

STUDI KOMPARASI NILAI KEKASARAN BAHAN PADA PROSES PEMBUBUTAN DENGAN MEDIA PENDINGIN DROMUS DAN OLI SAE 40 PADA BAJA St 37

Amin Nur Akhmadi¹, Wawan Junaidi Usman²

Email : aminnurakhmadi@gmail.com

DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama
Jalan Mataram No.9 Kota Tegal

Abstrak

Mesin bubut merupakan salah satu jenis mesin perkakas. Prinsip kerja pada proses *turning* atau lebih dikenal dengan proses bubut adalah proses penghilangan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu. Di sini benda kerja akan berputar dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kekasaran material bahan terhadap proses pembubutan dengan menggunakan media pendingin oli SAE 40 dan Dromus. Dalam proses bubut, terdapat gaya pemotongan (*cutting force*), yaitu Gaya Radial (gaya pada kedalaman potong), Gaya Tangensial (gaya pada kecepatan potong), dan Gaya Longitudinal (gaya pada pemakanan). Faktor yang mempengaruhi gaya potong diantaranya yaitu kedalaman pemotongan (*depth of cut*), gerak pemakanan (*feed rate*), dan kecepatan pemotongan (*cutting speed*). Analisa ini mengukur nilai kekasaran material beberapa jenis bahan pada proses *turning* dengan menggunakan material berupa baja St 37 dengan kecepatan 455rpm dan menggunakan oli SAE 20 dan Dromus pada proses bubut *turning*. Hasil analisa menunjukkan bahwa nilai suatu kekasaran bahan sangat berpengaruh pada saat proses pengerjaan permesinan, untuk memperoleh proses hasil yang baik dalam proses pengerjaan material dengan menggunakan permesinan sebaiknya kita menggunakan pendingin dromus karena hasil benda kerja lebih halus dan nilai tingkat kekasaran lebih rendah dibandingkan dengan media pendingin oli SAE 40.

Kata kunci: Nilai Tingkat Kekasaran, Sistem Pendingin, dan Kecepatan Pemotongan.

1. Pendahuluan

Mesin bubut merupakan salah satu jenis mesin perkakas. Prinsip kerja pada proses *turning* atau lebih dikenal dengan proses bubut adalah proses penghilangan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu. Di sini benda kerja akan berputar dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak *feeding*^[1]

Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesisinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata:

- a. Dengan benda kerja yang berputar.
- b. Dengan satu pahat bermata potong tunggal (*with a single – point cutting tool*).
- c. Dengan gerakan pahat sejajar terhadap sumbu benda kerja pada jarak tertentu

sehingga akan membuang permukaan luar benda kerja.

Bagian – bagian Mesin Bubut

Mesin bubut terdiri dari kepala tetap dan meja. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Kepala Tetap

Kepala tetap adalah bagian dari mesin bubut yang letaknya disebelah kiri mesin dan bagian ini yang memutar benda kerja yang di dalamnya terdapat transmisi roda gigi. Pada Kepala tetap ini ditempatkan berbagai bagian mesin yang memudahkan kita melakukan pekerjaan. Beberapa bagian yang ada di kepala tetap adalah plat mesin, engkol pengatur pasangan roda gigi, cakera bertingkat, motor penggerak mesin. Pada kepala tetap ini pula kita memasang alat pemegang benda kerja sehingga aman pada saat dikerjakan^[2]

Alat pemegang atau penjepit ini disebut cekam, cekam sendiri di bagi menjadi dua, yaitu:

- Cekam Rahang Tiga

Cekam rahang tiga pergerakan rahang penjepitnya adalah serentak sehingga pada saat kita menggerakkan satu kunci penggerakannya, maka ketiga rahang bergerak serentak.

- Cekam Rahang Empat

Cekam rahang empat, pada saat kita menggerakkan kunci penggerakannya, maka rahang yang bergerak adalah satu persatu.

b. Kepala Lepas

Bagian dari mesin bubut yang letaknya disebelah kanan dari mesin bubut, yang berfungsi untuk menopang benda kerja yang panjang. Pada saat mengerjakan benda berukuran panjang, kemungkinan bengkok sangat besar sehingga harus ditopang pada kedua ujung, yaitu di kepala tetap dan kepala lepas ini. Beberapa bagian yang ada di kepala tetap adalah *center* putar, untuk menompang benda kerja, agar tidak terjadi gesekan (*Handwill*), pengunci poros, pengunci alas.

c. Alas Mesin

Alas mesin berfungsi untuk tempat kedudukan kepal lepas, tempat kedudukan eretan dan tempat kedudukan penyangga diam.

d. Eretan

Eretan adalah alat yang digunakan untuk melakukan proses pemakanan pada benda kerja dengan cara menggerakkan ke kiri dan ke kanan sepanjang meja. Eretan utama akan bergerak sepanjang meja sambil membawa eretan lintang dan eretan atas dan kedudukan pahat.

Prinsip Kerja Mesin Bubut

Proses pembubutan adalah salah satu proses pemesinan yang menggunakan pahat dengan satu mata potong untuk membuang material dari permukaan benda kerja yang berputar. Pahat bergerak pada arah linier sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Dengan mekanisme kerja seperti ini, maka proses bubut memiliki kekhususan untuk membuat benda kerja yang berbentuk silinder. Benda kerja di cekan dengan poros *spindle* dengan bantuan *chuck* yang memiliki rahang pada salah satu ujungnya.

Poros *spindle* akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar roda gigi pada poros *spindle*. Melalui roda gigi penghubung, putaran akan disampaikan ke roda gigi poros ulir. Oleh klem berulir, putaran poros ulir tersebut diubah menjadi gerak translasi pada eretan yang membawa pahat. Akibatnya pada benda kerja akan terjadi sayatan yang berbentuk ulir.

Jenis Jenis Pembubutan :

Adapun beberapa jenis – jenis pembubutan:

a. Pembubutan Tepi (*facing*)

Pengerjaan benda kerja terhadap tepi penampangnya atau tegak lurus terhadap sumbu benda kerja.

b. Pembubutan Silindris (*turning*)

Pengerjaan benda kerja dilakukan sepanjang garis sumbunya. Baik pengerjaan tepi maupun pengerjaan silindris posisi dari sisi potong pahatnya harus terletak senter terhadap garis sumbu dan ini berlaku untuk semua proses pemotongan pada mesin bubut.

c. Pembubutan Alur (*grooving*)

Pembubutan yang dilakukan di antara dua permukaan.

d. Pembubutan Tirus (*chamfering*)

Adapun caranya sebagai berikut:

- Dengan memutar *compound rest*.
- Dengan menggeser sumbu *tail stock*.
- Dengan menggunakan *taper attachment*.

e. Pembubutan Ulir (*threading*)

Bentuk ulir didapat dengan cara menggerinda pahat menjadi bentuk yang sesuai dengan menggunakan referensi mal ulir (*thread gauge*). Atau bisa juga menggunakan pahat tertentu ukurannya yang sudah di jual di pasaran, biasanya untuk ulir – ulir standar.

f. *Drilling*

Membuat lubang pada awal pembubutan benda kerja.

g. *Boring*

Memperbesar lubang pada benda kerja.

h. Kartel (*knurling*)

Membuat profil atau *grif* pegangan pada benda kerja seperti pada pegangan tang atau obeng agar tidak licin.

i. *Reaming*

Memperhalus lubang pada benda kerja. Hal ini dilakukan untuk hasil pembubutan dalam atau pengeboran di atas mesin bubut. Pada tingkatan tertentu dibutuhkan kehalusan sesuai ketentuan. Untuk kegiatan tersebut dipergunakan alat *Reamer*. Benda berlubang yang akan dihaluskan dikepit pada cekam kepala tetap, sementara *reamer* dipasang pada *hower* dan dijepit di senter kepala lepas. Pada saat proses penghalusan, posisi kepala lepas didekatkan sehingga *reamer* dapat masuk ke lubang benda kerja. Selanjutnya, mesin dinyalakan dan putaran *reamer* digerakkan memasuki lubang sehingga geriginya bergesek dengan dinding lubang. Pada saat itulah terjadi proses penghalusan dinding lubang^[3]

Proses Pembubutan

Proses pembubutan dengan mesin bubut adalah proses bubut yang identik dengan proses bubut rata, tetapi arah gerakan pemakanan pahat tegak lurus terhadap sumbu benda kerja. Proses bubut tirus, sebenarnya identik dengan proses bubut rata di atas, hanya jalannya pahat membentuk sudut tertentu terhadap sumbu benda kerja. Demikian juga proses bubut kontur, dilakukan dengan cara mengvariasikan kedalaman potong, sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Walaupun proses bubut secara khusus menggunakan pahat bermata potong tunggal, tetapi proses bubut bermata potong jamak tetap termasuk proses bubut juga, karena pada dasarnya setiap pahat bekerja sendiri – sendiri. Selain itu proses pengaturan (*setting*) pahatnya tetap dilakukan satu persatu^[4]

Parameter yang dapat diatur pada mesin bubut ada tiga:

- Kecepatan putar spindel (*speed*).
- Gerak makan (*feed*).
- Kedalaman potong (*depth of cut*).



Gambar 1. Proses Pembubutan
(Tlogo D, 2010)

2. Metode Penelitian

Pada saat melakukan pengujian ini, membutuhkan alat dan bahan untuk membantu dalam pengujian ini.

• Alat

- Mesin Bubut Kiangsi Machine Tool Works Engine Lathe C6127a Adalah Sebagai Berikut:



Gambar 2. Mesin Bubut Kiangsi
Machine Tool Works Engine Lathe
C6127a

- Kunci *Chuck* berfungsi untuk melepas atau mengendorkan baud kepala lepas atau *head stock* di tunjukan
- Kunci Ring Pas 10 berfungsi untuk mengendorkan dan mengencangkan baud *tool post*,
- Pahat Ulir Metris: digunakan untuk membuat ulir metris dengan sudut puncaknya 60°.
- Surface Rouness stand Comparator* berfungsi untuk mengukur tingkat kekasaran benda kerja



Gambar 3. *Surface Rouness stand Comparator*

- **Bahan**

Pada saat melakukan pengujian ini, kami membutuhkan bahan yang untuk diujikan agar kami mendapatkan data yang diinginkan, yaitu Besi baja St 37, dromus dan oli [3]

Sebelum melakukan proses uji coba kita perlu mengumpulkan alat dan bahan sebagai berikut:

- Baja St 37 sebagai bahan utama proses pengujian, Dromus sebagai pendingin untuk proses pengujian, agar benda kerja tidak mudah panas dan memuai, Dromus dan air.
- Oli SAE 20 sebagai media pendingin, sebagai media pendingin agar benda kerja tidak mudah korosi.

3. Hasil dan Pembahasan

Proses Pembubutan dengan Pendingin Dromus

No	Bahan	Pendingin Dromus	Tingkat Kekasaran
1	Baja St 37	N9	Kasar
2	Baja St 37	N8	Halus
3	Baja St 37	N8	Halus

Keterangan Tabel:

Pada proses pembubutan dengan media pendingin dromus mendapatkan hasil sebagai berikut:

- Pada uji coba pertama bahan baja St 37 dengan media pendingin dromus mendapatkan nilai tingkat kekasaran N9.
- Pada uji coba kedua bahan baja St 37 dengan media pendingin dromus mendapatkan nilai tingkat kekasaran N8.

- Pada uji coba ketiga bahan baja St 37 dengan media pendingin dromus mendapatkan nilai tingkat kekasaran N8.
- Proses Pembubutan dengan Media Pendingin Oli SAE 40.

No	Bahan	Pendingin Oli SAE 20	Tingkat Kekasaran
1	Baja St 37	N10	Kasar
2	Baja St 37	N9	Kasar
3	Baja St 37	N10	Kasar

Keterangan Tabel:

Pada proses pembubutan dengan media pendingin dromus mendapatkan hasil sebagai berikut:

- Pada uji coba pertama bahan baja St 37 dengan media pendingin oli SAE 20 mendapatkan nilai tingkat kekasaran N10.
- Pada uji coba kedua bahan baja St 37 dengan media pendingin oli SAE 20 mendapatkan nilai tingkat kekasaran N9.
- Pada uji coba ketiga bahan baja St 37 dengan media pendingin oli SAE 20 mendapatkan nilai tingkat kekasaran N10.

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan kecepatan rpm 455 dengan media pendingin dromus didapatkan hasil yang halus dengan menggunakan tiga bahan dengan jenis yang sama yaitu bahan baja St 37.

- Pada uji coba bahan baja St 37 dengan media pendingin dromus mendapatkan nilai tingkat kekasaran N9.
- Pada uji coba bahan baja St 37 dengan media pendingin dromus mendapatkan nilai tingkat kekasaran N8.
- Pada uji coba bahan baja St 37 dengan media pendingin dromus mendapatkan nilai tingkat kekasaran N8.

Sedangkan hasil uji coba dengan media pendingin oli didapatkan hasil yang lebih kasar.

- Pada uji coba bahan baja St 37 dengan media pendingin oli SAE 20 mendapatkan nilai tingkat kekasaran N10.
- Pada uji coba bahan baja St 37 dengan media pendingin oli SAE 20 mendapatkan nilai tingkat kekasaran N9.
- Pada uji coba bahan baja St 37 dengan media pendingin oli SAE 20

mendapatkan nilai tingkat kekasaran N10.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian yang di lakukan pada proses pembubutan dengan media pendingin dromus dan oli SAE 40 maka di dapat nilai tingkat kekasaran N9, N8, N8 dengan menggunakan sistem pendingin dromus. Sedangkan dengan menggunakan sistem pendingin oli SAE 20 di dapat nilai tingkat kekasaran N10, N9, N10. Semakin besar nilai N maka hasil bahan baja St 37 semakin kasar, nilai N tertinggi adalah N10 sedangkan nilai N terendah adalah N5. Dari hasil pengujian yang di lakukan dengan kecepatan rpm 455 dengan media pendingin domus di dapatkan hasil yang halus dibandingkan dengan pendingin oli SAE 40.

5. Daftar Pustaka

- [1] Anggoro, W.D. 2013. *Pengaruh Cutting Speed dan Rasio Terhadap Kesilindrisan Benda Kerja Hasil Finishing Pada Proses Pembubutan Tirus*.
- [2] Donaldson Cyrll, 1983. *Kontruksi Baja*. Badan Penerbit Pekerja Umum Jakarta Selatan.
- [3] <http://anggatekel.blogspot.co.id/>, di unduh tanggal 24 Oktober 2015
- [4] Tlogo, D.dkk. 2010. *Pembubutan Manufaktur*. Universitas Sultan Agung Tirtasaya.