

**ANALISA OPTIMASI PARAMETER PERMESINAN TERHADAP KUALITAS  
PERMUKAAN ROL DALAM PROSES GERINDA ROL CNC**

**SKRIPSI**

Oleh :

Nama : Laurensius Matthew

NIM : 1851057010



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

**JAKARTA**

**2020**

**ANALISA OPTIMASI PARAMETER PERMESINAN TERHADAP KUALITAS  
PERMUKAAN ROL DALAM PROSES GERINDA ROL CNC**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Akademik Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik (S.T) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Kristen Indonesia

Oleh :

Nama : Laurensius Matthew

NIM : 1851057010



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
JAKARTA**

**2020**



## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laurensius Matthew

NIM : 1851057010

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul "ANALISA OPTIMASI PARAMETER PERMESINAN TERHADAP KUALITAS PERMUKAAN ROL DALAM PROSES GERINDA ROL CNC " adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku, dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 1 Agustus 2020



## LEMBAR PENGESAHAN

**Nama** : Laurensius Matthew

**Nim** : 1851057010

**Fakultas/Jurusan** : Teknik Mesin

**Judul** : ANALISA OPTIMASI PARAMETER PERMESINAN  
TERHADAP KUALITAS PERMUKAAN ROL DALAM  
PROSES GERINDA ROL CNC

Diterima dan disahkan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin.

Dosen Pembimbing I



(Ir. Aryantono Mortowidjojo, Ph.D.)

Dosen Pembimbing II



(Ir. Priyono Atmadi, DEA)

Mengetahui,



Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Ir. Priyono Atmadi, S.T., M.Sc)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN MESIN  
JAKARTA

Nomor .  
.../pts/jtm/ft.uki/....

T.Tangan :

Kaprodi

SURAT TUGAS AKHIR

1. Dengan persetujuan Kaprodi / Koordinator Tugas Akhir  
Jurusan Mesin, maka :

N a m a : LAURENSIUS MATTHEW

N I M : 1851057010

Berjanji akan menyelesaikan tugas ini dalam waktu yang ditentukan dengan kesungguhan, kreatifitas dan penuh tanggung jawab sesuai dengan kepribadian seorang Sarjana Teknik yang diharapkan daripadanya.

Mahasiswa ybs.

2. **Topik Tugas Akhir** : ANALISA OPTIMASI  
PARAMETER PERMESINAN TERHADAP KUALITAS  
PERMUKAAN ROL DALAM PROSES GERINDA ROL  
CNC.

Dosen  
Pembimbing I

Diberikan pada tanggal :

Selesai pada tanggal :

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Aryantono Mortowidjojo, Ph.D.

2. Ir. Priyono Atmadi, DEA

Dosen  
Pembimbing II

3. Pembayaran uang tugas tanggal :

4. Tugas selesai dan diterima  
pada tanggal :

Bagian Keuangan

Kaprodi



### PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laurensius Matthew

NIM : 1851057010

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Judul : ANALISA OPTIMASI PARAMETER PERMESINAN  
TERHADAP KUALITAS PERMUKAAN ROL DALAM  
PROSES GERINDA ROL CNC

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi mana pun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Non eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta 1 Agustus 2020



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya yang tiada batas sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir sarjana Strata satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.

Laporan tugas Akhir ini memang sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dari pembaca sekalian, yang akhirnya buku laporan Tugas Akhir ini nantinya semakin sempurna dan dapat berguna serta bermanfaat untuk kemajuan bersama.

Tugas akhir ini juga dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan baik secara moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang saya cintai, yang telah menguliahkan saya sampai setinggi ini.
2. Bapak Ir. Aryantono Mortowidjojo, Ph.D dan Ir. Priyono Atmadi, DEA selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan pengarahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Rekan – rekan mahasiswa yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membantu dalam diskusi materi.

Jakarta, 1 Agustus 2020



Laurensius Matthew

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT TUGAS SARJANA.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I    PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	2
BAB II    DASAR TEORI.....	4
2.1 <i>CNC Roll Grinding Machine</i> .....	4
2.2 Rol.....	5
2.2.1 Rubber Roll.....	6
2.2.2 Net Roll.....	6
2.2.3 Steel Roll.....	7
2.3 Batu Gerinda.....	7
2.3.1 Fungsi dan Jenis Batu Gerinda.....	8



2.3.1.1	<i>Cut Off Wheel</i> .....	8
2.3.1.2	<i>Straight Wheel</i> .....	9
2.3.1.3	<i>Cylinder Wheel</i> .....	9
2.3.1.4	<i>Tapered Wheel</i> .....	10
2.3.1.5	<i>Dish Cup Wheel</i> .....	10
2.3.1.6	<i>Straight Cup Wheel</i> .....	11
2.3.1.7	<i>Saucer Wheel</i> .....	11
2.3.1.8	<i>Diamond Wheel</i> .....	12
2.3.2	Jenis Perikat Batu Gerinda.....	12
2.3.2.1	<i>Vitrified Bond</i> .....	12
2.3.2.2	<i>Silicate Bond</i> .....	14
2.3.2.3	<i>Shellac Bond</i> .....	14
2.3.2.4	<i>Rubber Bond</i> .....	15
2.3.2.5	<i>Resenoid Bond</i> .....	15
2.3.2.6	<i>Magnesium Oxychloride Bond</i> .....	16
2.4	<i>Coolant</i> .....	16
2.5	<i>Dresser</i> .....	17
2.6	<i>Caliper Measuring Arm</i> .....	18
2.7	<i>Probe</i> .....	19
2.8	Cara Kerja Mesin <i>CNC Roll Grinding</i> .....	19
2.8.1	Proses Set Up Rol.....	21
2.8.2	Cara Pengoperasian Mesin.....	22
2.9	<i>Rolling Mill</i> .....	23
2.10	Kualitas.....	24

2.11	Pengukuran Kekasaran Permukaan .....	25
2.11.1	Toleransi Harga Ra.....	27
2.11.2	Cara Pengukuran Permukaan .....	28
2.12	<i>Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis (SMAA)</i> .....	29
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>30</b>
3.1	Metode Eksperimen .....	30
3.1.1	Pemilihan Faktor Terkendali dan Tidak Terkendali.....	30
3.1.2	Penentuan Jumlah Level dan Nilai Level Faktor.....	31
3.2	Variabel Penelitian .....	32
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.4	Alat dan Bahan.....	32
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.5.1	Data Asumsi Penelitian .....	35
3.5.2	Data Hasil Penelitian.....	35
3.6	Analisis JSMAA.....	36
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>37</b>
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	37
4.2	Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	38
4.3	Analisa Data .....	42
4.4	Hasil Analisa Pengerjaan Gerinda Rol Terhalus.....	46
4.5	Hasil Analisa Pengerjaan Gerinda Rol Tercepat.....	47
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>49</b>
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA .....51



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Konstruksi Mesin *CNC Roll Grinding*
- Gambar 2.2. Axis Mesin *CNC Roll Grinding*
- Gambar 2.3. Arah Putaran Roll dan Batu Gerinda
- Gambar 2.4. Material Rol
- Gambar 2.5. *Rubber Roll*
- Gambar 2.6. *Net Roll*
- Gambar 2.7. *Steel Roll*
- Gambar 2.8. Batu Gerinda
- Gambar 2.9. *Cut Off Grinding Wheel*
- Gambar 2.10. *Straight Grinding Wheel*
- Gambar 2.11. *Cylinder Grinding Wheel*
- Gambar 2.12. *Tapered Grinding Wheel*
- Gambar 2.13. *Dish Cup Grinding Wheel*
- Gambar 2.14. *Straight Cup Grinding Wheel*
- Gambar 2.15. *Saucer Grinding Wheel*
- Gambar 2.16. *Diamond Grinding Wheel*
- Gambar 2.17. *Coolant* Mesin Gerinda Rol
- Gambar 2.18. *Dresser Grinding Wheel*
- Gambar 2.19. Lengan Pengukur
- Gambar 2.20. Titik Pengukuran
- Gambar 2.21. Probe
- Gambar 2.22. Flowchart kerja Mesin *CNC Roll Grinding* Toshiba Shibaura

Gambar 2.23. *Roll Alignment*

Gambar 2.24. *Error Compensation*

Gambar 2.25. Mesin *Rolling Mill*

Gambar 2.26. Bidang dan Profil Penampang Permukaan

Gambar 2.27. Kekasaran, Gelombang dan Kesalahan Bentuk Suatu Permukaan

Gambar 3.1. Mesin Gerinda Rol *CNC* Toshiba Roll Grinding Machine

Gambar 3.2. Batu Gerinda *Ceramic*

Gambar 3.3. *Roughness Tester* Mitutoyo SJ-210

Gambar 3.4. Rol Yang Dikerjakan

Gambar 3.5. Alur Cara Penggunaan Program JSMAA

Gambar 4.1. Pengaturan Kriteria JSMAA Terhalus 1

Gambar 4.2. Pengaturan Kriteria JSMAA Terhalus 2

Gambar 4.3. Pengaturan Kriteria JSMAA Tercepat

Gambar 4.4. Pengaturan Preferensi JSMAA

Gambar 4.5. Hasil Kualitas Permukaan Terhalus Berdasarkan Analisa JSMAA 1

Gambar 4.6. Hasil Kualitas Permukaan Terhalus Berdasarkan Analisa JSMAA 2

Gambar 4.7. Hasil Analisa JSMAA Berdasarkan Waktu Tercepat

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1. Toleransi Kekasaran Permukaan Penggerindaan
- Tabel 2.2. Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata Ra
- Tabel 2.3. Tingkat Kekasaran Rata-Rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya
- Tabel 3.1. Faktor Parameter dan Level Penelitian
- Tabel 3.2. Kombinasi Percobaan
- Tabel 4.1. Parameter dan Kekasaran Permukaan Hasil Penelitian
- Tabel 4.2. Korelasi Antar Setiap Parameter



## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mencari model pengoptimalan parameter permesinan pada proses pengerjaan gerinda rol dengan mesin gerinda rol *CNC*. Percobaan dilakukan dengan mengkombinasikan dua sampai tiga level nilai pada setiap parameternya. Parameter yang dimaksud adalah kecepatan putar batu gerinda, kecepatan putar rol dan laju pemakanan. Semua parameter permesinan dan kekasaran permukaan yang dihasilkan dari setiap proses penggerindaan dianalisa dengan program JSMAA, yang mengimplementasikan metode analisis *Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis* (SMAA). Hasilnya menunjukkan bahwa model analisis ini dapat menentukan parameter yang optimal. Sebagai tambahan program JSMAA memfasilitasi pengguna dalam merumuskan dan memilih alternatif mana yang paling optimal pada proses penggerindaan rol.

## **ABSTRACT**

*This study aims to develop a model for optimizing the parameter of the grinding process of a CNC roll grinding machine. The combinations of two to three levels on each parameter, were carried out in the experiment. The parameters are grinding wheel speed, roll speed, and feed rate. The parameters and surface roughness of each grinding process were analyzed using JSMAA program, which implemented Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis (SMAA). The result show that the model can be used to determine the optimal parameter. In addition, JSMAA program facilitate the user in formulating and selecting the alternatives of decisions on which roll grinding process is the most optimal.*

