

**SKRIPSI**

**ANALISA PENGARUH KEKERASAN MATERIAL DAN  
KEDALAMAN PEMOTONGAN TERHADAP KEKASARAN  
PERMUKAAN PADA PROSES *SURFACE GRINDING***



Disusun Oleh :

Nama : Bagus Rama Setiawan

NIM : 1811902

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

**2020**

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

### ANALISA PENGARUH KEKERASAN MATERIAL DAN KEDALAMAN PEMOTONGAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *SURFACE GRINDING*

Disusun Oleh :

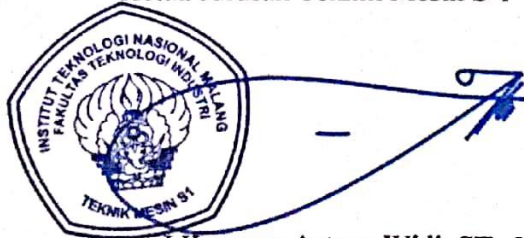
Nama : Bagus Rama Setiawan

NIM : 1811902

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. I Wayan Sujana, MT.

NIP. 195812311989031012



PT.BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

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

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 : Bagus Rama Setiawan  
NIM : 1811902  
Jurusan : Teknik Mesin S-1  
Judul : Analisa Pengaruh Kekerasan Material Dan Kedalaman  
Pemotongan 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 : 85,50 (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

Bagus Rama Setiawan (1811902)  
Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang  
Email : [bagusramasetiawan97@gmail.com](mailto:bagusramasetiawan97@gmail.com)

Demi menghasilkan suatu produk yang baik, pemilihan material untuk cetakan (*dies*) harus diperhatikan. Parameter utamanya adalah kekerasan material dan kekasaran permukaan cetakan (*dies*) yang dihasilkan dari proses pemesinan *surface grinding*. Untuk menghasilkan kekasaran permukaan dengan rentang nilai kekasaran (N6 – N4). Pada penelitian ini kekerasan material dan kedalaman pemotongan akan mempengaruhi nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan, khususnya pada industri cetak plastik dan *press tool*. Pada penelitian ini dilakukan tiga tahapan proses yang meliputi proses pemilihan dan pengujian kekerasan material, proses pemesinan *surface grinding*, proses pengujian kekasaran permukaan. Dalam proses pemilihan dan pengujian kekerasan material, material yang digunakan adalah baja VCN 150 dengan kekerasan rata-rata 333,9 HBS, baja S45C dengan kekerasan rata-rata 199,5 HBS, baja SS400 dengan kekerasan rata-rata 128 HBS. Dalam proses pemesinan *surface grinding* setiap material di gerinda dengan kedalaman potong 0,002 mm ; 0,006 mm ; dan 0,01 mm. Dalam proses pengujian kekasaran permukaan baja VCN 150 dengan kedalaman pemotongan 0,002 mm; 0,006 mm dan 0,01 mm didapatkan hasil kekasaran permukaan rata-rata secara berurutan 0,127  $\mu\text{m}$ , 0,151  $\mu\text{m}$ , 0,167  $\mu\text{m}$  dengan tingkat kekasaran N3. baja S45C dengan kedalaman pemotongan 0,002 mm; 0,006 mm dan 0,01 mm didapatkan hasil kekasaran permukaan rata-rata secara berurutan 0,290  $\mu\text{m}$ , 0,314  $\mu\text{m}$ , 0,325  $\mu\text{m}$  dengan tingkat kekasaran N4. baja SS400 dengan kedalaman pemotongan 0,002 mm; 0,006 mm dan 0,01 mm didapatkan hasil kekasaran permukaan rata-rata secara berurutan 0,406  $\mu\text{m}$ , 0,441  $\mu\text{m}$ , 0,525  $\mu\text{m}$  dengan tingkat kekasaran N5. Dari data pengujian yang diperoleh dapat disimpulkan hubungan antara kekerasan material dengan kekasaran permukaan menunjukkan bahwa, semakin keras suatu material semakin halus kekasaran permukaan yang dihasilkan dan hubungan antara kedalaman pemotongan dengan kekasaran permukaan menunjukkan bahwa, semakin tinggi kedalaman pemotongan semakin tinggi pula nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan namun dalam tingkat kekasaran yang sama pada setiap bahan.

Kata kunci : kekerasan material, kedalaman pemotongan, kekasaran permukaan

## ABSTRAK

Bagus Rama Setiawan (1811902)  
Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang  
Email : [bagusramasetiawan97@gmail.com](mailto:bagusramasetiawan97@gmail.com)

For the sake of producing a good product, the selection of materials for molds (dies) must be considered. The main parameters are the hardness of the material and the surface roughness of the mold (dies) that resulting from the surface grinding process. To produce surface roughness with a range of roughness values between (N6 - N4). In this study, material hardness and depth of cutting will affect the value of the resulting surface roughness, especially in the plastic molding industry and press tool industries. In this study there are three stages of the process were carried out, which included the selection and testing of material hardness, surface grinding process, and surface roughness testing. In the process of selecting and testing material hardness, the material used are VCN 150 with an average hardness of 333.9 HBS, S45C with an average hardness of 199.5 HBS, SS400 with an average hardness of 128 HBS. In the process of surface grinding, each material is grinded with a depth of cut 0.002 mm; 0.006 mm; and 0.01 mm. In the process of testing the surface roughness of VCN 150 with depth of cut 0.002 mm; 0.006 mm and 0.01 mm obtained the results of the average surface roughness in sequence 0.127  $\mu\text{m}$ , 0.151  $\mu\text{m}$ , 0.167  $\mu\text{m}$  with a level of roughness N3. S45C with depht of cut 0.002 mm; 0.006 mm and 0.01 mm obtained the results of the average surface roughness in sequence 0.290  $\mu\text{m}$ , 0.314  $\mu\text{m}$ , 0.325  $\mu\text{m}$  with a level of roughness N4. SS400 with depth of cut 0.002 mm; 0.006 mm and 0.01 mm obtained the results of the average surface roughness in sequence 0.406  $\mu\text{m}$ , 0.441  $\mu\text{m}$ , 0.525  $\mu\text{m}$  with a level of roughness N5. From the test data obtained it can be concluded that the relationship between material hardness and surface roughness shows that, the harder a material is, the finer the surface roughness produced and the relationship between the depth of cutting and surface roughness indicates that, the higher the depth of cutting the higher the resulting surface roughness but in the same level of roughness in each materials.

Keywords: material hardness, depth of cut, surface roughness

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi dengan judul Analisa Pengaruh Kekerasan Material Dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses *Surface Grinding* dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Penulisan skripsi ini tidak akan bisa terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan sumbangan pemikiran para pembimbing kami. Oleh karena itu dalam kesempatan ini kami berterima kasih yang sebesar-besarnya 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. Kedua orang tua, adik, dan keluarga besar yang telah memberikan dorongan moril, materi, dan motivasi dalam pengerjaan skripsi
6. Teman-teman jurusan teknik mesin dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu.

Penulis mohon maaf bila dalam penulisan skripsi ini ada kata dan kalimat yang salah, kritik serta saran akan saya terima sebagai evaluasi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya, maupun bagi pembaca umumnya.

Malang, 27 Januari 2020

Penyusun

Bagus Rama Setiawan

## PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Rama Setiawan  
NIM : 1811902  
Jurusan : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisa Pengaruh Kekerasan Material Dan Kedalaman Pemotongan 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



Bagus Rama Setiawan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bahan Teknik .....	4
2.2 Klasifikasi Baja .....	5
2.2.1 Baja VCN 150.....	6
2.2.2 Baja S45C .....	6
2.2.3 Baja SS400.....	6
2.3 Kekerasan Material .....	7
2.4 Mesin <i>Surface Grinding</i> .....	7
2.3.1 Bagian-Bagian Utama Mesin <i>Surface Grinding</i> .....	7
2.3.2 Macam-Macam Mesin <i>Surface Grinding</i> .....	9
2.3.3 Parameter Pemotongan Pada Mesin <i>Surface Grinding</i> ..	14
2.5 Kekasaran Permukaan.....	17



2.6	Pengaruh Kekerasan Material Dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Nilai Kekasaran .....	22
<b>BAB III RANCANGAN PENELITIAN</b>		
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	24
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian .....	25
3.2.1	Alat Penelitian.....	25
3.2.2	Bahan Penelitian .....	30
3.3	Waktu Dan Tempat Penelitian .....	32
3.4	Prosedur Penelitian.....	32
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Data Hasil Penelitian.....	34
4.1.1	Data Hasil Uji Kekerasan.....	34
4.1.2	Data Hasil Kekasaran Permukaan.....	35
4.2	Pembahasan.....	38
4.2.1	Pengaruh Kekerasan Material Terhadap Kekasaran Permukaan.....	38
4.2.2	Pengaruh Kedalaman Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan.....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	42
5.2	Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Bahan Teknik.....	4
Gambar 2.2	Bagian-Bagian Utama Mesin <i>Surface Grinding</i> .....	8
Gambar 2.3	Prinsip Kerja Mesin Gerinda Datar <i>Spindle</i> Horizontal Dengan Gerak Meja Bolak-Balik.....	10
Gambar 2.4	Prinsip Kerja Mesin Gerinda Datar <i>Spindle</i> Horizontal Dengan Gerak Meja Berputar .....	10
Gambar 2.5	Prinsip Kerja Mesin Gerinda Datar <i>Spindle</i> Vertikal Dengan Gerak Meja Bolak-Balik .....	11
Gambar 2.6	Prinsip Kerja Mesin Gerinda Datar <i>Spindle</i> Vertikal Dengan Gerak Meja Berputar.....	11
Gambar 2.7	Mesin Gerinda Datar Manual .....	12
Gambar 2.8	Mesin Gerinda Datar Semi Otomatis .....	12
Gambar 2.9	Mesin Gerinda Datar Otomatis.....	13
Gambar 2.10	Mesin Gerinda Datar <i>Computer Numerical Control (CNC)</i> .....	13
Gambar 2.11	Mengatur Panjang Langkah Penggerindaan Datar Gerak Memanjang .....	15
Gambar 2.12	Mengatur Panjang Langkah Penggerindaan Datar Gerak Melintang.....	16
Gambar 2.13	Profil Kekasaran Permukaan .....	18
Gambar 2.14	Kedalaman Total Dan Kedalaman Perataan.....	19
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 3.2	<i>Rockwell Hardness Tester</i> .....	26
Gambar 3.3	Mesin <i>Surface Grinding</i> G Brand.....	27
Gambar 3.4	<i>Surface Roughness Tester</i> Mitutoyo SJ-210.....	27
Gambar 3.5	<i>Dresser</i> .....	28
Gambar 3.6	<i>Vernier Caliper</i> .....	28
Gambar 3.7	Ragum.....	29
Gambar 3.8	Kikir.....	29
Gambar 3.9	<i>Height Gauge</i> .....	30

Gambar 3.10 Dimensi Bahan Penelitian .....	30
Gambar 3.11 Baja VCN 150 .....	31
Gambar 3.12 Baja S45C .....	31
Gambar 3.13 Baja SS400 .....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Harga Kekasaran Ra Dan Angka Kelas Kekasaran .....	20
Tabel 2.2	Tingkat Kekasaran Rata-Rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya .....	21
Tabel 2.3	Kekasaran Permukaan Ideal Pada <i>Dies</i> .....	22
Tabel 2.4	Pengaruh Kekerasan Material Terhadap Kekasaran Permukaan .....	22
Tabel 3.1	Spesifikasi Mesin <i>Surface Grinding</i> G Brand.....	26
Tabel 3.2	Spesifikasi Mitutoyo SJ-210 .....	27
Tabel 4.1	Uji Kekerasan Bahan VCN 150 .....	34
Tabel 4.2	Uji Kekerasan Bahan S45C.....	34
Tabel 4.3	Uji Kekerasan Bahan SS400 .....	34
Tabel 4.4	Nilai Kekerasan Material Rata-Rata .....	34
Tabel 4.5	Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan.....	35
Tabel 4.6	Hubungan Kekerasan Material Dengan Kekasaran Permukaan Rata- Rata.....	36
Tabel 4.7	Hubungan Kekerasan Material Dengan Kekasaran Permukaan Rata- Rata.....	37

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Nilai Kekerasan Material Rata-Rata .....	35
Grafik 4.2	Hubungan Kekerasan Material Dengan Kekasaran Permukaan Rata-Rata.....	36
Grafik 4.3	Hubungan Kekerasan Material Dengan Kekasaran Permukaan Rata-Rata.....	37