



# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

<b>Kardo Rajagukguk dan Arysa Wisnu Satria</b>	<b>Design Of Biogas Purification To Reduce Carbon Dioxide (Co<sub>2</sub>) And Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>s)</b>
<b>Anang Ansyori dan Rudi Saputra</b>	<b>Pengaruh Diameter Mata Bor Terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Lubang Bor Pada Proses Permesinan Bor Magnesium AZ31</b>
<b>Najamudin, Zein Muhamad dan Kunarto</b>	<b>Analisis Sifat Mekanis Pada Logam Dengan Metode Pelapisan <i>Vernikel-Chrome</i> Yang Dipengaruhi Waktu Pelapisan</b>
<b>Bambang Pratowo, Indra Surya dan Witoni</b>	<b>Analisis Kekuatan Fatik Baja Karbon Rendah SC10 Dengan Tipe <i>Rotary Bending</i></b>
<b>Denny Prumanto</b>	<b>Tinjauan Performa Purifier Bahan Bakar Terhadap Umur Mesin</b>
<b>Muhamad Yunus</b>	<b>Pengaruh Perlakuan Panas <i>Quenching</i> Dengan Media Pendingin Oli Terhadap Kekerasan Baja Karbon S30C</b>

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

<b>JURNAL TEKNIK MESIN</b>	<b>Vol. 7</b>	<b>No. 1</b>	<b>Hal 1-51</b>	<b>Bandar Lampung Oktober 2019</b>	<b>ISSN 2087- 3832</b>
------------------------------------	---------------	--------------	---------------------	--	--------------------------------





**Volume 7 Nomor 1, Oktober 2019**

**DEWAN REDAKSI**

Pelindung	:	Dr. Ir. H. M, Yusuf Barusman, MBA
Penasehat	:	Ir. Juniardi, MT
Penanggung Jawab	:	Ir. Indra Surya, MT
Dewan Redaksi	:	Muhammad Riza, ST, MSc, Ph.D Riza Muhida, ST, M.Eng, Ph.D Ir. Zein Muhamad , MT Kunarto, ST, MT Harjono Saputro, ST, MT
Mitra Bestari	:	Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (International Islamic University Malaysia) Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila) Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)
Editor	:	Ir. Najamudin, MT
Sekretariat	:	Ir. Bambang Pratowo, MT. Sunaryo
Grafis Desain	:	Witoni, ST, MM
Penerbit	:	Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Bandar Lampung  
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu  
Bandar Lampung 35142  
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467  
Email : [najamudin@ubl.ac.id](mailto:najamudin@ubl.ac.id)





Volume 7 Nomor 1, Oktober 2019

## DAFTAR ISI

	Halaman
Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi.....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
Design Of Biogas Purification To Reduce Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> ) And Hydrogen Sulfide (H <sub>2</sub> S) <b>Kardo Rajagukguk dan Arysca Wisnu Satria</b> .....	1-6
Pengaruh Diameter Mata Bor Terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Lubang Bor Pada Proses Permesinan Bor Magnesium AZ31 <b>Anang Ansyori dan Rudi Saputra</b> .....	7-18
Analisis Sifat Mekanis Pada Logam Dengan Metode Pelapisan <i>Vernikel-Chrome</i> Yang Dipengaruhi Waktu Pelapisan <b>Najamudin, Zein Muhamad dan Kunarto</b> .....	19-27
Analisis Kekuatan Fatik Baja Karbon Rendah SC10 Dengan Tipe <i>Rotary Bending</i> <b>Bambang Pratowo, Indra Surya dan Witoni</b> .....	28-37
Tinjauan Performa Purifier Bahan Bakar Terhadap Umur Mesin <b>Denny Prumanto</b> .....	38-46
Pengaruh Perlakuan Panas <i>Quenching</i> Dengan Media Pendingin Oli Terhadap Kekerasan Baja Karbon S30C <b>Muhamad Yunus</b> .....	47-50
Informasi Penulisan Naskah Jurnal .....	51



Volume 7 Nomor 1, Oktober 2019

## PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kepada Allah SWT, atas terbitnya kembali Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 7 No.1, Oktober 2019, Jurnal ini diterbitkan 2 kali dalam setahun yaitu bulan April dan bulan Oktober setiap tahunnya.

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 7 Nomor 1 Bulan Oktober tahun 2019 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Semoga jurnal yang kami sajikan ini bermanfaat untuk semua dan jurnal ini terus melaju dengan tetap konsisten untuk memajukan misi ilmiah. Untuk edisi mendatang kami sangat mengharapkan peran serta rekan-rekan sejawat untuk mengisi jurnal ini agar tercapai penerbitan jurnal ini secara berkala.

Bandar Lampung, Oktober 2019

Redaksi

## Template Artikel Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung

### JUDUL DITULIS DENGAN FONT TIMES NEW ROMAN 12 CETAK TEBAL (MAKSIMUM 12 KATA)

Penulis<sup>1)</sup>, Penulis<sup>2)</sup> dst. [Font Times New Roman 10 Cetak Tebal dan Nama Tidak Boleh Disingkat]

<sup>1</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 1)  
email: penulis\_1@abc.ac.id

<sup>2</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 2)  
email: penulis\_2@cde.ac.id

#### Abstract [Times New Roman 10 Cetak Tebal]

Abstract ditulis dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstract ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 10, spasi tunggal).

**Keywords:** Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 10 spasi tunggal]

#### PENDAHULUAN [Times New Roman 10 bold]

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini. [Times New Roman, 10, normal].

#### KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literatur tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 10, normal].

#### METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data,

definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis. [Times New Roman, 10, normal].

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan. [Times New Roman, 10, normal].

#### KESIMPULAN

Kesimpulan berisi rangkuman singkat atas hasil penelitian dan pembahasan. [Times New Roman, 10, normal].

#### REFERENSI

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) seperti Mendeley, Zotero, Reffwork, Endnote dan lain-lain. [Times New Roman, 10, normal].



## PENGARUH DIAMETER MATA BOR TERHADAP TINGKAT KEHALUSAN PERMUKAAN LUBANG BOR PADA PROSES PERMESINAN BOR MAGNESIUM AZ31

Anang Ansyori<sup>1)</sup>, Rudi Saputra<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Malahayati Bandar Lampung  
email: [aanangansyori@yahoo.co.id](mailto:aanangansyori@yahoo.co.id)

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Malahayati Bandar Lampung  
email: [rudi99saputra@gmail.com](mailto:rudi99saputra@gmail.com)

### Abstract

Beberapa kelebihan utama magnesium adalah sifat mekanis yang menyerupai tulang dan bio kompatibilitas yang baik. Selain dari itu bahan baku magnesium jauh lebih ekonomis bila dibandingkan dengan biomaterial lain seperti titanium bahkan baja tahan karat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh diameter pahat jenis HSS terhadap kehalusan permukaan lubang dengan menggunakan kecepatan putaran konstan dan Gerak Makan yang ditentukan saat pemesinan bor. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa Pengaruh diameter pahat bor pada masing-masing pengujian cenderung mempengaruhi nilai kehalusan permukaan lubang bor, dimana nilai kehalusan yang didapatkan yaitu 0,49  $\mu\text{m}$ , 0,55  $\mu\text{m}$ , 0,61  $\mu\text{m}$ , 0,73  $\mu\text{m}$ , 0,87  $\mu\text{m}$ , 0,91  $\mu\text{m}$ , 1,01  $\mu\text{m}$ , 1,03  $\mu\text{m}$  dan 1,24  $\mu\text{m}$ . Pada pengujian diameter pahat bor terbaik yakni diameter pahat bor 14 mm dengan variasi gerak makan 0,10 mm/rev, 0,18 mm/rev, 0,24 mm/rev dimana nilai kekasaran yang didapat masing-masing 0,49  $\mu\text{m}$ , 0,61  $\mu\text{m}$ , 0,73  $\mu\text{m}$ . Dimana nilai kekasaran lebih kecil dibanding pada diameter pahat bor 10 mm dan 12 mm. Nilai kekasaran permukaan maksimum terjadi pada diameter pahat bor 12 mm dengan gerak makan  $f = 0,24$  mm/rev didapatkan nilai kekasaran yakni 1,24  $\mu\text{m}$ . Dan nilai kekasaran minimum terjadi pada diameter pahat bor 14 mm dengan variasi gerak makan  $f = 0,49\mu\text{m}$ .

**Keywords:** Diameter Mata Bor ; Magnesium ; Kehalusan Permukaan Lubang Bor.

### PENDAHULUAN

#### LatarBelakang

Pada beberapa tahun terakhir, magnesium menjadi perhatian besar di kalangan peneliti, hal ini dikarenakan beberapa kelebihan sebagai bahan dasar di bidang biomaterial. Beberapa kelebihan utama magnesium adalah sifat mekanis yang menyerupai tulang dan biokompatibilitas yang baik. Dalam tubuh manusia magnesium akan mengalami proses degradasi secara alami, sehingga tidak diperlukan tindakan pembedahan lanjutan untuk pengangkatan implant ketika tulang sudah sembuh. Selain dari itu bahan baku magnesium jauh lebih ekonomis bila dibandingkan dengan biomaterial lain seperti titanium bahkan baja tahan karat.

Penelitian yang dilakukan oleh Buldum yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana sifat kemampumesinan (*machinability*) dari magnesium dalam proses pemesinan, yaitu pembubutan, freis dan pengeboran. Dalam penelitiannya Buldum, merekomendasikan penggunaan kecepatan potong yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kecepatan potong yang digunakan pada pemotongan magnesium. Peningkatan kecepatan potong akan mengakibatkan temperature permukaan benda kerja meningkat dan geram yang dihasilkan ketebalannya akan lebih rendah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin rendah kecepatan potong

yang diimplementasikan pada proses pemesinan paduan magnesium maka geram akan berukuran semakin besar dan temperature permukaan benda kerja juga akan rendah. (Gusri, 2014)

Meski demikian diketahui bahwa magnesium juga dikenal sebagai bahan logam yang mudah terbakar karena memiliki titik nyala yang rendah, seperti paduan magnesium AZ31. Untuk menurunkan suhu pemotongan pada proses pemesinan magnesium operator biasa menggunakan cairan pendingin. Untuk mengurangi temperature yang tinggi pada saat proses pemesinan maka diperlukan media pendingin agar dapat mengurangi tingkat temperature permukaan.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Gusri dkk (2015), yaitu menganalisis nilai kekasaran permukaan magnesium AZ31 dibubut dengan pahat potong berputar menunjukkan bahwa nilai kekasaran minimum 0,62  $\mu\text{m}$  dicapai padapenggunaan *insert* 16 mm, dimana lebih rendah dibandingkan dengan nilai kekasaran maksimum pada penggunaan *insert* 20 mm yakni sebesar 2,86  $\mu\text{m}$ . Penggunaan gerak makan yang tinggi menghasilkan nilai kekasaran yang tinggi, namun sebaliknya penggunaan kecepatan potong pahatputar yang tinggi menghasilkan nilai kekasaran yang rendah.

Untuk meningkatkan produktivitas pemesinan juga harus memperhatikan aspek kehalusan permukaan. Sebab kehalusan permukaan merupakan

salah satu karakteristik kualitas kritis yang penting pada proses pemesinan. Kekasaran permukaan memiliki peranan penting karena dapat mempengaruhi koefisien gesek dari suatu komponen apabila komponen tersebut dipasangkan dengan komponen lainnya. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kehalusan permukaan antara lain jenis proses permesinan, parameter pemotongan, dan penggunaan cairan pendingin yang benar, baik jenis maupun perbandingan komposisi antara cairan pendingin itu sendiri dengan air. Hal ini perlu diperhatikan agar kekasaran permukaan dan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan keinginan.

#### Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dilakukannya penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimana pengaruh variasi diameter dengan jenis pahat HSS pada proses pemesinan bor pada tingkat kehalusan permukaan lubang logam paduan magnesium AZ31?
- b. Manakah variasi diameter mata bor yang direkomendasikan untuk hasil yang lebih baik dengan nilai Gerak makan bervariasi dan kecepatan putaran yang konstan pada proses pemesinan bor magnesium AZ31?

#### Batasan Masalah

Agar pengerjaan dalam penelitian ini dapat lebih terarah, maka penulis membatasi ruang lingkup pembahasan pada:

- a. Penelitian ini dilakukan dengan variasi diameter pahat potong pada Proses pemesinan bor magnesium AZ31.
- b. Jenis pahat yang digunakan yaitu jenis HSS yang mempunyai diameter pahat 10 mm, 12 mm, 14 mm.
- c. Material benda kerja yang dibor yaitu logam paduan magnesium AZ31.

#### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Untuk mendapatkan tingkatan nilai kehalusan permukaan lubang dengan variasi diameter mata bor
- b. Untuk mengetahui parameter diameter mata bor yang baik digunakan dalam proses pemesinan bor magnesium AZ31.
- c. Mendapatkan nilai kehalusan maksimum dan minimum pada permukaan lubang bor hasil dari pemesinan bor dengan variasi diameter mata bor.
- d. Mengamati geram yang dihasilkan saat pemesinan bor magnesium AZ31 serta dianalisa bentuk geram yang dihasilkan terhadap kehalusan permukaan lubang bor.

#### Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh diameter paha jenis HSS terhadap kehalusan permukaan lubang dengan menggunakan kecepatan putaran konstan dan Gerak Makan yang ditentukan saat pemesinan bor.

#### TINJAUAN PUSTAKA

##### Magnesium dan paduannya

Magnesium adalah unsur kedelapan yang paling berlimpah dan merupakan sekitar 2% dari berat kerak bumi dan merupakan unsur yang paling banyak ketiga terlarut dalam air laut. Magnesium sangat melimpah di alam dan ditemukan dalam bentuk mineral penting didalam bebatuan, seperti dolomit, magnetit, dan olivin. Ini juga ditemukan dalam air laut, air asin bawah tanah dan lapisan asin. Ini adalah logam struktural ketiga yang paling melimpah dikerak bumi, hanya dilampaui oleh aluminium dan besi.

Magnesium digunakan sebagai bahan tahan api dalam lapisan dapur api untuk menghasilkan logam (besi dan baja, logam nonferrous), kaca, dan semen. Dengan kepadatan hanya dua pertiga dari aluminium, magnesium memiliki banyak aplikasi dalam kasus di mana berat yang ringan sangat penting, yaitu dalam konstruksi pesawat terbang dan rudal. Ia juga memiliki banyak kegunaan kimia dan sifat metalurgi yang baik, sehingga membuatnya sesuai untuk berbagai aplikasi non-struktural lainnya. Magnesium banyak digunakan dalam industri dan pertanian. Kegunaan lain meliputi: penghapusan bentuk belerang besi dan baja, pelat *photoengraved* dalam industri percetakan, mengurangi agen untuk produksi uranium murni dan logam lainnya dari garamnya, fotografi senter, *flare*, dan kembang api. Magnesium adalah unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki simbol Mg dan nomor atom 12 serta berat atom 24,31.

Magnesium merupakan salah satu jenis logam ringan dengan karakteristik sama dengan aluminium tetapi magnesium memiliki titik cair yang lebih rendah dari pada aluminium. Seperti pada aluminium, magnesium juga sangat mudah bersenyawa dengan udara (Oksigen). Unsur air dan garam pada kelembaban udara sangat mempengaruhi ketahanan lapisan oksid pada magnesium dalam melindunginya dari gangguan korosi. Untuk itu benda kerja yang menggunakan bahan magnesium ini diperlukan lapisan tambahan perlindungan seperti cat atau meni.

### Sifat fisik magnesium

**Tabel 1. Sifat fisik magnesium**

Sifat Fisik	Magnesium Paduan
Titik cair, K	922 K
Titik didih, K	1380 K
Energi ionisasi I	738 kJ/mol
Energi ionisasi II	1450 kJ/mol
Kerapatan Massa ( $\rho$ )	1,74 g/cm <sup>3</sup>
Jari – jari atom	1,60 Å
Kapasitas panas	1,02 J/gK
Potensial ionisasi	7,646 Volt
Konduktifitas Kalor	156 W/mK
Entalpi penguapan	127,6 kJ/mol
Entalpi pembentukan	8,95 kJ/mol

### Sifat Kimia Magnesium

- Magnesium oksida merupakan oksida basa sederhana.
- Reaksi dengan air:
- $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$
- Reaksi dengan udara: Menghasilkan MO dan M<sub>3</sub>N<sub>2</sub> jika dipanaskan.
- Reaksi dengan Hidrogen: tidak bereaksi
- Reaksi dengan klor:
- $M + X_2 \rightarrow$  (dipanaskan)  $\rightarrow MX_2$  (garam)

### Sifat mekanik Magnesium

Rapat massa magnesium adalah 1,738 gram/cm<sup>3</sup>. Magnesium murni memiliki kekuatan tarik sebesar 110 N/mm<sup>2</sup> dalam bentuk hasil pengecoran (*Casting*). (Hardi, 2008)

### Magnesium paduan tempa (*Wrought Alloys*)

Magnesium paduan tempa dikelompokkan menurut kadar serta jenis unsur paduannya yaitu :

- Magnesium dengan 1,5 % Manganese
- Paduan dengan aluminium , Seng serta manganese
- Paduan dengan zirconium (paduan jenis ini mengandung kadar seng yang tinggi sehingga dapat dilakukan proses perlakuan panas.
- Paduan dengan Seng, zirconium dan thorium (*creep resisting-alloys*)

### Penandaan paduan magnesium

Paduan Magnesium ditetapkan sebagai berikut:

- Satu atau dua huruf awalan, menunjukkan elemen paduan utama.
- Dua atau tiga angka, menunjukkan persentase unsur paduan utama dan
- dibulatkan ke desimal terdekat.
- Huruf abjad (kecuali huruf I dan O) menunjukkan standar paduan
- dengan variasi kecil dalam komposisi.

- Simbol untuk sifat material, mengikuti sistem yang digunakan untuk
- paduan aluminium.
- Sebagai contoh, ambil paduan AZ91C-T6 :

- Unsur-unsur paduan utama adalah aluminium (A sebesar 9%,dibulatkan) dan seng (Z sebesar 1%).
- Huruf C, huruf ketiga dari alfabet, menunjukkan bahwa paduan ini adalah yang ketiga dari satu standar (kemudian dari A dan B,yang merupakan paduan pertama dan kedua yang standar,berturut-turut).
- paduan menunjukkan bahwa larutan ini telah direaksikan danmasa artifisial.

### Penerapan Magnesium paduan

Magnesium paduan Cor yang dibentuk dengan cetakan pasir (*Sand-Cast*) banyak digunakan dalam pembuatan block-block engine pada Motor bakar, sedangkan Magnesium yang dibentuk dengan *Pressure Die-Casting* banyakdigunakan dalam pembuatan peralatan rumah tangga dan kelengkapankantor. Magnesium Cor tempa dibentuk dengan cara extrusi dan digunakan sebagai Trap dan reling tangga. Magnesium paduan juga digunakan dalam Teknologi Nuclear sebagai tabung Uranium dimana Magnesium sangatrendah dalam penyerapan Neutron pada penampang lintang.(Hardi,2008)

### Manfaat Magnesium

- Magnesium dapat digunakan untuk memberi warna putih terang pada kembang api dan pada lampu Blitz
- Senyawa MgO dapat digunakan untuk melapisi tungku, karena senyawa MgO memiliki titik leleh yang tinggi
- Senyawa Magnesium Hidroksida diguakan dalam pasta gigi untuk mengurangi asam yang terdapat di mulut dan mencegah terjadinya kerusakangigi, sekaligus sebagai pancegah maag
- Membuat campuran logam semakin kuat dan ringan sehingga biasa digunakan pada alat-alat rumah tangga

### Pemesinan Magnesium (*Machining of Magnesium*)

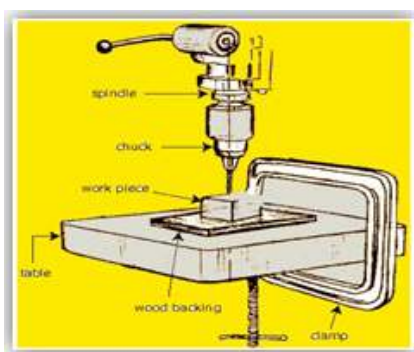
Matrial magnesium merupakan salah satu bahan yang mulai dijadikan bahan alternatif dari besi dan baja tersebut. Magnesium adalah logam yang paling ringan diantara logam yang biasa digunakan dalam suatu struktur. Selain itu magnesium merupakan elemen terbanyak kedelapan yang membentuk 2% berat kulit bumi serta merupakan unsur terlarut ketiga terbanyak pada air laut. Dengan unsur yang melimpah tersebut maka wajar jika magnesium dijadikan bahan alternatif.



Rasio masa jenis yang rendah dengan kekuatan yang ada pada paduan magnesium, merupakan sebuah keuntungan yang mendasari penggunaan paduan magnesium pada industri transportasi, dimana penurunan berat akan menurunkan konsumsi bahan bakar dan mengurangi emisi. Dalam industri otomotif wilayah penggunaan magnesium biasanya berada dibagian depan dimana posisi mesin berada. Pengaruh berat di wilayah ini membantu meningkatkan performa dan kesetimbangan berat. Namun ada kekurangan dari material magnesium tersebut karena magnesium merupakan material yang mudah terbakar terutama pada saat pemrosesan dengan kecepatan potong dan pemakanan yang tinggi. Sering dengan peningkatan kecepatan potong terjadi penumpukan magnesium pada rusuk pahat disebabkan pelengketan antara pahat potong dan benda kerja. Ini mengakibatkan masalah pemrosesan yang serius berkaitan dengan getaran dan toleransi. Hal yang lebih penting adalah bahaya penyalaan api pada pemrosesan kering paduan magnesium. Api akan terjadi bila titik leleh (400-600°C) tercapai. Oleh karena itu pembentukan magnesium dengan pemrosesan (Machining) sering kali diperlukan perhatian khusus karena pada akhir pemotongan sering kali terjadi kegosongan (hangus) yang mengakibatkan sisa pemotongan menjadi mudah terbakar, hal ini disebabkan oleh terjadinya gesekan selama pemotongan, untuk itu ketajaman alat potong ini harus diperhatikan serta menyediakan peralatan pemadam kebakaran yang sesuai yaitu dry-fire extinguisher. (Ansyori, 2015)

### Pemesinan Gurdi (*Drilling*)

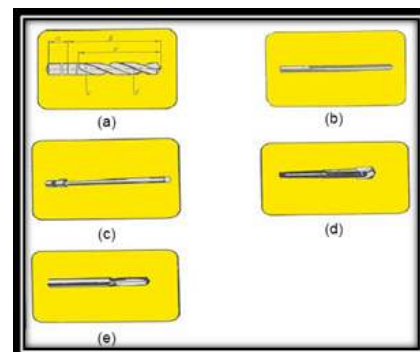
Proses gurdi adalah proses pemrosesan yang paling sederhana diantara proses pemrosesan yang lain. Biasanya di bengkel atau workshop proses ini dinamakan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat. Proses gurdi dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (*twist drill*). Sedangkan proses bor (*boring*) adalah proses meluaskan/memperbesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor (*boring bar*) yang tidak hanya dilakukan pada Mesin Gurdi, tetapi bisa dengan Mesin Bubut,



Gambar 1. Mesin Gurdi (*Drilling*)

Proses gurdi digunakan untuk pembuatan lubang silindris. Pembuatan lubang dengan bor spiral di dalam benda kerja yang pejal merupakan suatu proses pengikisan dengan daya penyerpihan yang besar. Jika terhadap benda kerja itu dituntut kepresisian yang tinggi (ketepatan ukuran atau mutu permukaan) pada dinding lubang, maka diperlukan pengerjaan lanjutan dengan pembenam atau penggerek. Pada proses gurdi, beram (*chips*) harus keluar melalui alur helix pahat gurdi ke luar lubang. Ujung pahat menempel pada benda kerja yang terpotong, sehingga proses pendinginan menjadi relatif sulit. Proses pendinginan biasanya dilakukan dengan menyiram benda kerja yang dilubangi dengan cairan pendingin, disemprot dengan cairan pendingin, atau cairan pendingin dimasukkan melalui lubang di tengah mata bor. Perkakas sebagai kelengkapan Mesin Gurdi di antaranya :

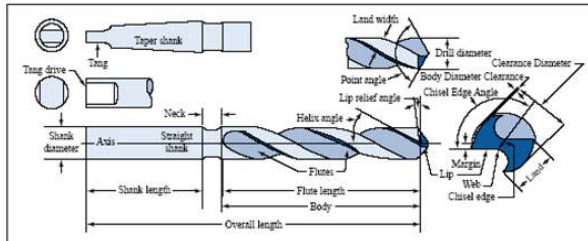
- Mata bor  
Mata bor merupakan alat potong pada Mesin Gurdi, yang terdiri dari bor spiral, mata bor pemotong lurus, mata bor untuk lubang yang dalam (*deep hole drill*), mata bor skop (*spade drill*), dan mata bor stelite.
- Bor spiral  
Digunakan untuk pembuatan lubang yang diameternya sama dengandiameter mata bor.
- Mata bor pemotong lurus  
Digunakan untuk material yang lunak seperti kuningan, tembaga,perunggu dan plastik.
- Mata bor untuk lubang yang dalam (*deep hole drill*)  
Digunakan untuk membuat lubang yang relatif dalam.
- Mata bor skop (*spade drill*)  
Digunakan untuk material yang keras tetapi rapuh.Mata potong dapatm diganti-ganti.
- Mata bor stelite  
Digunakan untuk membuat lubang pada material yang telahdikeraskan.Mata bornya mempunyai bentuk segitiga dan terbuat daribaja campuran yang tahan panas.



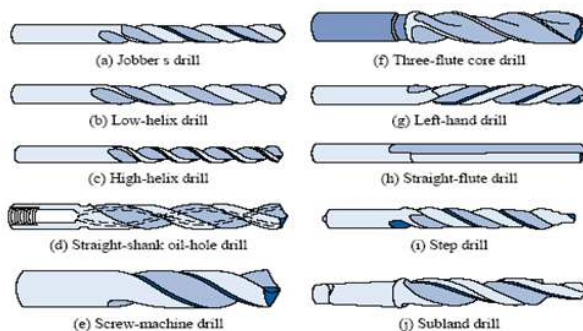
Gambar 2. Perkakas Mesin Gurdi; (a) bor spiral, (b) mata bor pemotong lurus, (c) mata bor untuk lubang yang dalam, (d) mata bor skop, dan (e) mata bor stelite.

### Geometri Mata Bor (*Twist Drill*)

Nama-nama bagian mata bor ditunjukkan pada Gambar 3. Diantara bagian-bagian mata bor tersebut yang paling utama adalah sudut helix (*helix angle*), sudut ujung (*point angle/lip angle*,  $2\alpha$ ), dan sudut bebas (*clearance angle*,  $\alpha$ ).



Gambar 3. Nama-nama bagian mata bor dengan sarung tirusnya.



Gambar 4. Mata bor khusus untuk pengerjaan tertentu

Ada beberapa jenis mata bor untuk jenis pekerjaan yang berbeda. Bahan benda kerja dapat juga mempengaruhi jenis dari mata bor yang digunakan. Bentuk beberapa mata bor khusus untuk pengerjaan tertentu ditunjukkan pada Gambar 4. Penggunaan dari masing-masing mata bor tersebut adalah :

- Mata bor helix besar (*high helix drills*) : mata bor ini memiliki sudut helix yang besar, sehingga meningkatkan efisiensi pemotongan, tetapi batangnya lemah. Mata bor ini digunakan untuk memotong logam lunak atau bahan yang memiliki kekuatan rendah.
- Mata bor helix kecil (*low helix drills*) : mata bor dengan sudut helix lebih kecil dari ukuran normal berguna untuk mencegah pahat berterangkat ke atas atau terpegang benda kerja ketika membuat lubang pada material kuningan dan material yang sejenis.
- Mata bor kerja berat (*heavy-duty drills*) : mata bor yang digunakan untuk menahan tegangan yang tinggi dengan cara menebalkan bagian *web*.
- Mata bor tangan kiri (*left hand drills*) : mata bor standar dapat dibuat juga untuk mata bor kiri. Digunakan pada pembuatan lubang jamak yang mana bagian kepala Mesin Bor didesain sederhana yang memungkinkan berputar berlawanan arah.
- Mata bor dengan sisi sayat lurus (*straight flute drills*) adalah bentuk ekstrim dari mata bor helix kecil, digunakan untuk membuat lubang pada kuningan dan plat.
- Mata bor poros engkol (*crankshaft drills*) : mata bor yang didesain khusus untuk mengerjakan poros engkol, sangat menguntungkan untuk membuat lubang dalam pada material yang ulet. Memiliki *web* yang tebal dan sudut helix yang kadang-kadang lebih besar dari ukuran normal. Mata bor ini adalah mata bor khusus yang banyak digunakan secara luas dan menjadi mata bor standar.
- Mata bor panjang (*extension drills*) : mata bor ini memiliki batang/*shank* yang panjang yang telah ditemper, digunakan untuk membuat lubang pada permukaan yang secara normal tidak akan dapat dijangkau.
- Mata bor ekstra panjang (*extra-length drills*) : mata bor dengan badan pahat yang panjang, untuk membuat lubang yang dalam.
- Mata bor bertingkat (*step drills*) : satu atau dua buah diameter mata bor dibuat pada satu batang untuk membuat lubang dengan diameter bertingkat.
- Mata bor ganda (*subland drills*) : fungsinya sama dengan mata bor bertingkat. Mata bor ini terlihat seperti dua buah mata bor pada satu batang.
- Mata bor *solid carbide* : untuk membuat lubang kecil pada material paduan ringan, dan material bukan logam, bentuknya bisa sama dengan mata bor standar. Proses pembuatan lubang dengan mata bor ini tidak boleh ada beban kejutan, karena bahan *carbide* mudah pecah.
- Mata bor dengan sisipan karbida (*carbide tipped drills*) : sisipan karbida digunakan untuk mencegah terjadinya keausan karena kecepatan potong yang tinggi. Sudut helix yang lebih kecil dan *web* yang tipis diterapkan untuk meningkatkan kekakuan mata bor ini, yang menjaga keawetan karbida. Mata bor ini digunakan untuk material yang keras, atau material non logam yang abrasif.
- Mata bor dengan lubang minyak (*oil hole drills*) : lubang kecil di dalam bilah pahat bor dapat digunakan untuk mengalirkan minyak pelumas/pendingin bertekanan ke ujung mata bor. Mata bor ini digunakan untuk membuat lubang dalam pada material yang liat.
- Mata bor rata (*flat drills*) : batang lurus dan rata dapat digerindai ujungnya membentuk ujung mata bor. Hal tersebut akan memberikan ruang yang besar bagi beram tanpa bagian helix. Mata bor ini digunakan untuk membuat lubang pada jalan kereta api.
- Mata bor dengan tiga atau empat sisi potong : mata bor ini digunakan untuk memperbesar lubang yang telah dibuat sebelumnya (dengan mata bor atau di-*punch*). Mata bor ini digunakan karena memiliki produktivitas,

akurasi, dan kualitas permukaan yang lebih bagus daripada mata bor standar pada pengerjaan yang sama.

- p. Bor senter (*center drill*) : merupakan kombinasi mata bor *dacountersink* yang sangat baik digunakan untuk membuat lubang senter (Gambar 5.)



Gambar 5. *center drill*

### HSS (*High Speed Steel*)

Pada tahun 1898 ditemukan jenis baja paduan tinggi dengan unsur paduan Krom (Cr) dan Tungsten/Wolfram (W). Melalui proses penuangan pada cetakan dan kemudian diikuti dengan proses pengerolan atau pun penempaan, baja ini dibentuk menjadi bentuk batang atau silinder. Pada kondisi lunak (*annealed*) bahan tersebut dapat diproses secara pemesinan menjadi berbagai macam bentuk pahat potong. Setelah proses perlakuan panas dilakukan pada material paduan tersebut, maka kekerasannya akan cukup tinggi sehingga dapat digunakan pada kecepatan potong yang tinggi (sampai 3 kali kecepatan potong dari baja karbon tinggi), sehingga dinamakan Baja Kecepatan Tinggi (HSS), apabila telah aus HSS dapat diasah sehingga mata potongnya tajam kembali. Karena sifat keuletannya yang cukup baik sampai saat ini HSS tetap digunakan sebagai pahat potong. Pada perkembangannya berbagai jenis HSS banyak ditemukan dengan berbagai jenis unsur paduan seperti, W, Cr, V, Mo, dan Co. Pengaruh unsur-unsur tersebut terhadap unsur dasar besi (Fe) dan karbon (C) adalah sebagai berikut :

- Tungsten/Wolfram (W), Tungsten/Wolfram dapat membentuk karbida (paduan yang sangat keras) yang menyebabkan kenaikan temperature untuk proses *hardening* dan *tempering*.
- Chromlum (Cr), Chrom merupakan elemen pembentuk karbida, akan tetapi Cr menaikkan sensitifitas terhadap *Overheating*.
- Vanadium (V), menurunkan sensitifitas terhadap *Overheating*, Vanadium juga merupakan elemen pembentuk karbida.
- Molybdenum* (Mo), mempunyai efek yang sama seperti W, (2 % W dapat digantikan dengan 1 % Mo). Dengan penambahan 0,4 % sampai 0,9 % Mo dalam HSS dengan paduan utama W dapat dihasilkan HSS yang lebih kuat sehingga mampu menahan beban kejutan. Kelemahannya

adalah lebih sensitif terhadap *overheating* (hangusnya ujung-ujung yang runcing) sewaktu dilakukan proses perlakuan panas.

- Cobalt* (Co), bukan elemen pembentuk karbida ditambahkan pada HSS untuk menaikkan tahanan keausan.

### Kecepatan Potong (*Cutting Speed*)

Kemampuan sayat mata bor dipengaruhi oleh jenis bahan dan ukuran diameter serta jenis bahan yang dibor. Kemampuan ini dapat kita peroleh secara efisien dengan cara mengatur kecepatan putaran pada mesin berdasarkan hasil perhitungan jumlah putaran dalam satu menit atau *revolution per minute* (rpm). Kecepatan putaran mata bor dapat dihitung dengan rumus :

$$N = \frac{1000 \times CS}{\pi \times D} \dots\dots\dots (12)$$

Dimana :

N = Kecepatan putaran mesin putaran/menit (rpm)

CS = *Cutting Speed* (m/menit)

$\pi$  = 22/7

D = diameter mata bor (mm)

1000 = konversi dari satuan meter pada CS ke millimeter

*Cutting Speed* (Cs) untuk setiap jenis bahan sudah dibakukan berdasarkan jenis bahan alat potong. Tabel dibawah memperlihatkan *cutting speed* untuk mata bor.

### Kehalusan permukaan lubang proses bor (gurdi)

Kehalusan permukaan nilainya berbanding terbalik dengan kekasaran permukaan, sehingga dalam penelitian ini nilai kehalusan suatu permukaan dapat di dapatkan dengan melihat hasil dari nilai kekasaran permukaan benda dengan parameter kekasaran yang di ambil dengan menggunakan alat uji kehalusan/kekasaran permukaan.

### Permukaan

Permukaan adalah suatu titik yang membatasi antara sebuah benda padat dengan lingkungan sekitarnya. Jika ditinjau dengan skala kecil pada dasarnya konfigurasi permukaan sebuah produk juga merupakan suatu karakteristik geometrik yang dalam hal ini termasuk golongan mikrogeometri. Permukaan produk yang secara keseluruhan membuat rupa atau bentuk adalah termasuk golongan makrogeometri. Sebagai contoh yang termasuk dalam golongan makrogeometri adalah poros, lubang, sisi dan sebagainya.

Karakteristik suatu permukaan memegang peranan penting dalam perancangan komponen mesin/peralatan. Hal ini karena karakteristik

permukaandari sebuah komponen mesin sangat erat kaitannya dengan gesekan, keausan, pelumasan dan sebagainya. Maka dalam proses pembuatan sebuah komponen karakteristik permukaan yang dikehendaki harus dapat di penuhi. Seperti halnya pada toleransi ukuran, bentuk, dan posisi, karakteristik permukaan harus dapat diterjemahkan kedalam gambar teknik supaya kemauan perancang dapat di penuhi. Oleh sebab itu, orang berusaha membuat berbagai definisi atas berbagai parameter guna menandai/ mengidentifikasi konfigurasi suatu permukaan. Dinamakan parameter sebab definisi tersebut harus bisa di ukur dengan besaran/ unit tertentu yang mungkin harus dilakukan dengan memakai alat ukur khusus yang dirancang untuk keperluan tersebut.

Dari gambar diatas, dapat didefinisikan beberapa parameter kekasaran permukaan, yaitu :

- Kekasaran total ( $R_t$ ) merupakan jarak antara garis referensi dengan garis alas.
- Kekasaran perataan ( $R_p$ ) merupakan jarak rata-rata antara garis referensi dengan garis terukur.
- Kekasaran rata-rata aritmatik ( $R_a$ ) merupakan nilai rata-rata aritmatik antara garis tengah dan garis terukur.

### Faktor Kehalusan Permukaan

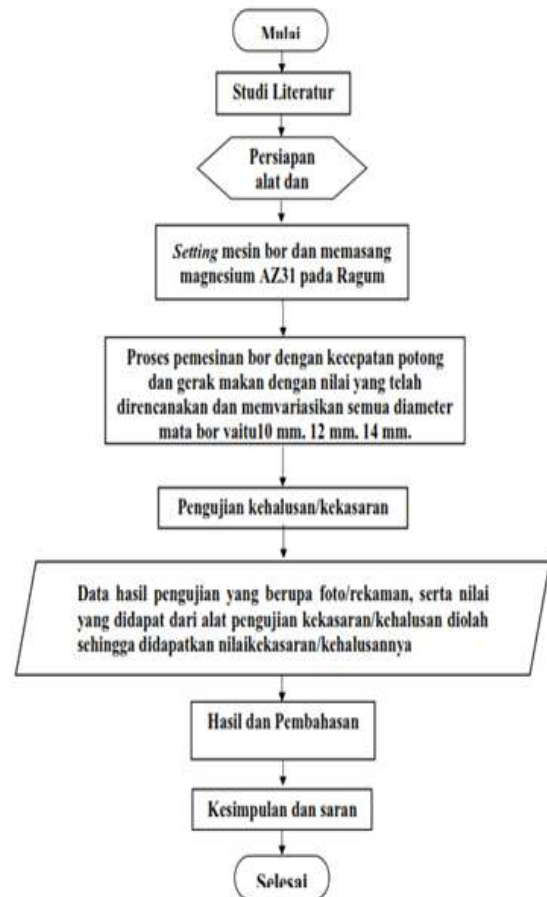
Pada dasarnya setiap pekerjaan mesin mempunyai persyaratan kualitas permukaan (kekasaran/kehalusan permukaan) yang berbeda-beda, tergantung dari fungsinya. Kualitas permukaan hasil penyayatan dapat dilihat dari kekasaran permukaannya.

Makin halus permukaannya makin baik pula kualitasnya, sehingga cukup beralasan juga apabila kekasaran permukaan hasil penyayatan diperhatikan dan dicari solusi untuk mendapatkan yang sehalus mungkin. Besarnya nilai kekasaran permukaan dapat dilihat karena dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain: jenis proses permesinan, parameter pemotongan, dan penggunaan cairan pendingin yang benar, baik jenis maupun perbandingan komposisi antara cairan pendingin itu sendiri dengan air. Hal ini perlu diperhatikan agar kekasaran permukaan dan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan keinginan. (Nanang, 2011).

### METODOLOGI PENELITIAN

#### Alur Penelitian

Secara garis besar, alur pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada *flowchart* di bawah ini.

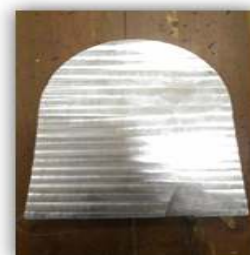


Gambar 6. Diagram Alir Penelitian (Flow chart)

Peralatan yang berfungsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Jangka sorong
- Mistar Baja
- Penggores Plat
- Mesin Bor Vertikal
- Pengukur kekasaran permukaan (*Surface Roughness*)
- Mata Bor HSS (*High Speed Steel*)

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah magnesium AZ31 (Aluminium 3% dan Zink 1%).



Gambar 7. Magnesium AZ31



**Prosedur Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dimana ada beberapa langkah yang harus dilakukan yakni :

- a. Mempersiapkan alat dan bahan
- b. Setting mesin bor
- c. Jepit bahan magnesium AZ31 pada ragam yang ada di mesin bor
- d. Pasang mata bor di pencekam mata bor
- e. Sesuaikan titik pengeboran pada material AZ31
- f. Hitung dan catat waktu pengeboran pada saat mata bor mulai mengenai material benda kerja sampai terbentuk lubang yang tembus.
- g. Lakukan langkah a-f secara berulang dengan mengganti mata bor dengan diameter yang berbeda serta memvariasikan dengan nilai gerak makan yang berbeda.
- h. Menguji masing – masing permukaan lubang bor yang telah ditentukan dengan *surface tester*.
- i. Catat hasil nilai kekasaran/kehalusan (Ra) yang didapatkan
- j. Selesai.

**Metode Pengambilan Data Eksperimen**

**Tabel 2. Metode Pengambilan Data Eksperimen**

NO	DIAMETER	KECEPATAN POTONG	GERAK MAKAN	WAKTU	KEKASARAN
1	10 mm	1420 rpm	0,10 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
2	10 mm	1420 rpm	0,18 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
3	10 mm	1420 rpm	0,24 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
4	12 mm	1420 rpm	0,10 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
5	12 mm	1420 rpm	0,18 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
6	12 mm	1420 rpm	0,24 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
7	14 mm	1420 rpm	0,10 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
8	14 mm	1420 rpm	0,18 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3
9	14 mm	1420 rpm	0,24 mm/rev	s	Ra1
					Ra2
					Ra3

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

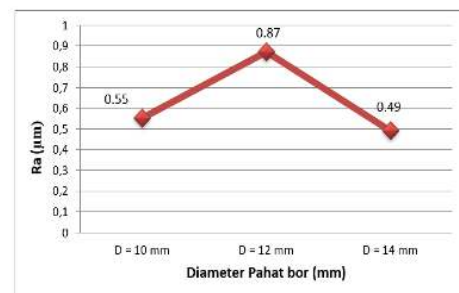
**Hasil Pengujian**

**Tabel 3 Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan**

Diameter (mm)	Kecepatan putaran (rpm)	Gerak makan (mm/rev)	Waktu (s)	Kecepatan potong (m/menit)	Kekasaran (µm)
10	1420 (konstan)	0,10	24,32	44,58	0,55
10		0,18	13,22	44,58	1,03
10		0,24	11,11	44,58	1,01
12		0,10	23,82	53,50	0,87
12		0,18	13,58	53,50	0,91
12		0,24	09,92	53,50	1,24
14		0,10	27,99	62,42	0,49
14		0,18	13,29	62,42	0,61
14		0,24	11,13	62,42	0,73

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian kekasaran permukaan lubang bor yang di simbolkan Ra dimana data yang diambil pada setiap satu kali pengeboran material magnesium AZ31 dilakukan pengujian *surface tester* sebanyak 3 sampel guna mendapatkan nilai rata-rata sebagai nilai yang mewakili ketepatan pengukuran. Selain nilai kekasaran adapun waktu dan nilai kecepatan potong yang didapatkan serta nilai kekasaran maksimum dan minimum.

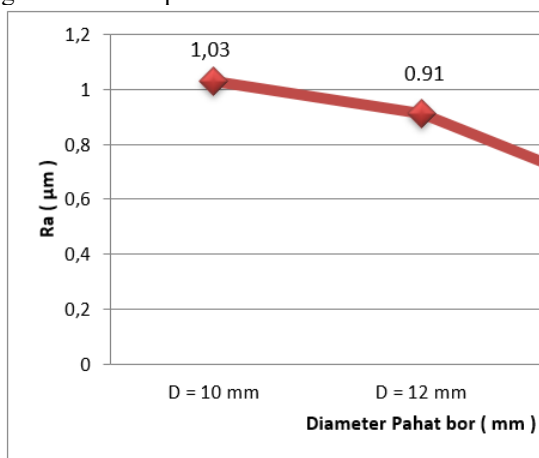
Nilai kekasaran permukaan yang didapat dari hasil pengujian pada kondisi diameter pahat bor yang bervariasi, telah dilakukan pengamatan antara lain tentang kesan yang diberikan oleh diameter pahat bor yang bervariasi dan kecepatan putaran yang konstan serta gerak makan yang bervariasi terhadap kekasaran permukaan lubang bor.



**Gambar 8. Grafik pengaruh diameter pahat bor terhadap kekasaran permukaan pahat bor dengan gerak makan (f) = 0,10 mm/rev**

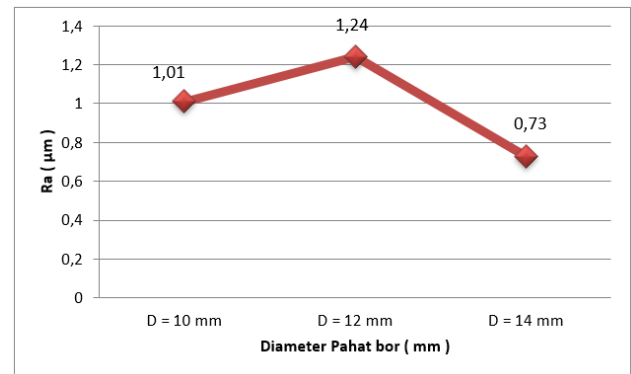
Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai kehalusan atau kekasaran permukaan benda kerja dengan gerak makan 0,10 mm/rev dengan kecepatan putaran 1420 rpm pada diameter pahat bor 10 mm, 12 mm, 14

mm. Pada pahat bor yang berdiameter 10 mm hasil nilai kekasaran yang didapatkan yakni  $0,55 \mu\text{m}$ . Pada pahat bor berdiameter 12 mm permukaan lubang mengalami peningkatan nilai kekasaran permukaan lubang bor yaitu  $0,87 \mu\text{m}$  dan pada pengujian terakhir pada pengeboran dengan menggunakan pahat bor berdiameter 14 mm permukaan lubang bor setelah diuji didapatkan nilai kekasaran  $0,49 \mu\text{m}$  yang dimana nilai yang didapatkan lebih kecil dari nilai di pengujian permukaan pada lubang bor berdiameter 12 mm dan 10 mm. Jika dilihat dari data grafik di atas pengaruh diameter pahat bor terhadap kekasaran lubang bor yang dihasilkan mengalami grafik yang tidak beraturan. Hal tersebut didukung dengan didapatkannya data hasil pengujian *Surface Tester* pada gambar di Lampiran.



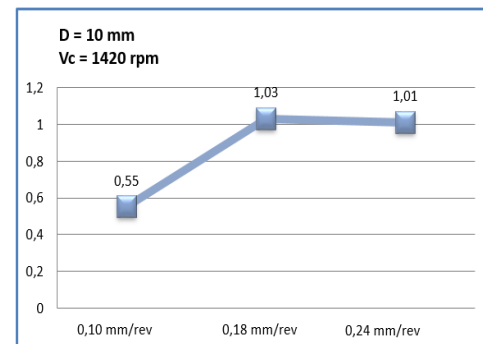
**Gambar 9. Grafik pengaruh diameter pahat bor terhadap kekasaran permukaan pahat bor dengan gerak makan (f) = 0,18 mm/rev**

Gambar 9 menunjukkan bahwa Pada pengujian dengan gerak makan  $0,18 \text{ mm/rev}$  dan kecepatan putaran  $1420 \text{ rpm}$  pada diameter pahat bor 10 mm, 12 mm, 14 mm nilai kekasaran yang didapatkan semakin menurun. Hal ini dibuktikan pada pengujian *surface tester* didapatkan nilai  $1,03 \mu\text{m}$  pada permukaan lubang bor yang berdiameter 10 mm kemudian menurun di angka  $0,91 \mu\text{m}$  pada permukaan lubang bor yang berdiameter 12 mm dan terakhir pada permukaan lubang bor yang berdiameter 14 mm dengan nilai kehalusan yang didapatkan yaitu  $0,61 \mu\text{m}$ . Maka hal tersebut dapat dikatakan semakin besar diameter pahat bor yang digunakan maka cenderung semakin kecil nilai kekasaran permukaan lubang bor yang dihasilkan. Hal tersebut didukung dengan data hasil pengujian yang didapatkan pada pengujian *Surface Tester* pada gambar di Lampiran.



**Gambar 10. Grafik pengaruh diameter pahat bor terhadap kekasaran permukaan pahat bor dengan gerak makan (f) = 0,24 mm/rev**

Gambar 10 menunjukkan bahwa pada pengujian dengan nilai gerak makan  $0,24 \mu\text{m}$  jika dilihat dari bentuk grafik di atas mempunyai pola yang sama dengan bentuk grafik pada Gambar 4.1 dimana nilai yang didapatkan pada pengujian permukaan lubang bor yang berdiameter 10 mm yaitu  $1,01 \mu\text{m}$ , kemudian nilai kekasaran mengalami peningkatan pada permukaan lubang bor yang berdiameter 12 mm dengan nilai  $1,24 \mu\text{m}$  dan hasil akhir pada permukaan lubang bor yang berdiameter 14 mm nilai kekasaran permukaan menurun dengan nilai Kekasarannya yaitu  $0,73 \mu\text{m}$ . Jika dilihat dari grafik di atas nilai yang didapatkan tidak beraturan pada diameter pahat bor yang berbeda, hal tersebut sesuai dengan data hasil pengujian *Surface Tester* yang ditunjukkan pada gambar di Lampiran.

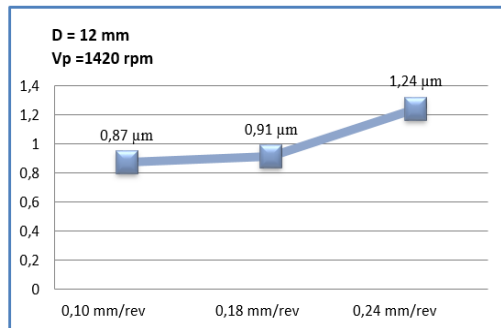


**Gambar 11. Grafik Kehalusan permukaan terhadap gerak makan pada diameter 10 mm dan kecepatan putaran 1420 rpm**

Dari gambar 11 menunjukkan bahwa nilai kekasaran permukaan benda kerja magnesium AZ31 yang di potong dengan menggunakan pahat bor berdiameter 10 mm mengalami kenaikan apabila kadar gerak makan ditingkatkan. Pada hasil pengujian ini dapat dilihat bahwa nilai kekasaran permukaan benda kerja mengalami kenaikan dari gerak makan  $0,10 \text{ mm/rev}$  ke  $0,18 \text{ mm/rev}$ . Namun pada gerak makan  $0,24 \text{ mm/rev}$  nilai kekasaran permukaan lubang bor mengalami penurunan  $0,03$

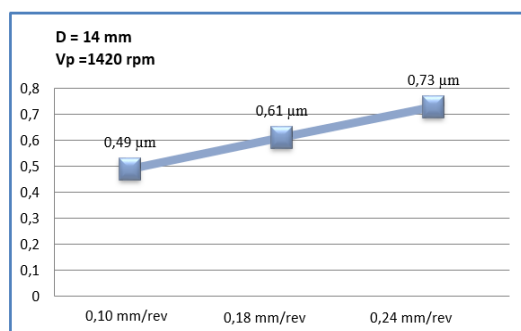


$\mu\text{m}$  dari  $1,03 \mu\text{m}$  ke  $1,00 \mu\text{m}$ . Menurut penelitian yang dilakukan oleh Asmed (2002), Gerak pemakanan berpengaruh sangat signifikan terhadap kekasaran permukaan disebabkan gerak pemakanan adalah jarak yang ditempuh pahat perputaran.



**Gambar 12. Grafik Kehalusan permukaan terhadap gerak makan pada diameter 12 mm dan kecepatanputaran 1420 rpm**

Gambar 12 melihat hasil grafik yang tidak jauh dengan hasil pada gambar 4.4 dimana gerak makan mempengaruhi nilai kekasaran permukaan lubang benda kerja. Namun sesuai dengan judul yang peneliti ambil bahwa peneliti melihat pengaruh diameter pahat bor terhadap kehalusan permukaan benda kerja. Jika dibandingkan dengan pengujian pertama pada diameter pahat bor 10 mm dengan kecepatan potong yang sama dan gerak makan yang bervariasi dapat dilihat bahwa nilai kekasaran permukaan benda kerja mengalami perbedaan pada gerak makan  $0,24 \text{ mm/rev}$ , pada pahat bor 10 mm nilai kekasaran mengalami penurunan, namun pada penggunaan pahat bor berdiameter 12 mm nilai kekasaran permukaan mengalami kenaikan.



**Gambar 13. Grafik Kehalusan permukaan terhadap gerak makan pada diameter 14 mm dan kecepatan putaran 1420 rpm**

Gambar 13 menunjukkan nilai kehalusan yang semakin menurun atau terjadi nilai kekasaran yang meningkat. Jika dilihat nilai dari grafik di atas nilai kekasarnya tidak lebih dari  $1 \mu\text{m}$  dan dapat dilihat pula bahwa nilai kehalusan paling rendah terlihat

pada diameter pahat bor 14 mm hasil dari kehalusan permukaan benda kerja nilainya paling rendah disetiap masing – masing gerak makan yang berbeda. Jika dibandingkan pada dengan proses pemesinan bor pada diameter pahat bor 14 mm lebih kecil di antara pahat bor yang berdiameter 10 mm dan 12 mm.

## Pembahasan

### Pengaruh Diameter Pahat Bor Terhadap Kehalusan Permukaan Lubang bor

Setelah didapatkan data nilai kehalusan atau kekasaran pada pengujian *Surface Tester* terlihat bahwa nilai kehalusan pada masing – masing diameter cenderung mengalami kenaikan dan penurunan. Nilai kehalusan permukaan lubang bor yang dipengaruhi oleh pahat bor berdiameter 14 mm dimana nilai kekasaran permukaan lubang bor cenderung selalu menurun jika dilihat pada gambar 8, 9 dan 10. Pada pahat bor berdiameter 12 mm nilai kekasaran cenderung mengalami peningkatan paling tinggi. Sedangkan pengaruh dari pahat bor berdiameter 10 mm pada penelitian ini terlihat nilai kekasarnya mengalami peningkatan yang cukup tinggi namun juga mengalami penurunan nilai kekasaran yang sedikit. Setelah dilakukan analisa penyebab didapatkannya nilai kekasaran yang pada masing- masing variasi diameter pahat bor yaitu “ketidak presisian pahat bor dan getaran yang timbul pada saat proses pemesinan.” Hal tersebut dibuktikan pada hasil lubang yang tidak berbentuk bulat, ada lubang bor yang hampir oval yang mana itu bisa terjadi oleh beberapa faktor yang salah satunya yaitu getaran yang terjadi pada saat proses pemesinan. Namun selain faktor tersebut memang dimungkinkan ada faktor – faktor lain yang mempengaruhi misalnya panas yang timbul, nose radius pahat. Panas yang timbul juga mempengaruhi terhadap kekasaran permukaan lubang bor karena pada pemesinan ini digunakan jenis pemesinan kering yang tidak menggunakan pelumasan. Sehingga panas pahat bor akan menyebabkan pahat bor akan cepat aus dan dapat mempengaruhi kekasaran permukaan lubang bor.

### Pengaruh Gerak Makan (*feed*) Terhadap Kehalusan Permukaan Lubang bor

Setelah dilakukan pengamatan bahwa pengaruh gerak makan (*feed*) terhadap kehalusan permukaan lubang bor material Magnesium AZ31 hasil yang didapatkan untuk kekasaran permukaannya cenderung naik, dan hasil ini dikuatkan dengan data penelitian yang terlihat pada gambar 11, 12 dan 13 dimana terlihat grafik yang memperlihatkan nilai dari kekasaran permukaan lubang bor yang di pengaruhi oleh gerak makan (*feed*). Jika dianalisis bahwa semakin besar nilai gerak makan maka kekasaran

permukaan lubang bor cenderung naik, dan hal ini juga sesuai dengan hasil data penelitian yang disebutkan oleh seorang peneliti bahwa Semakin tinggi gerak makan yang digunakan maka nilai kekasaran permukaan magnesium akan semakin besar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari data hasil analisis pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Pengaruh diameter pahat bor pada masing – masing pengujian cenderung mempengaruhi tingkatan nilai kehalusan permukaan lubang bor, dimana tingkatan nilai kehalusan yang didapatkan pada masing – masing pengujian yaitu 0,49  $\mu\text{m}$ , 0,55  $\mu\text{m}$ , 0,61  $\mu\text{m}$ , 0,73  $\mu\text{m}$ , 0,87  $\mu\text{m}$ , 0,91  $\mu\text{m}$ , 1,01  $\mu\text{m}$ , 1,03  $\mu\text{m}$  dan 1,24  $\mu\text{m}$ .
2. Pengaruh gerak makan (*feed*) pada pengujian ini cenderung mengalami peningkatan nilai kekasaran permukaan lubang, dan dapat pula dikatakan bahwa semakin tinggi nilai gerak makan yang diberikan maka nilai kekasaran permukaan yang didapatkan cenderung meningkat.
3. Pada pengujian ini, diameter pahat bor yang mendapatkan nilai kekasaran yang lebih baik sesuai data analisis yakni pada penggunaan diameter pahat bor 14 mm dengan variasi gerak makan 0,10 mm/rev, 0,18 mm/rev, 0,24 mm/rev dimana nilai kekasaran yang didapatkan masing-masing 0,49  $\mu\text{m}$ , 0,61  $\mu\text{m}$ , 0,73  $\mu\text{m}$ . Dimana nilai kekasaran lebih kecil dibanding pada penggunaan diameter pahat bor 10 mm dan 12 mm.
4. Nilai kekasaran permukaan maksimum terjadi pada penggunaan diameter pahat bor 12 mm dengan gerak makan  $f = 0,24$  mm/rev didapatkan nilai kekasaran yakni 1,24  $\mu\text{m}$ . Dan nilai kekasaran minimum terjadi pada penggunaan diameter pahat bor 14 mm dengan variasi gerak makan  $f = 0,49$   $\mu\text{m}$ .

### Saran

Demi mendukung hasil pembahasan yang lebih baik maka penulis memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Perlunya penambahan variasi diameter lebih banyak guna mendapatkan nilai perbandingan yang lebih baik.
2. Ragum yang digunakan pada mesin bor vertikal TCA 35 ERLO agar perlu diperhatikan supaya tidak mengurangi kepresisian pahat bor dan mengurangi getaran yang timbul pada saat proses pemesinan.

3. Pelumasan pada saat proses pemesinan perlu dilakukan untuk mengurangi panas yang timbul akibat gesekan pahat bor dan benda kerja.
4. Agar mendukung hasil data yang lebih baik perlunya gambar bentuk profil kekasaran permukaan.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Akhyar Ibrahim, Gusri. 2014, “Identifikasi Kekasaran Permukaan pada Pemesinan Paduan Magnesium”, Jurnal Mechanical, Volume 5, Nomor 1, Maret 2014, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung.
2. Andriyansyah, kausar. 2014, “Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Dalam Pengefreisan Magnesium Tersuplai Udara Dingin”, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
3. Ansyori, Anang. 2015, “Pengaruh Kecepatan Potong dan Makan terhadap Umur Pahat pada Pemesinan Freis Paduan Magnesium”, Jurnal Mechanical, Volume 6, Nomor 1, Maret 2015, Jurusan Teknik Mesin Universitas Malahayati, Bandar Lampung.
4. Azhar, muhamad choirul. 2014, “Analisa Kekasaran Permukaan Benda Kerja Dengan Variasi Jenis Material Dan Pahat Potong”, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
5. Badeges, arfan. 2012, “Analisis proses biodegradasi magnesium yang telah melalui proses *equal channel angular pressing (ecap)* dalam cairan fisiologis (in vitro)”, Universitas Indonesia Fak. Kedokteran Gigi spesialis bedah mulut dan maksilo fasial, Jakarta.
6. Malik Darmawan, Rieco, dan Sutarsis. 2014, “Pengaruh Temperatur Aging dan Waktu  *Holding Aging Presipitasi Hardening* pada Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Paduan Mg-5Al-1%Y untuk Aplikasi Komponen Otomotif Temperatur Tinggi”, Jurusan Teknik Material dan Metalurgi, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.
7. Rama Doni, Ahmad. 2015, “Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Paduan Magnesium AZ31 Yang Dibubut Menggunakan Pahat Potong Berputar”, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

8. Sriyanto, joko. 2012, “Analisis Pengaruh Cairan Pendingin Semi sintetik Dan *Soluble Oil* Terhadap Keausan Pahat *High Speed Steel (HSS)* Pada *Proses End Milling*”, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Semarang.
9. Sudjana, Hardi. 2008, “Teknik Pengecoran Logam”, Jilid 1, Untuk SMK , Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional 2008, Jakarta.
10. Wibowo D, Nanang. 2011, “Studi Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses End Milling Dengan Menggunakan Pendinginan Semi Sintetik”, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Semarang.
11. Widarto, 2008, “Teknik Pemesinan”, Untuk SMK, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008. Jakarta.

# INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH JURNAL TEKNIK MESIN UBL

## Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang Teknik Mesin.
2. Naskah dapat berupa :
  - a. Hasil Penelitian.
  - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplar cetaknya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 10). Naskah diketik dalam pengolah kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

## Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
  - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa : Indonesia dan Inggris)
  - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan, tujuan) , tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan.), kesimpulan (dan saran).
  - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka. Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.
2. Nama penulis ditulis :
  - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
  - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya, ); apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 10).
4. Teknik penulisan : Untuk kata asing dituliskan huruf miring.
  - a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alinea tidak diberi tambahan spasi.
  - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan dua centimeter.
  - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas.
  - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
  - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus tepat sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1. dan sebagainya.
6. Bila sumber gambar diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
7. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad nama penulisan dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.