

**ANALISA KEKASARAN PERMUKAAN PADUAN
ALUMINIUM PADA PROSES PEMBUBUTAN
MENGUNAKAN PAHAT HASIL *CARBURIZING***

TUGAS AKHIR



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:
NUR SALBIAH
061740211762**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

***ANALYSIS OF ALUMINIUM ALLOY SURFACE ROUGHNESS
IN THE TURNING PROCESS WITH CARBURIZING CHISELS***

FINAL REPORT



***Submitted to Comply with Terms of Completion
Study Program of Mechanical Engineering Production and Maintenance
Department of Mechanical Engineering***

***By:
NUR SALBIAH
061740211762***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021***

**ANALISA KEKASARAN PERMUKAAN PADUAN
ALUMINIUM PADA PROSES PEMBUBUTAN
MENGUNAKAN PAHAT HASIL CARBURIZING**



TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Pembimbing Utama,

**Taufikurrahman, S.T., M.T.
NIP 196910042000031001**

Pembimbing Pendamping,

**Karmin, S.T., M.T.
NIP 195907121985031006**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : Nur Salbiah
NPM : 061740211762
Konzentresi Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : Analisa Kekasaran Permukaan Paduan Aluminium Pada
Proses Pembubutan Menggunakan Pahat Hasil
Carburizing

**telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Penguji:

Tim Penguji: 1. Karmin, S.T., M.T.
2. Muhammad Rasid, S.T., M.T.
3. Fatahul Arifin, Ph.D.
4. Eka Satria M, B.Eng., M.T.

()

()

()

() 09 21
08

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T.

()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Agustus 2021

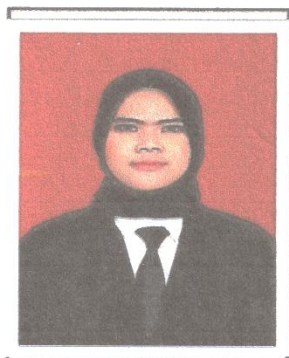
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:


Nama : Nur Salbiah
NIM : 061740211762
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 11 November 1999
Alamat : Perum Griya Duta Lestari Blok. H19 Rt/Rw: 036/005
Kel. Talang Betutu Kec. Sukarami Palembang
Nomor Telp/HP : 082374072819
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin / Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : Analisa Kekasaran Permukaan Paduan Aluminium Pada
Proses Pembubutan Menggunakan Pahat Hasil
Carburizing

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 31. Agustus 2021



Nur Salbiah

HALAMAN MOTTO

“Bersabarlah, Sesungguhnya Allah Bersama Dengan Orang yang Sabar”

“Nikmati Setiap Proses yang Dilalui, Jangan Hanya Diam Menunggu Hasil”

“Tetaplah Menjadi Baik Walaupun Disekitarmu Tak Memperlakukanmu Baik”

“Kehidupan Seperti Roda Terkadang Kita Berada Diatas dan Terkadang Kita Berada di Bawah”

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk

Ayahanda dan Ibu, terima kasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan do'a yang terbaik untuk anakmu ini.

Bibik ku, terima kasih atas limpahan doa dan selalu mendukung serta memberi bantuan selama ini.

Juga saudara-saudara serta keluargaku yang selalu mendukung.

Terkhusus untuk dosen pembimbing bapak Taufikurrahman, S.T., M.T. dan bapak Karmin, S.T., M.T. terima kasih atas masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Terima kasih kuucapkan juga kepada teman-teman, saudara seperjuangan Jurusan Teknik Mesin khususnya Program Studi Produksi dan Perawatan '17 Politeknik Negeri Sriwijaya, teman sekelas PPB yang selalu bersama selama 4 tahun, teman-teman SMES, teman-teman SDC, HMJ Teknik Mesin, dan sahabat-sahabatku terima kasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti.

Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan diberikan kemudahan dalam segala hal, aamiin.

ABSTRAK

**ANALISA KEKASARAN PERMUKAAN PADUAN ALUMINIUM PADA
PROSES PEMBUBUTAN MENGGUNAKAN PAHAT HASIL
CARBURIZING
(2021: 12 + 51 Hal. + 32 Gambar + 13 Tabel + 11 Lampiran)**

NUR SALBIAH

061740211762

D IV TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perkembangan *cutting tool* seperti pahat bubut jenis carbide, CBN, keramik, dan *inserts tool* sudah semakin maju. Penggunaan baja telah mengalami peningkatan yang cukup pesat di industri manufaktur. Baja karbon rendah yaitu memiliki sifat mudah di tempa dan mudah di proses permesinan. Pada proses ini baja karbon rendah yang digunakan untuk membuat pahat bubut sebagai alat *cutting tool*. Pahat dilakukan proses karburasi dengan *temperature* 950°c dan waktu tunggu 6 jam menggunakan media arang tempurung kelapa. Pahat yang telah dilakukan proses karburasi digunakan untuk melakukan proses pembubutan paduan aluminium series 7 dengan variasi kedalaman pemakanan dari 0,5 – 2,5 mm. Setelah dilakukan proses pembubutan maka dilakukannya pengujian kekasaran untuk mengetahui besar nilai kekasaran permukaan terhadap pemakanan kedalaman dari hasil bubutan dari pahat baja karbon rendah di karburisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pahat baja karbon rendah dapat digunakan sebagai *cutting tool* untuk proses pembubutan dengan pengaruh nilai kekasaran permukaan hasil bubutan terhadap pemakanan kedalaman. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode regresi linear sederhana, dengan hasil pengujian nilai kekasaran yang paling kecil 0,4258 μm pada pemakanan 0,5 mm dan yang paling besar 1,2984 μm pada pemakanan 2,5 mm. Kedalaman pemakanan sangat berpengaruh pada ketebalan pemakanan seperti berpengaruh pada kekasaran permukaan dengan putaran konstan.

Kata kunci: *Baja Karbon Rendah, Cutting Tool, Karburasi, Pembubutan, Kekasaran Permukaan, Regresi Linear Sederhana*

ABSTRACT

**ANALYSIS OF ALUMINIUM ALLOY SURFACE ROUGHNESS IN THE
TURNING PROCESS WITH CARBURIZING CHISELS
(2021: 12 + 51 pp. + 32 List of Figures + 13 List of Tables + 11 Attachments)**

NUR SALBIAH

061740211762

D IV TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The development of cutting tools such as carbide lathes, CBN, ceramics, and inserts tools has progressed. The use of steel has experienced a fairly rapid increase in the manufacturing industry. Low carbon steel, which is easy to forge and easy to machining. In this process, low carbon steel is used to make lathe chisels as cutting tools. The chisel was carburized with a temperature of 950°c and a waiting time of 6 hours using coconut shell charcoal as a medium. The chisel that has been carburized is used to perform the process of turning series 7 aluminum alloys with variations in the depth of feed from 0.5 to 2.5 mm. After the turning process is carried out, a roughness test is carried out to determine the value of the surface roughness to the depth feeding of the low carbon steel chisel in the carburizing lathe. This study aims to determine the low carbon steel chisel can be used as a cutting tool for the turning process with the effect of the surface roughness of the lathe on the depth of feed. The test data were analyzed using a simple linear regression method, with the results of the test of the smallest roughness value being 0.4258 m at a 0.5 mm feed and the largest 1.2984 m at a 2.5 mm feed. The depth of the feed is very influential on the thickness of the feed as it affects the surface roughness with constant rotation.

Keywords: *Low Carbon Steel, Cutting Tool, Carburizing, Turning, Surface Roughness, Simple Linear Regression*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya laporan tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat proposal tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku tercinta dan keluarga serta saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, memberikan motivasi, dan selalu mendoakan penulis.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Taufikurrahman, S.T., M.T., selaku pembimbing utama tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
4. Bapak Karmin, S.T., M.T., selaku pembimbing pendamping tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Teman-teman terbaikku kelas PPB '17 yang telah berjuang bersama-sama dengan banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
6. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak mensupport penulis.
7. Serta pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan maupun kekeliruan yang penulis buat pada tugas akhir ini, oleh karena itu penulis juga menerima semua bentuk saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan baik dalam penulisan maupun yang lainnya.

Palembang, Juli 2021

Nur Salbiah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN TA	iii
HALAMAN MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Pengertian Baja Karbon Rendah	9
2.3 Proses Karburasi	10
2.4 <i>Pack Carburizing</i>	11
2.5 Aluminium Paduan	16
2.6 Proses Pembubutan (<i>Turning</i>)	17
2.7 Pengujian Material	19
2.7.1 Pengujian Kekerasan	19
2.7.2 Pengujian Kekasaran	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.2.1 Alat yang Digunakan Penelitian	27
3.2.2 Bahan yang Digunakan Penelitian	30
3.3 Metode Pengujian	32
3.3.1 Pengujian Proses Karburasi	32
3.3.2 Pengujian Kekerasan	33
3.3.3 Pengujian Pembubutan	34
3.3.4 Pengujian Kekasaran	36
3.3.5 Pengujian Komposisi	37
3.4 Metode Pengumpulan Data	38
3.5 Analisa Data Hasil Pengujian	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Uji Kekerasan Metode <i>Rockwell</i>	40
4.2 Uji Komposisi Bahan	41
4.3 Uji Kekasaran Permukaan	42
4.4 Analisa Data Hasil Pengujian	48

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Proses <i>Pack Carburizing</i> 12
Gambar 2.2	Aksi Katalis Karbonat dalam Karburasi Baja 14
Gambar 2.3	Gradien Konsentrasi Karbon yang diperoleh Dengan Karburasi pada Berbagai suhu hingga Kedalaman yang Sama 15
Gambar 2.4	Kurva Penetrasi Kedalaman Kotak untuk Karburasi Pahat 16
Gambar 2.5	Pembubutan 17
Gambar 2.6	Proses pada Pembubutan 18
Gambar 2.7	<i>Rocwell Hardness Tester Model-150</i> 23
Gambar 2.8	Proses Penekanan Indentor 23
Gambar 2.9	Langkah Proses Penekanan Indentor 23
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian 26
Gambar 3.2	Dapur Pemanas 27
Gambar 3.3	Penjepit 27
Gambar 3.4	Kotak Karburasi 28
Gambar 3.5	Mesin Bubut dan Alat Bantu 28
Gambar 3.6	Jangka Sorong 28
Gambar 3.7	<i>Rockwell Hardeness Test</i> 29
Gambar 3.8	<i>Roughness Surface Test</i> 29
Gambar 3.9	Mesin Uji Komposisi 30
Gambar 3.10	Pahat Bubut Baja Karbon Rendah 30
Gambar 3.11	Bahan Paduan Aluminium Series 7 30
Gambar 3.12	Oli Bekas 31
Gambar 3.13	Arang Tempurung Kelapa Halus 31
Gambar 3.14	Na ₂ CO ₃ / Soda Ash 31
Gambar 3.15	Kotak di dalam Dapur Pemanas 32
Gambar 3.16	Pengujian Kekerasan 34
Gambar 3.17	Putaran rpm 35
Gambar 3.18	<i>Setting Pahat</i> 35
Gambar 3.19	Proses Pemakanan 35
Gambar 3.20	Proses Pembubutan 36
Gambar 3.21	Proses Pengujian Kekasaran 37
Gambar 3.22	Hasil Penembakan Komposisi 38
Gambar 4.1	Grafik Regresi Linear Nilai Kekasaran Permukaan Terhadap Kedalaman Pemakanan 44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Komposisi Bahan Paduan Aluminium 17
Tabel 2.2	Hubungan Penetrator dan Beban untuk Metode <i>Rockwell</i> 21
Tabel 2.2	Skala Kekerasan dan Pemakaiannya 22
Tabel 2.3	Toleransi harga kekasaran rata-rata Ra 24
Tabel 2.4	Tingkat Kekasaran rata-rata menurut proses Pengerjaannya 24
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Kekerasan dengan Metode <i>Rockwell B</i> (HRB) pada Pahat Sebelum Perlakuan 40
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Kekerasan dengan Metode <i>Rockwell C</i> (HRC) pada Pahat Hasil Karburasi 40
Tabel 4.3	Komposisi Pahat 41
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Proses Pembubutan Aluminium Menggunakan Pahat Hasil Karburasi 42
Tabel 4.5	X Y pada Proses Pembubutan dengan Pahat Hasil Karburasi 43
Tabel 4.6	Pengolahan Tabel Perhitungan 44
Tabel 4.7	<i>Summary Output</i> 45
Tabel 4.8	<i>Anova Output</i> 47
Tabel 4.9	<i>Output Koefisien</i> 47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Rekomendasi Sidang
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 3 Surat Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 4 Surat Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 5 Surat Hasil Pengujian Kekerasan
- Lampiran 6 Surat Pengantar Izin Pengujian Penelitian di PT. Pertamina Drilling Servis Indonesia
- Lampiran 7 Daftar Hadir di PT. Pertamina Drilling Servis Indonesia
- Lampiran 8 Surat Hasil Pengujian Komposisi
- Lampiran 9 *F Distribution Tabels*
- Lampiran 10 Tabel T Statistik
- Lampiran 11 *Hardness Conversion Table*