

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Gaya Tekan Elektroda Terhadap Kekuatan Geser Dan Posisi Nugget Terhadap Beban Maksimal Las Titik Pada Baja ST37*”. Dalam pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Mesin, Universitas Brawijaya Malang.
2. Purnami, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Mesin, Universitas Brawijaya Malang.
3. Tjuk Oerbandono, IR., M.SC., CSE. selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian Teknik Produksi.
4. Prof. Dr. Ir.Rudy Soenoko, M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
5. Bayu Satriya Wardhana, ST.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang sangat mendukung selama penyusunan skripsi.
7. Seluruh Staf Administrasi Jurusan Mesin, khususnya Mbak Herdina, Mbak Heidi, Pak Totok, Pak Wisnu, Mbak Lina, Mbak Rima, dan Mbak Endang, dan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
8. Kedua orang tua dan saudara saya yang sangat saya sayangi, Bapak Maliki, Ibu Siti Maslikah., dan adik saya Linggar Rima Puspita., yang senantiasa memberikan kasih sayang, perhatian, semangat, doa, dan dukungannya baik moral maupun material kepada saya. Serta Diana Surya Dewi. yang selalu menemani dan memberi semangat
9. Rekan – rekan Asisten Laboratorium Pengujian Bahan yang telah memberi fasilitas dalam penelitian dan pengambilan data.
10. Teman-teman seperjuangan skripsi yang telah mengeluarkan ide kreatif, berbagi ilmu, tenaga, keringat serta setia menemani dalam pembuatan skripsi.
11. Seluruh sahabat KBMM Universitas Brawijaya khususnya Keluarga Besar IMMORTAL yang terus memotivasi dan memberikan saran dalam penyelesaian skripsi.

12. Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Tiada gading yang tak retak, begitu juga halnya dengan skripsi ini yang masih banyak ditemukan kekurangan-kekurangan. Oleh sebab itu, penulis menerima masukan, saran, ataupun kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya para akademisi, dan semangat dalam mengembangkan teknologi – teknologi terbaru.

Malang, 19 November 2015

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SIMBOL	x
RINGKASAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Pengelasan.....	5
2.3 Klasifikasi Cara-Cara Pengelasan.....	6
2.4 Las Titik.....	7
2.5 Defisini Nugget.....	8
2.6 Parameter Pengelasan.....	8
2.6.1 Pengaruh Arus Listrik.....	8
2.6.2 Priode Pengelasan Titik	9
2.6.3 Resistansi Listrik.....	10
2.6.4 Gaya Tekan Elektroda.....	10
2.7 Siklus Termal Daerah Lasan (<i>Haz</i>).....	12
2.8 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dalam Mengelas Logam	13



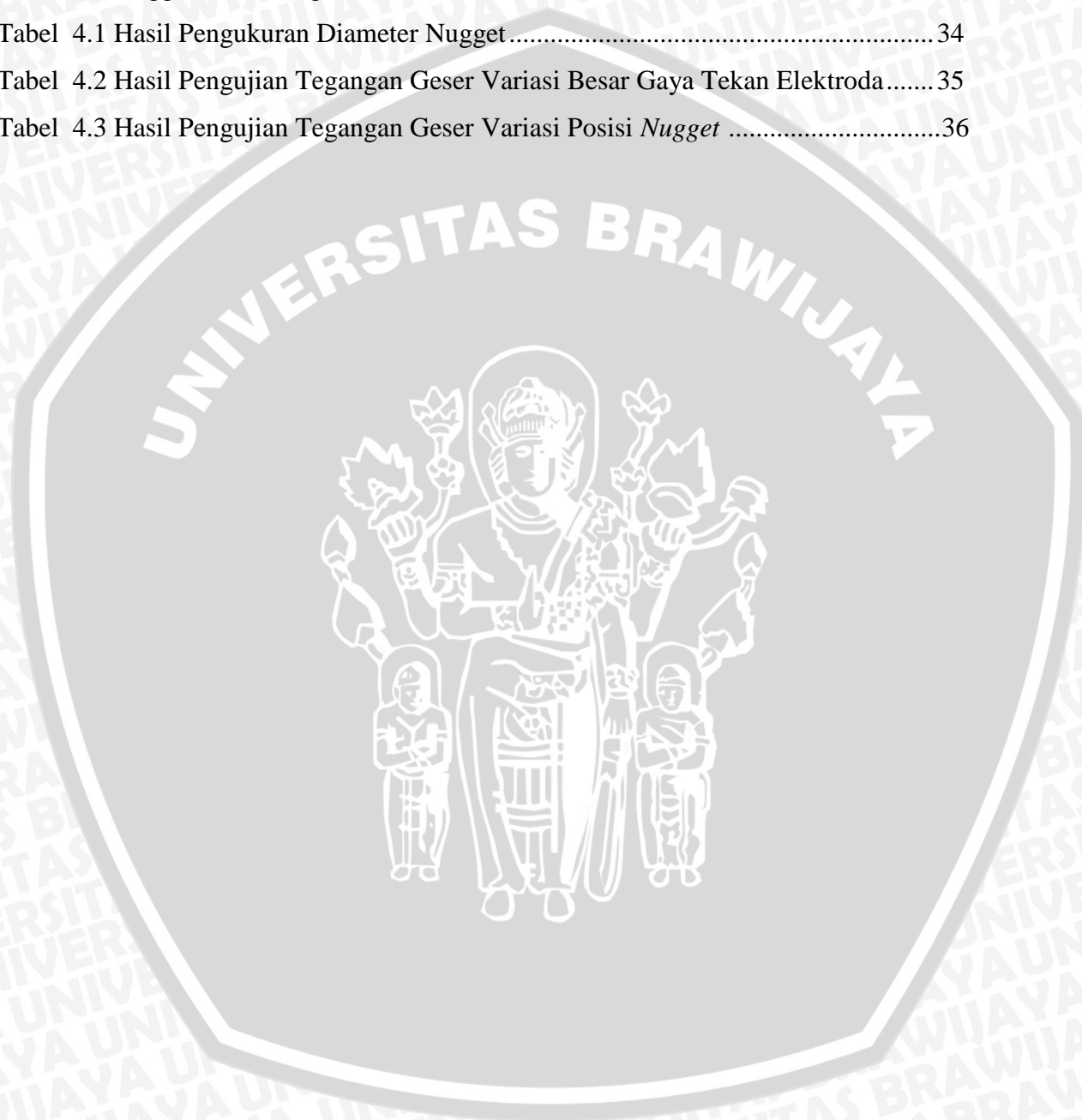
2.9	Klasifikasi Baja Karbon	14
2.9.1	Baja Karbon Rendah.....	15
2.9.2	Baja Karbon Sedang.....	15
2.9.3	Baja Karbon Tinggi.....	16
2.10	Definisi Dan Macam-Macam Tegangan	16
2.10.1	Definisi Tegangan.....	16
2.10.2	Jenis-jenis tegangan.....	16
a.	Tegangan Normal.....	16
1.	Tegangan Tarik.....	17
2.	Tegangan Tekan.....	18
3.	Tegangan lengkung.....	19
b.	Tegangan Tangensial	19
1.	Tegangan geser.....	19
2.	Tegangan Puntir.....	20
c.	Tegangan Tumpu.....	21
2.11	Hubungan Tegangan Regangan.....	21
2.11.1	Kurva Tegangan Untuk Berbagai Bahan Baja	22
2.12	Uji Kekuatan Geser.....	24
2.14	Hipotesis.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Metode Penelitian	26
3.2	Lokasi Dan Waktu Penelitian	26
3.3	Variabel Penelitian	26
3.4	Alat Dan Bahan Yang Digunakan	27
3.4.1	Bahan Yang Digunakan	27
3.4.2	Peralatan Yang Digunakan	27
3.5	Dimensi Spesimen	30
3.6	Prosedur Penelitian.....	31
3.7	Diagram Alir Penelitian	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Data Tabel Hasil Dari Penelitian	34
4.2 Pembahasan Grafik Hasil Dari Penelitian	37
4.2.1 Grafik Analisis Hubungan Tekanan Elektroda Dan Diameter <i>Nugget</i>	37
4.2.2 Grafik Analisis Pengaruh Hubungan Gaya Tekan Elektroda Terhadap Tegangan Geser.....	39
4.2.3 Grafik Analisis Hubungan Posisi <i>Nugget</i> Terhadap Beban Maksimal.....	40
 BAB V PENUTUP	 43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kandungan Baja Karbon	15
Tabel 2.2	Suhu Maksimal Yang Digunakan Dalam Penyambungan Pada Baja Karbon Tinggi Dan Sedang	15
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Diameter Nugget	34
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Tegangan Geser Variasi Besar Gaya Tekan Elektroda.....	35
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Tegangan Geser Variasi Posisi <i>Nugget</i>	36



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1 :	Jenis-Jensi Pengelasan.....	6
Gambar 2.2 :	A. Las Resistan Titik. Dan B.Las Titik Resistan Tumpang	7
Gambar 2.3 :	Letak Manik (<i>Nugget</i>) Pada Las Titik (A). Posisi Tampak Atas Dan (B). Posisi Nampak Samping	8
Gambar 2.4 :	Priode Pengelasan.....	9
Gambar 2.5 :	Prinsip Siklus Pengelasan Titik.....	10
Gambar 2.6 :	Pengaruh Tekanan Elektroda Terhadap Resistansi Kontak.....	11
Gambar 2.7 :	<i>Weldability Range</i>	12
Gambar 2.8:	Siklus Termal Daerah Lasan (A. Pada Sambngan Las Titik Dan B. Pada Sambungan Pengelasan Cair)	12
Gambar 2.9 :	Tegangan Normal	17
Gambar 2.10 :	Tegangan Tarik Pada Penampang Luas A.....	17
Gambar 2.11 :	Tegangan Tekan	18
Gambar 2.12 :	Tegangan Lengkung Pada Batang	18
Gambar 2.13 :	Tegangan Tangensial.....	19
Gambar 2.14 :	Tegangan Geser	20
Gambar 2.15 :	Tegangan Puntir.....	20
Gambar 2.16 :	Tegangan Tumpu.....	21
Gambar 2.17 :	Kurva Tegangan Dan Regangan.....	22
Gambar 2.18 :	Baja Karbon Rendah.....	22
Gambar 2.19 :	Baja Karbon Menengah.....	23
Gambar 2.20 :	Baja Karbon Tinggi	23
Gambar 2.21 :	Kekuatan Geser.....	24
Gambar 2.22:	Menghitung Luas Lingkaran.....	24
Gambar 3.1 :	Las Titik Pedal.....	28
Gambar 3.2 :	Alat Uji Tarik.....	28
Gambar 3.4 :	Amplas.....	29
Gambar 3.5 :	Jangka Sorong	29
Gambar 3.6 :	Mesin Pemotong Pelat.....	30
Gambar 3.7 :	Spesimen Variasi Beda Gaya Tekan Elektroda	30



Gambar 3.8 : Posisi Manik Vertikal31

Gambar 3.9 : Posisi Manik Horisontal31

Gambar 3.10 : Posisi Manik Diagonal31

Gambar 3.11 : Skematis Pengujian Geser32

Gambar 4.1 : Grafik Nilai Rata-Rata Diameter *Nugget*37

Gambar 4.2 : Hasil Pengujian Foto Makro Spesimen Penelitian37

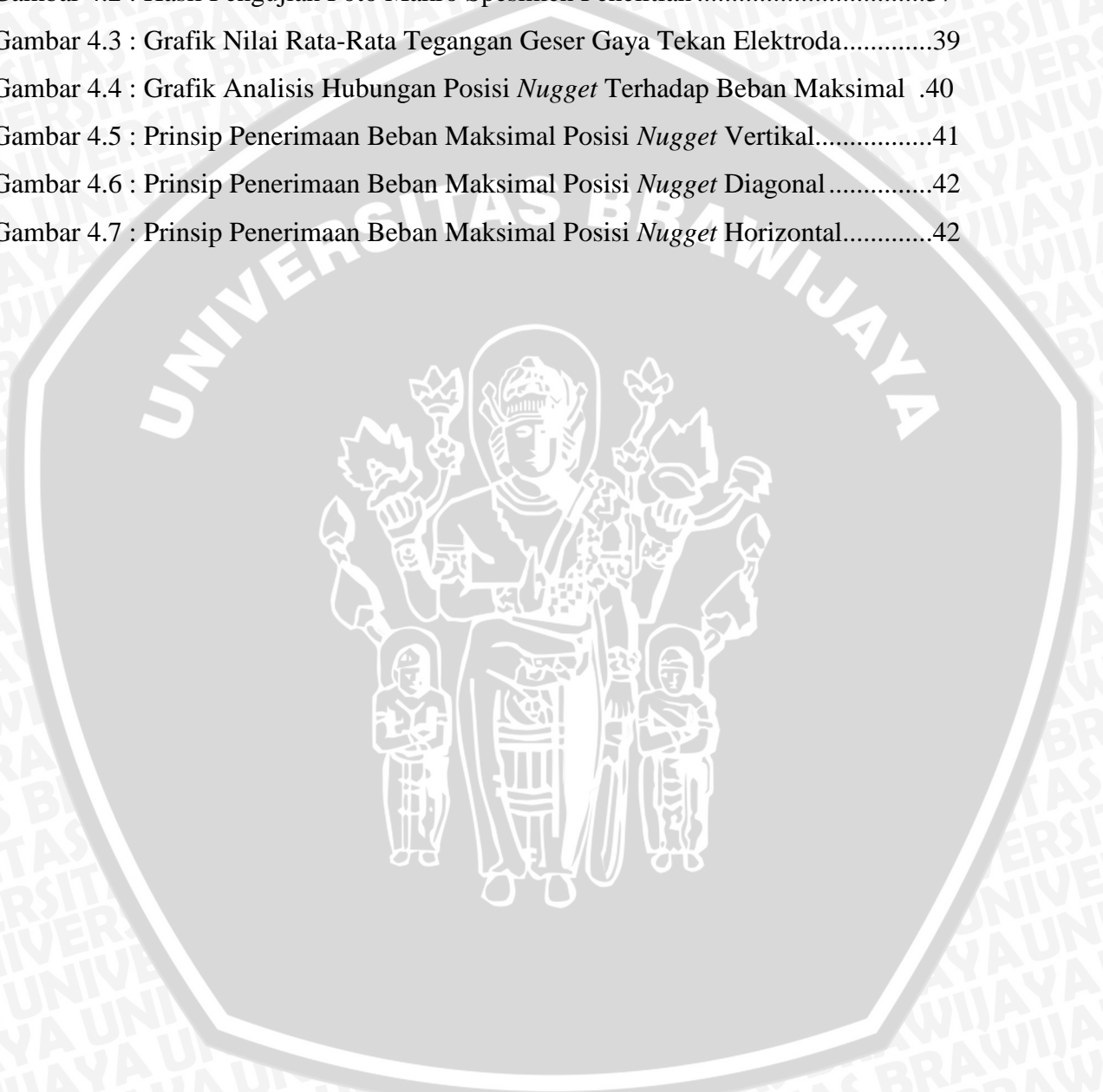
Gambar 4.3 : Grafik Nilai Rata-Rata Tegangan Geser Gaya Tekan Elektroda.....39

Gambar 4.4 : Grafik Analisis Hubungan Posisi *Nugget* Terhadap Beban Maksimal .40

Gambar 4.5 : Prinsip Penerimaan Beban Maksimal Posisi *Nugget* Vertikal.....41

Gambar 4.6 : Prinsip Penerimaan Beban Maksimal Posisi *Nugget* Diagonal.....42

Gambar 4.7 : Prinsip Penerimaan Beban Maksimal Posisi *Nugget* Horizontal.....42



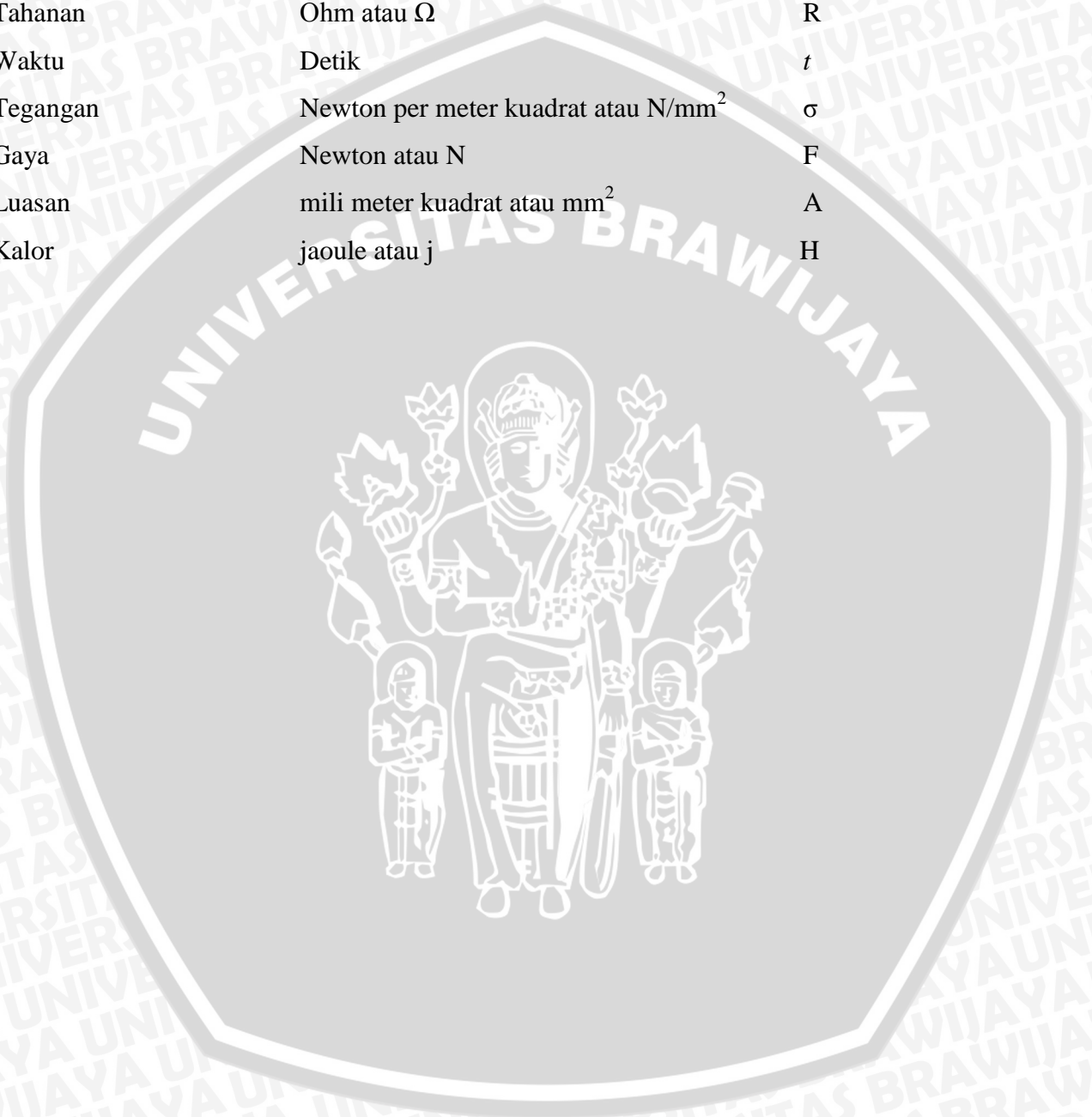
DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
Lampiran 1.	Spesimen Pengujian Las Titik
Lampiran 2.	Proses Penelitian
Lampiran 3.	Surat Penelitian Dari Laboratorium



Daftar Simbol

Besaran dasar	satuan dan singkatan	simbol
Kuat arus	Ampere atau A	I
Tahanan	Ohm atau Ω	R
Waktu	Detik	t
Tegangan	Newton per meter kuadrat atau N/mm^2	σ
Gaya	Newton atau N	F
Luasan	mili meter kuadrat atau mm^2	A
Kalor	jaoule atau j	H



RINGKASAN

Eka Novian Bagus Pramudya, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, November 2015, *Pengaruh Gaya Tekan Elektroda Terhadap Kekuatan Geser Dan Posisi Nugget Terhadap Beban Maksimal Las Titik Pada Baja St37*, Dosen Pembimbing : Rudy Soenoko dan Bayu Stria Wardhana

Las titik / *spot welding* adalah salah satu metode penyambungan logam dengan menggunakan pemanasan dan penekanan, pada permukaan plat yang disambung satu sama lain dan saat yang bersamaan arus listrik dialirkan sehingga permukaan tersebut menjadi panas dan meleleh karena adanya resistansi listrik kemudian diberi tekanan oleh elektroda.

Dalam proses pengelasan ini menggunakan material baja ST37 yang divariasikan dengan gaya tekan elektroda dan pola *nugget* yang nantinya diuji seberapa kuat kekuatan geser yang didapatkan dan seberapa besar kekuatan beban maksimal yang di peroleh disetiap posisi sambungan. Dalam penelitian ini gaya tekan elektroda yang diatur sebesar 27,48 N/mm²; 34,35 N/mm²; 41,22 N/mm²; 48,09 N/mm² serta posisi *nugget* horizontal, vertikal dan diagonal

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa gaya tekan elektroda yang semakin tinggi maka hasil tegangan geser yang didapat akan semakin besar yaitu 289,36 N/mm² hal ini terjadi karena panas yang dihasilkan akan semakin terpusat seiring penambahan gaya tekan elektroda yang diberikan sehingga kedua logam yang disambung semakin padat dan pada posisi *nugget* di dapatkan hasil nilai tertinggi pada posisi *nugget* vertikal sebesar 5733 N karena pada posisi ini luasan pada spesimen tidak terdistribusi secara merata sehingga menghasilkan luasan penampang yang kecil dengan gaya yang besar. karena luasan penampang lainnya tercover oleh luasan penampang searah gaya F sehingga gaya yang diterima pada spesimen tidak terdistribusi secara merata dan menghasilkan beban maksimal yang tinggi untuk menggeser sambungan sampai putus.

Kata kunci: Las titik, gaya tekan elektroda, pola *nugget*, tegangan geser, Baja ST37