

**OPTIMASI PARAMETER MESIN CNC *MILLING* DALIAN UNTUK
PROSES PEMOTONGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI
DAN TEKNIK *GREY RELATIONAL ANALYSIS***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Hilal Fahmi

221411915



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**OPTIMASI PARAMETER MESIN CNC MILLING DALIAN UNTUK
PROSES PEMOTONGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI
DAN TEKNIK GREY RELATIONAL ANALYSIS**

Oleh:

Hilal Fahmi

221411915

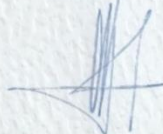
Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 29 Agustus, 2023

Disetujui,

Pembimbing I,



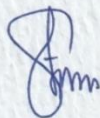
Otto Purnawarman, S.T., M.T.
NIP. 196207101989031004

Disahkan,

Penguji 1,

Penguji 2,


Penguji 3,



Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
NIP.196707011992031001



Suseno, S.T., M.T.
NIP. 196812311993031014



Dhion Khairul Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 199003102022031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hilal Fahmi
NIM : 221411915
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma IV
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Optimasi Parameter Mesin CNC *Milling* Dalian Untuk Proses Pemotongan Menggunakan Metode Taguchi Dan *Teknik Grey Relational Analysis*

Menyatakan Bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada Tanggal :
Yang Menyatakan,

(Hilal Fahmi)
221411915

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hilal Fahmi
NIM : 221411915
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma IV
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Optimasi Parameter Mesin CNC *Milling* Dalian Untuk Proses Pemotongan Menggunakan Metode Taguchi Dan *Teknik Grey Relational Analysis*

Menyatakan/Menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada Tanggal :
Yang Menyatakan,

(Hilal Fahmi)
221411915

MOTO PRIBADI

رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي
وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّنْ لِّسَانِي يَفْقَهُوا قَوْلِي

“Ya Tuhanku, lapangkan untukku dadaku, dan mudahkanlah untuk urusanku, dan lepaskan kekakuan dari lidahku, agar mereka dapat dengan mudah mengerti perkataanku.”

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada tuhan YME yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Optimasi Parameter Mesin CNC *Milling* Dalian Untuk Proses Pemotongan Menggunakan Metode Taguchi Dan Teknik *Grey Relational Analysis*”. Karya tulis ilmiah ini penulis susun untuk memenuhi syarat kelulusan Diploma IV Teknologi Rekayasa Manufaktur di Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung.

Berkat bimbingan, bantuan serta dorongan dari semua pihak, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan YME yang selama ini telah memberikan kesempatan dan kesehatan sehingga penulis masih bisa diberikan kemampuan oleh-Nya.
2. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu mendukung dengan kondisi apapun.
3. Diri sendiri.
4. Yth. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur Bapak Jata Budiman S.T., M.T.
5. Yth. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Bapak Haris Setiawan S.S.T., M.T.
6. Yth. Bapak Otto Purnawarman, S.T., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah memberi arahan, kritik dan saran dalam pelaksanaan pembuatan Tugas Akhir
7. Partner Tugas akhir, cees yon. Karena selalu membantu saya hingga Tugas Akhir ini bisa tuntas.
8. Teman-teman perpanjangan Tugas Akhir dan rekan-rekan yang lainnya.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Mesin CNC *milling* Dalian XD40A adalah salah satu mesin CNC yang dimiliki Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung. Mesin tersebut digunakan dalam kegiatan produksi serta kegiatan pembelajaran proses pemesinan CNC. Mesin CNC *milling* Dalian XD40A dijadikan sebagai objek penelitian karena terdapat permasalahan saat digunakan praktikum *advanced* manufaktur. Mesin berhenti saat dilakukan pemotongan sebesar 1 mm. Oleh karena itu, dilakukan sebuah penelitian dengan melakukan pengujian parameter-parameter pemotongan menggunakan insert yang sesuai dengan material yang digunakan untuk mendapatkan kombinasi yang optimum. Parameter yang digunakan seperti putaran putaran *spindle*, laju pemakanan dan kedalaman pemotongan. Material yang digunakan yaitu SKD61. Penelitian ini mengoptimasi nilai *Material Removal Rate* (MRR) dan konsumsi daya. Taguchi dan Teknik *Grey Relational Analysis* menjadi metode yang digunakan dalam pengolahan data. Hasil yang didapatkan yaitu, kedalaman pemakanan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon MRR dan respon daya. Selain itu, kedalaman pemakanan memiliki nilai kontribusi sebesar 66.89% pada respon MRR, 72.92% pada respon daya dan 48.94% Untuk multirespon. Parameter optimum yang dihasilkan untuk multirespon yaitu kedalaman pemakanan level 3 (1mm), laju pemakanan level 3 (0.291), dan kecepatan *spindle* level 3 (2200) dengan pembobotan 70:30 (MRR:Daya).

Kata kunci : CNC Milling, Taguchi, Grey relational analysis, MRR, Daya

ABSTRACT

CNC Milling Dalian XD40A is one of the CNC machines owned by the Manufacturing Engineering Department, Bandung Manufacturing Polytechnic. The machine is used in production activities as well as learning activities for the CNC machining process. The CNC milling Dalian XD40A is used as the object of research because there are problems when used in advanced manufacturing practicum. The machine stops when a 1 mm cut is made. Therefore, a study was conducted by testing cutting parameters using inserts that are in accordance with the material used to obtain the optimum combination. The parameters used include spindle rotation, feed rate and Depth of Cut. The material used is SKD61. This research optimizes the Material Removal Rate (MRR) value and power consumption. Taguchi and Grey Relational Analysis techniques are the methods used in data processing. The results, depth of cut has a significant effect on the MRR and the power. In addition, depth of cut has a contribution value of 66.89% on the MRR response, 72.92% on the power response and 48.94% for multirespon. The optimum parameters generated for multirespon are depth of cut level 3 (1mm), fz level 3 (0.291), and spindle speed level 3 (2200) with a ratio 70:30 (MRR:Power).

Keywords: *CNC Milling, Taguchi, Grey relational analysis, MRR, Daya,*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar belakang	I-1
I.2 Rumusan masalah	I-2
I.3 Batasan masalah	I-3
I.4 Tujuan	I-3
I.5 Sistematika penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 <i>Milling</i>	II-1
II.1.2 CNC	II-1
II.1.3 Laju pemakanan (<i>feed rate</i>)	II-1
II.1.4 Kedalaman pemotongan (DoC)	II-2
II.1.5 Putaran <i>spindle</i>	II-2
II.1.6 Laju Pembuangan Material Atau <i>Material Removal Rate</i> (MRR)	II-2

II.1.7	<i>Design of Experiment (DOE)</i>	II-3
II.1.8	Uji normalitas.....	II-3
II.1.9	Uji <i>residual vs fit</i>	II-4
II.1.10	Uji <i>residual vs order</i>	II-5
II.1.11	Metode taguchi	II-6
II.1.12	<i>Orthogonal array</i>	II-7
II.1.13	<i>Ratio Signal to Noise (S/N ratio)</i>	II-7
II.1.14	<i>Grey Relational Analysis</i>	II-8
II.1.15	Prediksi GRG	II-10
II.1.16	Interval kepercayaan.....	II-10
II.1.17	Interval kepercayaan eksperimen konfirmasi.....	II-11
II.1.18	<i>Analysis of Varians (ANOVA)</i>	II-11
II.1.19	Perhitungan <i>ANOVA</i>	II-12
II.1.20	Persen Kontribusi.....	II-14
II.2	Tinjauan <i>Software</i>	II-14
II.2.1	Minitab	II-14
II.3	Tinjauan Pustaka.....	II-15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
III.1.	Diagram Penelitian	III-1
III.2.	Objek dan Alat Bahan Penelitian.....	III-1
III.2.1	Spesifikasi mesin.....	III-2
III.2.2	Alat potong.....	III-3
III.2.3	Timbangan.....	III-3
III.2.4	Stopwatch.....	III-3
III.2.5	Benda kerja.....	III-4
III.3.	Rancangan Penelitian.....	III-4

III.3.1	Menentukan karakteristik kualitas	III-4
III.3.2	Pemilihan faktor	III-4
III.3.3	Pemilihan level pada setiap faktor	III-5
III.3.4	<i>Depth of Cut (DoC)</i>	III-5
III.3.5	<i>Feeding</i>	III-6
III.3.6	<i>Velocity cutting (Vc)</i>	III-6
III.3.7	Putaran <i>spindle</i> (Rpm).....	III-7
III.3.8	Pemilihan <i>orthogonal array</i>	III-7
III.4.	Skenario Penelitian	III-10
III.4.1	Persiapan penelitian	III-10
III.4.2	Pengujian material yang digunakan	III-10
III.4.3	<i>Setting</i> mesin	III-12
III.4.4	Pengujian.....	III-12
III.4.5	Pengukuran.....	III-13
III.4.6	Pengolahan Data.....	III-13
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Data Hasil Penelitian	IV-1
IV.1.1	Uji normalitas data	IV-3
IV.1.2	Uji <i>residual vs fit</i>	IV-4
IV.1.3	Uji <i>residual vs order</i>	IV-5
IV.2	Analisis Data Multirespon	IV-6
V.2.1	Metode taguchi.....	IV-6
IV.3	Teknik Grey Relational Analysis (GRA).....	IV-11
IV.3.1	Normalisasi data <i>S/N ratio</i>	IV-11
IV.3.2	<i>Deviation sequence</i>	IV-12
IV.3.3	<i>Grey Relational Coefficient (GRC)</i>	IV-13

IV.3.4	<i>Grey Relational Grade (GRG)</i>	IV-15
IV.4	<i>Analysis of Variance (ANOVA)</i> dari Grey Relational Analysis (GRA) IV-21	
IV.5	<i>Analysis of Variance (ANOVA)</i> Untuk Respon MRR	IV-28
IV.6	<i>Analysis of Variance (ANOVA)</i> Untuk Respon Daya.....	IV-29
IV.7	Prediksi GRG.....	IV-31
IV.8	Interval Kepercayaan	IV-31
IV.9	Uji Konfirmasi	IV-32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		xvi

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Pola <i>residual vs fit</i>	II-4
Tabel II. 2 Tabel ANOVA yang disajikan	II-12
Tabel III. 1 Spesifikasi Dalian XD40A	III-2
Tabel III. 2 Level faktor DoC	III-6
Tabel III. 3 Level faktor <i>Feeding</i>	III-6
Tabel III. 4 Level faktor Vc	III-7
Tabel III. 5 Level faktor RPM	III-7
Tabel III. 6 Level faktor yang digunakan	III-7
Tabel III. 7 Matriks <i>Orthogonal</i> Standar dengan 3 Level	III-8
Tabel III. 8 Rancangan Matriks <i>Orthogonal</i> Standar L9(3 ⁴).....	III-9
Tabel III. 9 Rancangan percobaan	III-9
Tabel III. 10 Hasil pengecekan <i>hard brinell test</i>	III-11
Tabel IV. 1 Data hasil percobaan replikasi pertama	IV-1
Tabel IV. 2 Data pengukuran respon MRR	IV-2
Tabel IV. 3 Data pengukuran respon daya.....	IV-2
Tabel IV. 4 Data pengukuran respon MRR dan daya	IV-2
Tabel IV. 5 Perhitungan nilai MSD	IV-7
Tabel IV. 6 Perhitungan nilai <i>S/N ratio</i>	IV-7
Tabel IV. 7 Hasil perhitungan <i>S/N ratio</i> respon MRR pada minitab	IV-8
Tabel IV. 8 Hasil perhitungan <i>S/N ratio</i> respon daya pada minitab	IV-10
Tabel IV. 9 Hasil perhitungan normalisasi dari <i>S/N ratio</i>	IV-12
Tabel IV. 10 Nilai <i>Deviation Sequence</i>	IV-13
Tabel IV. 11 Nilai <i>Grey Relational Coefficient</i>	IV-15
Tabel IV. 12 Nilai <i>Grey Relational Grade</i> (GRG)	IV-16
Tabel IV. 13 Nilai Rata-rata Faktor disetiap Level pada skenario a.....	IV-18
Tabel IV. 14 Nilai Rata-rata Faktor Disetiap Level Hasil <i>Software</i> Minitab pada skenario a	IV-18
Tabel IV. 15 Kombinasi parameter untuk skenario a menggunakan minitab.....	IV-18
Tabel IV. 16 Nilai Rata-rata Faktor Disetiap Level pada skenario b.....	IV-19
Tabel IV. 17 Nilai Rata-rata Faktor disetiap Level Hasil <i>Software</i> Minitab pada skenario b	IV-19

Tabel IV. 18 Kombinasi parameter untuk skenario b menggunakan minitab.	IV-19
Tabel IV. 19 Nilai Rata-rata Faktor disetiap Level pada skenario c	IV-20
Tabel IV. 20 Nilai Rata-rata Faktor Disetiap Level Hasil <i>Software</i> Minitab pada skenario c	IV-20
Tabel IV. 21 Kombinasi parameter untuk skenario c menggunakan minitab.	IV-20
Tabel IV. 22 Perbandingan nilai <i>desireability</i> menggunakan minitab.....	IV-21
Tabel IV. 23 Perhitungan ANOVA Manual	IV-26
Tabel IV. 24 Perhitungan ANOVA Pada <i>Software</i> Minitab19	IV-26
Tabel IV. 25 Uji F untuk GRG.....	IV-27
Tabel IV. 26 Perhitungan ANOVA untuk respon MRR Pada <i>Software</i> Minitab	IV-28
Tabel IV. 27 Hipotesis pengaruh parameter untuk respon MRR	IV-29
Tabel IV. 28 Perhitungan ANOVA untuk respon daya Pada <i>Software</i> Minitab	IV-29
Tabel IV. 29 Hipotesis pengaruh parameter untuk respon daya	IV-30
Tabel IV. 30 Data respon uji konfirmasi.....	IV-32
Tabel IV. 31 Perbandingan interval kepercayaan	IV-33

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Pola <i>outlier</i>	II-5
Gambar II. 2 Pola <i>nonconstant variance</i>	II-5
Gambar II. 3 Pola ideal <i>residual vs order</i>	II-5
Gambar II. 4 <i>Residual vs order (trend)</i>	II-6
Gambar II. 5 <i>Residual vs order (shift)</i>	II-6
Gambar II. 6 <i>Residual vs order (cycle)</i>	II-6
Gambar III. 1 Flowchart Penelitian	III-1
Gambar III. 2 CNC Dalian XD40A	III-2
Gambar III. 3 <i>Tool holder</i> dan Insert yang digunakan.....	III-3
Gambar III. 4 Timbangan	III-3
Gambar III. 5 Benda kerja	III-4
Gambar III. 6 Metode fishbone.....	III-5
Gambar III. 7 Notasi <i>Orthogonal Array</i>	III-8
Gambar III. 8 Proses pengerindaan benda kerja	III-10
Gambar III. 9 Proses penghalusan permukaan benda kerja.....	III-11
Gambar III. 10 Pengecekan kekerasan benda kerja	III-11
Gambar IV. 1 Uji normalitas MRR	IV-3
Gambar IV. 2 Uji normalitas daya	IV-4
Gambar IV. 3 Uji <i>residual vs fit</i> respon MRR	IV-4
Gambar IV. 4 Uji <i>residual vs fit</i> respon daya.....	IV-5
Gambar IV. 5 Uji <i>residual vs order</i> respon MRR.....	IV-5
Gambar IV. 6 Uji <i>residual vs order</i> respon daya	IV-6
Gambar IV. 7 Grafik <i>main effect S/N ratio</i> respon MRR.....	IV-9
Gambar IV. 8 Grafik <i>main effect S/N ratio</i> respon daya	IV-10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemilihan level parameter Feeding pada *website* sandvick

Lampiran 2 Pemilihan level parameter VC pada *website* sandvick

Lampiran 3 *Operation plan* pemotongan

Lampiran 4 Data yang diperoleh saat pengujian pada replikasi 2 dan 3

Lampiran 5 Uji normalitas MRR dan Daya

Lampiran 6 F-tabel

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Dalam era revolusi industri, perkembangan teknologi semakin meningkat. Manufaktur merupakan salahsatu contoh yang mengalami dampak dari revolusi industri ini. Dampak tersebut dapat dilihat dengan meningkatnya proses yang pada awalnya dilakukan secara konvensional menjadi otomatis dan fleksibel. Salah satu contoh hasil pengembangan di bidang manufaktur yaitu dengan adanya mesin CNC (*Computer Numerical Kontrol*).

Computer Numerical Kontrol (CNC) adalah sebuah bentuk kontrol komputer mikro yang mengarahkan sebuah mesin perkakas dalam melaksanakan serangkaian proses yang didefinisikan oleh sebuah program atau instruksi detail.^[2] Mesin CNC ini dianggap memiliki ketelitian, ketepatan, fleksibilitas dan kapasitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan mesin konvensional. Sehingga banyak pengguna yang mulai beralih dari mesin konvensional menjadi otomatis seperti mesin CNC. Salah satu jenis mesin CNC yang sering digunakan yaitu mesin CNC *Milling*.

Politeknik Manufaktur Bandung merupakan salah satu perguruan tinggi yang mempelajari teknologi di bidang manufaktur. Politeknik Manufaktur Bandung memiliki beberapa CNC *Milling*, salah satunya Dalian XD40A. Selain digunakan untuk kegiatan produksi, mesin ini juga dijadikan sebagai sarana untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Dengan intensitas pemakaian tersebut, kualitas mesin harus diperhatikan agar keandalan mesin tetap terjaga.

Pada saat penggunaan mesin Dalian XD40A, mesin tersebut dijadikan sebagai objek praktikum mata kuliah *advanced* manufaktur. Mesin berhenti ketika dilakukan percobaan pemotongan sedalam 1mm. oleh karena itu, sesuai saran instruktur terkait, maksimal kedalaman yang dilakukan sebesar 0.8 mm. Dari permasalahan tersebut ada beberapa faktor yang diduga menyebabkan hal itu terjadi seperti, umur mesin, kesesuaian pahat dengan material yang dipotong, parameter pemotongan, dan faktor-faktor yang lainnya.

Dalam kondisi tersebut, kombinasi dari parameter-parameter pemakanan harus dipilih dengan tepat agar hal tersebut tidak terjadi. Selain itu, dengan pemilihan parameter yang tepat diharapkan menghasilkan pemotongan atau produktivitas yang optimum. Faktor-faktor seperti, laju pembuangan material atau dan konsumsi daya dapat dijadikan sebagai acuan dalam menghasilkan parameter yang optimum. Semakin tinggi nilai laju pembuangan material atau *Material Removal Rate* (MRR), maka nilai produktivitas akan semakin tinggi. Untuk mencapai produktivitas pemesinan secara optimum dibutuhkan nilai laju pembuangan material yang tinggi dan nilai konsumsi daya yang rendah.

Oleh karena itu, dilakukan pencarian kombinasi parameter yang tepat agar mencapai produktivitas pemesinan yang optimum. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencari kombinasi parameter optimum dengan metode Taguchi. Metode Taguchi merupakan suatu metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses dalam waktu yang bersamaan menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin.^[7] Penggunaan metode Taguchi hanya dapat menggunakan satu respon saja. Oleh karena itu, dibutuhkan penggabungan metode dengan *Grey Relational Analysis* (GRA).

Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan di atas, dilakukan sebuah penelitian dengan melakukan pengujian parameter-parameter pemotongan menggunakan insert yang sesuai dengan material yang digunakan. Penelitian tersebut berjudul “Optimasi Parameter Mesin Dalian Untuk Proses Pemotongan Menggunakan Metode Taguchi Dan Teknik *Grey Relational Analysis*”

I.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, perumusan masalah pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh putaran *spindle*, laju pemakanan dan kedalaman pemotongan terhadap MRR?
2. Bagaimana pengaruh putaran *spindle*, laju pemakanan dan kedalaman pemotongan terhadap penggunaan daya?
3. Bagaimana pengaruh putaran *spindle*, laju pemakanan dan kedalaman pemotongan terhadap penggunaan daya?

4. Bagaimana cara mendapatkan kombinasi parameter pemotongan untuk menghasilkan respon optimum?

I.3 Batasan masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan mesin CNC *Milling* Dalian XD40A (F 16 CNC) yang terletak pada bengkel mekanik Politeknik Manufaktur Bandung.
2. Material yang digunakan yaitu SKD 61.
3. Insert yang digunakan Sandvik *insert carbide* 345R-1305M-PM 4220 dan *tool holder* 345-050C5-13M.
4. Proses pemotongan yaitu *plain surface*.
5. *Variable* bebas yang digunakan putaran *spindle*, laju pemakanan dan kedalaman pemotongan.
6. Respon yang diukur MRR dan konsumsi daya.
7. Konsumsi daya yang diukur hanya melalui panel *kontrol*.
8. Analisa data menggunakan bantuan aplikasi minitab.

I.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini yaitu untuk:

1. Mengetahui pengaruh dari setiap parameter yang ditetapkan terhadap proses pemotongan.
2. Mengetahui kombinasi parameter optimum pada proses pemotongan dengan material SKD 61.

I.5 Sistematika penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup kajian, batasan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI Membahas mengenai teori – teori pendukung dari berbagai sumber.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN Membahas mengenai langkah-langkah percobaan dan sistematika yang direncanakan sebagai langkah kerja penyelesaian masalah dan analisa.

BAB IV ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA Membahas mengenai analisa data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN Membahas mengenai kesimpulan dari kajian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan hasil kajian di masa mendatang.