

**PENGARUH *SPINDLE SPEED* DAN PENGAPLIKASIAN MAGNET
PADA PROSES *SLOT MILLING* MENGGUNAKAN MESIN
MICROMILL TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN
ALUMINIUM**

**SKRIPSI
TEKNIK MESIN KONSENTRASI TEKNIK PRODUKSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**GHANI ILHAM ARIESTONO
NIM. 145060200111030**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH *SPINDLE SPEED* DAN PENGAPLIKASIAN MAGNET
PADA PROSES *SLOT MILLING* MENGGUNAKAN MESIN
***MICROMILL* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN**
ALUMINIUM

SKRIPSI

TEKNIK MESIN KONSENTRASI TEKNIK PRODUKSI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



GHANI ILHAM ARIESTONO
NIM. 145060200111030

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 19 Juli 2018

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Achmad As'ad Sonief, MT.
NIP. 19591128 198710 1 001

Dosen Pembimbing II

Fikrul Akbar Alamsyah, ST., MT.
NIK. 201605 860703 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1



Dr. Eng. Mega Nur Sasongko, ST., MT.
NIP. 19740930 20012 1 001

JUDUL SKRIPSI:

PENGARUH *SPINDLE SPEED* DAN PENGAPLIKASIAN MAGNET PADA PROSES *SLOT MILLING* MENGGUNAKAN MESIN *MICROMILL* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN ALUMINIUM

Nama Mahasiswa : Ghani Ilham Ariestono

NIM : 145060200111030

Program Studi : Teknik Mesin

Konsentrasi : Teknik Produksi

KOMISI PEMBIMBING

Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Achmad As'ad Sonief, MT.

Dosen Pembimbing II : Fikrul Akbar Alamsyah, ST., MT.

TIM DOSEN PENGUJI

Dosen Penguji I : Dr. Ir. Wahyono Suprpto, MT.Met.

Dosen Penguji II : Ir. Ari Wahjudi, MT.

Dosen Penguji III : Ir. Tjuk Oerbandono, M.Sc.CSE

Tanggal Ujian : 9 Juli 2018

SK Penguji : 1391/UN10.F07/SK/2018

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Juli 2018

Mahasiswa,



Ghani Ilham Ariestono

NIM. 145060200111030

RIWAYAT HIDUP

Ghani Ilham Ariestono, Berlin, 20 Februari 1995 anak dari Sony Ariestono dan Sri Wahyuni, SD sampai SMA di Kota Jakarta lulus SMA tahun 2013, lulus program sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya tahun 2018. Pengalaman kerja sebagai Asisten Laboratorium di Laboratorium Otomasi Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya tahun 2016 hingga 2018.

Malang, Juli 2018

Penulis



Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Djarot B. Darmadi, MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang yang telah membantu kelancaran proses administrasi.
2. Bapak Teguh Dwi Widodo, ST., M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang. yang telah membantu kelancaran proses administrasi.
3. Bapak Dr. Eng. Mega Nur Sasongko, ST., MT. selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang yang telah membantu kelancaran proses administrasi.
4. Bapak Dr. Ir. Achmad As'ad Sonief, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dan motivasi selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Fikrul Akbar Alamsyah, ST., MT. Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Ir. Wahyono Soeprapto, MT.Met., Bapak Ir. Ari Wahjudi, MT., dan Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, M.Sc.CSE selaku Dosen Penguji Ujian Skripsi/Komprehensif penulis yang sudah memberi saran dan masukan yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi.

Sujud dan terima kasih yang dalam penulis persembakan kepada kedua orang tua tercinta, Sony Ariestono dan Sri Wahyuni, serta adik Iman Fajar Ariestono dan Muhammad Reza Ariestono atas dorongan yang kuat, kebijaksanaan, dan doa.

Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Teman seperjuangan skripsi saya yaitu Darmawanzah Zalbie, Riski Fachrulan Asrul, Arief Rachmat, Raka Satria, dan Achmad Fauzi Praditya yang sudah saling membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Giannina Deva Stevanie, yang tak hentinya memberikan motivasi, semangat, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Keluarga Besar Asisten Laboratorium Otomasi Manufaktur, Bapak Dr. Ir. Achmad As'ad Sonief MT. selaku Kepala Laboratorium, Bapak Hartono selaku Laboran dan seluruh teman-teman Asisten Laboratorium: Ray, Dwik, Della, Azlan, Kusdi, Firman,

Azzam, Adit, Riza, Asri, dan Azka yang sudah menjadi keluarga kecil yang selalu menemani dan memberikan semangat.

4. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Brawijaya angkatan 2014 atas kenangan dan kebersamaan selama menempuh perkuliahan.

Malang, Juli 2018

Penulis



PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Spindle Speed dan Pengaplikasian Magnet pada Proses Slot Milling menggunakan Mesin Micromill terhadap Kekasaran Permukaan Aluminium**” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.

Skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Djarot B. Darmadi, MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang yang telah membantu kelancaran proses administrasi.
2. Bapak Teguh Dwi Widodo, ST., M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang. yang telah membantu kelancaran proses administrasi.
3. Bapak Dr. Eng. Mega Nur Sasongko, ST., MT. selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang yang telah membantu kelancaran proses administrasi.
4. Bapak Dr. Ir. Achmad As’ad Sonief, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dan motivasi selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Fikrul Akbar Alamsyah, ST., MT. Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Ir. Wahyono Soeprapto, MT.Met., Bapak Ir. Ari Wahjudi, MT., dan Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, M.Sc.CSE selaku Dosen Penguji Ujian Skripsi/Komprehensif penulis yang sudah memberi saran dan masukan yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi.
7. Kedua orang tua tercinta, Sony Ariestono dan Sri Wahyuni, serta adik Iiman Fajar Ariestono dan Muhammad Reza Ariestono yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
8. Teman seperjuangan skripsi saya yaitu Darmawanzah Zalbie, Riski Fachrulan Asrul, Arief Rachmat, Raka Satria, dan Achmad Fauzi Praditya yang sudah saling membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Giannina Deva Stevanie, yang tak hentinya memberikan motivasi, semangat, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

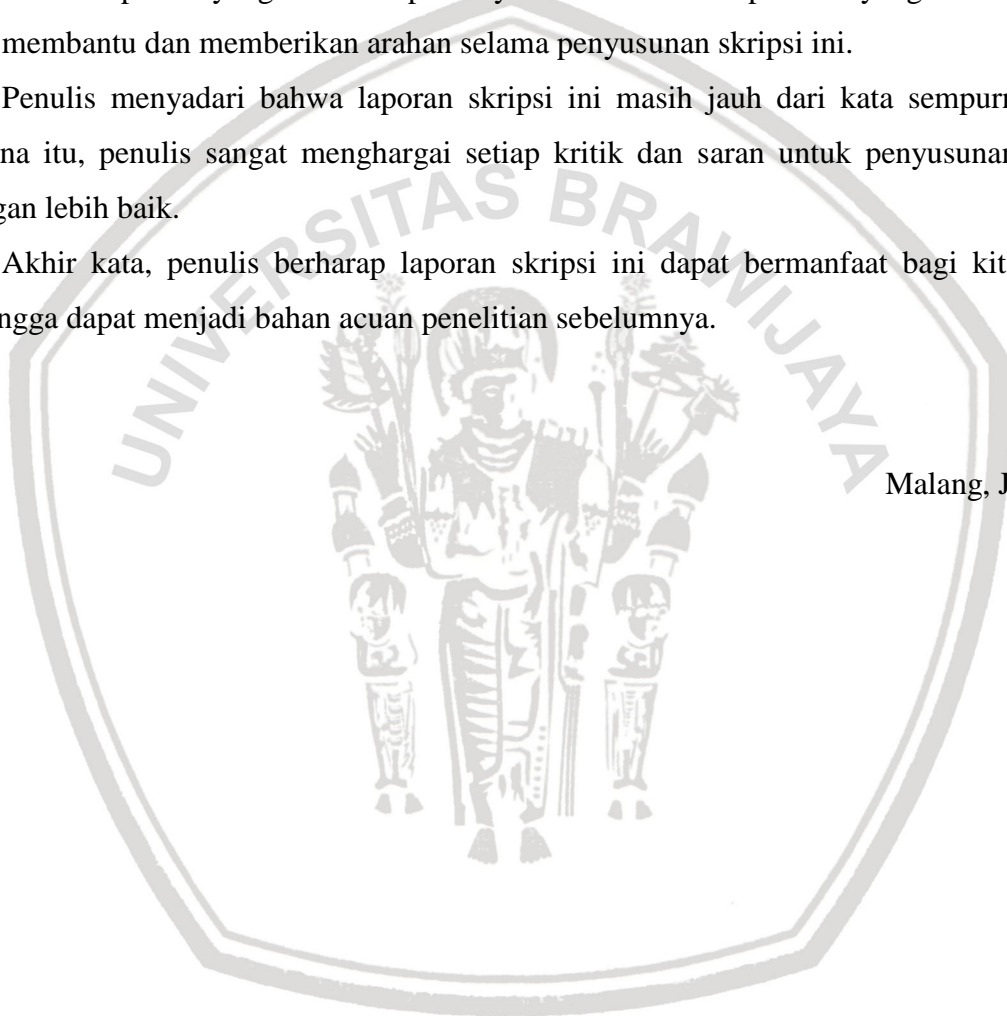
10. Keluarga Besar Asisten Laboratorium Otomasi Manufaktur, Bapak Dr. Ir. Achmad As'ad Sonief MT. selaku Kepala Laboratorium, Bapak Hartono selaku Laboran dan seluruh teman-teman Asisten Laboratorium: Ray, Dwik, Della, Azlan, Kusdi, Firman, Azzam, Adit, Riza, Asri, dan Azka yang sudah menjadi keluarga kecil yang selalu menemani dan memberikan semangat.
11. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Brawijaya angkatan 2014 atas kenangan dan kebersamaan selama menempuh perkuliahan.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan memberikan arahan selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai setiap kritik dan saran untuk penyusunan skripsi dengan lebih baik.

Akhir kata, penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua sehingga dapat menjadi bahan acuan penelitian sebelumnya.

Malang, Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Terdahulu	5
2.2 Proses Manufaktur	5
2.3 Proses <i>Machining</i>	6
2.4 Mesin <i>Milling</i>	7
2.4.1 Parameter Pemotongan pada Proses <i>Slot-Milling</i>	8
2.4.2 <i>Micromill</i> CNC <i>Milling</i>	9
2.5 Kekasaran Permukaan	11
2.6 Getaran pada Proses Permesinan	13
2.6.1 <i>Regenerative Chatter</i>	15
2.6.2 Peredaman (<i>Damping</i>)	16
2.7 Magnet.....	17
2.7.1 Magnet Permanen	18
2.7.2 Magnet Permanen sebagai Peredam Getaran	18
2.8 Kerangka Penelitian.....	21
2.9 Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Variabel Penelitian.....	23
3.4 Alat dan Bahan	24
3.5 Dimensi Benda Kerja.....	28
3.6 Skema Penelitian	29
3.7 Prosedur Penelitian	29
3.8 Diagram Alir Penelitian	31
3.9 Rencana Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Penelitian	37



4.2	Analisis Data Model Regresi Linear.....	38
4.2.1	Analisis Data Model Regresi Linear Variabel Bebas <i>Spindle Speed</i> terhadap Variabel Terikat Kekasaran Permukaan (Ra) tanpa Medan Magnet	39
4.2.2	Analisis Data Model Regresi Linear Variabel Bebas <i>Spindle Speed</i> terhadap Variabel Terikat Kekasaran Permukaan (Ra) dengan Medan Magnet	40
4.3	Uji T.....	41
4.3.1	Uji T Variabel <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm	41
4.3.2	Uji T Variabel <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm	41
4.3.3	Uji T Variabel <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm	42
4.4	Grafik dan Pembahasan	43
4.4.1	Grafik dan Pembahasan Pengaruh <i>Spindle Speed</i> terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses <i>Slot Milling</i> tanpa dan menggunakan Medan Magnet	43
4.4.2	Grafik dan Pembahasan <i>Displacement</i> pada Proses <i>Slot Milling</i> tanpa dan dengan Medan Magnet.....	44
4.4.2.1	Proses Pemakanan dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm.....	45
4.4.2.2	Proses Pemakanan dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm.....	48
4.4.2.3	Proses Pemakanan dengan <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm.....	51
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		xi
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Angka Kekasaran (ISO <i>Roughness Number</i>) dan Panjang Sampel Standar ..	12
Tabel 3.1	Variabel Bebas	23
Tabel 3.2	Rancangan Pengambilan Data Ra	34
Tabel 4.1	Hasil Penelitian Kekasaran Permukaan (Ra).....	37
Tabel 4.2	Data Korelasi Proses tanpa Pengaplikasian Medan Magnet	39
Tabel 4.3	Data Determinasi Proses tanpa Pengaplikasian Medan Magnet	39
Tabel 4.4	Data Korelasi Proses dengan Pengaplikasian Medan Magnet	40
Tabel 4.5	Data Determinasi Proses dengan Pengaplikasian Medan Magnet	40
Tabel 4.6	Data Uji T variabel <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm tanpa (X_1) dan dengan (X_2) magnet	41
Tabel 4.7	Data Uji T variabel <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm tanpa (X_1) dan dengan (X_2) magnet	41
Tabel 4.8	Data Uji T variabel <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm tanpa (X_1) dan dengan (X_2) magnet	42
Tabel 4.9	Rentang Waktu Pengambilan Data <i>Displacement</i> dan Kekasaran Permukaan (Ra) tanpa Medan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm.....	47
Tabel 4.10	Rentang Waktu Pengambilan Data <i>Displacement</i> dan Kekasaran Permukaan (Ra) dengan Medan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm.....	47
Tabel 4.11	Rentang Waktu Pengambilan Data <i>Displacement</i> dan Kekasaran Permukaan (Ra) tanpa Medan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm.....	50
Tabel 4.12	Rentang Waktu Pengambilan Data <i>Displacement</i> dan Kekasaran Permukaan (Ra) dengan Medan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm.....	50
Tabel 4.13	Rentang Waktu Pengambilan Data <i>Displacement</i> dan Kekasaran Permukaan (Ra) tanpa Medan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm.....	53
Tabel 4.14	Rentang Waktu Pengambilan Data <i>Displacement</i> dan Kekasaran Permukaan (Ra) dengan Medan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm.....	53



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	a) <i>Technical Process</i> dan b) <i>Economic Process</i>	6
Gambar 2.2	Proses <i>Machining</i>	6
Gambar 2.3	Proses <i>Slot Milling</i>	7
Gambar 2.4	<i>Axial Depth of Cut</i> (a_e) dan <i>Radial Depth of Cut</i> (a_p).....	9
Gambar 2.5	Mesin <i>Micromill CNC Milling</i>	10
Gambar 2.6	Sistem Persumbuan Mesin <i>CNC Milling</i>	10
Gambar 2.7	Profil Kekasaran Permukaan	11
Gambar 2.8	<i>Regenerative Effect</i>	14
Gambar 2.9	<i>Chatter</i> pada Proses <i>Milling</i>	15
Gambar 2.10	Fase <i>Chip Load</i> untuk Resonansi (a) dan <i>Regenerative Chatter</i> (b).....	15
Gambar 2.11	Garis Gaya Magnet.....	17
Gambar 2.12	Arah Garis Gaya Magnet.....	18
Gambar 2.13	Dimensi Magnet Permanen Batang	19
Gambar 2.14	Ilustrasi Posisi Tolak Menolak pada dua buah Magnet Permanen Identik	19
Gambar 2.15	Sistem <i>Single Degree of Freedom</i> (SDOF) dengan Magnet Permanen (a) dan Skema Pemasangannya (b)	20
Gambar 2.16	Kerangka Penelitian.....	22
Gambar 3.1	Mesin Denford <i>Micromill CNC Milling</i>	24
Gambar 3.2	<i>Surface Roughness Tester</i> SJ-301	25
Gambar 3.3	<i>Square End Mill</i> Diameter 4 mm.....	26
Gambar 3.4	<i>Vibration Meter</i>	26
Gambar 3.5	<i>Height Gauge</i>	27
Gambar 3.6	<i>Neodymium Magnet</i>	27
Gambar 3.7	Benda Kerja Aluminium.....	28
Gambar 3.8	Dimensi Benda Kerja dalam mm	28
Gambar 3.9	Skema Penelitian	29
Gambar 3.10	Proses Pemakanan Tampak Depan (a) dan Tampak Isometris (b).....	32
Gambar 3.11	Pembagian Segmen Pengambilan Data	33
Gambar 3.12	Rencana Grafik Ra.....	34
Gambar 3.13	Rencana Grafik Amplitudo.....	35
Gambar 3.14	Rencana Grafik <i>Spectrum Frequency</i>	35
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Variasi Nilai <i>Spindle Speed</i> dan Pengaplikasian Medan Magnet terhadap Kekasaran Permukaan	43
Gambar 4.2	Data Amplitudo pada Proses <i>Slot Milling</i> dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm tanpa dan dengan Medan Magnet.....	45
Gambar 4.3	Data <i>Spectrum Frequency</i> pada Proses <i>Slot Milling</i> dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm tanpa dan dengan Medan Magnet pada $t = 18,6$ detik.....	45
Gambar 4.4	Data Kekasaran Permukaan Proses Pemakanan dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm tanpa (a) dan dengan (b) Medan Magnet	45
Gambar 4.5	Data Amplitudo pada Proses <i>Slot Milling</i> dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm tanpa dan dengan Medan Magnet.....	48
Gambar 4.6	Data <i>Spectrum Frequency</i> pada Proses <i>Slot Milling</i> dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm tanpa dan dengan Medan Magnet pada $t = 7,8$ detik.....	48

Gambar 4.7 Data Kekasaran Permukaan Proses Pemakanan dengan *Spindle Speed* 2600 rpm tanpa (a) dan dengan (b) Medan Magnet 48

Gambar 4.8 Data Amplitudo pada Proses *Slot Milling* dengan *Spindle Speed* 2800 rpm tanpa dan dengan Medan Magnet 51

Gambar 4.9 Data *Spectrum Frequency* pada Proses *Slot Milling* dengan *Spindle Speed* 2800 rpm tanpa dan dengan Medan Magnet pada $t = 18,6$ detik..... 51

Gambar 4.10 Data Kekasaran Permukaan Proses Pemakanan dengan *Spindle Speed* 2600 rpm tanpa (a) dan dengan (b) Medan Magnet 51



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
Lampiran 1.	Data Amplitudo, <i>Spectrum Frequency</i> , dan Kekasaran Permukaan tiap Segmen pada Proses Pemakanan dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm
Lampiran 2.	Data Amplitudo, <i>Spectrum Frequency</i> , dan Kekasaran Permukaan tiap Segmen pada Proses Pemakanan dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm
Lampiran 3.	Data Amplitudo, <i>Spectrum Frequency</i> , dan Kekasaran Permukaan tiap Segmen pada Proses Pemakanan dengan <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm
Lampiran 4.	Data Amplitudo Proses <i>Slot Milling</i> tanpa Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm
Lampiran 5.	Data Amplitudo Proses <i>Slot Milling</i> dengan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2400 rpm
Lampiran 6.	Data Amplitudo Proses <i>Slot Milling</i> tanpa Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm
Lampiran 7.	Data Amplitudo Proses <i>Slot Milling</i> dengan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2600 rpm
Lampiran 8.	Data Amplitudo Proses <i>Slot Milling</i> tanpa Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm
Lampiran 9.	Data Amplitudo Proses <i>Slot Milling</i> dengan Magnet dengan <i>Spindle Speed</i> 2800 rpm
Lampiran 10.	Data <i>Spectrum Frequency</i> Segmen 1 untuk Proses dengan <i>Spindle Speed</i> 2400, 2600, dan 2800 rpm
Lampiran 11.	Data <i>Spectrum Frequency</i> Segmen 2 untuk Proses dengan <i>Spindle Speed</i> 2400, 2600, dan 2800 rpm
Lampiran 12.	Data <i>Spectrum Frequency</i> Segmen 3 untuk Proses dengan <i>Spindle Speed</i> 2400, 2600, dan 2800 rpm
Lampiran 13.	Data <i>Spectrum Frequency</i> Segmen 4 untuk Proses dengan <i>Spindle Speed</i> 2400, 2600, dan 2800 rpm
Lampiran 14.	Data <i>Spectrum Frequency</i> Segmen 5 untuk Proses dengan <i>Spindle Speed</i> 2400, 2600, dan 2800 rpm
Lampiran 15.	Gambar Benda Kerja Hasil Proses
Lampiran 16.	Hasil Uji Komposisi Material
Lampiran 17.	Hasil Uji Kekuatan Magnet

RINGKASAN

Ghani Ilham Ariestono, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juni 2018, *Pengaruh Spindle Speed dan Pengaplikasian Magnet pada Proses Slot Milling menggunakan Mesin Micromill terhadap Kekasaran Permukaan Aluminium*, Dosen Pembimbing: Achmad As'ad Sonief dan Fikrul Akbar Alamsyah

Permintaan kebutuhan akan komponen berskala mikro meningkat selama beberapa dekade, baik untuk peningkatan performa produk dan juga meningkatkan pertumbuhan ekonomi industri. Perlu adanya proses permesinan yang dapat membentuk produk berskala mikro dengan tingkat ketelitian tinggi dan variasi bentuk yang kompleks. *Micro milling* jenis *slot milling* menjadi solusi dalam memenuhi permintaan tersebut. Meskipun demikian, dalam prosesnya memiliki permasalahan yang masih sering terjadi, yaitu *regenerative chatter*. Fenomena *regenerative chatter* menyebabkan permukaan benda kerja menjadi kasar dan bergelombang yang berujung pada menurunnya kualitas sebuah produk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi nilai *spindle speed* dan pengaplikasian medan magnet terhadap kekasaran permukaan pada proses *slot milling* untuk mereduksi fenomena *chatter*. Variasi *spindle speed* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2400, 2600, dan 2800 rpm yang masing-masing nilainya dilakukan proses pemakanan jenis *slot milling* dengan dan tanpa menggunakan magnet permanen jenis *neodymium* berkekuatan 12000 Gauss menggunakan pahat *square end mill* HSS Co-8 berdiameter 4 mm di atas permukaan benda kerja aluminium.

Hasil yang didapat yaitu nilai kekasaran dengan persamaan Kekasaran Permukaan (Ra) untuk proses tanpa magnet adalah $Ra = N^{-2,881} \cdot 35419557234$ dan persamaan Kekasaran Permukaan (Ra) proses dengan magnet adalah $Ra = N^{-1,961} \cdot 1885173,378$. Nilai Ra yang didapat pada proses *slot milling* dengan *spindle speed* 2400, 2600, dan 2800 rpm secara berturut-turut adalah 0,819 μm ; 0,432 μm ; 0,384 μm (tanpa magnet) dan 0,432 μm ; 0,341 μm ; 0,304 μm (dengan magnet).

Kata Kunci: *micro milling, regenerative chatter, spindle speed, magnet permanen, kekasaran permukaan*

SUMMARY

Ghani Ilham Ariestono, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering Brawijaya University, June 2018 *Influence of Spindle Speed and the Application of Magnetic Field in Slot Milling Process using Micromill Machine to Surface Roughness of Aluminium*. Academic Supervisor: Achmad As'ad Sonief and Fikrul Akbar Alamsyah

Demands for the need of micro components have increased over the decades, both for product's performance enhancement and also for increasing economic growth. There is a need for machining processes that can form a micro-scale product with high level of accuracy and complex form variations. Slot milling as one of micro milling's processes could be the solution to meet the demands. Nevertheless, this process has a problem that is still common, called regenerative chatter. The phenomenon causes the workpiece surface to be rough and wavy which leads to decreased quality of a product.

This study aims to determine the effect of spindle speed variation and application of magnetic field on surface roughness in slot-milling process to reduce chatter. Spindle speed variation that used in this research is 2400, 2600, and 2800 rpm which each value is machined with and without application of magnetic field with 12000 Gauss of neodymium-type magnetic strength using 4 mm diameter HSS Co-8 square end mill cutting tool above the surface of the workpiece of aluminium.

The surface roughness (Ra) equations are $Ra = N^{-2,881} \cdot 35419557234$ for process without magnet and $Ra = N^{-1,961} \cdot 1885173,378$ for process with magnet. The surface roughness values obtained with the value of spindle speed 2400, 2600, 2800 rpm are 0,819 μm ; 0,432 μm ; 0,384 μm (without magnet) and 0,432 μm ; 0,341 μm ; 0,304 μm (with magnet) respectively.

Keywords: *micro milling, regenerative chatter, spindle speed, permanent magnet, surface roughness*