapa proses pekerjaan, tentu saja tidak luput dari beberapa kesalahan terutama dalam pelaksanaan yang selalu timbul masalah.

Pembuatan kapal Tunda 2 x 1200 HP yang dilaksanakan oleh PT. Dok Kodja Bahari Galangan I Jakarta, mengalami kesalahan yang cukup fatal pada pondasi Schottel, sehingga Chattel tidak masuk pada tempatnya. Kalau kita lihat sepintas lalu pembuatan pondasi schottel kelihatannya sangat sederhana tetapi apabila kita kaji lebih mendalam ternyata tidak semudah yang kita bayangkan terutama dalam pelaksanaannya yang sangat memerlukan pengalaman dan pengetahuan yang cukup.

Hal tersebut dikarenakan didalam proses pembuatannya sangat banyak mengalami proses pengelasan sehingga mengakibatkan terjadi deformasi (perubahan bentuk) dan residual strees yang harus mendapatkan perhatian utama. Karena residual strees dan perubahan bentuk dapat mempengaruhi sifat dan kekuatan dari sambungan las tersebut.

Kesalahan-kesalahan tersebut diatas telah dialami oleh PT. Dok Kodja Bahari Galangan I jakarta, dalam dua kali proyeknya yakni yang dilaksanakan oleh divisi kapal niaga. Kesalahan-kesalahan tersebut diatas dalam perbaikan tentunya sangat menyita waktu, tenaga, material, dan biaya. Karena itu adanya kesalahan tersebut perlu ditemukan masalah yang timbul dalam pengelasan pondasi Chattel kapal Tunda 2 x 1200 HP. Sehingga proyek-proyek yang akan datang tidak terjadi kesalahan lagi. Untuk mendapatkan hasil pengelasan yang baik sangat diperlukan kehadiran teknolog yang mampu menjembatani antara design dan bengkel (pelaksana) serta mampu menganalisa

parameter-parameter yang terkait dalam proses. Parameter-parameter tersebut harus mendapat perhatian mulai dari tahap persiapan, tahap pelaksana, dan tahap sesudah pengelasan.

Adapun parameter-parameter tersebut antara lain adalah :

- Bahan
- Persiapan elemen-elemen yang akan dilas dan peralatan bantuannya
- Bentuk kampuh
- Voltage
- Ketebalan pelat
- Diameter elektrode
- Kecepatan pengelasan
- Urutan pengelasan
- Dan lain-lain

Mengingat banyak parameter tersebut dan sambungan konstruksi las yang harus mendapatkan perhatian maka perlu ditemukan masalah-masalah yang timbul sehingga dapat dicegah terulang masalahnya. Untuk itu penulis mencoba membuat karya tulis ilmiah dalam tugas akhir kali ini dengan judul **“PROSES PENGELASAN PADA PEMASANGAN PONDASI SCHOTTEL Z-PELLER PADA KAPAL TUNDA 2 X 1200 DK”**

## **I. 2. Tujuan Penulisan.**

- Dapat mengerti dan memanfaatkan teknologi pengelasan sebaik-baiknya.
- Menemukan masalah-masalah yang timbul sehingga dapat diperbaiki atau dapat dicegah terulangnya masalah tersebut diatas.
- Memberikan masukan tentang pengelasan pondasi schottel pada semua pihak galangan pada umumnya dan mahasiswa teknologi kelautan Universitas Darma Persada pada khususnya.
- Guna memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Stars Satu (S1) Teknik perkapalan Fakultas teknologi kelautan Universitas Darma Persada.

## **I. 3. Batasan Masalah.**

Mengingat terbatasnya waktu, dan juga agar pembahasannya tidak terlalu luas, maka batasan-batasan yang diambil adalah sebagai berikut :

- Pembahasan difokuskan pada masalah teknis pembuatan pondasi schottel dan masalah yang ditimbulkan dalam pengelasannya.
- Pondasi schottel yang dikaji adalah kapal tunda.
- Kapal tunda twin screw 2 x 1200 DK.

## **I. 4. Metode Penulisan.**

Agar dalam penulisan tugas akhir ini didapatkan hasil yang sebaik-baiknya, maka metode yang digunakan penulis adalah :

- Studi literatur : Dalam studi literatur ini merupakan pemahaman dari sejumlah literatur maupun hasil pemahaman dari perkuliahan khususnya mata kuliah teori pengelasan.

- Studi lapangan : 1. Pengumpulan data dilapangan.
- 2. Wawancara langsung dengan karyawan yang pekerjaannya mengenai pembuatan dan pengelasan pondasi schottel.

**1.5. Sistematika Penulisan.**

Pada tahap sistematika penulisan Tugas akhir ini penulis mencoba menerangkan secara singkat pada setiap BAB nya yang mencakup sebagai berikut :

BAB I Pada tahap awal ini adalah pemilihan masalah yang berorientasi pada penyusunan judul, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan itu sendiri.

BAB II Studi pendahuluan untuk memperjelas masalah dan mengetahui bagaimana dari permasalahan yang dipilih perlu dikembangkan dalam pengkajian ini. Studi pendahuluan ini dilaksanakan dengan penelusuran literatur, pengumpulan informasi dari beberapa teknisi di galangan kapal.

BAB III Pada bab ini penulis menerangkan data-data kapal yang akan dibangun untuk proses pengelasan pondasi schottel pada khususnya.

BAB IV penulis mencoba menganalisa proses pembuatan pondasi schottel dimana pembuatan pondasi schottel ini dibutuhkan banyak pengelasan yang dapat

mempengaruhi sifat – sifat dari material tersebut. Analisa ini terdapat empat tahap yakni ; tahap erection, tahap sub assembly, tahap assembly, dan tahap erection.

**BAB V** Pada bab ini penulis mencoba membuat suatu alternatif pembuatan pondasi schottel tersebut. Dengan acuan literatur-literatur dan pengamatan penulis dilapangan.

**BAB VI** Pada tahap akhir ini penulis setelah mengkaji, menganalisa, dan membandingkan dapat mengambil kesimpulan dari penulisan ini. Mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi kita semua.

