**SKRIPSI**

**ANALISA PENGELASAN TANGKI TRUK PENYIRAM AIR BERBENTUK OVAL DENGAN BAHAN BAJA ASTM A36 TERHADAP KEKUATAN LAS**



Disusun oleh :

I WAYAN EKAGRA MANA KRSNA GITA

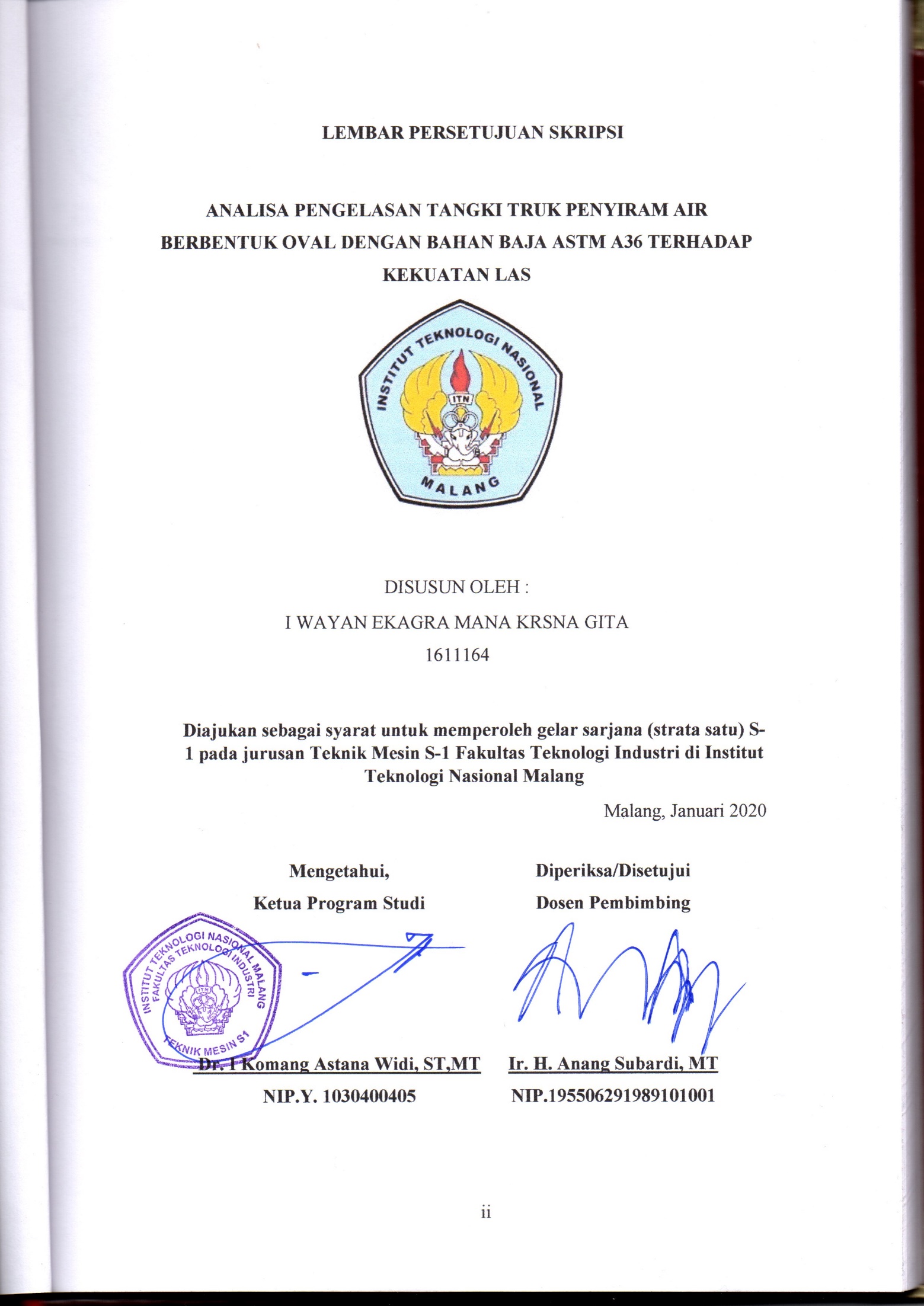
1611164

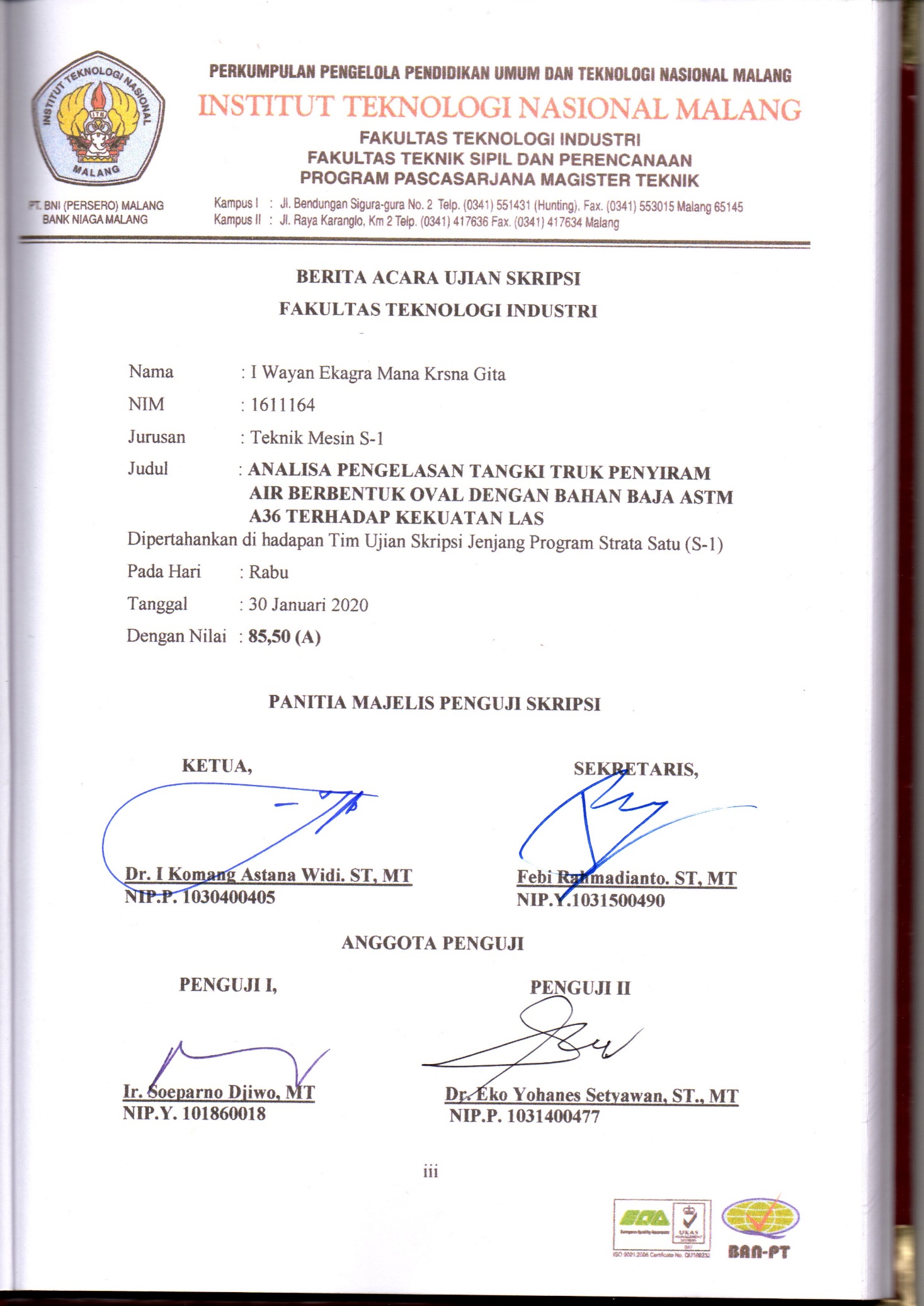
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**JANUARI** **2020**



****

# BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

# ABSTRAK

I Wayan Ekagra Mana Krsna Gita

Jurusan Teknik Mesin s-1, Fakultas Teknologi Industri, InstitutTeknologi Nasional Malang

Jl. Karanglo Km 2 Malang, JawaTimur, Indonesia

Email: [ekagra98@gmail.com](mailto:ekagra98@gmail.com)

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasaekan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang dihambung. Kekuatan sambungan las dipengaruhi beberapa faktor antara lain: prosedur pengelasan, bahan, elektroda arus pengelasan dan jenis kampuh yang digunakan. Penelitian ini dilaksanakan guna mengetahui arus amper berapa yang mendekati raw material pada proses pembuatan tangki truk penyiram air. Baja ASTM A36 dilas mengunakan las SMAW dengan elektroda E6013. Baja ASTM A36 merupakan baja dengan karbon rendah. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik dan impak.

Dari hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata kekuatan tarik spesimen pada setiap kelompok arus amper. arus 50 amper merupakan arus amper yang memiliki kekuatan tarik tertinggi yaitu 45,22 kgf/mm2 , arus 60 amper mengalami penurusan sebesar 0,53 kgr/mm2 dari arus 50 amper dan Arus 70 Amper merupakan arus yang paling rendah kekuatan tariknya yaitu 44,08 kgf/mm2. Acuan kita adalah arus amper yang mendekati raw material, jadi arus amper yang mendekati raw yaitu arus 50 amper. Raw material memiliki nilai 47,18 kgf/mm2. harga impak 0,103 joule/mm adalah harga impak tertingi yang diperoloh dari arus 70 amper. Harga impak terrendah diperoleh oleh arus 60 amper yaitu 0,073 joule/mm dan harga impak pada arus 50 amper adalah 0,082 joule/mm. Arus amper 70 melebihi harga impak raw material yaitu 0,074 joule/mm

Kata kunci : Las SMAW, Elektroda, Jenis bahan, Arus pengelasan, Kekuatan tarik, Impak

# LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho, karunia, serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT., selaku Ketu Program Studi Teknik Mesin S-1.
3. Bapak Ir. H. Anang Subardi, MT., selaku dosen pembimbing dan sebagai dosen koordinator bidang ilmu Produksi yang tak henti-hentinya memberikan arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan proposal skripsi ini
4. Seluruh Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, atas semua ilmu yang tak ternilai harganya.
5. Ayah dan Ibu tercinta, serta keluarga yang senantiasa mendukung penulis lewat doa, perhatian dan kasih sayang
6. Seluruh teman-teman mahasiswa ITN T.Mesin S-1, terkhusus Muhammad Erwin Kasian yang memberi dukungan serta masukan untuk menyelesaikan proposal ini.
7. Wanita pujaan hati yang senantiasa menemani proses pembuatan proposal ini hingga tuntas

Penulis menyadari Proposal Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan Proposal Skripsi yang dibuat.

Malang, Oktober 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI ii](#_Toc32208321)

[BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI ii](#_Toc32208322)

[ABSTRAK iv](#_Toc32208323)

[LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN v](#_Toc32208324)

[KATA PENGANTAR vi](#_Toc32208325)

[DAFTAR ISI viii](#_Toc32208326)

[DAFTAR GAMBAR xi](#_Toc32208327)

[DAFTAR TABEL xii](#_Toc32208328)

[DAFTAR GRAFIK xiii](#_Toc32208329)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc32208330)

[1.1. Latar Belakang Masalah 1](#_Toc32208332)

[1.2. Rumusan Masalah 2](#_Toc32208333)

[1.3. Batasan Masalah 2](#_Toc32208334)

[1.4. Tujuan Penelitian 2](#_Toc32208335)

[1.5. Manfaat Penelitian 2](#_Toc32208336)

[1.6. Sistematika Penulisan 3](#_Toc32208337)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5](#_Toc32208338)

[2.1 Pengertian Las 5](#_Toc32208340)

[2.2 Las SMAW( Shielded Metal Arc Welding) 5](#_Toc32208341)

[2.3 Elektroda Terbungkus 6](#_Toc32208342)

[2.4 Besar Arus Listrik 8](#_Toc32208343)

[2.5 Pengujian Tarik 9](#_Toc32208344)

[2.6 Pengujian Ketangguhan 14](#_Toc32208345)

[2.7 Struktur Mikro Daerah Sambungan Las 15](#_Toc32208346)

[2.7.1 Daerah logam las 15](#_Toc32208347)

[2.7.2 Daerah pengaruh panas atau *heat affected zone* (HAZ) 17](#_Toc32208348)

[2.7.3 Logam induk 18](#_Toc32208349)

[2.8 Persiapan Kampuh 18](#_Toc32208350)

[2.9 Spesifikasi 19](#_Toc32208351)

[2.9.1 Spesifikasi Tangki 19](#_Toc32208352)

[BAB III METODE PENELITIAN 23](#_Toc32208353)

[3.1 Diagram Alir Penelitian 23](#_Toc32208355)

[3.2 Penjelasan Diagram Alir 24](#_Toc32208356)

[3.2.1 Pembuaatan Spesimen 24](#_Toc32208357)

[3.2.2 Pengelasan 25](#_Toc32208358)

[3.2.3 Pengujian Tarik dan Pengujian Impak 27](#_Toc32208359)

[3.2.4 Hasil dan Pembahasan 29](#_Toc32208360)

[3.2.5 Kesimpulan 31](#_Toc32208361)

[3.3 Variabel Penelitian 31](#_Toc32208362)

[3.3.1 Variabel Bebas 31](#_Toc32208363)

[3.3.2 Variabel Terikat 31](#_Toc32208364)

[3.4 Metode Penelitian 31](#_Toc32208365)

[3.4.1 Dimensi Benda Uji 31](#_Toc32208366)

[3.4.2 Waktu Dan Tempat Penelitian 32](#_Toc32208367)

[3.4.3 Populasi dan Sampel 32](#_Toc32208368)

[BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN 33](#_Toc32208369)

[4.1 Data Hasil Pengujian 33](#_Toc32208371)

[4.2. Pembahasan 38](#_Toc32208372)

[BAB V PENUTUP 41](#_Toc32208373)

[5.1 Kesimpulan 41](#_Toc32208375)

[5.2 Saran 41](#_Toc32208376)

[DAFTAR PURTAKA 42](#_Toc32208377)

**LAMPIRAN**

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1. Las SMAW 6](#_Toc32208054)

[Gambar 2.2. Elektroda terbungkus 8](#_Toc32208055)

[Gambar 2.3. Gambaran Singkat Uji Tarik 11](#_Toc32208056)

[Gambar 2.4. Kurva Tegangan-Regangan Teknis 12](#_Toc32208057)

[Gambar 2.5. Perbandingan antara kurva tegangan regangan teknikdengan kurva tegangan regangan sejati. 13](#_Toc32208058)

[Gambar 2.6. Pengujian ketangguhan Charpy 15](#_Toc32208059)

[Gambar 2.7. Arah pembekuan dari logam las 16](#_Toc32208060)

[Gambar 2.8. Transformasi fasa pada logam hasil pengelasan. 17](#_Toc32208061)

[Gambar 2.9. Pengelasan setelah dilengkungkan 18](#_Toc32208062)

[Gambar 2.10. Perubahan sifat fisis pada sambungan las cair 18](#_Toc32208063)

[Gambar 2.11. Bentuk kampuh 19](#_Toc32208064)

[Gambar 2.12. Spesifikasi tangki 20](#_Toc32208065)

[Gambar 2.13. Truk Tangki 21](#_Toc32208066)

[Gambar 3.1. Diagram alir 23](#_Toc32208067)

[Gambar 3.2. Material setelah dilas 26](#_Toc32208068)

[Gambar 3.3. Alat Uji Tarik 28](#_Toc32208069)

[Gambar 3.4. Mesin uji impak 29](#_Toc32208070)

[Gambar 4.1. Spesimen Pengujian Impak 36](#_Toc32208071)

[Gambar 4.2. Kelompok Raw Material 38](#_Toc32208072)

[Gambar 4.3. Kelompok Spesimen Arus 50 A 39](#_Toc32208073)

[Gambar 4.4. Kelompok Spesimen Arus 60 A 39](#_Toc32208074)

[Gambar 4.5. Kelompok Spesimen Arus 70 A 40](#_Toc32208075)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 2.1. Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari 7](#_Toc32208076)

[Tabel 2.2 Spesifikasi Tangki 20](#_Toc32208077)

[Tabel 2.3. Spesifikasi baja ASTM A36 22](#_Toc32208078)

[Tabel 3.1. Rancangan data hasil pengujian tarik 30](#_Toc32208079)

[Tabel 3.2. Rancangan Data Hasil Pengujian Impak 30](#_Toc32208080)

[Tabel 4.1. Data hasil pengujian tarik 33](#_Toc32208081)

[Tabel 4.2. Tabel uji impeck 36](#_Toc32208082)

# DAFTAR GRAFIK

[Grafik 4.1. kekuatan tarik terhadap arus amper 34](#_Toc32208083)

[Grafik 4.2. Regangan terhadap arus amper 35](#_Toc32208084)

[Grafik 4.3. Modulus Elastisitas 35](#_Toc32208085)

[Grafik 4.4. harga impak terhadap arus amper 37](#_Toc32208086)

[Grafik 4.5. energy terhadap arus amper 37](#_Toc32208087)