

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTARAN SPINDEL
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN KOMPOSIT
BAHAN SERAT BAMBUI DAN MAGNET NEODYMIUM
PADA PROSES *END MILLING SURFACE***

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**



**Oleh
Ahmad Abidurohman
NIM 1615071016**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2020

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-
SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA**

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP 19791201 200604 1 001



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP 19770721 200604 1 001

Skripsi oleh Ahmad Abiduroman ini
Telah dipertahankan di depan pembimbing dan penguji
Pada tanggal

Dewan Penguji,



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

Ketua



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP 19770721 200604 1 001

Anggota



I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.
NIP 198810282019031009

Anggota



Eli Elisa, S.pd., M.pd.
NIP 198606252019031011

Anggota

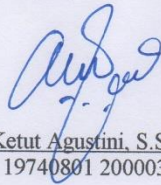
Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan.

Pada:

Hari :
Tanggal :

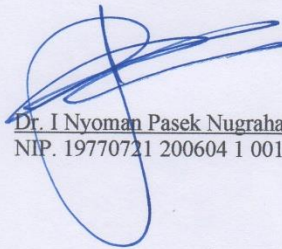
Mengetahui,

Ketua Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.
NIP. 19740801 200003 2 001

Sekretaris Ujian,

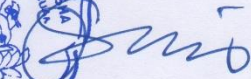


Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19770721 200604 1 001



Mengesahkan

Ketua Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd
NIP. 19710616 199602 1 001

PERYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Variasi Kecepatan Putaran Spiindel Terhadap Kekasaran Permukaan Komposit Bahan Serat Bambu Dan Magnet Neodymium Pada Proses End Milling Surface" beserta isinya adalah benar-benar karya saya sendiri tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmua. Atas pernyataan ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini,

Singaraja, 23 Oktober 2020
Yang membuat pernyataan,



Ahmad abidurohman
NIM 1615071016

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianya, dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **“Pengaruh Variasi Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Komposit Bahan Serat Bambu Dan Magnet Neodymium Pada Proses *End Milling Surface*”**. Proposal ini disusun untuk memenuhi syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Universitas Pendidikan Ganesha, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Jurusan Teknologi Industri, Prodi pendidikan Teknik Mesin Pembuatan Proposal Skripsi ini tak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd selaku Rektor di Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Dr. I Gede Sudirtha, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan di Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T.,M.T. selaku ketua Jurusan Teknologi Industri dan selaku pembimbing I, yang telah memberikan arahan, motivasi, petunjuk, dan bimbingan yang sangat bermanfaat selama penyusunan proposal ini.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T.,M.T. selaku ketua Prodi Pendidikan teknik Mesin dan pembimbing II saya, yang telah memberikan arahan, motivasi, petunjuk, dan bimbingan yang sangat bermanfaat selama penyusunan proposal ini

5. Para Dosen pengajar diprosi pendidikan Teknik Mesin yang saya banggakan.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin.
7. Dan Keluarga yang selalu memberikan do'a serta dukungan.

Penulis menyadari bahwa pembuatan proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna Untuk itu, penulisan mengharapkan masukan, saran, dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak, guna menyempurnakan proposal ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.



Singaraja, 23 Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPUL.	i
HALAM JUDUL.	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI.	v
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN.	vi
PERNYATAAN.	vi
KATA PERSEMBAHAN.	vii
MOTTO.	viii
PRAKATA.	ix
ABSTRAK.	xi
ABSTRCT.	xii
DAFTAR ISI.	xii
DAFTAR TABEL.	xix
DAFTAR GAMBAR.	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.	xxiv

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Luaran Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN TEORI	8
2.1 Kekasaran.....	8
2.1.1 Permukaan.....	8
2.1.2 Parameter Kekasaran Permukaan.....	9
2.1.3 Toleransi Kekasaran Permukaan.....	12
2.1.4. Pengertian Alat Ukur Kekasaran Permukaan.....	13
2.2 Pengertian Mesin Frais.....	15
2.3 Jenis-Jenis Mesin Frais.....	16
2.3.1. Mesin Frais (<i>Horizontal</i>).....	16
2.3.2. Mesin Frais (<i>Vertikal</i>).....	16
2.3.3 Mesin Frais Konvensional (<i>Universal</i>).....	17
2.4. Bagian-Bagian Utama Mesin Frais.....	18
2.4.1. Badan Mesin (<i>Collom</i>).....	18

2.4.2. Lengan Mesin (<i>Arm</i>).....	19
2.4.3 Meja Mesin (<i>Table</i>).....	20
2.4.4. Dudukan Meja (<i>Sadel</i>).....	21
2.4.5. Lutut (<i>Kene</i>).....	22
2.4.6. Alas/ Landasan Meja (<i>Base</i>).....	23
2.4.7. Eretan (<i>Carriage</i>)	24
2.4.8. Tuas Pengatur Kecepatan RPM (<i>Spindle</i>)	24
2.5. Alat Bantu Mesin Frais.....	25
2.5.1. Arbor.....	25
2.5.2. Kepala Lebas	26
2.5.3. Kepala Pembagi	27
2.5.4. Meja Putar	27
2.5.5. Ragum	28
2.6. Geometris Alat Potong Mesin Frais	30
2.6.1. Pisau Mantel (<i>Helical Milling Cutter</i>).....	31
2.6.2. Pisau Alur (<i>Slot Milling Cutter</i>)	31
2.6.3. Pisau Roda Gigi (<i>Gear Cutter</i>).....	32
2.6.4. Pisau Radius Cengkung (<i>Convex Cutter</i>).....	32
2.6.5. Pisau Radius Cembung (<i>Concave Cutter</i>).....	33
2.6.6. Pisau Alur T (<i>T Slot Cutter</i>)	33
2.6.7. Pisau Jari (<i>Endmill Cutter</i>)	34
2.6.8. Pisau sudut	34

2.7. Parameter Yang Diatur Mesin Frais	35
2.7.1. Material/Bahan Yang Disayat	35
2.7.2. Bahan Pisau Frais	36
2.7.2. Putaran Sumbu Utama	37
2.8. Rumus Pemesinan Frais.....	37
2.8.1 kecepatan potong (<i>Cutting Speed/Cs</i>)	37
2.8.2 Kecepatan Putaran Mesin (Rotasi Permenit/ RPM)	38
2.8.3 Kecepatan Pemakanan (<i>Feed/F</i>) – mm/menit	39
2.9. komposit	40
2.10. Hasil Penelitian Yang Relevan.....	41
2.11. Kerangka Berpikir	44
2.12. Hipotesis Penelitian	46
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	47
3.2. Rancangan Penelitian	47
3.3. Uji Prasaratan Analisi Data	48
3.3.1. Diskripsi Data	48
3.3.2. Uji Persyaratan Analisis Data	51
3.4. Variabel Penelitian	52
3.5. Prosedur Penelitian	53
3.6. Teknik Pengumpulan Data	55

3.6.1. Persiapan Bahan Dan Alat	55
3.6.2. Pembuatan Spesimen	61
3.7. Teknik Analisa Data	62
3.7.1. Anava Satu Jalur	62
3.8. Hipotesis Statistik Penelitian	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	65
4.1. Diskripsi Data	65
4.1.1 Data hasil pengujian kekasaran	65
4.2. Analisa Data Pengujian Kekasaran Permukaan	71
4.2.1. Analisa Data Perhitungan Distribusi Frakuensi Kecepatan Putar Mesin 1000 RPM	71
4.2.2. Analisa Data Perhitungan Distribusi Frakuensi Kecepatan Putar Mesin 2000 RPM	75
4.2.3. Analisa Data Perhitungan Distribusi Frakuensi Kecepatan Putar Mesin 3000 RPM	79
4.3 Uji Prasaratan Analisis	82
4.3.1 Uji Normalitas	82
4.3.2. Uji Homeginas Varians	83
4.3.3. Uji Anava Satu Jalur	84
4.3.4. Uji Turkey	85
4.4 Uji Hipotesis Pertama	87
4.5 Pembahasan hasil pengujian kekasaran	88

BAB V PENUTUP	90
5.1. Rangkuman	90
5.2. Kesimpulan.....	91
5.3. Saran	92
DAFTAR RUJUKAN	93
LAMPIRAN	95



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata Ra.....	12
Tabel 2.2. Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata Tergantung Pada Proses Pekerjaannya.....	13
Tabel 2.3. Kecepatan Potong Material	35
Tabel 3.1. Desain Penelitian <i>Factorial</i> 3 x 20.....	47
Tabel 3.2. Skala Penilaian Atau Kategori Pada Skala Lima.....	51
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Mesin 1000 RPM.....	66
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Mesin 2000 RPM.....	67
Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Mesin 3000 RPM.....	68
Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Pada Setiap Kecepatan dan hasil rata-rata pada kecepatan putarmesin 1000 RPM, 2000 RPM, 3000 RPM.....	69
tabel 4.5. Distribusi frekuensi kecepatan putar mesin 1000 RPM	72
Tabel 4.6. Skala Kategori Kecepatan Putar Mesin 1000 RPM	74
tabel 4.7. Distribusi frekuensi kecepatan putar mesin 2000 RPM	76
Tabel 4.8. Skala Kategori Kecepatan Putar Mesin 2000 RPM	78
tabel 4.9. Distribusi frekuensi kecepatan putar mesin 3000 RPM	79
Tabel 4.10. Skala Kategori Kecepatan Putar Mesin 3000 RPM	81
Tabel 4.11. Hasil Uji Normalitas Sempel.....	83

Tabel 4.12. Hasil Uji Homogenitas Sempel	84
Tabel 4.13. Uji ANAVA satu jalur.....	85
Tabel 4.14. Hasil Uji Turkey	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Profil Suatu Permukaan	9
Gambar 2.2. Profil Suatu Permukaan	10
Gambar 2.3. Alat Ukur <i>Surface Tester</i> ,	14
Gambar 2.4 (a) Mesin Frais <i>Vertikal</i> , (b) Mesin Frais <i>Horizontal</i>	17
Gambar 2.5. Mesin Frais Universal	18
Gambar 2.6. Badan Mesin Frais	19
Gambar 2.7 Lengan Mesin Frais	20
Gambar 2.8 Meja Mesin Frais	21
Gambar 2.9 Dudukan/sadel Mesin Frais	22
Gambar 2.10 Lutut Mesin Frais	23
Gambar 2.11 Alas Mesin Frais	23
Gambar 2.12 Eretan Mesin Frais	24
Gambar 2.13 Tuas Pengtur Kecepatan RPM Mesin Frais	25
Gambar 2.14. Arbor	26
Gambar 2.15. Kepala Lepas	26
Gambar 2.16. Kepala Pembagi	27
Gambar 2.17. Meja Putar	27
Gambar 2.18. Ragum Biasa	28
Gambar 2.19. Ragum Berputar	29
Gambar 2.20. Ragum <i>Universal</i>	30
Gambar 2.21. Pisau Frais Mantel	31

Gambar 2.22. Pisau Frais Alur	31
Gambar 2.23. Pisau Frais Roda	32
Gambar 2.24. Pisau Frais Radius Cengkung	32
Gambar 2.25. Pisau Frais Radius Cembung	33
Gambar 2.26. Pisau Frais Alur T	33
Gambar 2.27. Pisau Frais Jari	34
Gambar 2.28. Pisau Frais Sudut	34
Gambar 2.29. Fishbone Diagram Pengaruh Variasi Kecepatan Putar Mesin Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pemesinan Frais Komposit Serat Bambu Dan Magnet Neodymium	45
Gambar 3.1. Diagram Alir penelitian	54
Gambar 3.2. Pisau <i>Endmiling</i> HSS	58
Gambar 3.3. Pendinginan	59
Gambar 3.4. Mesin Frais Konvensional <i>Vertex</i> Seri 125221 di Undiksha	60
Gambar 3.5. Alat Bantu Arbon, Ragum, Palu Karet	60
Gambar 3.6. benda kerja	61
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Hasil Kekasaran Permukaan Kecepatan Putar Mesin (1000 RPM, 2000 rpm, 3000 RPM)	70
Gambar 4.2 Grafik distribusi frekuensi variabel Hasil Kekasaran Permukaan Kecepatan Putar Mesin (1000 RPM)	73
Gambar 4.3 Grafik distribusi frekuensi variabel Hasil Kekasaran Permukaan Kecepatan Putar Mesin (2000 RPM)	76

Gambar 4.4 Grafik distribusi frekuensi variabel Hasil Kekasaran Permukaan Kecepatan Putar Mesin (3000 RPM).....80



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi penelitian.....	95
Lampiran 2 Desain Penelitian	98
Lampiran 3 Data hasil Pengujian Kekasaran.....	99
Lampiran 4 Titik Presentase Distribusi F (<i>probilita</i> = 0,05).....	100
Lampiran 5 Tabel nilai ditribusi Q.....	101
Lampiran 6 Modul Luaran Penelitian.....	102

