

TUGAS AKHIR
ANALISA PEMBENTUKAN MANGKUK BAHAN ALUMINIUM
TEBAL 0.88 MM DENGAN METODE *METAL SPINNING*
VARIASI *NOSE RADIUS ROLLER* (R4, R5.5 DAN R6.5)



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata Satu
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

HERU PRASETYA

NIM : D200150266

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **"ANALISA PEMBENTUKAN MANGKUK BAHAN ALUMINIUM TEBAL 0.88 MM DENGAN METODE *METAL SPINNING* VARIASI *NOSE RADIUS ROLLER* (R4, R5.5 DAN R6.5)"** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagai sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 30 Desember 2019

Yang Menyatakan



Heru Prasetya

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "**ANALISA PEMBENTUKAN MANGKUK BAHAN ALUMINIUM TEBAL 0.88 MM DENGAN METODE *METAL SPINNING* VARIASI NOSE RADIUS ROLLER (R4, R5.5 DAN R6.5)**" telah disetujui oleh pembimbing tugas akhir untuk dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : Heru Prasetya

NIM : D200150266

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 07 Januari 2020

Pembimbing

Tugas Akhir



Bambang Waluyo Febriantoko, S.T., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir "ANALISA PEMBENTUKAN MANGKUK BAHAN ALUMINIUM TEBAL 0.88 MM DENGAN METODE *METAL SPINNING* VARIASI *NOSE RADIUS ROLLER* (R4, R5.5 DAN R6.5)" telah dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : Heru Prasetya
NIM : D200150266

Disahkan pada

Hari : Selasa
Tanggal : 18 Februari 2020

Dewan Penguji

Ketua : Bambang Waluyo Febriantoko, S.T., M.T.
Anggota 1 : Muh. Alfatih Hendrawan, S.T., M.T.
Anggota 2 : Ir. Bibit Sugito, M.T.

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D. IPM


Ir. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Bedasarkan surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta:

Nomor 023/A.4-II/TM/II/2019 Tanggal 13 Februari 2019 tentang Pembimbing Tugas Akhir Dengan ini:

Nama : Bambang Waluyo Febriantoko, S.T., M.T

Pangkat/jabatan : Dosen Akademik

Memberikan soal tugas akhir kepada Mahasiswa:

Nama : Heru Prasetya

Nomor Induk : D200150266

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : ANALISA PEMBENTUKAN MANGKUK BAHAN ALUMINIUM TEBAL 0.88 MM DENGAN METODE METAL SPINNING VARIASI NOSE RADIUS ROLLER (R4, R5.5 DAN R6.5)

Rincian Soal/Tugas : Menganalisis pengaruh kecepatan putaran mesin pada pembuatan mangkuk dari aluminium tebal 0.88 mm dengan metode *metal spinning* yang kemudian diuji kekasaran dan pengukuran distribusi ketebalan

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Februari 2019

Pembimbing



Bambang Waluyo F, S.T., M.T

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetepilah bekerja keras (untuk urusan lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Q.S. Asy-Syarah/94: 6,7,8)

“Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan”

(Ali bin Abi Thalib)

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah”

(Imam bin Al Qayim)

“Jika manusia tak peduli kesulitanmu, ketahuilah bahwa Allah ingin mengatasi kesulitanmu”

(Imam Syafi’i)

“Menuntut ilmu adalah taqwa, menyampaikan ilmu adalah ibadah, mengulang-ulang ilmu adalah dzikir, dan mencari ilmu adalah jihad”

(Imam Al Ghazali)

“Ubahlah pikiranmu dan kau dapat mengubah duniamu”

(Norman Vincent peale)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan kepada:

1. Ibu dan Bapak, atas do'a dan ridho darimu. Akhirnya satu amanah terselesaikan dan sekarang berlanjut ke amanah lain yang Insyaa Allah keberkahan sudah siap di depan mata.
2. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
3. Serta sahabat-sahabat, teman karib. Atas do'a, nasihat, semangat dan kesetiaan mengiringi perjalanan hidupku.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan anugerah yang tiada terkira. Atas izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan tulisan ini. Dialah yang Maha Berilmu dan Maha Pemberi Ilmu bagi siapa saja yang dikehendaki-Nya.

Atas terselesaikannya tugas akhir ini, tidak mungkin dicapai tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, semangat dan nasihat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin UMS.
4. Bapak Bambang Waluyo Febriantoko, S.T., M.T selaku Pembimbing tugas akhir, yang menjadi guru bagi saya. Yang mana telah mengarahkan, membantu, dan membimbing selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa selalu mencintai, mendidik, memberikan dukungan, menenangkan hati dan mendo'akan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Jajaran dosen *dan staff* di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi.
7. Nur Setiaji, Sanggra Aditya, M.Tatmainul Qulub, Andi Tri Octavian dan Riski Bagus atas kerja sama dan kerja kerasnya mengerjakan tugas akhir ini. Serta teman-teman yang selalu membantu dan memberikan dorongan maupun nasihat .

8. Teman-teman kos Green house atas semangat yang terus diberikan selama dalam kehidupan sehari-hari.
9. Teman-teman Teknik Mesin UMS angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah senantiasa memberikan kita keberkahan dalam setiap amal perbuatan kita.

Penulis berharap laporan ini bisa bermanfaat bagi yang membaca, dan atas segala kekurangan yang ada pada laporan ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis berharap ada kritik dan saran yang bersifat membangun. Terimakasih

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, 30 Desember 2019



Heru Prasetya

**ANALISA PEMBENTUKAN MANGKUK BAHAN ALUMINIUM TEBAL
0.88 MM DENGAN METODE *METAL SPINNING* VARIASI NOSE
RADIUS ROLLER (R4, R5.5 DAN R6.5)**

Heru Prasetya, Bambang Waluyo F.
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl.A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
E-mail : hero25.hp@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan logam untuk digunakan dalam kehidupan memang sudah tidak bisa dihindarkan lagi. Salah satu cara yang digunakan untuk membentuk logam yaitu dengan metode *metal spinning*. Metode ini merupakan pembentukan lembaran logam menggunakan putaran tinggi. Dalam metode ini biasanya menggunakan alat berupa *mandrel* dan *roller*. Pada penelitian ini yang akan diteliti adalah penggunaan *nose radius roller* R4, R5.5 dan R6.5 terhadap kekasaran permukaan hasil pembentukan metode *metal spinning*. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah mangkuk aluminium. Setelah produk jadi produk dianalisis kekasaran permukaan dengan alat uji kekasaran permukaan. Setelah itu di belah menjadi dua untuk pengukuran distribusi ketebalan menggunakan micrometer. Dari pengukuran kekasaran permukaan didapatkan hasil rata-rata untuk *nose radius roller* R4 adalah 0.734 μm untuk *nose radius roller* R5.5 adalah 0.539 μm dan untuk *nose radius roller* R6.5 adalah 0.370 μm . Sehingga dapat disimpulkan kekasaran permukaan tertinggi adalah penggunaan *nose radius roller* R4 dan kekasaran permukaan terendah pada penggunaan *nose radius roller* R6.5. Serta distribusi ketebalan semakin ke ujung semakin ketebalan semakin menipis.

Kata kunci : *Metal spinning*, mangkuk, kekasaran permukaan, distribusi ketebalan, *nose radius roller*.

Heru Prasetya, Bambang Waluyo F.
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl.A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
E-mail : hero25.hp@gmail.com

Abstract

The utilization of metal is used for daily life can not be avoided anymore. One of the method for metal forming is metal spinning method. This method is a forming of metal sheet with high spinning speed. Mandrel and Roller usually are used for this method. Subject of the research is the application of nose radius roller R4, R5.5 R6.5 againts the surface roughness with metal spinning method. Product of the research is Aluminium bowl, after the product is finished and the surface roughness will be analyzed later with roughness test equipment and it is splitted into two for the thickness distribution measurement make micrometer. From the roughness of surface measurement was obtained average results for nose radius roller R4 was 0.734 m, nose radius roller R5.5 is 0.539 m and for nose roller R6.5 was 0.370 m. It can be concluded the highest surface roughness was the application of nose radius roller R4 and the lowest surface roughness was R6.5. The thickness distribution became more thin to the edge.

Keywords: *Metal spinning, cup, surface roughness, thickness distribution, nose radius roller.*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka	6

2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Pengertian Pembentukan <i>Metal Spinning</i>	7
2.2.2. Pengertian Mesin <i>Metal spinning</i>	8
2.2.3. Bagian Utama Mesin <i>Metal spinning</i>	9
2.2.4. Aluminium	12
2.3. Pengertiaan Kekasaran Permukaan	14
2.4. Surface Roughness Tester	15
2.5. Alat Uji Ketebalan	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	22
3.2. Tempat Penelitan.....	23
3.3. Gambar Skema 3D <i>Metal Spinning</i>	24
3.4. Alat Penelitian Lapangan	25
3.4.1.Mesin Bubut.....	25
3.4.2.Mandrel	26
3.4.3. Pin Pemindah	26
3.4.4.Dudukan tuas	26
3.4.5.Kunci Chuck	27
3.4.6.Kunci Pas.....	27
3.4.7.Gunting Plat	28
3.4.8. Sarung Tangan	28
<u>3.4.9.</u> Kuas.....	28
3.4.10.Tuas Pembentuk	29
3.4.11. <i>Roller</i>	29
3.4.12. <i>Radius mall</i>	30

3.4.13.	Metline	30
3.4.14.	Gerinda	30
3.4.15.	Mikrometer skrup digital	31
3.4.16	Roughness Surface Tester TR200	31
3.5.	Bahan	32
3.5.1.	Aluminium	32
3.5.2.	Oli	32
3.6.	Langkah-langkah Eksperimen	33
3.6.1	Desain Mandrel	33
3.6.2	Langkah-langkah Metal <i>Spinning</i>	34
3.6.3.	Langkah-langkah Uji kekasaran permukaan.....	34
3.6.4.	Langkah-langkah Uji ketebalan Akhir.....	36

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1.	Hasil <i>metal spinning</i>	38
4.2.	Pengujian kekasaran permukaan.....	39
4.2.1.	Hasil Dan Analisa Uji Kekasaran	39
4.3.	Pengujian Ketebalan	44
4.3.1.	Hasil Pengukuran Ketebalan	44

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Grafik Tegangan Regangan	8
Gambar 2.2. Mandrel	9
Gambar 2.3. Penjepit pada <i>Metal Spinning</i>	10
Gambar 2.4. Roller dan Pegangan Roller	11
Gambar 2.5. Dudukan Tuas	11
Gambar 2.6. Pin Pemindah.....	11
Gambar 2.7. Bentuk kasar (roughness) dan gelombang (waviness)	15
Gambar 2.8. Surface Roughness Tester (TR200)	16
Gambar 2.9. Pick Up TS100.....	16
Gambar 2.10. Grafik profil permukaan.....	17
Gambar 2.11. Menentukan Kekasaran rata-rata Ra.....	19
Gambar 2.12. Mikrometer Skrup Digital	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2. Mesin Spinning Dalam Skematik	24
Gambar 3.3. Mesin Bubut	25
Gambar 3.4. Mandrel	26
Gambar 3.5. Pin Pemindah.....	26
Gambar 3.6. Dudukan Tuas	27
Gambar 3.7. Kunci Chuck	27
Gambar 3.8. Kunci Pas.....	27
Gambar 3.9. Guting Plat.....	28

Gambar 3.10. Sarung Tangan.....	28
Gambar 3.11. Kuas	28
Gambar 3.12. Tuas Pembentuk	29
Gambar 3.13. <i>Roller</i>	29
Gambar 3.14. <i>Radius Mall</i>	30
Gambar 3.15. Metline	30
Gambar 3.16. Gerinda	31
Gambar 3.17. Mikrometer skrup digital	31
Gambar 3.18. Roughness Surface Tester TR200.....	32
Gambar 3.19. Plat Aluminium.....	32
Gambar 3.20. Oli	33
Gambar 3.21. Desain Mandrel	34
Gambar 3.22. Alat Kalibrasi dengan Ra 1,63 μm	35
Gambar 3.23. Setting Spesimen pada Alat Uji	36
Gambar 3.24. Pick Up Position	36
Gambar 3.25. Mengkalibrasi mikrometer skrup digital	37
Gambar 3.26. Mengamati hasil pengukuran.....	37
Gambar 4.1 Spesimen Uji Kekasaran.....	39
Gambar 4.2. Perbandingan Hasil Uji Kekasaran.....	44
Gambar 4.3. Spesimen Uji Distribusi Ketebalan	44
Gambar 4.4 Perubahan ketebalan dengan nose radius roller R6.5.....	45
Gambar 4.5 Perubahan ketebalan dengan nose radius roller R5.5.....	46

Gambar 4.6 *Perubahan ketebalan dengan nose radius roller R4*.....47

Gambar 4.7. Histogram Distribusi Ketebalan benda R6.5, R5.5 dan R4

.....48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Kekasaran	20
Tabel 3.1. Spesifikasi Mandrel	33
Tabel 4.1. Hasil Proses Metal Spinning Roller R6.5mm.....	38
Tabel 4.2. Hasil Proses Metal Spinning Roller R5.5mm..	38
Tabel 4.3. Hasil Proses Metal Spinning Roller R4mm..	39
Tabel 4.4. Hasil pengukuran kekasaran benda dengan roller R6.5mm	40
Tabel 4.5. Hasil pengukuran kekasaran benda dengan roller R5.5mm	41
Tabel 4.6. Hasil pengukuran kekasaran benda dengan roller R4mm	42
Tabel 4.7. Data Hasil Pengujian Kesaran Total Benda R6.5,R5.5 dan R4	43
Tabel 4.8. Distribusi ketebalan pada roller R6.5.....	45
Tabel 4.9. Distribusi ketebalan pada roller R5.5.....	46
Tabel 4.10. Distribusi ketebalan pada roller R4.....	47
Tabel 4.11. Hasil Pengukuran Distribusi Ketebalan.....	48