

**ANALISA VARIASI KECEPATAN PUTAR SPINDEL  
DAN KECEPATAN PEMAKANAN TERHADAP  
KEHALUSAN PERMUKAAN KAYU MDF PADA  
MESIN MINI ROUTER CNC TIGA AXIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1**



Oleh :

**IGO C.A ARUAN  
1011511024**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA VARIASI KECEPATAN PUTAR SPINDEL DAN KECEPATAN  
PEMAKANAN TERHADAP KEHALUSAN PERMUKAAN KAYU MDF  
PADA MESIN MINI ROUTER CNC TIGA AXIS**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

IGO C.A ARUAN  
1011411024

Telah dipertahankan didepan Dewan Pengujian  
Tanggal 30 juli 2019

Pembimbing utama,

Pembimbing Pendamping,

  
R. Priyoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng Ph.D  
NP.106895012

  
Elyas Kustiawan S.Si., M.Si  
NP.307610035

Penguji 1

Penguji 2

  
Yudi Setiawan, S.T., M.Eng  
NP.107605018

  
Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.  
NIP.198103192015042001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA VARIASI KECEPATAN PUTAR SPINDEL DAN KECEPATAN  
PEMAKANAN TERHADAP KEHALUSAN PERMUKAAN KAYU MDF  
PADA MESIN MINI ROUTER CNC TIGA AXIS

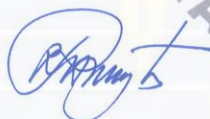
Dipersiapkan dan disusun oleh:

IGO C.A ARUAN  
1011411024

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal 30 juli 2019

Pembimbing utama,



R. Priyoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng Ph.D  
NP.106895012

Pembimbing Pendamping,



Elyas Kustiawan S.Si., M.Si  
NP.307610035

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
Firlya Rosa, S.S.T., M.T  
NIP.197504032012122001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IGO C.A ARUAN

NIM : 101 1411 024

Judul : Analisis Variasi Kecepatan Putaran Spindel Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kehalusan Permukaan Kayu *MDF* Pada Mesin *Mini Router CNC 3 axis*

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 13 juli 2019



IGO C.A ARUAN  
NIM. 101 1411 024

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IGO C.A ARUAN  
NIM : 101 1411 024  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

**“Analisis Variasi Kecepatan Putaran Spindel Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kehalusan Permukaan Kayu MDF Pada Mesin Mini Router CNC 3 axis”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Balunijuk, 13 juli 2019



(IGO C.A/ARUAN)

## INTISARI

Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung ada beberapa pengrajin kreatif. Pengrajin tersebut kebanyakan membuat souvenir atau kerajinan tangan dengan menggunakan cara konvensional. Souvenir tersebut dibuat dengan menggunakan bahan kayu *MDF (Medium Density Fiberboard)*, penulis mengajak pengrajin untuk memakai bahan tersebut karena *MDF* tersebut memiliki kelebihan tersendiri antara lain lebih halus bila dibandingkan dengan *plywood*, ikatan antar materialnya kuat karena bukan hanya direkatkan namun juga diberikan tekanan. Untuk meminimalisir waktu pembuatan kerajinan tersebut dapat menggunakan mesin perkakas *CNC* yang digerakkan oleh kontrol numerik. Mesin perkakas *CNC mini router 3 axis* merupakan peralatan yang mampu mengerjakan suatu benda kerja dasar menjadi benda kerja yang sesuai dengan yang diprogramkan oleh operator. Berdasarkan hasil dari kuisioner, jumlah partisipan yang memilih benda kerja yang dihasilkan oleh mesin dengan kategori halus sebanyak 30 orang sedangkan partisipan yang memilih benda kerja yang dihasilkan oleh pengrajin dengan kategori halus sebanyak 10 orang. Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat kehalusan permukaan benda kerja yang dihasilkan oleh mesin lebih tinggi dibanding benda kerja yang dihasilkan oleh pengrajin.

**Kata kunci:** Kayu *MDF*, mesin perkakas *CNC*, souvenir.

## ***ABSTRACT***

In the Bangka Belitung Islands Province there are several creative craftsmen. These craftsmen generally make souvenirs or handicrafts using conventional methods. This souvenir is made using MDF wood material (medium density fiberboard), the writer asks the craftsmen to buy the material because the MDF has advantages relating to plywood, inter-material materials, and other materials, not only glued together, but also given money. To minimize the time to make these crafts, you can use CNC machine tools that are driven by numerical control. Mini 3 axis CNC router machine tool is equipment that is able to make workpieces that are programmed by the operator. Based on the results of the questionnaire, the number of participants who chose workpieces was produced by machines with a smooth category of 30 people while the participants who chose workpieces produced by craftsmen with fine categories amounted to 10 people. So it can be concluded from the surface of the workpiece produced by the machine is higher than the workpiece produced by the craftsman.

***Keyword: wood MDF, machine tools, souvenirs.***

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasihNya yang telah memberikan nikmat pengetahuan, pengalaman, kekuatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua saya (Faber Aruan dan Hotdi Tampubolon) yang selalu memberi dukungan baik dalam materi maupun doa.
2. Bapak Dr. Muh. Yusuf, M.Si selaku rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T. M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Firlya Rosa, S,S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak R.Priyoko Prayitnodi, S.S.T., M.Eng Ph.D selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Elyas Kustiawan S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing kedua.
6. Bapak Elyas Kustiawan S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah mengajari, mengarahkan dan membimbing saya dari semester 1 sampai semester 8.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
8. Ibu Endang Aruan yang telah membantu saya dalam doa, dukungan, dan biaya dari awal pembuatan skripsi sampai selesai.
9. Keluarga besar penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan study di Jurusan Teknik Mesin.
10. Yuniar Rosalin yang telah menjadi sumber inspirasi baik disaat perkuliahan maupun diluar perkuliahan.
11. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Mesin dan seluruh angkatan di Jurusan Teknik Mesin.
12. Almamater Universitas Bangka Belitung.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasihNya yang telah memberikan nikmat pengetahuan, pengalaman, kekuatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Variasi Kecepatan Putaran Spindel Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kehalusan Permukaan Kayu *MDF* Pada Mesin *Mini Router CNC 3 axis*" dengan baik. Suatu kesempatan dan kebahagiaan yang luar biasa yang penulis rasakan dalam membuat skripsi ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan putar spindel dan kecepatan pemakanan terhadap tingkat kehalusan permukaan kayu *MDF* pada mesin *mini router CNC 3 axis*.

Semoga penelitian ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

Balunijuk, 13 juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>v</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Mesin <i>Mini Router 3 Axis</i> .....	6
2.3 Bagian Utama Mesin <i>CNC Mini Router</i> .....	6
2.4 Kayu <i>MDF</i> .....	7
2.5 Kelebihan Kayu <i>MDF</i> .....	8
2.6 Kekurangan Kayu <i>MDF</i> .....	9
2.7 Pisau Jari ( <i>End Mill Cutter</i> ).....	9
2.8 Kecepatan Potong ( <i>Cs</i> ) .....	10
2.9 Kecepatan Putar Spindel.....	11
2.10 Kehalusan Permukaan .....	11
2.11 Kecepatan Putar n.....	12
2.12 Kecepatan Pemakanan ( <i>Feed Rate</i> ).....	13
2.13 Kekasaran Permukaan ( <i>Surface Roughness</i> ) .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir.....	15
3.2 Studi Literatur .....	16

3.3	Alat Bahan Dan Waktu Yang Digunakan.....	16
3.3.1	Alat.....	17
3.3.2	Bahan.....	17
3.3.3	Waktu Dan Tempat Penelitian.....	18
3.4	Langkah Penelitian .....	18
3.4.1	Menentukan Parameter Benda Kerja .....	18
3.4.2	Parameter Kehalusan Benda Kerja.....	19
3.4.3	Persiapan Dan Pembuatan Benda Kerja (Mesin) .....	20
3.4.4	Persiapan Dan Pembuatan Benda Kerja (Pengrajin).....	20
3.4.5	Membuat Kuisisioner.....	21
3.5	Cara Pengolahan Data .....	21

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Data Kuisisioner .....	22
4.2	Defenisi Nomor Bahan Uji.....	23
4.3	Responden .....	24
4.4	Pembahasan Dan Analisa Data.....	27

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	31
5.2.	Saran.....	31

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
-----------------------------	----

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Mesin <i>CNC Mini Router 3 Axis</i> .....	7
Gambar 2.2 Kayu <i>MDF (Medium Density Fibearboard)</i> .....	8
Gambar 2.3 Pahat <i>End Mill Cutter</i> .....	10
Gambar 2.4 Meraba Dengan Ujung Jari .....	12
Gambar 3.1 Pengukuran Pada Benda Uji.....	18
Gambar 3.2 Objek Yang Dites .....	19
Gambar 4.1 Pengaruh Variasi Kecepatan Putar Terhadap Kehalusan Permukaan Benda Uji .....	24
Gambar 4.2 Perhitungan Mesin2 Pengaruh Variasi Kecepatan Pemakanan Terhadap Kehalusan Permukaan Benda Uji .....	25
Gambar 4.3 Pengaruh Variasi Kecepatan Putar Spindel Terhadap Kehalusan Permukaan Benda Uji .....	25
Gambar 4.4 Kategori Halus Benda Uji A1-C9 .....	26

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 4.1 Variasi Kecepatan Putar Dan Kecepatan Pemakanan (400 rpm).....	22
Tabel 4.2 Variasi Kecepatan Putar Dan Kecepatan Pemakanan (700 rpm).....	22
Tabel 4.3 Variasi Kecepatan Putar Dan Kecepatan Pemakanan (1000 rpm)...	22
Tabel 4.4 Jumlah Hasil Perbandingan Benda Uji (Mesin Dan Pengrajin).....	26
Tabel 4.5 Presentase Jumlah Dalam Bentuk % (Mesin Dan Pengrajin).....	27

