

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT ARUS & DEBIT
GAS PENGELESAAN TIG PADA MATERIAL PLAT
ALUMINIUM BORDES**



Disusun Oleh :

MOHAMMAD SEPTIAWAN ZAKARIA
NBI : 1421504783

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

2022

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT ARUS & DEBIT GAS PENGELESAIAN TIG PADA MATERIAL PLAT ALUMINIUM BORDES



Disusun oleh:
MOHAMMAD SEPTIAWAN ZAKARIA
1421504783

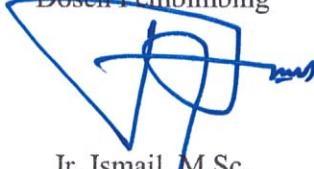
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MOHAMMAD SEPTIAWAN ZAKARIA
NBI : 1421504783
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT
ARUS & DEBIT GAS PENGEELASAN TIG
PADA MATERIAL PLAT ALUMINIUM
Bordes

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

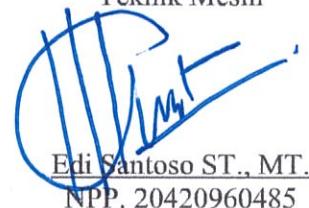


Ir. Ismail, M.Sc.
NPP. 20420870116

Dekan
Fakultas Teknik



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN DEBIT GAS
PENGELASAN TIG PADA MATERIAL PLAT ALUMINIUM BORDES**
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, 10 November 2021



M. Septiawan Zakaria

1421504783



**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 : Mohammad Septiawan Zakaria
NBI / NPM : 1421504783
Fakultas : Teknik
Program Studi : Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Praktek*

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

**ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT ARUS & DEBIT GAS
PENGELASAN TIG PADA MATERIAL PLAT ALUMINIUM BORDES**

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (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 : 18 Januari 2022

Yang Menyatakan


(M. Septiawan Zakaria)
1421504783

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah saya persembahkan karya penelitian saya untuk orang-orang yang saya kasihi dan saya sayangi serta yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini :

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan bantuan materiil maupun non materiil, mendoakan, memberi semangat dan dorongan sampai detik ini.
2. Bapak Ir. Ismail, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar dan ikhlas dalam memberikan bimbingan serta arahan selama penelitian berlangsung.
3. Teman-teman yang tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan sampai saat ini.
4. Seluruh warga Teknik Mesin UNTAG baik dosen maupun teman-teman Teknik Mesin.

MOTTO

“NARIMO ING PANDUM (BERSYUKUR ATAS SEMUA NIKMAT YANG DIBERIKAN TUHAN)”

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN DEBIT GAS PENGELASAN TIG PADA MATERIAL PLAT ALUMINIUM BORDES

Kekuatan sambungan las TIG dipengaruhi oleh pemilihan arus pengelasan serta debit gas pada bahan baja komersial. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus 80A, 100A, 120A dan debit gas 14Lt/m, 16Lt/m, 18Lt/m dengan teknik las TIG. Setelah proses pengelasan dilakukan pengujian sifat mekanis meliputi uji tarik dan uji kekerasan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan material plat aluminium bordes. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk uji tarik dengan menggunakan standart ASTM E8/E8M-16a dengan nilai tegangan tarik tertinggi di peroleh pada pengelasan dengan menggunakan kuat arus 120A dan gas 18Lt/m yaitu $4,58 \text{ Kgf/mm}^2$ dan nilai tegangan tarik paling rendah pada kuat arus 80A & gas 14Lt/m yaitu $3,47 \text{ Kgf/mm}^2$. Hasil pengujian kekerasan tertinggi pada pengelasan kuat arus 120A dan gas 18Lt/m yaitu $47,3 \text{ HR}_B$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aluminium bordes dengan proses pengelasan las TIG dengan variasi kuat arus dan debit gas dapat meningkatkan kekuatan dari material tersebut menjadi lebih kuat.

Kata kunci : kuat arus listrik, debit gas, sambungan las, pengujian tarik, pengujian kekerasan.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ELECTRIC CURRENT AND GAS DEBIT ON ALUMINIUM BOARD DESK WELDING RESULTS WITH TIG WELDING TECHNIQUES

Welding joints affect the selection of welding currents and gas debit in Board desk aluminium materials. The purpose of this study was to determine the effect of current strength of 80A, 100A, 120A and 14Lt/m, 16Lt/m, 18Lt/m variation with TIG welding techniques. After the welding process the mechanical properties testing includes tensile and hardness testing. In this study the authors used Board desk aluminium material. The test data shows that for tensile tests using ASTM standard E8/E8M-16a with the highest tensile stress values obtained in welding using a 120A current of 18Lt/m gas debit which is 4,58 Kgf/mm² and the lowest tensile stress value is 80A current of 14Lt/m gas debit is 3,47 Kgf/mm². The highest hardness test results on a 120A current of 18Lt/m gas debit which is 47,3 HR_B. The results of this study indicate that Board desk aluminium with a TIG welding process with variations in electrode strong currents and gas debit can increase the strength of the material to be stronger.

Keywords : electric current strength, gas debit, welded joint, tensile testing, hardness testing

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kepada tuhan yang maha esa, yang telah mengkaruniakan kasih dan anugrahnya, sehingga penulisan Proposal dengan judul “*ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN DEBIT GAS PENGEELASAN TIG PADA MATERIAL PLAT ALUMINUM BORDES*” yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Diakui bahwa penulisanan Proposal ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moril sampaikepada spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini rasanya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus – tulusnya pada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Ismail, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan Proposal ini dengan sangat perhatian, baik, sabar dan ramah.
2. Bapak Edi Santoso ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
4. Teman - teman yang sudah membantu membuat tugas akhir ini, terima kasih atas segala suka maupun duka mewarnai hari – hari saat penulisan, semoga persaudaraan kita selama lamanya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamu’alaikum Wr. Wb.

Surabaya, 10 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Cover judul.....	i
Lembar Pengesahan Tugas Akhir	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Lembar Persembahan dan Kata Mutiara	v
Abstrak	vi
Abstrct	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.2. Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika penulisan.....	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Pengertian Pengelasan	5
2.2 Sejarah dan Perkembangan Las MIG (Metal Inert Gas)	5
2.3 Pengertian Las MIG (Metal Inert Gas).....	6
2.3.1 Peralatan utama las MIG (Metal Inert Gas)	7
2.3.2 Pembakar Las TIG	8
2.4. Elektoda Tungsten	8
2.5. Plat Aluminium	9

2.5.1 Pemanfaatan Aluminium berdasarkan Keunggulannya	10
2.6. Pengujian Tarik.....	11
2.7 Pengujian Kekerasan.....	17
2.7.1 Pengujian Kekerasan Rockwell.....	14

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Studi pustaka dan lapangan	17
3.4 Variasi yang digunakan.....	17
3.5 Pemotongan bahan	18
3.6 Pengelasan bahan uji	18
3.7 Pengujian dan pengambilan data.....	18

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Kekerasan.....	19
4.2 Data Pengujian Rockwell C	19
4.2.1 Hasil uji kekerasan tanpa pengelasan.....	20
4.2.2 Hasil Uji kekerasan Variasi 80A dan debit gas 14 ltr/m	20
4.2.3 Hasil Uji kekerasan Variasi 80A dan debit gas 16 ltr/m	21
4.2.4 Hasil Uji kekerasan Variasi 80A dan debit gas 18 ltr/m	21
4.2.5 Hasil Uji kekerasan Variasi 100A dan debit gas 14 ltr/m	22
4.2.6 Hasil uji kekerasan tanpa pengelasan 100A dan debit gas 16ltr/m.	22
4.2.7 Hasil Uji kekerasan Variasi 100A dan debit gas 18 ltr/m	23
4.2.8 Hasil Uji kekerasan Variasi 120A dan debit gas 14 ltr/m	23
4.2.9 Hasil Uji kekerasan Variasi 120A dan debit gas 16 ltr/m	24
4.2.10 Hasil Uji kekerasan Variasi 120A dan debit gas 18 ltr/m	24
4.3 Analisa Data Uji Kekerasan	25
4.4 Data Hasil Pengujian Tarik	26
4.5Analisa Data Uji Tarik	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN	44
5.2 SARAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Mesin / Las TIG	6
Gambar 2.2. Spesimen Uji Tarik ASTM E8/E8	11
Gambar 2.3. Hubungan gaya tarik dan pertambangan panjang	12
Gambar 2.4. Mesin UJI	13
Gambar 2.5. Pengujian Rockwell	14
Gambar 3.1 Flow chart	16
Gambar 4.1. Diagram Hasil Uji Kekerasan	25
Gambar 4.2. Grafik tegangan regangan aluminium bordes tanpa pengelasan	28
Gambar 4.3. Grafik tegangan regangan dengan variasi 80A dan gas 14 ltr/m	29
Gambar 4.4. Grafik tegangan regangan dengan variasi 80A dan gas 16 ltr/m	30
Gambar 4.5. Grafik tegangan regangan dengan variasi 80A dan gas 18 ltr/m	31
Gambar 4.6. Grafik tegangan regangan dengan variasi 100A dan gas 14 ltr/m	32
Gambar 4.7. Grafik tegangan regangan dengan variasi 100A dan gas 16ltr/m	33
Gambar 4.8. Grafik tegangan regangan dengan variasi 100A dan gas 18ltr/m	33
Gambar 4.9. Grafik tegangan regangan dengan variasi 120A dan gas 14ltr/m	34
Gambar 4.10. Grafik tegangan regangan dengan variasi 120A dan gas 16ltr/m ...	35
Gambar 4.11. Grafik tegangan regangan dengan variasi 120A dan gas 18ltr/m ...	36
Gambar 4.12. Grafik tegangan regangan dengan variasi arus 80A dan gas 14,15,16lt/m	37
Gambar 4.13. .Grafik tegangan regangan dengan variasi arus 100A dan gas 14,15,16lt/m	38
Gambar 4.14. Grafik tegangan regangan dengan variasi arus 120A dan gas 14,15,16lt/m	39
Gambar 4.14. Grafik tegangan regangan uji tarik Aluminium Bordes dengan semua variasi arus dan debit gas	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil uji kekerasan tanpa pengelasan	20
Tabel 4.2. Hasil Uji kekerasan Variasi 80A dan debit gas 14 ltr/m	20
Tabel 4.3. Hasil Uji kekerasan Variasi 80A dan debit gas 16 ltr/m	21
Tabel 4.4 Hasil Uji kekerasan Variasi 80A dan debit gas 18 ltr/m	21
Tabel 4.5. Hasil Uji kekerasan Variasi 100A dan debit gas 14 ltr/m	22
Tabel 4.6. Hasil Uji kekerasan Variasi 100A dan debit gas 16 ltr/m arus.....	22
Tabel 4.7 Hasil Uji kekerasan Variasi 100A dan debit gas 18 ltr/m	23
Tabel 4.8. Hasil Uji kekerasan Variasi 120A dan debit gas 14 ltr/m	23
Tabel 4.9. Hasil Uji kekerasan Variasi 120A dan debit gas 16 ltr/m	24
Tabel 4.10 Hasil Uji kekerasan Variasi 120A dan debit gas 18 ltr/m	24
Tabel 4.11 Hasil Kekerasan rata-rata diurutkan sesuai variasi.....	24
Tabel 4.12. Data hasil uji tarik tanpa pengelasan	26
Tabel 4.13. Tegangan regangan tanpa pengelasan	28
Tabel 4.14. Data hasil uji tarik Arus 80A dan gas 14 ltr/m.....	29
Tabel 4.15. Data hasil uji tarik Arus 80A dan gas 16 ltr/m	30
Tabel 4.16. Data hasil uji tarik Arus 80A dan gas 18 ltr/m	31
Tabel 4.17. Data hasil uji tarik Arus100A dan gas 14 ltr/m	32
Tabel 4.18. Data hasil uji tarik Arus 100A dan gas 16 ltr/m	32
Table 4.19. Data hasil uji tarik Arus 100A dan gas 18 ltr/m	32
Table 4.20. Data hasil uji tarik Arus 120A dan gas 14 ltr/m	34
Table 4.21 Data hasil uji tarik Arus 120A dan gas 16 ltr/m	35
Table 4.22. Data hasil uji tarik arus 120A dan gas 18ltr/m	36
Table 4.23. Hasil pengujian tarik aluminium bordes arus 80A dengan gas 14,16,18 ltr/m dengan nilai tegangan dan regangan tertinggi	37
Table 4.24. Hasil pengujian tarik aluminium bordes arus 100A dengan gas 14,16,18 ltr/m dengan nilai tegangan dan regangan tertinggi	38

Table 4.25. Hasil pengujian tarik aluminium bordes arus 120A dengan gas 14,16,18 ltr/m dengan nilai tegangan dan regangan tertinggi	39
Table 4.26. Hasil pengujian tarik aluminium Bordes sesudah pengelasan dengan variasi 40	41