

# **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH ALIRAN ARUS DAN POLA PENGELASAN  
DENGAN METODE PENGELASAN SMAW PADA PLAT  
BORDESS TERHADAP KETAHANAN PADA  
PENGAPLIKASIAN ALAS BAK TRUK**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD SADDAM NASYRULLAH**  
**NBI : 1422000104**

**MUHAMMAD SALMAN ALFARISI**  
**NBI : 1422000106**

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

**2024**

# TUGAS AKHIR

**PENGARUH ALIRAN ARUS DAN POLA PENGELASAN  
DENGAN METODE PENGELASAN SMAW PADA PLAT  
BORDESS TERHADAP KETAHANAN PADA  
PENGAPLIKASIAN ALAS BAK TRUK**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD SADDAM NASYRULLAH**  
NBI : 1422000104

**MUHAMMAD SALMAN ALFARISI**  
NBI : 1422000106

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

**2024**


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

---


**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : AHMAD SADDAM NASYRULLAH  
NBI : 1422000104  
NAMA : MUHAMMAD SALMAN ALFARISI  
NBI : 1422000106  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : PENGARUH ALIRAN ARUS DAN POLA  
PENGELASAN DENGAN METODE  
PENGELASAN SMAW PADA PLAT BORDESS  
TERHADAP KETAHANAN PADA  
PENGAPLIKASIAN ALAS BAK TRUK

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

  
Mastuki, S.Si., M.Si  
NPP. 20420150690

  
Dekan  
Fakultas Teknik  
  
Ir. H. Saiful, M. Kes. IPU, ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin  
  
Hedi Saitoso, S.T., M.T.  
NPP. 20420960485

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, saya mempersembahkan karya ini kepada :

1. **Kedua Orang Tua Tercinta** : Bapak dan Ibu, terima kasih atas cinta, doa, dan dukungan tiada henti. Semua pengorbanan dan kasih sayang kalian menjadi semangat dalam setiap langkah yang saya tempuh.
2. **Saudara-Saudara Tersayang**: Terima kasih atas semangat, canda tawa, dan dukungan yang selalu hadir. Kalian adalah sumber kebahagiaan dan kekuatan bagi saya.
3. **Dosen Pembimbing**: Terima kasih kepada Bapak Mastuki, S.Si., M.Si. atas bimbingan, ilmu, dan nasihat yang berharga selama proses penyusunan laporan akhir ini.
4. **Teman-Teman dan Sahabat**: Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang kalian berikan. Kebersamaan kita selama ini menjadi kenangan yang tak terlupakan.
5. **Almamater Tercinta**: Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk belajar dan berkembang.

Dengan penuh rasa hormat, Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan sebagai tanda terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam perjalanan akademik saya.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi semua yang membacanya.

[Ahmad Saddam Nasyrullah]

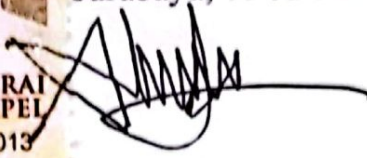
## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**PENGARUH ALIRAN ARUS DAN POLA PENGELASAN DENGAN  
METODE PENGELASAN SMAW PADA PLAT BORDESS TERHADAP  
KETAHANAN PADA PENGAPLIKASIAN ALAS BAK TRUK**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 03 Juli 2024

  
Anmad Saddam Nasyrullah  
1422000104



UNIVERSITAS 17  
AGUSTUS 1945  
SURABAYA

**BADAN PERPUSTAKAAN**

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA TELP. 031  
593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

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

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Saddam Nasyrullah  
NBI/ NPM : 1422000104  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Tugas Akhir / ~~Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan~~  
Penelitian/Praktek\*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**PENGARUH ALIRAN ARUS DAN POLA PENGELASAN DENGAN METODE PENGELASAN SMAW PADA PLAT BORDESS TERHADAP KETAHANAN PADA PENGAPLIKASIAN ALAS BAK TRUK**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 03 Juli 2024



Yang Menyatakan,

(Ahmad Saddam Nasyrullah)

\*Coret yang tidak perlu

## ABSTRAK

### **PENGARUH ALIRAN ARUS DAN POLA PENGELASAN DENGAN METODE PENGELASAN SMAW PADA PLAT BORDESS TERHADAP KETAHANAN PADA PENGAPLIKASIAN ALAS PADA BAK TRUK**

*Bengkel Truk Desa Balongbendo, Sidoarjo, tengah menghadapi beberapa kasus terkait proses pengelasan lantai bak truk yang terbuat dari pelat bordess setebal 3,2 mm. Permasalahan tersebut timbul karena pemilihan arus pengelasan yang tidak tepat untuk ketebalan pelat intan sehingga menghasilkan hasil pengelasan yang kurang optimal. Ketebalan pelat bordess yaitu 3,2 mm, mempersulit proses pengelasan karena memerlukan penyesuaian arus dan pola pengelasan yang tepat untuk memastikan pengelasan yang tepat dan sambungan yang kuat. Pemilihan arus pengelasan yang tidak tepat dapat menimbulkan berbagai masalah. Pertama, jika arus pengelasan terlalu rendah maka sambungan las akan lemah dan rawan retak atau putus saat digunakan. Kedua, jika arus pengelasan terlalu tinggi, pelat bordess dapat berubah bentuk atau meleleh secara berlebihan sehingga menyebabkan kerusakan pada pengelasan. Untuk mengatasi masalah ini, diusulkan strategi penelitian yang melibatkan variasi arus pengelasan dalam tiga Arus : 115A, 135A, dan 155A dan menambah pola dalam pengelasan yakni pola vrtical dan zigzag. Selanjutnya akan dilakukan uji tarik dan struktur mikro terhadap pelat intan setebal 3,2 mm.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan dan pola pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro dengan menggunakan metode pengelasan SMAW dengan elektroda E7018. Penelitian ini menggunakan bahan plat bordes dengan ketebalan 3,2 mm, dimana bahan diberi perlakuan pengelasan dengan variasi arus 115 Amper, 135 Amper, 155 Amper dengan menggunakan teknik las SMAW dengan elektroda E7018 dengan diameter 3,2 mm. Spesimen dilakukan dengan pengujian tarik dan struktur mikro.*

*Kata kunci : Pelat Bordess, Arus, Pengelasan SMAW, Pengujian tarik, pengujian struktur mikro*

## ABSTRACT

### THE INFLUENCE OF CURRENT FLOW AND WELDING PATTERNS USING THE SMAW WELDING METHOD ON BORDLESS PLATES ON RESISTANCE IN THE APPLICATION OF THE BASE ON THE TRUCK BADGE

*Balongsendo Village Truck Workshop, Sidoarjo, is currently facing several cases related to the welding process of truck bed floors made from 3.2 mm thick bordless plates. This problem arises because the welding current is selected incorrectly for the thickness of the diamond plate, resulting in less than optimal welding results. The thickness of the bordless plate, which is 3.2 mm, complicates the welding process because it requires precise adjustment of the welding current and pattern to ensure proper welding and a strong connection. Improper selection of welding current can cause various problems. First, if the welding current is too low, the weld joint will be weak and prone to cracking or breaking during use. Second, if the welding current is too high, the landing plate may deform or melt excessively, causing damage to the weld. To overcome this problem, a research strategy is proposed that involves varying the welding current in three currents: 115A, 130A, 145 A and 160A and adding welding patterns, namely vertical and zigzag patterns. Next, tensile and microstructure tests will be carried out on 3.2 mm thick diamond plates.*

*This research aims to determine the effect of welding current and welding pattern on tensile strength and microstructure using the SMAW welding method with E7018 electrodes. This research uses bordless plate material with a thickness of 3.2 mm, where the material is treated with welding with varying currents of 115 Amperes, 130 Amperes, 145 Amperes, 160 Amperes using the SMAW welding technique with E7018 electrodes with a diameter of 3.2 mm. The specimens were subjected to tensile and microstructural testing.*

**Keywords:** *Bordless Plate, Current, SMAW Welding, Tensile testing, microstructure testing*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan YME yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "PENGARUH ALIRAN ARUS DAN POLA PENGELASAN DENGAN METODE PENGELASAN SMAW PADA PLAT BORDESS DENGAN KETEBALAN 3,2 MM TERHADAP KETAHANAN PADA PENGAPLIKASIAN ALAS PADA BAK TRUK".

Dengan banyak masalah teknis maupun non teknis dalam menyelesaikan Tugas Akhir selama melakukan penelitian di perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa suka cita dan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait :

Tuhan yang maha Esa yang telah menyertai dan memberkati dalam pembuatan Tugas Akhir.

1. Seluruh keluarga terutama kedua orang tua dan kakak saya yang telah memberikan dukungan, semangat, do'a serta bantuan berupa material maupun spiritual sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. selaku kaprodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Mastuki, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Maula Nafi S.T., M.T. selaku koordinator Sidang Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Para dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan ilmu sehingga penulis dapat Menyusun Tugas Akhir.
6. Saudara - saudara saya yang berada di Padepokan Bajoel Budoyo dan teman - teman Grub Wibu Gak Diajak yang telah banyak memberikan dukungan semangat dan memberikan support.

Penulis menyadari bahwa masih ada beberapa hal yang ditambahkan untuk menyempurnakan dan melengkapi Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari para pembaca.

Surabaya, Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pengertian Las.....	5
2.2 Pengertian Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding).....	5
2.3 Arus Pengelasan .....	6
2.4 Daerah Pengaruh Panas (Heat Affected Zone) .....	7
2.5 Kawat Las Listrik (Elektroda).....	8
2.6 Pelat Bordess.....	9
2.7 Diagram Fasa Fe-C .....	9
2.8 Pengujian Tarik.....	10
2.7 Pengujian Struktur Mikro.....	13
BAB III .....	15
METODE PENELITIAN .....	15
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	15
3.2 Perencanaan Penelitian.....	17
3.3 Waktu dan tempat penelitian .....	24
BAB IV.....	25
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Analisis Data .....	25
4.1.1. Data Hasil Pengujian.....	25
4.1.2. Perhitungan dan Grafik.....	30
4.2. Pembahasan .....	42
4.2.1. Analisa Metalografi.....	43

<b>BAB V .....</b>	<b>46</b>
<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Las SMAW (Wiryosumarto & Okumura, 2000).....	6
Gambar 2.2 Daerah Pengaruh Panas ( Akbar taufik et al, 2012 dalam Adi Nugroho, 2018. 136-137).....	7
Gambar 2.3 Diagram fasa Fe-C. ( Callister, 2001 dalam Saefuloh et al., 2018).10	
Gambar 2.4 Kurva tegangan-regangan (Wiryosumarto & Okumura, 2000).....	10
Gambar 2.5 Batas elastis dan tegangan luluh 0,2 % (Smith, 1984).....	12
Gambar 2.6 Mesin Uji Struktur Mikro (Rusdiyanto, 2021).....	13
Gambar 3.1 Mesin uji tarik.....	17
Gambar 3.2 Mesin uji Struktur Mikro.....	18
Gambar 3.3 Mesin Las SMAW.....	18
Gambar 3.4 Blander Las.....	19
Gambar 3.5 Gerinda Amplas.....	19
Gambar 3.6 Sikat Baja.....	19
Gambar 3.7 Palu.....	20
Gambar 3.8 Kacamata Las.....	20
Gambar 3.9 Sarung tangan Las.....	20
Gambar 3.10 Plat Bordess Ketebalan 3,2 mm.....	21
Gambar 3.11 Elektroda jenis E7018 diameter 3,2 mm.....	21
Gambar 3.12 Kertas Gosok.....	21
Gambar 3.13 Dimensi JIS Z 2201 1981.....	22
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan Yield Terhadap Arus.....	38
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan Maksimal Terhadap Arus.....	38
Gambar 4. 3 Grafik Tegangan Putus Terhadap Arus.....	39
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Regangan Terhadap Arus.....	39
Gambar 4. 5 Grafik Modulus Elastisitas Terhadap Arus.....	40
Gambar 4. 6 Grafik Ultimate Tensile Strength Terhadap Arus.....	40
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Mikro Struktur Arus 115L.....	43
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Mikro Struktur Arus 145 L.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 spesifikasi arus menurut tipe elektroda dan diameter dari elektroda (soetarjo, 1997 dalam Wahyu Hidayat, Nazaruddin, 2019: 69). .....	8
Tabel 3.1 Data Kekuatan Tegangan Pengujian Tarik .....	22
Tabel 3.2 Data Kekuatan Regangan Pengujian Tarik .....	23
Tabel 3.4 Timeline jadwal pelaksanaan penelitian .....	24
Tabel 4. 1 Data pengujian tarik semua variasi pengelasan.....	25
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Uji Tarik Semua Variasi.....	27
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan rata rata pengujian tarik .....	28
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan Semua Jenis Tegangan.....	29
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Rata-rata Semua Jenis Tegangan.....	29