

***REVERSE ENGINEERING BURNISHING TOOL UNTUK
PROSES FINISHING KEKASARAN PERMUKAAN PADA
MESIN MILLING KONVENSIONAL***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Ahmad Fauzi

221411001



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**REVERSE ENGINEERING BURNISHING TOOL UNTUK PROSES
FINISHING KEKASARAN PERMUKAAN PADA MESIN
MILLING KONVENSIONAL**

Oleh:

Ahmad Fauzi

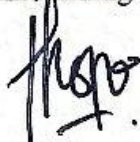
221411001

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 05 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing I,



Antonius Adi Sutopo, SST, M.T.
NIP 196506102003121001

Pembimbing II,



M. Yazid Diratama, S.Tr., M.T.
NIP 199401032022031014


Disahkan,

Penguji I,



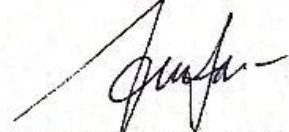
Heri Setiawan, S.T., M.T.
NIP 196707011992031001

Penguji I,



Iwan Harlanton, BSME. M.Eng.
NIP 196405071992011001

Penguji III,



M. Fauzi, S.T., M.T.
NIP 196206261988031001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Fauzi
NIM : 221411001
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : *Reverse Engineering Burnishing Tool* Untuk Proses *Finishing* Kekasaran Permukaan Pada Mesin *Milling* Konvensional

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 05 – 08 – 2025
Yang Menyatakan,



Ahmad Fauzi
221411001

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Fauzi
NIM : 221411001
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : *Reverse Engineering Burnishing Tool* Untuk
Proses *Finishing* Kekasaran Permukaan Pada
Mesin *Milling* Konvensional

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 05 – 08 – 2025
Yang Menyatakan,



Ahmad Fauzi
221411001

MOTO PRIBADI

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

(QS. Al-Insyirah: 5-6).

“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

"Rekayasa adalah gabungan ilmu, intuisi, dan ketekunan yang diwujudkan dalam karya nyata."

"Untuk menyelesaikan rancangan dan perhitungan bisa dilakukan dengan logika, tapi mampu bertahan dan selesai ada doa orang tua yang tak terukur."

"Dalam setiap analisis dan perhitungan, ada keringat ayah dan air mata ibu yang menjadi alasan untuk terus maju."

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “*REVERSE ENGINEERING BURNISHING TOOL UNTUK PROSES FINISHING KEKASARAN PERMUKAAN PADA MESIN MILLING KONVENSIONAL*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah Undayat, S.ST.,M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Dr. Herman Budi Harja, S.T., M.T., IPM.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Antonius Adi Sutopo, SST, M.T. dan Bapak Mohammad Yazid Diratama, S.Tr., M.T.

5. Para Penguji siding tugas akhir Bapak Heri Setiawan, S.T., M.T. , Bapak Iwan Harianton, BSME. M.Eng. , dan Bapak M. Fauzi, S.T., M.T.
6. Panitia tugas akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaganya sehingga kegiatan tugas akhir dapat berjalan dengan lancar dan sebagaimana mestinya.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Siti Warliah dan Bapak Sunardi yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak penulis Pahmi Nurjaman dan adik saya Nazwa Maulida yang selalu memberikan doa dan dukungan.
9. Teruntuk Salma Hasna Fauziyah terimakasih telah menjadi salah satu penyemangat, pendengar keluh kesah dalam penyusunan tugas akhir ini, serta menjadi penasehat dan pengingat yang baik pada saat pengerjaan tugas akhir untuk senantiasa selalu beribadah dan berdoa.
10. Buat sahabat – sahabat penulis Ilham Azhar, Billy Heriawan, Ady Rustandi dan Anggie Widya Pratama yang telah membantu, memotivasi dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu yang telah terlibat dan membantu sehingga tugas akhir ini dapat disusun dengan baik dan lancar.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 05 Agustus 2025

Ahmad Fauzi

ABSTRAK

Perkembangan industri manufaktur menuntut peningkatan kualitas permukaan komponen yang dihasilkan oleh proses *milling* konvensional, umumnya diperlukan proses *grinding* untuk mencapai kekasaran hingga tingkat N4, namun hal ini memerlukan investasi mesin dan biaya operasional tinggi. Penelitian ini merancang ulang *burnishing tool* sebagai alat bantu *finishing* yang dapat dipasang pada *spindle* mesin *milling* tanpa perlu mesin tambahan, menggunakan metode perancangan sistematis VDI 2222 dan perencanaan pembuatan meliputi proses *turning*, *milling*, dan *grinding* komponen alat. Spesimen uji material ST37 dan S45C awalnya diproses *milling* hingga Ra 2,6–5,7 μm , kemudian diproses *burnishing* pada kedalaman pemakanan 0,5 mm dan defleksi pegas 0–1,5 mm. Hasil pengujian menunjukkan penurunan Ra dengan nilai terendah menjadi 0,16 μm pada ST37 dan 0,17 μm pada S45C. Temuan ini membuktikan efektivitas *burnishing tool* dalam meningkatkan kehalusan permukaan secara efisien dan ekonomis pada mesin *milling* konvensional.

Kata kunci: *Burnishing tool*, Kekasaran permukaan, Mesin *milling*, VDI 2222

ABSTRACT

The advancement of the manufacturing industry demands improved surface quality for components produced by conventional milling processes. Typically, grinding is required to achieve surface roughness levels up to N4; however, this process involves significant machine investment and high operational costs. This study presents the design of a burnishing tool as a finishing aid that can be mounted directly onto a conventional milling machine spindle without the need for additional equipment. The tool was developed using the systematic design methodology VDI 2222 and a manufacturing plan involving turning, milling, and grinding of the tool components. Test specimens made of ST37 and S45C steel were initially milled to a surface roughness (R_a) of 2.6–5.7 μm , then burnished using a feed depth of 0.5 mm and spring deflection ranging from 0 to 1.5 mm. The experimental results showed a significant reduction in R_a , reaching as low as 0.16 μm for ST37 and 0.17 μm for S45C. These findings demonstrate the effectiveness of the burnishing tool in enhancing surface finish efficiently and economically using conventional milling machines.

Keywords: *burnishing tool, surface roughness, milling machine, VDI 2222*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah.....	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-3
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Proses <i>Burnishing</i>	II-1
II.1.1 Deformasi Plastik	II-1
II.1.2 Prinsip Kerja <i>Burnishing</i>	II-3
II.1.3 Jenis-Jenis <i>Burnishing</i>	II-3
II.1.4 Gaya-Gaya pada Proses <i>Burnishing</i>	II-5
II.1.5 Proses <i>Burnishing</i> pada Mesin <i>Milling</i> Konvensional.....	II-6
II.2 Perancangan dan Pembuatan Alat.....	II-7
II.2.1 Definisi Rancang Bangun	II-7
II.2.2 Metode Perancangan VDI 2222	II-8
II.2.3 Pembuatan <i>Operation Plan</i>	II-10
II.2.4 Proses Pemesinan.....	II-11
II.2.5 Proses <i>Quality Control</i>	II-18
II.2.6 Proses <i>Quality Assembly</i>	II-21
II.3 Material Spesimen Uji.....	II-21

II.3.1	Material ST 37.....	II-22
II.3.2	Material S45C	II-22
II.3.3	Bentuk Spesimen Uji	II-22
II.4	Teknik Pengukuran Kekasaran Permukaan	II-23
II.4.1	Kekasaran Permukaan.....	II-23
II.4.2	Tabel Kekasaran Permukaan.....	II-23
II.4.3	Parameter Kekasaran Permukaan.....	II-24
III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1	Perancangan <i>Burnishing Tool</i> Menggunakan Metode VDI 2222	III-5
III.1.1	Merencana.....	III-7
III.1.2	Mengkonsep	III-10
III.1.3	Merancang.....	III-23
III.1.4	Penyelesaian.....	III-35
III.2	Perencanaan Pembuatan <i>Burnishing Tool</i>	III-35
III.3	Proses Pembuatan <i>Burnishing Tool</i>	III-38
III.3.1	Mesin yang Digunakan pada Pembuatan <i>Burnishing Tool</i>	III-38
III.4	<i>Quality Control</i> Komponen dan <i>Quality</i>	III-41
III.4.1	<i>Quality Control</i> Komponen.....	III-41
III.4.2	<i>Quality Assembly</i>	III-42
III.5	Pembuatan Spesimen Uji	III-44
III.6	Proses <i>Trial Burnishing Tool</i>	III-44
III.6.1	Persiapan Alat dan Mesin.....	III-45
III.6.2	<i>Pre-Finishing</i>	III-45
III.6.3	Pengukuran Kekasaran Awal	III-46
III.6.4	Menentukan Parameter untuk Proses <i>Burnishing</i>	III-46
III.6.5	Proses <i>Trial Burnishing</i>	III-46
III.6.6	Pengukuran dan Evaluasi Akhir.....	III-47
III.7	Proses Pengukuran Nilai Kekasaran Permukaan	III-47
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Hasil Pengujian <i>Burnishing Tool</i>	IV-1
IV.1.1	Data Hasil Proses <i>Burnishing</i>	IV-1
IV.1.2	Analisa Hasil Proses <i>Burnishing</i>	IV-2
IV.2	Analisa Perhitungan Gaya Tekan.....	IV-3
V	BAB V PENUTUP	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA.....	iii
LAMPIRAN.....	vi

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Properties material ST37	II-22
Tabel II. 2 Properties material S45C	II-22
Tabel II. 3 Nilai kekasaran proses pemesinan.....	II-23
Tabel III. 1 Penjelasan diagram alir penelitian	III-2
Tabel III. 2 Hasil penelitian sebelumnya	III-8
Tabel III. 3 Daftar tuntutan	III-9
Tabel III. 4 Fungsi pencekam burnishing tool	III-14
Tabel III. 5 Fungsi penekan burnshing tool	III-16
Tabel III. 6 Fungsi bidang kontak burnishing tool.....	III-17
Tabel III. 7 Kotak morfologi.....	III-18
Tabel III. 8 Parameter penilaian fungsi alternatif	III-21
Tabel III. 9 Penilaian desain alternatif fungsi aspek teknis	III-22
Tabel III. 10 Penilaian desain alternatif fungsi aspek ekonomis	III-22
Tabel III. 11 Penilaian keseluruhan	III-23
Tabel III. 12 Mesin yang dignankan	III-38
Tabel III. 13 Alat dan mesin yang digunakan dalam trial.....	III-45
Tabel VI. 1 Parameter untuk proses pengujian material ST37	IV-1
Tabel VI. 2 Parameter untuk proses pengujian material S45C	IV-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram tinjauan pustaka.....	II-1
Gambar II. 2 Grafik modulus elastis material.....	II-2
Gambar II. 3 Roller burnishing tool.....	II-4
Gambar II. 4 Ball burnishing tool.....	II-4
Gambar II. 5 Diamond burnishing tool.....	II-4
Gambar II. 6 Proses burnishing.....	II-5
Gambar II. 7 Diagram alir perancangan metode VDI 2222.....	II-8
Gambar II. 8 Mesin bubut konvensional.....	II-12
Gambar II. 9 Mesin milling konvensional.....	II-13
Gambar II. 10 Proses milling.....	II-14
Gambar II. 11 Proses gerinda silinder.....	II-15
Gambar II. 12 Mesin gerinda datar.....	II-16
Gambar II. 13 Proses EDM.....	II-17
Gambar II. 14 Mesin CNC bubut.....	II-17
Gambar II. 15 Jangka sorong.....	II-18
Gambar II. 16 Mikrometer.....	II-19
Gambar II. 17 Thread gauge.....	II-19
Gambar II. 18 Mesin CMM.....	II-20
Gambar II. 19 Mesin roughness tester.....	II-20
Gambar II. 20 Mesin uji kekerasan.....	II-21
Gambar II. 21 Parameter kekasaran permukaan.....	II-24
Gambar II. 22 Hasil pengukuran kekasaran permukaan.....	II-24
Gambar III. 1 Diagram alir penelitian.....	III-1
Gambar III. 2 Diagram alir metode perancangan VDI 2222.....	III-5
Gambar III. 3 Black bok.....	III-11
Gambar III. 4 Diagram fungsi.....	III-11
Gambar III. 5 Desain alternatif 1.....	III-13
Gambar III. 6 Desain alternatif 2.....	III-13
Gambar III. 7 Desain alternatif 3.....	III-14
Gambar III. 8 Desain alternatif fungsi kombinasi 1.....	III-19

Gambar III. 9 Desain alternatif fungsi kombinasi 2.....	III-20
Gambar III. 10 Desain alternatif fungsi kombinasi 3.....	III-21
Gambar III. 11 Desain alternatif fungsi kombinasi yang terpilih	III-23
Gambar III. 12 DBB gaya kontak pada bola dan benda kerja	III-25
Gambar III. 13 DBB gaya pegas	III-27
Gambar III. 14 DBB gaya gesek	III-28
Gambar III. 15 Rekomendasi jenis bearing.....	III-29
Gambar III. 16 Dimensi yang diperlukan	III-29
Gambar III. 17 DBB gaya bearing	III-30
Gambar III. 18 DBB gaya pena pandangan isometrik.....	III-31
Gambar III. 19 DBB gaya pena pandangan sumbu X dan Y	III-31
Gambar III. 20 DBB gaya pena pandangan sumbu Y dan Z	III-31
Gambar III. 21 Opration plan pembuatan komponen	III-37
Gambar III. 22 Form quality control komponen.....	III-42
Gambar III. 23 Gambar network assembly	III-43
Gambar III. 24 Dimensi spesimen benda kerja.....	III-44
Gambar III. 25 Diagram proses trial burnishing	III-45
Gambar III. 26 Rugotest.....	III-46
Gambar III. 27 Referensi parameter dari produk SUGINO.....	III-46
Gambar III. 28 Proses trial burnishing.....	III-47
Gambar III. 29 Proses pengukuran kekasran menggunakan mesin roughness tester	III-47
Gambar III. 30 Proses setting mesin roughness tester	III-48
Gambar III. 31 Panel mesin roughness tester.....	III-48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Dokumen Gambar Kerja

Lampiran B Dokumen *Operation Plan* Pembuatan

Lampiran C Dokumen *Quality Control*

Lampiran D Dokumen *Assembly*

Lampiran E Spesifikasi Komponen *Standard*

Lampiran F Dokumentasi Spesimen Benda Kerja Dan Proses *Burnishing*

Lampiran G Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol	Keterangan	Satuan
F_p	: Gaya pegas	N
K	: Kekakuan pegas	N/mm
δ_0	: Defleksi posisi awal pegas	mm
F_k	: Gaya gesek	N
μ	: Koefisien gesek	
FN	: Gaya normal	N
Z	: Jumlah ball burnisher	
N	: Kecepatan putar spindle	rpm
d	: Diameter benda kerja atau alat potong	mm
V_c	: Cutting speed	m/min
F	: Feed per rev	mm/rev
f_r	: Feed rate	mm/min
L	: Panjang pemesinan	mm
T_m	: Time machining	menit
DoC	: Depth of cut (kedalaman pemakanan)	mm
R_a	: Rata-rata kekasaran profil	μm
R_t	: Height of roughness curve	μm
R_z	: Ketidakrataan ketinggian sepuluh titik	μm
Singkatan	Kepanjangan	
ST-37	: <i>Structural steel grade 37 (DIN 17100)</i>	
S45C	: <i>Medium carbon steel (JIS G4051)</i>	
VDI 2222	: <i>Verein Deutscher Ingenieure 2222 (German design standard)</i>	
OP	: <i>Operation Plan</i>	
TC	: <i>Time Cutting</i>	
TNC	: <i>Time Non-Cutting</i>	
QC	: <i>Quality Control</i>	
CMM	: <i>Coordinate Measuring Machine</i>	
EDM	: <i>Electrical Discharge Machining</i>	

- CNC : *Computer Numerical Control*
- ISO 4287 : *International Standard for surface texture – profile*
- N3, N4 : Grade kekasaran permukaan menurut standar ISO
- rpm : *Revolutions per minute*
- μm : Satuan mikron

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu mengalami kemajuan yang pesat, semakin modern serta semakin canggih, salah satunya teknologi di bidang industri manufaktur. Perguruan tinggi vokasi khususnya jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung merupakan lembaga pendidikan yang menerapkan *Production Based Education* sehingga Mahasiswa mempelajari pengetahuan dan teknologi dalam kegiatan produksi. Dalam proses produksi sebuah produk manufaktur pada umumnya dilakukan dengan proses pemesinan.

Salah satu proses pemesinan yang sering dipakai adalah proses *frais* menggunakan mesin *milling*. Dalam pembuatan produk tertentu contohnya seperti *base plate* untuk cetakan *molding* diperlukan hasil permukaan yang cukup halus sehingga kualitas dari proses *milling* dapat dilihat dari kekasaran permukaannya. Semakin halus permukaannya semakin baik kualitasnya, sehingga cukup beralasan apabila kekasaran permukaan hasil proses *milling* diperhatikan.

Untuk meningkatkan kualitas kehalusan permukaan dari proses *milling*, maka harus dilanjut ke proses berikutnya yaitu proses *finishing*. Contoh proses *finishing* yang umum digunakan adalah proses *grinding* yang menghasilkan kekasaran permukaan hingga N4. Namun, dalam proses *grinding* memiliki keterbatasan seperti membutuhkan tambahan mesin sehingga membutuhkan biaya investasi yang cukup besar dan penggunaan alat potong berupa batu gerinda yang umur penggunaannya relatif cukup singkat. Sehingga dari permasalahan tersebut diperlukan alat bantu untuk proses *finishing* yang berfungsi untuk meningkatkan nilai kekasaran permukaan dan dapat diaplikasikan pada mesin *milling* untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas.

Salah satu proses yang dirancang sebagai alat bantu dalam penghalus permukaan adalah proses *burnishing*. *Burnishing* adalah proses *finishing* mekanik yang digunakan untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas permukaan bahan,

seperti logam atau plastik. Proses ini menghasilkan permukaan yang lebih halus, bebas cacat, dan mengkilap melalui tekanan mekanis pada benda kerja serta tanpa penggunaan bahan abrasif tambahan. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu proses *finishing* pada mesin *milling* yaitu *burnishing tool*. Dengan memanfaatkan alat ini, diharapkan penggunaan mesin konvensional dapat memperoleh hasil *finishing* yang optimal tanpa harus berinvestasi pada mesin khusus yang lebih mahal.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan–rumusan masalah yang telah didapatkan dari pemaparan masalah yaitu :

1. Bagaimana perancangan *burnishing tool* yang dapat dipasang dan dioperasikan pada mesin *milling* konvensional ?
2. Bagaimana proses pembuatan *burnishing tool* ?
3. Bagaimana hasil kekasaran permukaan proses *burnishing* dari alat *burnishing tool* yang sudah dibuat?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang didapatkan, agar pembahasan lebih spesifik maka dibuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Metode perancangan *burnishing tool* sebagai alat bantu *finishing* menggunakan metode VDI 2222.
2. *Burnishing tool* akan dirancang khusus untuk digunakan pada mesin *milling* konvensional.
3. Jenis material yang digunakan untuk spesimen pengujian terbatas pada material *steel* ST-37 dan S45C.
4. Pengujian alat terbatas pada parameter proses tertentu, yang disesuaikan dengan mesin *milling* yang digunakan.
5. Hasil pengujian proses *burnishing* hanya berfokus pada kekasaran permukaan.
6. Perbandingan efektifitas nilai kekasaran permukaan serta efisiensi waktu dan biaya dilakukan terhadap metode *finishing* proses *grinding* yaitu N4.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancang bangun *burnishing tool* sebagai alat bantu untuk proses *finishing* kekasaran permukaan pada mesin *milling* konvensional. Setelah perancangan dan pembuatan alat, dilakukan pengujian alat yang bertujuan untuk menganalisis kualitas hasil kekasaran permukaan yang dihasilkan oleh *burnishing tool* terhadap spesimen uji dengan material ST 37 dan S45C yang umum digunakan di Politeknik Manufaktur Bandung. Berikut manfaat dari penelitian ini diantaranya, yaitu :

1. Memberikan Solusi praktis untuk peningkatan kualitas *finishing* pada proses *milling* konvensional.
2. Menghasilkan inovasi alat yang dapat diaplikasikan di jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung, terutama yang menggunakan mesin *milling* konvensional.
3. Membantu pengembangan teknologi finishing yang efisien dalam hal waktu, biaya dan hasil kualitas permukaan.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.