

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI LAJU PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *SURFACE GRINDING*



Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Syaifuddin Irsyad

NIM : 1811901

**JURUSAN TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI INSTITUT
TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH VARIASI LAJU PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *SURFACE GRINDING*

Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Syaifuddin Irsyad
NIM : 1811901
Jurusan : Teknik Mesin S-1

Mengetahui,

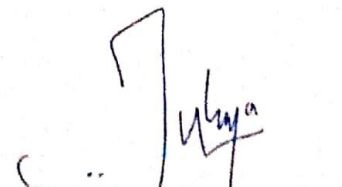
Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT
NIP. Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. J Wayan Sujana, MT
NIP. 195812311989031012



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT.BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : JL. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 55141 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65141
Kampus II : JL. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Ahmad Syaifuddin Irsyad
NIM : 1811901
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Pengaruh Variasi Laju Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses *Surface Grinding*

Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 27 Januari 2020
Dengan Nilai : 80,95 (A)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA,

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT
NIP.Y. 1030400405

SEKRETARIS,

Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP.Y. 1031500490

ANGGOTA

PENGUJI I,

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT
NIP.Y. 1030400405

PENGUJI II,

Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP.Y. 1031500491

iii



ABSTRAK

Ahmad Syaifuddin Irsyad (1811901)

Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email: ahmadsyaifuddinirsyad@gmail.com

Dalam dunia industri terutama di bidang manufaktur, tingkat kekasaran permukaan sangat penting karena hal itu akan berpengaruh terhadap usia komponen. Tingkat kekerasan material dan variasi laju pemakanan (*feeding*) merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi laju pemakanan terhadap kekerasan permukaan pada proses *surface grinding*. Pada penelitian ini terdapat tiga tahapan proses diantaranya: proses pengujian kekerasan material, proses *surface grinding*, proses pengujian kekasaran permukaan. Dalam proses pengujian tingkat kekerasan material, material yang digunakan ada tiga jenis diantaranya ialah baja VCN 150 dengan nilai kekerasan sebesar 338.2 HB, baja S45C dengan nilai kekerasan sebesar 173.48 HB, baja SS400 dengan nilai kekerasan sebesar 128.4 HB. Dalam proses *surface grinding* terdapat tiga variasi *feeding* pada setiap material, dengan variasi *feeding* 0,75 mm/rev; 1 mm/rev; 1,25 mm/rev. Dalam proses pengujian *surface roughness* pada baja VCN 150 dengan variasi *feeding* 0,75 mm/rev; 1 mm/rev; 1,25 mm/rev diperoleh nilai kekasaran rata-rata secara berurutan 0.133 μm , 0.169 μm , 0.186 μm . Baja S45C dengan variasi *feeding* 0,75 mm/rev; 1 mm/rev; 1,25 mm/rev diperoleh nilai kekasaran rata-rata secara berurutan 0.354 μm , 0.363 μm , 0.378 μm . Baja SS400 dengan variasi *feeding* 0,75 mm/rev; 1 mm/rev; 1,25 mm/rev diperoleh nilai kekasaran rata-rata secara berurutan 0.438 μm , 0.459 μm , 0.530 μm . Dari hasil pengujian kekerasan dan kekasaran diatas dapat disimpulkan bahwa semakin keras nilai kekerasan suatu material maka semakin rendah nilai kekasaran yang dihasilkan, dan hubungan *feeding* dengan kekasaran diperoleh semakin tinggi nilai *feeding* yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai kekasaran yang diperoleh.

Kata kunci: Kekerasan material, laju pemakanan, kekasaran permukaan, *surface grinding*

ABSTRACT

In the industrial world, especially in manufacturing, the level of surface roughness is very important because it will affect the component life time. The level of material hardness and variations in feeding are among the factors that can affect the level of surface roughness. The purpose of this study was to determine how the influence of feeding variations on surface roughness in the surface grinding process. In this study there are three stages of the process including: the process of testing the hardness of the material, the surface grinding process, the surface roughness testing process. In the process of testing the level of material hardness, the material used there are three types including VCN 150 steel with a hardness value of 338.2 HB, S45C steel with a hardness value of 173.48 HB, SS400 steel with a hardness value of 128.4 HB. In the surface grinding process there are three variations of feeding in each material, with variations of feeding 0.75 mm / rev; 1 mm / rev; 1.25 mm / rev. In the process of testing surface roughness on VCN 150 steel with feeding variations of 0.75 mm / rev; 1 mm / rev; 1.25 mm / rev obtained an average roughness value respectively 0.133 μm , 0.169 μm , 0.186 μm . S45C steel with variation of 0.75 mm / rev; 1 mm / rev; 1.25 mm / rev obtained an average roughness value respectively 0.354 μm , 0.363 μm , 0.378 μm . SS400 steel with variation feeding 0.75 mm / rev; 1 mm / rev; 1.25 mm / rev obtained an average roughness value in sequence 0.438 μm , 0.459 μm , 0.530 μm . From the hardness and roughness test results above, it can be concluded that the harder the hardness value of a material, the lower the roughness value produced, and the relation between feeding and roughness is obtained, the higher the feeding value used, the higher the roughness value obtained.

Keyword: *Material hardness, feeding, surface roughness, surface grinding*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul ” Pengaruh Variasi Laju Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses *Surface Grinding*”, tepat waktu sesuai jadwal yang ditentukan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat lulus Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan Skripsi ini tidak mungkin dapat berjalan lancar tanpa adanya bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, sehingga penyusun mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. Selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang,
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Sujana, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi
5. Orang tua dan keluarga yang telah mendukung dan memberikan dorongan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
6. Semua teman – teman Alih Jenjang angkatan 2018 yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyusun dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan-kesalahan, karena penyusun hanyalah manusia biasa yang tentunya tidak bisa lepas dari kesalahan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca demi kesempurnaan penyusunan Skripsi ini.

Malang, 27 Januari 2020
Penyusun

Ahmad Syaifuddin Irsyad

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Syaifuddin Irsyad

NIM : 1811901

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Variasi Laju Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses *Surface Grinding*” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 27 Januari 2020

Yang Membuat Pernyataan


Ahmad Syaifuddin Irsyad

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Laju Pemakanan (<i>Fesding</i>)	4
2.2. Klasifikasi Baja	5
2.2.1 Baja S45C	7
2.2.2 Baja VCN 150.....	7
2.2.3 Baja SS400.....	7
2.3. Kekasaran Permukaan (<i>Surface Roughness</i>).....	8
2.3.1 <i>Ideal Surface Roughness</i>	8
2.3.2 <i>Natural Surface Rougness</i>	9
2.4. Pentingnya Kekasaran.....	12
2.5. Cara Pengukuran Permukaan	13
2.5.1. Pemeriksaan Kekasaran Permukaan Secara Tidak Langsung	13
2.5.2. Pemeriksaan Kekasaran Permukaan Secara Langsung.....	14
2.6. Gerinda Datar (<i>Surface Grinding</i>)	16
2.6.1. Bagian-Bagian Utama Mesin Surface Grinding	17
2.6.2. Berdasarkan Pergerakan Meja Dan Spindelnya	18

2.6.3. Berdasarkan Prinsip Kerjanya	20
2.6.4. Berdasarkan Prinsip Pendingin (<i>Coolant</i>)	21
2.6.5. Parameter Pemotongan Pada <i>Surface Grinding</i>	22
2.7. Keausan Pada Proses <i>Surface Grinding</i>	23
2.8. Cairan Pendingin (<i>Coolant</i>)	25
2.9. Kajian Penelitian yang Relevan	27
BAB III RANCANGAN PENELITIAN	30
3.1 Diagram Alir Penelitian	30
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	31
3.3.1 Alat Penelitian	31
3.3.2 Bahan Penelitian	37
3.3 Waktu Dan Tempat Penelitian	38
3.4 Prosedur Penelitian	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Data Hasil Pengujian	41
4.1.1. Data Hasil Uji Kekerasan	41
4.1.2. Data Hasil Uji Kekasaran	42
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 Pengaruh Kekerasan Material Terhadap <i>Surface Roughness</i>	44
4.2.2 Pengaruh Variasi <i>Feeding</i> Terhadap <i>Surface Roughness</i>	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses pemakanan roda gerinda pada benda kerja	5
Gambar 2.2 Profil kekasaran permukaan	9
Gambar 2.3 Kedalaman total dan kedalaman perataan	10
Gambar 2.4 Simbol Geoemetri Kekasaran	13
Gambar 2.5 Pemeriksaan Kekasaran Permukaan dengan Profilometer.....	15
Gambar 2.6 Hasil Roughness Tester	16
Gambar 2.7 Surface Grinding Merk G-Brand	16
Gambar 2.8 Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik	18
Gambar 2.9 Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar	18
Gambar 2.10 Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik	19
Gambar 2.11 Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar	19
Gambar 2.12 Mesin gerinda datar manual	20
Gambar 2.13 Mesin gerinda datar semi otomatis.....	20
Gambar 2.14 Mesin gerinda datar otomatis	21
Gambar 2.15 Keausan Adhesif	24
Gambar 2.16 Two Body Abrasion ⁵⁾	24
Gambar 2.17 Gambar Skema Keausan Lelah	25
Gambar 2.18 Gambar Aliran Pendingin.....	27
Gambar 2.19 Hubungan feeding dan depth of cut terhadap kekasaran permukaan baja C30	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 Mesin Surface Grinding G-Brand	32
Gambar 3.3 Surface Roughness Tester	33
Gambar 3.4 Verinier Calliper.....	34
Gambar 3.5 Kikir	35
Gambar 3.6 Ragum	35
Gambar 3.7 Dresser.....	35

Gambar 3.8 Height Gauge.....	36
Gambar 3.9 Meja Perata.....	36
Gambar 3.10 V-block.....	37
Gambar 3.11 Benda Kerja.....	38
Gambar 3.12 Alur Pengujian Kekasaran Pada Benda Kerja.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Baja S45C	7
Tabel 2.2 Komposisi Baja VCN 150	7
Tabel 2.3 Komposisi Baja SS400	8
Tabel 2.4 Angka Kekasaran Permukaan	11
Tabel 2.5 Tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut prosess pengerjaannya	12
Tabel 2.6 Kondisi Pemotongan	29
Tabel 2.7 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan	29
Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan	41
Tabel 4.2 Hasil Uji Kekasaran	42
Tabel 4.3 Hubungan Kekerasan Material Terhadap Kekasaran Permukaan	42
Tabel 4.4 Hubungan Variasi Laju Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja VCN 150, S45C, SS400	43

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Nilai Kekerasan Material Rata-Rata	41
Grafik 4.2 Hubungan Kekerasan Material Terhadap Kekasaran Rata-rata	42
Grafik 4.3 Grafik Hubungan Variasi Laju Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja VCN 150, S45C, SS400	43