

 Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA	LEMBAR BERITA ACARA	Form No :
		13/11/Prodi-TM/Akad/2024
		Program Studi Teknik Mesin

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Rabu, 13 November 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Delvis Agusman, ST., M.Sc.	Anggota Sidang/penguji 2
3	Riyan Ariyansah, S.T., M.T.	Anggota Sidang/Pembimbing 1
4		Anggota Sidang/Pembimbing 2

Dengan peserta ujian :

Nama :	Ridho Dwi Anugrah	NIM:	1903035002
---------------	--------------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP INTERMETALIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMUNIUM DAN TEMBAGA
-----------------------	--

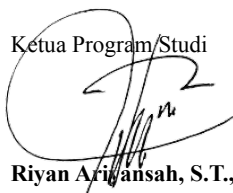
Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	71.2
2	Penguji 2	69
3	Pembimbing 1	80
4	Pembimbing 2	
Nilai		75.05

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	B

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Program/Studi

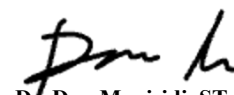


Riyan Ariyansah, S.T., M.T

Rabu, 13 November 2024

Panitia Ujian TA / Skripsi

Ketua Sidang



Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.

**PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP
INTERMETALIK PADA PENGELASAN *FRICTION WELDING*
ALUMUNUM DAN TEMBAGA**

SKRIPSI



Oleh:

RIDHO DWI ANUGRAH

1903035002

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

JAKARTA

2024

**PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP
INTERMETALIK PADA PENGELASAN *FRICTION WELDING*
ALUMUNUM DAN TEMBAGA**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

RIDHO DWI ANUGRAH

1903035002

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP INTERMETALIK PADA
PENGELASAN *FRICTION WELDING* ALUMUNIUM DAN TEMBAGA

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:

Ridho Dwi Anugrah

1903035002

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri dan Informatika

UHAMKA

Rabu, 02 November 2024

Pembimbing



Riyan Ariyansah, S.T., M.T.

NIDN : 0324069102

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Riyan ariyansah, S.T., M.T.

NIDN. 0324069102

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP INTERMETALIK PADA
PENGELASAN *FRICTION WELDING* ALUMUNUM DAN TEMBAGA

SKRIPSI

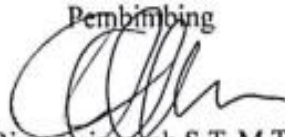
Oleh:

Ridho Dwi Anugrah

1903035002

Telah diuji dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA
Rabu, 13 November 2024

Pembimbing



Riyan Ariyansah, S.T., M.T.

NIDN. 0324069102

Penguji – 1



Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.

NIDN : 031126901

Penguji – 2



Delvis Agusman, S.T., M.Sc.

NIDN : 0311087002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika UHAMKA



Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.

NIDN : 031126901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Riyan Ariyansah, S.T., M.T.

NIDN: 0324069102

ABSTRAK

Pengaruh Variasi Waktu Gesek Terhadap Intermetalik Pada Pengelasan Friction Welding Aluminium Dan Tembaga

Ridho Dwi Anugrah

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu gesek terhadap pembentukan dan distribusi senyawa intermetalik pada sambungan aluminium 6061 dan tembaga menggunakan metode pengelasan gesek (Rotary Friction Welding). Variasi waktu gesek yang digunakan adalah 30, 45, dan 60 detik dengan kecepatan putar 1300 rpm dan beban 20 kg. Pengujian dilakukan menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM) dan Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX) untuk mengidentifikasi struktur mikro dan komposisi kimia senyawa intermetalik yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi waktu gesek memengaruhi distribusi senyawa intermetalik dan kualitas sambungan. Durasi gesekan yang lebih lama menghasilkan panas dan tekanan yang lebih tinggi, memicu terbentuknya senyawa intermetalik dengan distribusi yang lebih merata. Pada waktu gesek 30 detik, sambungan menunjukkan permukaan yang relatif halus dengan sedikit retakan, sedangkan pada 60 detik, permukaan menjadi lebih kasar dan cenderung menunjukkan porositas. Variasi waktu gesek optimal untuk menghasilkan sambungan berkualitas tinggi adalah 30 detik, di mana distribusi senyawa intermetalik lebih stabil tanpa cacat signifikan.

Kata Kunci: Rotary Friction Welding (RFW), Intermetalik, Aluminium 6061, Tembaga, SEM-EDX

Effect Of Friction Time Variation On Intermetallic In Friction Welding Of Aluminum And Copper

Ridho Dwi Anugrah

This study aims to analyze the effect of friction time variations on the formation and distribution of intermetallic compounds in 6061 aluminum and copper joints using the rotary friction welding method. The friction time variations used were 30, 45, and 60 seconds with a rotational speed of 1300 rpm and a load of 20 kg. Tests were conducted using Scanning Electron Microscopy (SEM) and Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX) to identify the microstructure and chemical composition of the intermetallic compounds formed. The results showed that the variation of friction time affected the distribution of intermetallic compounds and joint quality. Longer friction duration generates higher heat and pressure, triggering the formation of intermetallic compounds with more even distribution. At a friction time of 30 seconds, the joint shows a relatively smooth surface with few cracks, while at 60 seconds, the surface becomes rougher and tends to show porosity. The optimal friction time variation to produce high-quality joints is 30 seconds, where the distribution of intermetallic compounds is more stable without significant defects.

Keywords: Rotary Friction Welding (RFW), Intermetallic, Aluminum 6061, Copper, SEM-EDX

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penelitian.....	3
BAB 2. DASAR TEORI.....	4
2.1 Kerangka Teori.....	4
2.2 Pengelasan Gesek (Friction Welding).....	4
2.3 Prinsip Kerja Las Gesek.....	5
2.4 Alumunium 6061.....	6
2.5 Tembaga.....	6
2.6 Intermetallics.....	7
2.7 SEM-EDX.....	7
BAB 3. METODOLOGI.....	9
3.1 Alur Penelitian.....	9
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	10
3.3 Prosedur Penelitian.....	11

3.4 Teknik Pengumpulan Data	12
3.5 Teknik Analisa Data	13
3.6 Tempat Penelitian	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil Uji SEM-EDX Variasi Waktu Gesek 30s Di Area 1-8	14
4.1.1 Analisis Hasil SEM	14
4.1.2 Analisis Hasil EDX	15
4.2 Hasil Uji SEM-EDX Variasi Waktu Gesek 45s Di Area 1-6	19
4.2.1 Analisis Hasil SEM	19
4.2.2 Analisis Hasil EDX	20
4.3 Hasil Uji SEM-EDX Variasi Waktu Gesek 60s Di Area 1-6	24
4.3.1 Analisis Hasil SEM	24
4.3.2 Analisis Hasil EDX	25
4.4 Pembahasan	28
4.4.1 Variasi Waktu Gesek 30s	28
4.4.2 Variasi Waktu Gesek 45s	28
4.4.3 Variasi Waktu Gesek 60s	28
BAB 5. SIMPULAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR REFERENSI	31
LAMPIRAN	33

LAMPIRAN

LAMPIRAN A LOGBOOK



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No. 6, Cipinang Melayu Selatan Jakarta Timur, Telp: (021) 8403941, Fax: (021) 87762739
Website: unma.ac.id Email: ti@unma.ac.id



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No 6 Ka Rumpunan Gresik Jember Timur Telp. (021) 6421561 Fax (021) 67782739
Website: uimuh.ac.id Email: ti@uimuh.ac.id

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ridho Dwi Anugrah
NIM : 1903035002
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Pengaruh Variasi Waktu gesek terhadap intermetalik Pd Pengisian
Pembimbing : Rivan Ariyansyah, ST., MT

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	19/5m/2024	Bimbingan 1	
2	20/5m/2024	Bimbingan 2	
3	25/5m/2024	Bimbingan 3	
4	27/5m/2024	Bimbingan 4	
5	8/6m/2024	Bimbingan 5	
6	10/6m/2024	Bimbingan 6	
7	16/6m/2024	Bimbingan 7	
8	23/6m/2024	Bimbingan 8	
9	30/6m/2024	Bimbingan 9	

[illegible]

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



NIDN. 0324069102

Mahasiswa
Didho Aul Arman
NIM. 1903035002

	LEMBAR BERITA ACARA	Form No :
		14/11/Prodi-TM/Akad/2024
		Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA		

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Kamis, 14 November 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Riyan Ariyansah, S.T., M.T	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Anggota Sidang/penguji 2
3	Hendi Saryanto, S.T., M.Eng.	Anggota Sidang/Pembimbing 1
4		Anggota Sidang/Pembimbing 2

Dengan peserta ujian :

Nama :	Dicky Septia Rizki	NIM:	1803035011
---------------	---------------------------	-------------	-------------------

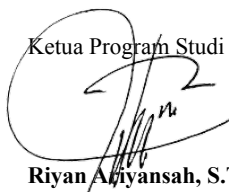
Judul Skripsi:	PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT SINGKONG SECARA OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA PENGGERAK MOTOR LISTRIK
-----------------------	--

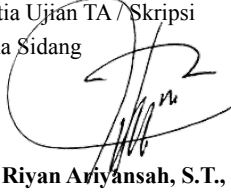
Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	69
2	Penguji 2	68
3	Pembimbing 1	77
4	Pembimbing 2	
Nilai		72.75

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	B

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.


 Ketua Program Studi
Riyan Ariyansah, S.T., M.T

Kamis, 14 November 2024
 Panitia Ujian TA / Skripsi
 Ketua Sidang

Riyan Ariyansah, S.T., M.T

**PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT SINGKONG
SECARA OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA
PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

SKRIPSI



Oleh:

Dicky Septia Rizki

1803035011

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT SINGKONG SECARA OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA PENGGERAK MOTOR LISTRIK

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Diajukan sebagai Usulan Penyusunan Skripsi

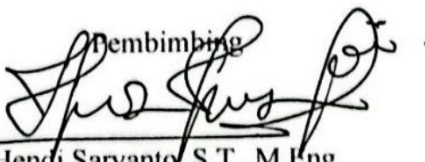
Program Studi Teknik Mesin

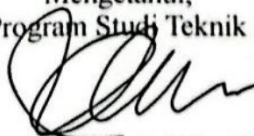
oleh:

Dicky Septia Rizki

1803035011

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi Program
studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika


Hendi Saryanto, S.T., M.Eng.
NIDN : 0301087803

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
NIDN : 0324069102

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT SINGKONG SECARA OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA PENGGERAK MOTOR LISTRIK

SKRIPSI

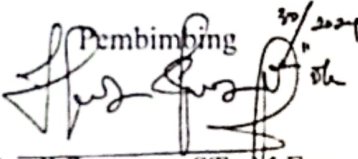
Oleh :

Dicky Septia Rizki
1803035011

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi Program Studi
Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika

UHAMKA

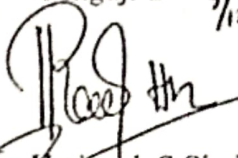
Tanggal,

Pembimbing

Hendi Saryanto, ST., M.Eng
NIDN : 0301087803

Penguji-1


Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
NIDN : 0324069102

Penguji-2 3/12-24


Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.
NIDN. 0305046501

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika UHAMKA




Dedi Mugisidi, S.T., M.Si.
NIDN. 0301126901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
NIDN : 0324069102

ABSTRAK

Perancangan Mesin Pengupas Kulit Singkong secara Otomatis dengan Menggunakan Tenaga Penggerak Motor Listrik

Dicky Septia Rizki

Penelitian ini berfokus pada perancangan mesin pengupas kulit singkong otomatis yang menggunakan tenaga motor listrik untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pengolahan singkong. Latar belakang penelitian ini didasari oleh proses pengupasan manual yang memakan waktu dan berisiko cedera. Mesin yang dirancang memiliki kemampuan untuk mengupas singkong secara otomatis dengan kapasitas 5-15 kg setiap 15 menit, menggunakan sistem mekanis yang memanfaatkan lempengan kasar yang berputar. Metode pengujian menunjukkan bahwa mesin ini dapat mengupas singkong dengan kedalaman potong rata-rata 3 mm, serta menghasilkan singkong yang bersih dari kulit. Daya motor yang digunakan adalah 1760 Watt dengan torsi 67,26 Nm, hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan seperti pengupasan kulit singkong dengan kapasitas 5-15 kg setiap menit dengan kedalaman potong rata – rata 3mm. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi waktu 115% dan efektivitas output 98% dalam industri pengolahan singkong, khususnya bagi usaha kecil dan menengah.

Kata Kunci : Mesin pengupas singkong, Motor listrik, Otomatisasi, Efisiensi pengupasan, Produktivitas, Desain mesin, Tenaga penggerak, Torsi, Pengolahan singkong, Perancangan mesin

DESIGN OF AN AUTOMATIC CASSAVA PEELING MACHINE USING ELECTRIC MOTOR POWER

Dicky Septia Rizki

This research focuses on the design of an automatic cassava peeling machine that utilizes electric motor power to enhance efficiency and productivity in cassava processing. The background of this study is based on the time-consuming and injury-prone nature of manual peeling processes. The designed machine is capable of peeling cassava automatically with a capacity of 5-15 kg every 15 minutes, employing a mechanical system that utilizes rotating rough plates. Testing methods indicate that this machine can achieve an average cutting depth of 2.95 mm, resulting in cassava that is clean from skin. The motor power used is 1760 Watts with a torque of 67.26 Nm, the test results demonstrate that the machine operates effectively according to the expected specifications. This research is anticipated to make a significant contribution to improving efficiency and effectiveness in the cassava processing industry, particularly for small and medium enterprises.

Keywords : Cassava peeling machine, Electric motor, Automation, Peeling efficiency, Productivity, Machine design, Power source, Torque, Cassava processing, Machine design

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 Definisi Singkong	5
2.2 Pengupasan pada Kulit Singkong	6
2.3 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Kulit Singkong	7
2.4 Parameter hitung	8
2.4.1. Komponen Pendukung Mesin.....	8
BAB 3 METODOLOGI.....	14
3.1 Alur Penelitian	14
3.2 Desain Penelitian	15
3.3 Analisa Kebutuhan.....	17
3.4 Alat dan Material	18
3.3.1 Alat – alat.....	18
3.3.2 Material.....	19
3.5 Software.....	20
3.6 Pengumpulan Data.....	20
3.7 Perancangan Alat Pengupasan	21
3.8.1 Silinder Pada Alat Pengupas Singkong	21
3.8 Sistem Transmisi.....	21
3.9.1 Massa poros	22

3.9.2 Diameter puli	23
3.9.3 Perhitungan motor utama.....	23
3.9.4 Perhitungan motor kedua.....	24
3.9 Uji coba.....	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Perancangan	27
4.2 Hasil akhir.....	30
BAB 5 SIMPULAN	31
5.1 Simpulan.....	31
5.2 Saran	31
DAFTAR REFERENSI	33
DAFTAR LAMPIRAN	36



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No. 6 Kp. Rambutan, Cincin, Jakarta Timur Telp. (021) 8400941 Fax (021) 87782739
Website: ft.uhamka.ac.id Email: ft@uhamka.ac.id

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Dicky Septia Rizki
NIM : 1803035011
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Perancangan Mesin pengupas kulit singkong secara otomatis
Pembimbing 2 : dengan menggunakan tenaga penggerak Motor listrik.
Hendi Saryanto, S.T., M. Eng

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1)	17/11/2023	Bimbingan secara daring untuk menjelaskan konsep alat dan mekanismenya	✓/hs
2)	11/12/2023	Bimbingan secara daring tentang mencari referensi berupa jurnal dan video	✓/hs
3)	8/12/2023	Bimbingan secara daring mengganti gambar konsep desain	✓/hs
4)	12/1/2024	Bimbingan secara daring untuk pembuatan alat	✓/hs
5)	13/7/2024	bimbingan secara daring pengambilan data pengujian alat	✓/hs
6)	10/8/2024	bimbingan secara daring penyusunan skripsi dan revisi skripsi	✓/hs
7)	16/8/2024	bimbingan secara online laporan bab 1 s/d 4 dan revisi	✓/hs
8)	19/9/2024	bimbingan secara online laporan bab 1 s/d 5 dan revisi	✓/hs
9)	25/10/2024	bimbingan progres laporan skripsi	✓/hs



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No. 6 Kp. Rambutan, Cincin, Jakarta Timur Telp. (021) 8400941 Fax (021) 87782739
Website: ft.uhamka.ac.id Email: ft@uhamka.ac.id

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
10	2/11/2024	bimbingan Full bab + revisi	✓/hs

Mengetahui
Dosen Pembimbing 2

NIDN. 0301087803

Mahasiswa

NIM. 1803035011

LAMPIRAN D Lembar kegiatan bimbingan

	LEMBAR BERITA ACARA	Form No :
		14/11/Prodi-TM/Akad/2024
		Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA		

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Kamis, 14 November 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Agus Fikri, ST., MM., MT.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Pancatatva H. Gunawan, ST., MT.	Anggota Sidang/penguji 2
3	Riyan Ariyansah, S.T., M.T.	Anggota Sidang/Pembimbing 1
4		Anggota Sidang/Pembimbing 2

Dengan peserta ujian :

Nama :	Rizki Adhitya Rusneli	NIM:	1903035009
---------------	------------------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP SIFAT FISIKA PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA
----------------	--

Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	69
2	Penguji 2	80
3	Pembimbing 1	80
4	Pembimbing 2	
Nilai		77.25

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	B

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Program Studi

Kamis, 14 November 2024
Panitia Ujian TA / Skripsi
Ketua Sidang

Riyan Ariyansah, S.T., M.T

Agus Fikri, ST., MM., MT.

**PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP SIFAT
FISIK PADA PENGELASAN *FRICTION WELDING*
ALUMINIUM DAN TEMBAGA**

SKRIPSI



Oleh:

Rizki Aditiya Rusneli

1903035009

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2024**

**PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP SIFAT
FISIK PADA PENGELASAN *FRICTION WELDING*
ALUMINIUM DAN TEMBAGA**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Rizki Aditiya Rusneli

1903035009

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP SIFAT FISIK PADA
PENGELASAN *FRICTION WELDING* ALUMINIUM DAN TEMBAGA

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin

Oleh:
Rizki Aditiya Rusneli
1903035009

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA
Tanggal, 2 November 2024

Pembimbing



Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
NIDN. 0324069102

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
NIDN. 0324069102

HALAMAN PENGESAHAN

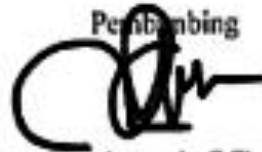
PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK TERHADAP SIFAT FISIK PADA PENGELASAN *FRICTION WELDING* ALUMINIUM DAN TEMBAGA

SKRIPSI

Oleh:
Rizki Aditiya Rusneli
1903035009

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA
Tanggal, 20 November 2024

Pembimbing



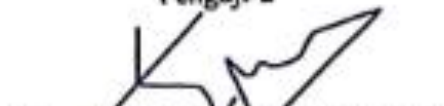
Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
NIDN. 0324069102

Penguji-1



Agus Fikri, S.T., M.M., M.T.
NIDN. 0319087101

Penguji-2



Pancatutva H. Gunawan, S.T., M.T.
NIDN. 0315046802

Mengesahkan,
Dekan

Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika UHAMKA



Dr. Deny Mulyono, S.T., M.Si.
NIDN. 0301126901

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
NIDN. 0324069102

ABSTRAK

Pengaruh Variasi Waktu Gesek Terhadap Sifat Fisik pada Pengelasan

Friction Welding Aluminium dan Tembaga

Rizki Aditiya Rusneli

Proses pengelasan telah menjadi metode utama dalam penyambungan logam dengan berbagai teknik, termasuk las busur listrik, las oksigen,asetilen dan las gesek. Las gesek (*friction welding*) merupakan metode pengelasan keadaan padat yang memanfaatkan panas dari gesekan antar material tanpa memerlukan logam pengisi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik struktur mikro dan makro hasil pengelasan gesek pada material Aluminium dan Tembaga. Selain itu, penelitian ini mengeksplorasi pengaruh parameter pengelasan, yaitu tekanan penekanan (*forging pressure*), waktu penekanan (*forging time*), dan waktu gesekan (*swipe time*), terhadap struktur mikro sambungan dan kekuatan sambungan maksimum. Metode yang digunakan meliputi analisis metalografis menggunakan pengujian mikro, Scanning Electron Microscopy (SEM), dan X-Ray Diffraction (XRD) untuk mengidentifikasi struktur kristal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada analisis struktur mikro di zona leleh (*melting zone*), terdapat butiran kristal kasar pada hasil pengelasan gesek antara Tembaga dan Aluminium. Pengujian makro menunjukkan bahwa waktu penekanan selama 30 detik pada kecepatan putaran 1300 rpm menghasilkan sambungan terbaik, dengan hasil optimal pada spesimen ketiga. Pengelasan gesek mampu menyatukan Aluminium dan Tembaga dengan karakteristik termal yang berbeda secara efektif. Metode ini memberikan efisiensi tinggi, tanpa memerlukan logam pengisi, dan mampu menghasilkan sambungan dengan kekuatan optimal serta struktur mikro yang unik. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk mengoptimalkan parameter proses serta menambah pengujian mekanik seperti uji tarik dan kekerasan guna memperbanyak hasil analisis.

Kata kunci: *Friction welding*, aluminium, tembaga, struktur makro, struktur mikro

Effect of Friction Time Variation on Physical Properties in Friction Welding of Aluminum and Copper

Rizki Aditiya Rusneli

Welding has become the primary method of joining metals using a variety of techniques, including electric arc welding, oxygen, acetylene and friction welding. Friction welding is a solid state welding method that utilizes heat from friction between materials without the need for filler metal. This study aims to analyze the micro and macro structural characteristics of friction welding results on Aluminum and Copper materials. In addition, this study explores the influence of welding parameters, namely forging pressure, forging time, and swipe time, on the joint microstructure and maximum joint strength. The methods used include metallographic analysis using micro testing, Scanning Electron Microscopy (SEM), and X-Ray Diffraction (XRD) to identify the crystal structure. The results showed that in the microstructure analysis in the melting zone, there were coarse crystal grains in the results of friction welding between Copper and Aluminum. Macro testing shows that a pressing time of 30 seconds at a rotation speed of 1300 rpm produces the best connection, with optimal results in the third specimen. Friction welding is capable of effectively joining Aluminum and Copper with different thermal characteristics. This method provides high efficiency, without the need for filler metals, and is able to produce joints with optimal strength and unique microstructure. Based on the results of this study, it is recommended to optimize the process parameters and add mechanical tests such as tensile and hardness tests to increase the analysis results.

Keywords: *Friction welding, aluminum, copper, macro structure, micro structure*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	32
HALAMAN PENGESAHAN	33
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	34
DAFTAR ISI	35
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
BAB.1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan 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.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB.2 DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Latar belakang <i>friction welding</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Penelitian <i>friction welding</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Pengertian las	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Properti pengelasan	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Pengertian las gesek (<i>friction welding</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 Kelebihan & kekurangan las gesek	Error! Bookmark not defined.

2.2 Jenis - Jenis Aluminium dan Tembaga	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Aluminium	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.1 Aluminium murni.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.2 Aluminium paduan	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Tembaga.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Struktur Mikro.....	Error! Bookmark not defined.
BAB.3 METODOLOGI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Lokasi & Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Material Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Spesifikasi bahan tembaga	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Spesifikasi bahan aluminium	Error! Bookmark not defined.
3.4 Proses Pengelasan <i>Friction welding</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisis <i>Metallografis</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Mikroskop optik.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 <i>Scanning electron microscopy</i> (SEM)	Error! Bookmark not defined.
3.5.3 Difraksi sinar-X (XRD).....	Error! Bookmark not defined.
BAB.4 HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pembahasan Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan Hasil Mikro Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Struktur mikro base metal tembaga.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Struktur mikro daerah material aluminium ...	Error! Bookmark not defined.
BAB.5 SIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Simpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR REFERENSI	Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN

Lampiran A: Lembaran bimbingan skripsi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No. 8, Hal. Marudus, Cikarang Timur, Telp. (021) 8400841 Fax. (021) 87782788
Website: www.umh.ac.id Email: info@umh.ac.id



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No. 8, Hal. Marudus, Cikarang Timur, Telp. (021) 8400841 Fax. (021) 87782788
Website: www.umh.ac.id Email: info@umh.ac.id

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Rizki Ichitya Fusrini
 NIM : 1005035009
 Program Studi : Teknik Mesin
 Judul : Pengaruh Variasi waktu gesek terhadap sifat fisik pada
 Pembimbing : Pengelasan friction welding
 Eyan Arsyansyah

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	19/9/24	bimbingan 1	
2	20/9/24	bimbingan 2	
3	25/9/24	bimbingan 3	
4	27/9/24	bimbingan 4	
5	28/10/24	bimbingan 5	
6	10/10/24	bimbingan 6	
7	16/10/24	bimbingan 7	
8	13/10/24	bimbingan 8	
9	20/10/24	bimbingan 9	

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf



Menguatkan
Dosen Pembimbing
Eyan Arsyansyah
NIDN.

Mahasiswa

.....
NIM.