

**Pengaruh Pemesinan Bubut Kering
Terhadap Daya Motor Listrik
Dengan Menvariasikan Putaran Spindel**

**Tertius V.Y. Ulaan, ST,MT¹⁾, Rudy Poeng²⁾, Irvan R Rondonuwu³⁾
Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi**

ABSTRAK

Dalam suatu proses pemotongan logam, khususnya mesin bubut yang dapat menyayat benda kerja menjadi menjadi produk yang dikehendaki pada umumnya dilakukan dengan pemesinan kering (Tanpa menggunakan media pendingin). Hal dilakukan karena untuk mengurangi ongkos pemesinan yang dilakukan. (Rochim, 2007)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pengaruh pemesinan bubut kering terhadap daya motor listrik dengan menvariasikan putaran spindel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengujian pada mesin bubut KNUT 1000 A yang ada di Laboratorium Teknik Mesin Unsrat.

Hasil penelitian ini menunjukkan putaran spindel dinaikan dari putaran 300 rpm sampai 1600 rpm maka daya motor listrik bertambah dari 1216 W sampai 1794 W, sehingga pemesinan bubut kering berpengaruh penggunaan daya motor listrik dengan putaran spindel bervariasi.

Kata kunci: Kecepatan Potong, Cairan Pendingin, Pembubutan, Daya Potong

ABSTRACT

In a metal cutting process, especially a lathe that can cut the workpiece into the desired product, it is generally done with dry machining (without using cooling media). This is done because to reduce the cost of machining is done. (Rochim, 2007) The purpose of this study was to obtain the effect of dry lathe machining on electric motor power by varying the spindle rotation. The method used in this study is the test method on the KNUT 1000 A lathe in the Unsrat Mechanical Engineering Laboratory. The results of this study indicate that the spindle rotation speed is increased from 300 rpm to 1600 rpm, the electric motor power increases from 1216 W to 1794 W, so that dry lathe machining affects the use of electric motor power with varying spindle rotation.

Keywords: Cutting Speed, Coolant, Turning, Cutting Power

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam suatu proses pemotongan logam, khususnya mesin bubut yang dapat menyayat benda

kerja menjadi menjadi produk yang dikehendaki pada umumnya dilakukan dengan pemesinan kering (Tanpa menggunakan media pendingin). Hal dilakukan karena untuk mengurangi ongkos pemesinan yang dilakukan.

Proses pembubutan pada umumnya adalah suatu proses yang prinsip kerjanya berputar kemudian menyayat benda kerja menggunakan pahat secara memanjang dan melintang. Pemesinan kering berpengaruh besar terhadap hasil pembubutan benda kerja, sehingga menimbulkan permasalahan yaitu bagaimana pengaruh ketika melakukan proses pembubutan. (Rochim, 2007)

Untuk mengetahui besar pengaruh pemesinan kering pada mesin bubut kering terhadap daya pemanfaatan daya motor listrik, maka akan dilakukan pengujian proses pembubutan pada benda kerja yang sama sebagai pembanding.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dari penelitian ini, apakah pemesinan bubut kering secara signifikan berpengaruh terhadap daya motor listrik. Untuk mendapatkan pengaruh tersebut maka dilakukan pengujian pada mesin bubut dengan putaran yang bervariasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pengaruh pemesinan bubut kering terhadap daya motor listrik dengan bervariasi putaran spindle.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan sesuai dengan batas kemampuan dari mesin yang digunakan, yaitu menggunakan mesin bubut KNUTH DM 1000 A. yang ada di

Laboratorium manufaktur Teknik Mesin Unsrat.

2. Proses pembubutan yang dilakukan adalah proses bubut silindris dengan menggunakan material baja karbon S 45 C sebagai benda uji.
5. Pahat potong jenis *carbide*.
6. Kondisi pemotongan dilakukan variasi putaran, dengan gerak makan dan kedalaman konstan. Variabel-variabel yang tidak diteliti dianggap selalu konstan dan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil penelitian.
7. Alat pengukuran yang digunakan untuk mengukur arus menggunakan tang ampere dalam keadaan terkalibrasi dan layak digunakan yang diadakan dan yang ada di Laboratorium Teknik Mesin Unsrat.
8. Mesin dan operator diasumsikan bekerja dengan baik selama pemesinan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan referensi bagi penelitian sejenisnya untuk rangka pengembangan pemesinan bubut.
2. Sebagai masukan serta informasi dalam meningkatkan kualitas produk dari pemesinan bubut kering.
3. Mengetahui prosedur pengukuran arus motor listrik pada mesin perkakas konvensional.
4. Memberikan masukan kondisi mesin bubut KNUTH DM 1000 A yang ada di Laboratorium Teknik Mesin Unsrat, sehingga dapat dilakukan tindakan pemeliharaan yang sesuai.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pemotongan Logam

Proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin) dengan cara memotong. Selain itu Proses pemotongan logam merupakan kegiatan terbesar yang dilakukan pada industri manufaktur, proses ini mampu menghasilkan komponen yang memiliki bentuk yang kompleks dengan akurasi geometri dan dimensi tinggi. Prinsip pemotongan logam dapat didefinisikan sebagai sebuah aksi dari sebuah alat potong yang dikontakkan dengan sebuah benda kerja untuk membuang permukaan benda kerja tersebut dalam bentuk geram. Meskipun definisinya sederhana akan tetapi proses pemotongan logam adalah sangat kompleks.

Komponen mesin yang terbuat dari logam mempunyai bentuk yang beraneka ragam. Umumnya mereka dibuat dengan proses pemesinan dari bahan yang berasal dari proses sebelumnya yaitu proses penuangan (*Casting*) dan/atau proses pengolahan bentuk (*Metal Forming*). Karena bentuknya yang beraneka ragam tersebut maka proses pemesinan yang dilakukannya pun bermacam-macam sesuai dengan bidang yang dihasilkan yaitu silindrik atau rata. Dalam bab ini akan dibahas klasifikasi proses pemesinan ditinjau dari jenis pahat dan gerak relatif antara pahat (*tool*) dengan benda kerja (*workpiece*). Selain itu perlu kiranya, sebelum sampai kepada pembahasan yang rinci mengenai proses pemesinan, terlebih dahulu dikemukakan beberapa elemen dasar proses pemesinan yang umumnya merupakan besaran atau variabel yang dapat diatur/dipilih sesuai dengan jenis mesin perkakas yang digunakan.

Pahat yang bergerak relatif terhadap benda kerja akan menghasilkan geram dan sementara itu permukaan benda kerja secara bertahap akan terbentuk menjadi komponen yang dikehendaki. Pahat tersebut dipasangkan pada suatu jenis mesin perkakas dan dapat merupakan salah satu dari berbagai jenis pahat/perkakas potong disesuaikan dengan cara pemotongan dan bentuk akhir dari produk. Untuk sementara, dapat kita klasifikasikan dua jenis pahat yaitu pahat bermata potong tunggal (*single point cutting tools*) dan pahat bermata potong jamak (*multiple points cuttings tools*).

Gerak relatif pahat terhadap benda kerja dapat dipisahkan menjadi dua macam komponen gerakan yaitu gerak potong (*cutting movement*) dan gerak makan (*feeding movement*). Menurut jenis kombinasi dari gerak potong dan gerak makan maka proses pemesinan dikelompokkan menjadi tujuh macam proses yang berlainan yaitu (lihat Tabel 2.1): (Rochim, 2007)

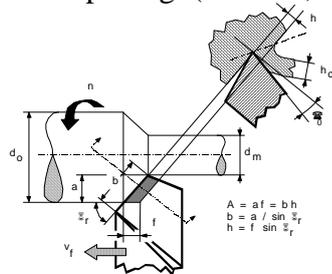
1. Proses Bubut (*Turning*)
2. Proses Gurdi (*Drilling*)
3. Proses Freis (*Milling*)
4. Proses Gerinda Rata (*Surface Grinding*)
5. Proses Gerinda Silindrik (*Cylindrical Grinding*)
6. Proses Sekrap (*Shaping, Planing*)
7. Proses Gergaji atau Parut (*Sawing, Broaching*).

Tabel 2.1 Klasifikasi proses pemesinan (Rochim, 2007)

No	Jenis proses	Gerak potong	Gerak makan	Jenis Pahat
1	Bubut 	Benda Kerja (Rotasi)	Pahat (Translasi)	Tunggal
2	Gurdi 	Pahat (Translasi)	Pahat (Translasi)	Jamak
3	Freis 	Pahat (Rotasi)	Benda Kerja (Translasi)	Jamak
4	Mesin Sekrap Sekrap Meja 	Pahat (Translasi) Benda Kerja (Translasi)	Benda Kerja (Pahat) Pahat (Translasi)	Tunggal
5	Gergaji 	Pahat (Translasi)	-	Jamak

2.2 Proses Bubut

Salah satu proses pemesinan yang digunakan pada pemotongan logam adalah proses bubut. Proses ini bertujuan untuk membuang material dimana benda kerja dicekam menggunakan sebuah chuck atau pencekam dan berputar pada sebuah sumbu, alat potong bergerak arah aksial dan radial terhadap benda kerja sehingga terjadi pemotongan dan menghasilkan permukaan yang konsentris dengan sumbu putar benda kerja. Gambar 2.1 adalah skematis dari sebuah proses bubut dimana n adalah putaran poros utama, f adalah laju pemakanan, dan a adalah kedalaman potong. (Rochim, 2007)

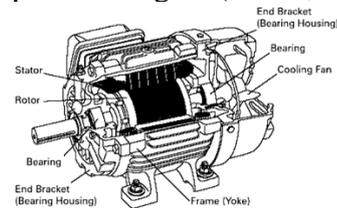


Gambar 2.1 Proses bubut (Rochim, 2007)

2.3 Daya Motor Listrik

Mesin penggerak adalah suatu mesin yang amat vital dalam proses permesinan yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapat efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen itu berkerja dengan semestinya. Ada pun secara umum pengklasifikasi mesin penggerak yaitu ada 2 mesin penggerak listrik dan motor bakar. Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektro magnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan, misalnya memutar poros spindel mesin bubut. Motor listrik digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala

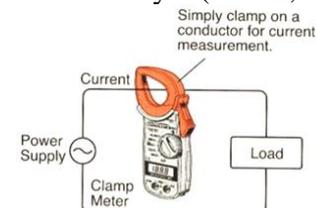
disebut “kuda kerja”nya industri. Diperkirakan motor-motor menggunakan sekitar 70% total energi listrik di industri. Motor induksi tiga fasa banyak digunakan oleh dunia industri karena memiliki beberapa keuntungan. (Arifin, 1993)



Gambar 2.2 Bentuk potongan konstruksi motor listrik (Arifin, 1993)

2.4 Alat Ukur Tang Ampere

Tang ampere adalah clamp meter adalah sebuah alat ukur yang sangat nyaman digunakan yang memberikan kemudahan pengukuran arus listrik tanpa mengganggu rangkaian listriknya. (Arifin, 1993)



Gambar 2.3 Pengukuran kuat arus listrik (Arifin, 1993)

Alat ukur tang ampere ini dapat digunakan untuk mengukur besar arus listrik yang dibutuhkan pada saat proses pembubutan, sehingga dapat ditentukan daya motor listrik: (Arifin, 1993)

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ (W)} \quad (2.1)$$

dimana,

I = kuat arus listrik (ampere)
dari pengukuran tang ampere

$\cos \varphi$ = faktor daya.

V = tegangan listrik (volt)
untuk 3 phase 380 volt
untuk 1 phase 220 volt.

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Teknik mesin Unsrat. Dan waktu pelaksanaan penelitian ini bulan Agustus sampai Nonember 2022.

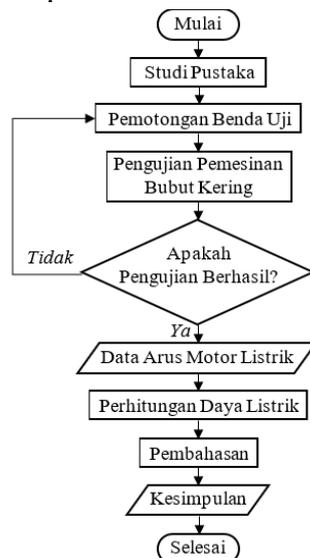
3.2 Bahan dan Peralatan

Dalam penelitian ini menggunakan material S45C berdiameter 1 inci, dengan peralatan yang digunakan, yaitu:

- Mesin *cut-off*
- Mesin bubut KNUTH DM 1000 A
- Tang Ampere
- Mistar baja dan Jangka Sorong.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan seperti diagram alir penelitian pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.4 Pengolahan Data

Proses pemotongan benda uji, pengujian pemesinan bubut kering, pengukuran arus motor listrik, didokumentasikan sebagai berikut:



Gambar 3.2 Proses pemotongan benda uji



Gambar 3.3 Proses bubut kering



Gambar 3.4 Pengukuran arus listrik



Gambar 3.5 Benda uji sesudah pengujian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengamatan

Hasil pengamatan yang diperoleh dari penelitian ini adalah berupa data hasil pengukuran arus motor listrik dari pengujian pemesinan bubut kering yang telah dilakukan.

Tabel 4.1 Data pengukuran arus motor listrik

No	Putaran, n (rpm)	Arus, I (ampere)
2	480	4,7
3	700	3,8
4	1080	5,2
5	1600	5,9

4.2 Hasil Pengolahan Data

4.2.1 Hubungan Kecepatan Potong dan Daya Potong

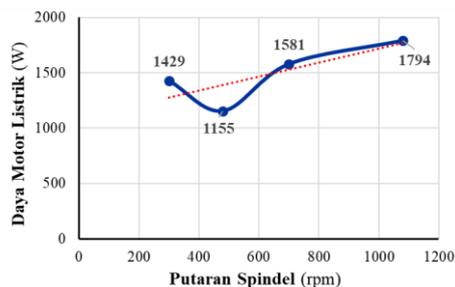
Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya motor listrik, pemesinan bubut dapat ditabulasikan seperti diperlihatkan pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Analisis pemotongan

No	Putaran, n (rpm)	Arus, I (A)	Daya motor Listrik, P (W)
1	300	4,0	1216
2	480	4,7	1429
3	700	3,8	1155
4	1080	5,2	1581
5	1600	5,9	1794

4.3 Pembahasan

Dari Tabel 4,2 dapat dibuatkan grafik seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik putaran spindel terhadap daya motor listrik pemesian kering

Dari Gambar 4.1 terlihat bahwa dengan bervariasi putaran spindel mesin bubut pada pemesian kering ternyata terjadi hubungan positif secara linear (garis warna merah) yaitu jika putaran putaran spindel dinaikan maka daya motor listrik bertambah. Hal ini menunjukkan pemesian bubut kering berpengaruh penggunaan daya motor listrik dengan putaran spindel bervariasi.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu putaran putaran spindel dinaikan dari putaran 300 rpm sampai 1600 rpm maka daya motor listrik bertambah dari 1216 W sampai 1794 W. Hal ini menunjukkan pemesian bubut kering berpengaruh penggunaan daya motor listrik dengan putaran spindel bervariasi.

5.2 Saran

1. Proses pemotongan, sebaiknya dilakukan pada beberapa jenis material dan proses pemesinan lainnya, sehingga dapat diketahui perbandingan atau perbedaan pengaruh terhadap penggunaan daya motor listrik.
2. Dapat menggunakan variabel pemesinan lainnya sehingga dapat diketahui pengaruhnya.
3. Dianjurkan untuk menganalisis pengaruh pemesinan bubut basah (Menggunakan media pendingin) sehingga dapat diketahui perbandingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S. 1993, Alat Ukur dan Mesin Perkakas. Ghalia Indonesia, Jakarta
- Hindom, S. 2015, Pengaruh Variasi Parameter Proses Pemesinan Terhadap Gaya Potong pada Mesin Bubut KNUTH DM 1000 A, Sripsi Program Studi S-1 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Poeng, R. 2004, Sistem Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Priambodo, B. 1981. Teknologi Mekanik, Erlangga Jakarta.
- Rochim, T. 2007. Klasifikasi Proses Gaya dan Daya Pemesinan, Institut Teknologi Bandung.