

**PENGARUH LUBANG KERUCUT PADA ALUMINIUM  
TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PENGELASAN GESEK  
ALUMINIUM DAN TEMBAGA**

**SKRIPSI**



Oleh:

**SYAHRUL AMIN**

**2003035025**

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

**2024**

**PENGARUH LUBANG KERUCUT PADA ALUMINIUM  
TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PENGELASAN GESEK  
ALUMINIUM DAN TEMBAGA**

**SKRIPSI**

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

**SYAHRUL AMIN**

**2003035025**

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

**2024**

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH LUBANG KERUCUT PADA ALUMINIUM TERHADAP SIFAT  
MEKANIK PADA PENGELASAN GESEK ALUMINIUM DAN TEMBAGA**

### **SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin

Oleh:

Syahrul Amin

2003035025

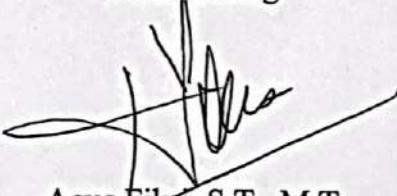
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi Program

Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan

Informatika

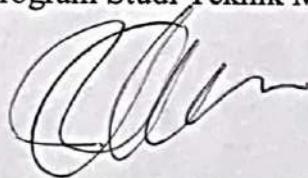
Tanggal, 04 November 2024

Pembimbing



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

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Riyan Ariyansah, S.T., M.T  
NIDN. 03240691002

## HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH LUBANG KERUCUT PADA ALUMINIUM TERHADAP SIFAT  
MEKANIK PADA PENGELESAAN GESEK ALUMINIUM DAN TEMBAGA

### SKRIPSI

Oleh:  
Syahrul Amin  
2003035025

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi Program Studi  
Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA  
Tanggal, 04 November 2024

Pembimbing

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

Penguji-1



Delvis Agusman, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0311087002

Penguji-2



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

Mengesahkan,  
Dekan  
Fakultas Teknologi Industri dan  
Informatika UHAMKA



Dr. Dian Muqisidi, S.T., M.Si.  
NIDN. 031126901

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan

Nama : Syahrul Amin

NIM : 2003035025

Judul skripsi : Pengaruh Lubang Kerucut pada Aluminium Terhadap  
Sifat Mekanik pada Pengelasan Gesek Aluminium dan Tembaga

Menyatakan bahwa, Skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi Pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 04 November 2024



Syahrul Amin

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokaatuh*, shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad dan para pengikutnya

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Pengaruh Lubang Kerucut pada Aluminium Terhadap Sifat Mekanik pada Pengelasan Gesek Aluminium dan Tembaga**". Adapun tujuan penyusunan skripsi ini yaitu untuk memenuhi prasyarat kurikulum yang berlaku di perguruan tinggi. Dapat tersusunya skripsi ini berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak saya Bapak Juwandi, Ibu Siti Intiah dan Maulana Yusuf yang telah memberikan dukungan dan doa'nya sehingga meningkatkan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan apa yang sudah dimulai.
2. Bapak Dr. Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si. selaku Dekan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
3. Bapak. Riyan Ariyansah, S.T., M.T. Kaprodi Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka.
4. Bapak Agus Fikri, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Syahrul Amin (Penulis). Terimakasih banyak sudah bertahan sampai detik ini, sudah berusaha menahan sabar, ego, tetap semangat dan tidak putus asa atas pencapaian dalam menyelesaikan tugas akhir meskipun banyak hal-hal yang membuat putus asa disaat proses menyelesaikan pencapaian ini.

6. Rekan-Rekan Mahasiswa/i Teknik Mesin 2020 yang sudah membantu selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Skripsi ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu kritik dan saran pembaca diperlukan untuk evaluasi kedepan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

*Wassalamu 'alaikum wa rohmatullahi wa barokaatuh.*

## **PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	: Syahrul Amin
Nim	: 2003035025
Program Studi	: Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

---

**PENGARUH LUBANG KERUCUT PADA ALUMINIUM**

---

**TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PENGELASAN**

---

**GESEK ALUMINIUM DAN TEMBAGA**

---

Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 04 November 2024



Syahrul Amin

## **ABSTRAK**

### **Pengaruh Lubang Kerucut Pada Aluminium Terhadap Sifat Mekanik Pada Pengelasan Gesek Aluminium Dan Tembaga**

Syahrul Amin

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi sudut lubang kerucut pada aluminium terhadap sifat mekanik hasil pengelasan gesek antara aluminium 6061 dan tembaga murni. Material aluminium digunakan dengan variasi sudut lubang sebesar  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ , dan  $60^\circ$  dan diuji melalui uji tarik dan kekerasan vickers. Parameter pengelasan yang digunakan meliputi tekanan  $20 \text{ kg/cm}^2$ , waktu gesek 1 menit, dan waktu tekan 30 detik. Hasil uji tarik menunjukkan bahwa variasi sudut  $30^\circ$  menghasilkan kekuatan tarik tertinggi sebesar 138,89 Kgf, sedangkan sudut  $45^\circ$  dan  $60^\circ$  memiliki kekuatan tarik yang lebih rendah. Pengujian kekerasan menunjukkan nilai kekerasan tertinggi pada sampel dengan sudut  $45^\circ$  di daerah weld sebesar 93,8 HV, sedangkan kekerasan terendah ditemukan pada daerah HAZ dengan nilai 59,7 HV. Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi sudut lubang kerucut berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan kekerasan sambungan, dengan sudut lubang kerucut  $30^\circ$  memberikan performa mekanik terbaik pada uji tarik, dan sudut  $45^\circ$  optimal dalam uji kekerasan.

Kata Kunci: Pengelasan gesek, Lubang Kerucut, Aluminium, Tembaga, Uji Tarik, Uji Kekerasan

### ***The Effect of Conical Holes in Aluminum on the Mechanical Properties of Friction Welding of Aluminum and Copper***

Syahrul Amin

*This study aims to investigate the effect of cone hole angle variations on the mechanical properties of friction-welded joints (Rotary Friction Welding) between aluminum 6061 and pure copper. Aluminum was used with cone hole angles of  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ , and  $60^\circ$  and was tested through tensile and Vickers hardness tests. Welding parameters included a pressure of  $20 \text{ kg/cm}^2$ , friction time of 1 minute, and pressing time of 30 seconds. The tensile test results showed that the  $30^\circ$  cone angle yielded the highest tensile strength at 138.89 Kgf, while the  $45^\circ$  and  $60^\circ$  angles had lower strengths. The hardness test results indicated the highest hardness value in the weld area with a  $45^\circ$  cone angle, reaching 93.8 HV, while the lowest hardness was observed in the heat-affected zone (HAZ) at 59.7 HV. This study reveals that cone hole angle variations significantly affect the tensile strength and hardness of the joint, with the  $30^\circ$  cone angle providing the best mechanical performance in the tensile test, and the  $45^\circ$  angle being optimal in the hardness test.*

*Keywords:* Friction welding, Cone Hole, Aluminum, Copper, Tensile Test, Hardness Test