

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 29 Agustus 2018



Ridwan Adi Prasetyo

**PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP
STRUKTUR MIKRO, NILAI KEKERASAN DAN
KEKUATAN TARIK PADA SAMBUNGAN PEJAL
STAINLESS STEEL 304 DAN BAJA KARBON RENDAH ST
42 DENGAN METODE PENYAMBUNGAN *CONTINUOUS
DRIVE FRICTION WELDING (CDFW)***

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun oleh:
Ridwan Adi Prasetyo
20140103200

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
TAHUN 2018**

HALAMAN MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri
(QS.ar-Ra'd : 11)

**Barangsiapa yang menapaki suatu jalan dalam rangka mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke Surga
(H.R. Ibnu Majah & Abu Dawud)**

Katakanlah, apakah sama antara orang yang mengetahui
Dengan orang yang tidak tahu
(Az zumar : 9)

**Saya rasa semua orang mempunyai rasa empati.
Hanya, kita yang tidak mempunyai keberanian untuk
menunjukkannya
(Maya Angelou)**

**Ingatlah kebaikan orang kepadamu
Dan lupakanlah kabaikanmu kepada orang lain
(Gus Mus)**

**Berpikirlah positif
Kamu akan mampu jika kamu merasa bias**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang paling utama,

Bismillahirrahmanirrahim, sembah sujudku kepada Tuhanku Allah SWT atas nikmat dan karuniaNya yang telah memberikan segala kemudahan dan kekuatan untuk melakukan penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam bagi junjunganku, Nabi Muhammad SAW atas teladannya.

Ayahanda dan Ibunda Tercinta

Teimakasih kuucapkan kepada papa dan mamaku, Hariadi dan Sutirah atas cinta dan doa tulus yang tiada henti-hentinya untuk anakmu ini. Mungkin atas pencapaian ini belum bisa membalas segala yang telah beliau berikan kepadaku. Tetapi Ridwan akan selalu berusaha membuat papa dan mama bangga dan bahagia.

Kakak-kakaku Tersayang

Terimakasih aku ucapkan kepada mba Merry dan mas Vicky yang telah memberikan motivasi kepadaku ketika aku butuh kalian. Tugas Akhir ini merupakan langkah awal bagi Ridwan dalam mewujudkan impian meraih gelar S-1. Semoga dengan selesainya Tugas Akhir ini dan ilmu yang diperoleh bisa bermanfaat bagi keluarga dan orang lain.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR TABEL	9
DAFTAR LAMPIRAN	10
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	11
INTISARI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pengelasan Gesek (<i>Friction Welding</i>)..	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <i>Continuous Drive Friction Welding</i> (CDFW)....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 <i>Friction Stir Welding</i> (FSW).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 <i>Linier Friction Welding</i> (LFW)	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Kelebihan dan Kelemahan <i>Friction Welding</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Aplikasi Pengelasan Gesek dalam Kehidupan Sehari hari.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Baja Karbon dan Paduan Baja (St 42)..	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 <i>Stainless Steel</i> dan Paduan SS 304.....	Error! Bookmark not defined.

2.2.9	Pengujian Struktur Mikro.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.10	Pengujian Nilai Kekerasan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.11	Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Perencanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Tempat Pelaksanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Pengadaan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Proses Pembuatan Spesimen.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Proses Pengelasan Gesek	Error! Bookmark not defined.
3.5	Proses Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Proses Pengujian Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Proses Pengujian Kekerasan	Error! Bookmark not defined.
3.5.3	Proses Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.7	Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengelasan gesek	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Pengujian Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Pengujian Nilai Kekerasan	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
5.3	Ucapan Terimakasih	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		
LAMPIRAN.....		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema continuous drive friction welding (The welding master).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Skema Friction stir welding (The Welding Master).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Skema Linier friction welding (https://www.twi-global.com).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Water Pump (mtiwelding.com)	23
Gambar 2. 5 Pump Motor Shaft (mtiwelding.com)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Struktur mikro pada suatu logam paduan (Apriyanto, 2015)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Skema Pengujian Kekerasan Vickers (forgemag.com).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Grafik tegangan - regangan (Sastranegara, 2010).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Gergaji Potong Mesin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Mesin Las Gesek	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Loadcell.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Mesin Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Gergaji Potong Manual	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Mesin Poles	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Mesin Struktur Mikro.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Mesin Uji Kekerasan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Hasil setelah proses penyambungan spesimen.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 11 Spesimen pengujian struktur mikro..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 12 Spesimen pengujian tarik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Standar ukuran pengujian kekuatan tarik (JIS Z 2201:1998) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Hasil penyambungan dengan waktu gesek 3 detik..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Hasil penyambungan dengan waktu gesek 6 detik..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Hasil penyambungan dengan waktu gesek 9 detik..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Hasil penyambungan dengan waktu gesek 12 detik..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Grafik hubungan waktu gesek dengan pemendekan spesimen..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Spesimen pengujian struktur mikro. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Spesimen pengujian nilai kekerasan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Posisi titik pengujian nilai kekerasan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Grafik pengujian nilai kekerasan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Nilai kekerasan pada sambungan SS 304 (Sathiya dkk, 2005) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Spesimen pengujian kekuatan tarik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 standar ukuran spesimen pengujian kekuatan tarik..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Grafik tegangan regangan pengujian tarik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Diagram hasil kekuatan tarik dan modulus elastisitas.**Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 15 Diagram regangan terhadap waktu gesek**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Hasil patahan proses pengujian tarik**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Permukaan patahan waktu gesek 3 detik**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Permukaan patahan variasi waktu gesek 6 detik.....**Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 19 Permukaan patahan variasi waktu gesek 9 detik.....**Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 20 Permukaan patahan variasi waktu gesek 12 detik.....**Error!**
Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi paduan baja St 42	12
Tabel 2.2 Sifat mekanis baja St 42	12
Tabel 2.3 Komposisi paduan SS 304	14
Tabel 2.4 Sifat Mekanis SS 304	14
Tabel 4.1 Hasil pemendekan spesimen	40
Tabel 4.2 Hasil pengamatan struktur mikro	42
Tabel 4.3 Hasil nilai kekerasan waktu gesek 3s	45
Tabel 4.4 Hasil nilai kekerasan waktu gesek 6s	45
Tabel 4.5 Hasil nilai kekerasan waktu gesek 9s	46
Tabel 4.6 Hasil nilai kekerasan waktu gesek 12s	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil pengujian kekuatan tarik.....	60
Lampiran 2. Data hasil pengujian kekerasan <i>vickers</i>	74

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

P	= Beban yang digunakan (kgf)
d	= Panjang diagonal rata-rata (mm)
Θ	= Sudut antara permukaan intan (136°)
VHN	= <i>Vickers Hardness Numbering</i>
σ_E	= Batas elastisitas
σ_p	= Batas proporsional
L_o	= Panjang awal benda uji (mm)
L_f	= Panjang akhir benda uji (mm)
\square	= Regangan (%)
E	= Modulus Elastisitas (GPa)
rpm	= Rotational per minute
MPa	= Mega Pascal
GPa	= Giga Pascal
mm	= Milimeter
JIS	= <i>Japan Industrial Standards</i>
ASTM	= <i>American Standard Testing and Material</i>

