

PENGARUH FEEDING TERHADAP KEAUSAN MATA PAHAT (VB) KARBIDA BERLAPIS PADA PEMBUBUTAN BAJA AISI 4340

Fahlevi Izzaty, Muksin R. Harahap, Abdul Haris Nasution

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Sumatera Utara

Muksin.harahap@ft.uisu.ac.id; aharisnst@ft.uisu.ac.id

ABSTRAK

Proses Permesinan merupakan proses manufaktur dimana benda kerja dibentuk dengan cara membuang atau menghilangkan sebagian material dari benda kerjanya untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan tujuan digunakan proses permesinan adalah untuk mendapatkan akurasi atau hasil yang lebih baik dibanding proses yang lain. Keausan matapahat merupakan hal yang harus diperhatikan dalam proses pembubutan keausan mata pahat disebabkan adanya gesekan antara pahat dengan geram yang dihasilkan, dengan begitu keausan akan ditimbulkan dalam setiap pemotongan benda kerja tergantung kekerasan benda kerja yang dipakai karna pada dasarnya kerasnya benda kerja juga dapat mempengaruhi pemotongan atau akan menyebabkan keausan pada mata pahat yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen benda uji yang digunakan adalah Baja AISI 4340 dipotong dengan pemotongan 150 mm pada tiap pemotongannya dengan memvariasikan 5 feeding berbeda yaitu 0,1 mm/rev, 0,15 mm/rev, 0,2 mm/rev, 0,25 mm/rev, 0,3 mm/rev dengan kedalaman potong 1 mm untuk melihat tingkat keausan pahat menggunakan mikroskop dino lite. Hasil analisa data bahwa semakin tinggi feeding yang digunakan maka semakin rendah tingkat keausan pada pahat sebaliknya semakin rendah feeding maka semakin tinggi tingkat keausan pahatnya penelitian ini menunjukkan bahwa feeding sangat berpengaruh pada tingkat keausan pahat.

Kata-Kata Kunci : Feeding, Pahat, Keausan, Benda Kerja, Baja AISI 4340, Bubut

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, suatu hasil produksi harus diimbangi dengan peningkatan kualitas hasil produksi, khususnya pada proses produksi yang menggunakan mesin-mesin perkakas seperti mesin bubut, mesin bor, mesin frais dan mesin skrap. Adanya mesin perkakas produksi pembuatan komponen mesin akan semakin mudah dan efisien dengan ketelitian yang tinggi. (Boenasir. 1994. *Mesin Perkakas Produksi*. Semarang)

Bagi teknisi di bidang pengerjaan logam dan mahasiswa pada jurusan teknik mesin, mesin bubut telah dikenal fungsi dan perannya untuk membuat komponen-komponen dari bermacam-macam mesin. Pada dasarnya setiap pekerjaan mesin mempunyai persyaratan kualitas permukaan yang berbeda-beda, tergantung dengan type baja itu sendiri, pengaruh feeding pada keausan mata pahat akan menyebabkan kualitas pemotongan hasil pembubutan dapat dilihat dari permukaan baja pada setiap pemotongan makin rendah tingkat keausannya makin baik pula kualitasnya sehingga cukup beralasan apabila keausan mata pahat diperhatikan dan dicari solusinya untuk mendapatkan keausan yang rendah. (Boenasir. 1994. *Mesin Perkakas Produksi*. Semarang)

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keausan mata pahat pada pengerjaan logam dengan menggunakan mesin bubut, antara lain kecepatan potong, ketebalan pemakanan, kondisi mesin, material benda kerja, bentuk ujung pahat mata

potong, pendinginan dan operator. (Boenasir. 1994. *Mesin Perkakas Produksi*. Semarang)

Kecepatan pemakanan (*feeding*) merupakan salah satu hal yang dapat mempengaruhi hasil pengerjaan pada pembubutan. Kualitas permukaan benda kerja tergantung pada kondisi penyayatan, dengan pemakaian standarisasi kecepatan potong (*feeding*) kemungkinan akan didapat hasil kerataan yang sesuai dapat dilihat. Pada penelitian ini dengan adanya variasi *feeding* akan diperoleh perbandingan keausan mata pahat pada proses pembubutan lurus. Pemilihan material benda kerja untuk dijadikan komponen-komponen pada mesin dan industri ada beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain pertimbangan fungsi, pembebanan, kemampuan bentuk dan kemudahaan pencarian dipasaran. Beberapa jenis baja memiliki sifat-sifat yang tertentu sebagai akibat penambahan unsure paduan. Salah satu unsur paduan yang sangat penting dapat mengontrol sifat baja karbon adalah (C), untuk tiap tingkatan kekerasan bahan tersebut apabila dikerjakan pada mesin-mesin produksi termasuk pada pembubutan akan memiliki tingkat kualitas permukaan yang berbeda-beda untuk masing-masing tingkat kekerasan bahan tersebut, hal tersebut dapat langsung dilihat pada bekas hasil pengerjaan atau cip yang dihasilkan. (Boenasir. 1994. *Mesin Perkakas Produksi*. Semarang)

Baja karbon adalah paduan antara besi dan karbon dengan sedikit Si, Mn, P, S dan Cu. Sifat baja karbon tergantung pada kadar karbon. Oleh karena itu baja ini dikelompokkan berdasarkan pada kadar karbonnya. Pada pengelompokan baja karbon terbagi menjadi tiga, yaitu Baja karbon rendah (Low

Carbon Steel) Baja ini mengandung karbon 0,05% - 0,3%. Baja karbon menengah (Medium Carbon Steel) mengandung karbon 0,3% - 0,60%. Baja karbon tinggi (High Carbon Steel) mengandung 0,60% - 0,75%. Baja karbon sangat tinggi (Very High Carbon Steel) 0,75% - 1,90%.

1.2. Perumusan Masalah

1. Keausan permukaan benda kerja yang dihasilkan pada proses pembubutan sangat erat kaitannya dengan tingkat kecepatan pemakanan (*feeding*) kecepatan potong (*cutting speed*) dan keausan matapahat pada saat proses pembubutan, benda kerja, material pahat potong, serta posisi pahat. (Boenasir. 1994. *Mesin Perkakas Produksi*. Semarang)
2. Menurut survey di bengkel pemotongan logam, bahwa untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan lain yang halus masih menggunakan cara coba-coba.

1.3. Batasan Permasalahan

Adapun batasan masalah pembahasan pada tulisan ini adalah membahas pengaruh *feeding* (pemakanan) terhadap keausan mata pahat karbida berlapis, dimana akan dilihat lima (5) variasi pemakanan (*feeding*) kemudian dilihat pengaruhnya pada keausan mata pahat karbida berlapis

1.4. Tujuan Penelitian

1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan tingkat keausan mata pahat pada proses pembubutan mesin CNC dengan memvariasikan tingkat laju pemakanan (*feeding*)
2. Untuk mendapatkan nilai *feeding* yang menghasilkan permukaan benda kerja yang terbaik (memenuhi standard)

1.5. Manfaat Penelitian

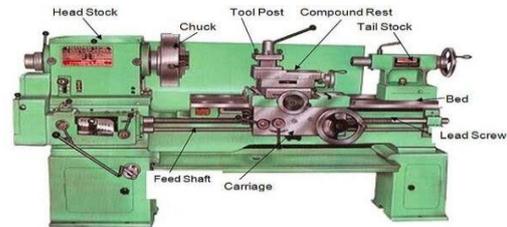
Dari penelitian ini penulis dapat menambah pengetahuan akademik bagaimana cara untuk memperoleh tingkat keausan mata pahat karbida berlapis pada proses pembubutan serta dapat menyesuaikan antara kecepatan pemakanan (*feeding*) dengan material benda kerja dan pahat, serta mengetahui elemen-elemen dasar cara pengoperasian, pahat, dan optimasi proses mesin bubut.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengertian Umum Mesin Bubut

Mesin bubut (*Turning Machine*) adalah suatu jenis mesin perkakas dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata pahat atau tools sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut. Mesin bubut merupakan salah satu mesin proses produksi yang dipakai untuk membentuk benda kerja yang berbentuk silindris. Pada proses benda kerja terlebih dahulu dipasang pada chuck (*pencekam*) yang dipasang pada spindle

mesin. Kemudian spindle dan benda kerja kerja berputar dengan kecepatan sesuai perhitungan. Alat potong (*pahat*) yang dipakai untuk membentuk benda kerja, akan disayatkan pada benda kerja yang berputar umumnya pahat bubut dalam keadaan diam, pada perkembangan ada jenis mesin bubut yang berputar alat potongnya, sedangkan benda kerja diam. Dalam kecepatan putar sesuai perhitungan, alat potong akan mudah untuk memotong benda kerja sehingga benda kerja mudah dibentuk sesuai yang diinginkan.



Gambar 1. Bagian-Bagian Mesin Bubut

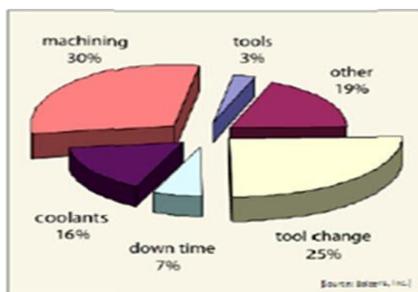
Dikatakan konvensional karena untuk membedakan mesin-mesin yang dikontrol dengan komputer CNC (*Controlled Computer Numerically*) ataupun kontrol numerik (*Numerik Control*) dan karena jenis mesin konvensional mutlak diperlukan keterampilan manual dari operatornya. Pada kelompok mesin bubut konvensional juga terdapat bagian-bagian otomatis dan pergerakannya bahkan juga ada yang dilengkapi dengan layanan sistem otomatis baik yang dilayani dengan sistem hidraulik, pneumatik, ataupun elektrik. Ukuran mesinnya pun tidak semata-mata kecil karena tidak sedikit mesin bubut konvensional.

2.2. Pemesinan Kering (*Dry Machining*)

Pemesinan kering (*Dry Machining*) adalah proses pemesinan yang tidak menggunakan fluida pendingin dalam proses pemotongannya. Fenomena kegagalan pahat dan penggunaan cairan pemotongan merupakan salah satu masalah yang telah banyak dikaji dan mendapatkan perhatian dalam kaitan yang sangat berpengaruh terhadap kekasaran permukaan hasil pengerjaan, ketelitian geometri produk dan mekanisme keausan matapahat serta umur pahat. Melaporkan bahwa umumnya cairan pemotongan bekas disimpan dalam kontainer dan kemudian ditimbun ditanah. Selain itu, masih banyak praktek yang membuang cairan pemotongan bekas langsung ke alam bebas. Hal ini jelas akan merusak lingkungan.

Dihasilkan pencemaran lingkungan kerja dan ini berarti tidak menghasilkan kabut partikel cairan. Secara umum industri pemesinan pemotongan logam melakukan pemesinan kering adalah untuk menghindari pengaruh buruk akibat cairan pemotongan yang dihasilkan oleh pemesinan basah. Argumen ini secara khusus didukung oleh penelitian yang telah dilakukan Mukun et. Al., (1995) secara umum kuantitatif menyangkut pengaruh buruk pemesinan basah dengan anggapan pada pemesinan kering tidak akan pemotongan. Oleh sebab itu

perlu diketahuipentingnya pemesinan kering dilakukan dalam proses. Pertimbangan hal ini diatas pakar pemesinan mencoba mencari solusi dengan suatu metode pemotongan alternatif dan mereka merumuskan bahwa pemesinan kering (*Dry Cutting*) yang dari sudut pandang ekologi disebut dengan pemesinan hijau (*Green Machining*) merupakan jalan keluar darimasalah tersebut. Melalui pemesinan kering diharapkan disamping aman bagi lingkungan, juga bisa mereduksi ongkos produksi. Pemesinan kering direkomendasikan penggunaanya untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah cairan pendingin, maka para pakar pemesinan merekomendasikan dengan pemesinan kering. Selain karena alasan dipakainya metode pemesinan kering adalah untuk menghemat biaya produksi.



Gambar 2. Ongkos Produksi Secara Umum

Pemesinan kering diakui mampu mengatasi masalah pada dampak yang telah diuraikan diatas. Pilihan alternatif dari pemesina basah adalah pemesinan kering, karena selain tidak ada cairan pemotongan bekas dalam jumlah besar yang akan mencemari lingkungan juga tidak ada kabut partikel cairan pemotongan yang akan membahayakan operator dan juga serpihan pemotongan. Konsep pemesinan kering ini sebenarnya biasa dilakukan oleh industri manufaktur, dari aspek proses pemesinan, pemesinan kering berarti pemotongan logam dilakukan pada suhu dan gesekan yang relative tinggi. Sejak akhir tahun 1970 penggunaan proses pembubutan keras (*Hard Turning*) dijadikan inovasi berikutnya untuk mengatasi permasalahan yang ada, hal ini terbukti melalui proses pembubutan keras dapat mereduksi waktu pemesinan hingga 60% (Thonsoff. Et.al.1995)

III. Metode Penelitian

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Dilaksanakan Pengujian ini adalah: Balai Besar Pengembangan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi Bidang Bangunan Dan Listrik (BBPPMPV BBL), Jl. Setiabudi No.75, Helvetia Medan. Waktu Penelitian : 15 Juni 2022 – 15 Juli 2022

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Pada Penelitian kali ini mesin bubut sangat berperan penting karena sebelumnya dilakukan pengujian keausan pahat karbida berlapis, hal pertama yang harus dilakukan adalah proses pembubutan pada benda uji. Mesin bubut yang digunakan pada penelitian ini adalah Mesin Bubut CNC dengan type:
Merk : Morita
Model : CKS 4536 T
SERIAL No : C 62016
Menggunakan penggerak motor listrik dengan daya 7,5 kw, Phase 3 : 50 Hz, dan Volt 330 V.
Pahat potong, pahat yang digunakan adalah pahat karbida berlapis
2. Alat untuk melihat keausan pahat karbida berlapis
3. ToolHolder
4. Jangka sorong, dengan tingkat ketelitian 0,05 mm
5. Stopwatch

b. Pahat Bubut

Pada proses pembubutan, pahat bubut yang digunakan pada penelitian ini adalah Karbida Berlapis dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis : KARBIDA BERLAPIS
Tipe : SNMG 120408-PT
Merk : KYOCERA



Gambar 3. Pahat Insert

c. Mikroskop Dino Lite



Gambar 4. Mikroskop Dino Lite

Langkah-langkah menggunakan Mikroskop Dino Lite

1. Letakkan mikroskop dan penyangga pada meja ukur yang datar
2. Sambungkan pada computer dan kalibrasi mikroskop pada perbesaran yang diinginkan
3. Setelah kalibrasi atur naiknya dan turunnya mikroskop untuk memfokuskan pahat

4. Ukur tingkat keausan yang terjadi pada pahat
5. Ambil gambar permukaan benda kerja

d. Tool Holder

Tool Holder berfungsi sebagai dudukan matapahat, mata pahat diklem dengan menggunakan baut agar kuat dan kokoh pada saat memotong logam. Jenis Tool

3.2.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baja AISI 4340 berbentuk batangan dengan ukuran panjang 200 mm dan diameter 80 mm. Baja AISI 4340 merupakan baja karbon sedang dengan kandungan karbon 0.36 % - 0.44%. Adapun komposisi kimia bahan AISI 4340 adalah sebagaimana ditunjuk pada Tabel 3.3 Benda kerja berbentuk silinder pejal sebelum pengujian pahat dilakukan untuk membubut benda kerja terlebih dahulu dilakukan pemesinan awal terhadap benda kerja terlebih dahulu dengan tujuan memastikan keadaan benda kerja akan terpasang sekolinier (*centering*) pada “*chuck and tail stock*” dan mengupas bagian terluar benda kerja yang teroksidasi maupun kerak yang berbentuk pada saat benda kerja dilakukan pemotongan.



Gambar 5. Material Benda Kerja

3.3 Rancangan Penelitian

Dalam melakukan eksperimen dan untuk mempermudah pemahaman penelitian ini menggunakan 5 variasi feeding/ laju pemakanan, yaitu 0.1 mm/rev, 0.15 mm/rev, 0.2 mm/rev, 0.25 mm/rev, 0.3 mm/rev dan kedalaman makan (a) tetap 0,1 mm.

3.4 Variabel Yang Diamati

Menurut Sugiyono (2011: 38) variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh penelitian untuk dipelajari, sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Keausan Mata Pahat Insert
2. Laju Pemakanan/ feeding
3. Waktu Pemotongan Disetiap Ukuran Yang Ditentukan

3.5 Prosedur Penelitian

Untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini ada beberapa proses yang harus dilaksanakan yaitu pertama tentang pengamatan benda kerja,

pengamatan tentang keausan pahat insert pada sisi pahat insert atau karbida berlapis, studi literature yang berguna untuk mendukung penelitian, pemilihan jenis material dan pahat potong dan setelah itu dilakukan pengerjaan benda kerja dengan mesin bubut. Dan hasil pembubutan di lihat tingkat keausan pahat insert agar tau seberapa tingkat keausan dan ketahanan pada pahat insert, proses melihat tingkat keausan pahat insert ini terlebih dahulu harus dilakukan penyesuaian standard yang sudah ada dari pabrikan pahat insert serta menyesuaikan laju pemakanan atau feeding yang sudah tertera di kotak pahat insert, untuk melihat tingkat keausan pahat insert menggunakan mikroskop.

3.5.1 Prosedur Permesinan Benda Kerja

Dalam pembubutan benda kerja, ada beberapa prosedur yang harus dilakukan. Adapun beberapa tahapan yang diperlukan dalam proses pengujian yaitu:

1. Membuat lubang senter pada benda kerja, berfungsi sebagai dudukan senter.
2. Mengukur dan memberi tanda pada benda kerja 150 mm dan pengurangan ukuran pemotongan benda kerja masing-masing 5 mm disetiap jarak pemotongan.
3. Memasang benda kerja pada pencekam (*chuck*) bubut dan melakukan pengecekan posisi senter benda kerja
4. Mengatur parameter mesin bubut dan memasukan program CNC untuk awal pembubutan.
5. Pemasangan pahat karbida/insert pada toolpost dengan posisi sejajar dengan senter.
6. Melakukan pembubutan bertingkat sesuai dengan tahapan pengujian yang telah direncanakan

3.5.2 Desain Penelitian

Penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Desain eksperimen adalah langkah-langkah lengkap yang perlu diambil sebelum eksperimen dilakukan supaya data yang semestinya diperlukan dapat diperoleh, sehingga akan membawa kepada analisis objektif dan kesimpulan yang berlaku untuk persoalan-persoalan yang sedang dibahas (Sugiyono, 2011: 72)

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen faktorial, yaitu dengan mengkombinasikan masing-masing taraf faktor yang ada. Penelitian ini menggunakan lima variasi feeding/laju pemakanan 0,1 mm/rev, 0,15 mm/rev, 0,2 mm/rev, 0,25 mm/rev, 0,3 mm/rev seperti pada tabel 3.4 diatas.

3.5.3 Analisa Data

Data dari hasil penelitian tentang “pengaruh feeding terhadap keausan matapahat karbida berlapis pada pembubutan baja AISI 4340 dengan

menggunakan matapahaat cvd diperoleh angkat (nilai). Data tersebut diperoleh melalui pengujian feeding atau gerak laju pemakanan, sebelum dilakukan proses pengujian feeding atau gerak laju pemakanan pada benda kerja , benda kerja terlebih dahulu melalui proses pemesinan. Proses pemesinan yang digunakan adalah pembubutan, Analisa data terhadap keausan pahat karbida berlapis dari feeding/laju pemakanan yang berbeda-beda ini dibagi menjadi beberapa tahapan, diantaranya:

Tahap 1 : Langkah Pemesinan

Dalam langkah pemesinan pembubutan baja AISI 4340 gerak penyayatan dimulai dari kanan kekiri dengan panjang 150 mm dengan feeding yang berbeda-beda pada setiap penyayatan.

Tahap 2 : Studi tingkat keausan pahat

Studi tingkat keausan pahat mencakup pengambilan data atau melihat keausan yang terjadi pada saat pembubutan dengan menggunakan Mikroskop.Melihat tingkat keausan pahat dengan menggunakan mikroskop dimaksudkan untuk mengetahui jenis keausan paha yang terbentuk pada saat pembubutan baja AISI 4340 dan data yang dibutuhkan nantinya

IV. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian tentang ‘‘ Pengaruh Feeding Terhadap Keausan Mata Pahat Karbida Berlapis Pada Pembubutan Baja AISI 4340 ’’ Diperoleh data berupa angka (nilai). Data tersebut diperoleh melalui proses pengujian keausan matapahat karbida berlapis dengan menggunakan mikroskop, sebelum dilakukan proses pengujian keausan matapahat karbida berlapis benda kerja terlebih dahulu melalui proses pemesinan. Proses permesinan yang digunakan adalah pembubutan.

4.2 Pengujian Keausan Mata Pahat Karbida Berlapis

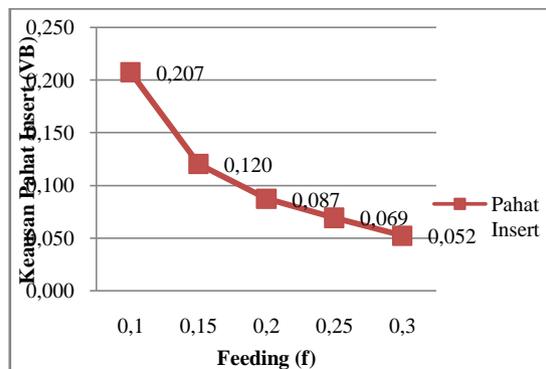
Pengujian keausan matapahat karbida berlapis ini adalah proses kedua pada tahap penelitian. Pada tahap kedua ini dapat diperoleh data berupa angka (nilai) pada tingkat keausan matapahat (VB). Data tersebut diperoleh dari hasil pengujian yang menggunakan mikroskop untuk melihat tingkat keausan pada mata pahat karbida berlapis. Pengujian ini dilakukan setelah matapahat melakukan pemotongan terhadap benda kerja baja AISI 4340 dengan menggunakan lima variasi feeding, yaitu: 0,1 mm/rev, 0,15 mm/rev, 0,20 mm/rev, 0,25 mm/rev, 0,3 mm/rev dan kedalaman makan 1 mm dengan menggunakan kecepatan potong yang tidak berubah-ubah yaitu 200 m/menit. Setelah proses pembubutan selesai maka akan diperoleh tingkat-tingkat permukaan yang berbeda. Adapun hasil pengujian keausan mata pahat karbida berlapis sesudah dilakukannya proses pembubutan dengan variasi feeding yang berbeda-beda dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Data Nilai Keausan Mata Pahat Karbida Berlapis

| Vc (m/min) | F (mm/rev) | a(mm) | VB(mm) | tc (min) |
|------------|------------|-------|--------|----------|
| 200 | 0,1 | 1 | 0,207 | 01.44 |
| 200 | 0,15 | 1 | 0,120 | 01.04 |
| 200 | 0,2 | 1 | 0,087 | 00.44 |
| 200 | 0,25 | 1 | 0,069 | 00.34 |
| 200 | 0,3 | 1 | 0,052 | 00.26 |

Keterangan : Vc : kecepatan Potong (m/mm)
 F : laju Pemakanan (mm/rev)
 a : kedalaman potong (mm)
 VB : keausan mata pahat (mm)
 tc : waktu pemotongan (min)

Tabel di atas merupakan hasil yang didapatkan setelah dilakukan proses pengujian langsung di laboratorium. Nilai keausan yang didapat pada setiap tingkat pengujian, yaitu : Nilai tingkat keausan matapahat pada feeding 0,1 mm/rev adalah 0,207 VB/mm, pada feeding 0,15 mm/rev adalah 0,120 VB/mm, pada feeding 0,2 mm/rev adalah 0,087 VB/mm, pada feeding 0,25 mm/rev adalah 0,069 VB/mm, pada feeding 0,3 mm/rev adalah 0,052 VB/mm.



Gambar 6. Hubungan Feeding dan Keausan Pahat Insert

Pada grafik di atas terlihat bahwa semakin tinggi feeding (f) maka semakin rendah tingkat keausan yang didapat sebaliknya semakin rendah feeding (f) maka semakin tinggi tingkat keausan yang didapat pada mata pahat insert. Ini semua terjadi dikarenakan pada setiap tingkatnya terdapat perbedaan ketebalan disetiap pemotongan benda kerja.

Dengan melihat bentuk profil pada grafik maka bentuk dari suatu keausan dapat dibedakan disetiap feeding sewaktu pemotongan dengan bentuk permukaan berbeda-beda pada pemotongan yang dilakukan pada proses pembubutan. Dikarenakan setiap feeding yang berbeda akan menghasilkan perbedaan pula pada permukaan benda kerja dari

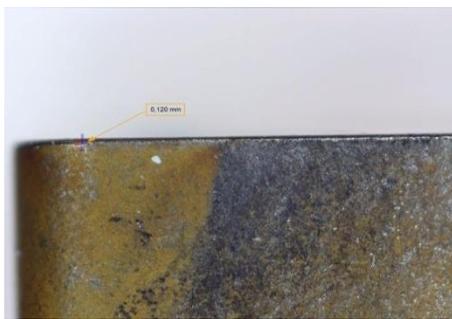
feeding terendah sampai yang paling tinggi, dari profil grafik diatas dapat dilihat bagaimana hubungan feeding dan keausan mata pahat insert sesuai dengan feeding yang telah ditentukan.

4.2.1 Foto Makro Tingkat Keausan Mata Pahat Insert

Berikut adalah hasil gambar dari pengujian tingkat keausan mata pahat insert dengan menggunakan mikroskop, dengan masing-masing percobaan menggunakan 5 variasi feeding yang berbeda-beda sebagai berikut



Gambar 7. Percobaan 1



Gambar 8. Percobaan 2



Gambar 9. Percobaan 3



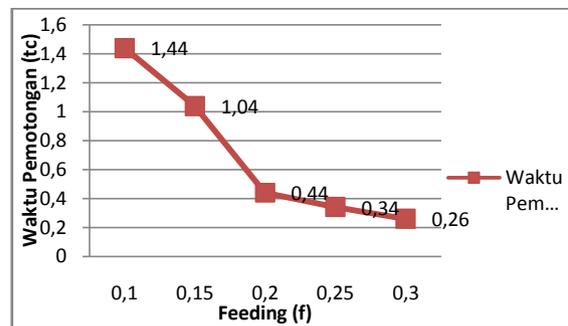
Gambar 10. Percobaan 4



Gambar 11. Percobaan 5

4.3 Waktu Pemotongan

Waktu pemotongan menunjukkan lamanya waktu yang diperlukan untuk satu kali pemotongan pada proses pembubutan. Dan dapat dilihat pada Gambar 12 grafik di bawah ini.



Gambar 12. Hubungan Feeding dan Waktu Pemotongan

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa kecepatan makan (feeding) sangat berpengaruh pada waktu pemotongan. Saat menggunakan feeding yang rendah maka waktu pemotongan akan lama dikarenakan jarak antara sumbu jauh dan feeding yang digunakan lambat/pelan. Ketika feeding dinaikan maka proses pemotongan semakin cepat dan waktu pemotongan yang dibutuhkan akan semakin cepat. Akan tetapi semakin cepat waktu yang dibutuhkan maka semakin rendah tingkat keausan yang didapatkan.

4.4 Analisa Data

Dari hasil analisis data selama melakukan 5 kali percobaan pemotongan dengan feeding yang berbeda-beda, telah diketahui tingkat keausan mata pahat disetiap pemotongan dengan feeding yang berbeda-beda.

Tabel 2. Data Hasil Penelitian

| Vc (m/min) | F (mm/rev) | a(mm) | VB(mm) | tc (min) |
|------------|------------|-------|--------|----------|
| 200 | 0,1 | 1 | 0,207 | 1,44 |
| 200 | 0,15 | 1 | 0,120 | 1,04 |
| 200 | 0,2 | 1 | 0,087 | 0,44 |
| 200 | 0,25 | 1 | 0,069 | 0,34 |
| 200 | 0,3 | 1 | 0,052 | 0,26 |

Dari data diatas dapat dilihat bahwa selama penelitian pengaruh feeding terhadap keausan pahat insert yang baik adalah dengan cutting speed yang tidak berubah menggunakan feeding 0,3 karena kondisi pemotongan ini mendapatkan tingkat keausan yang masih dibawah keausan mata pahat dan waktu pemesinan yang diperoleh adalah paling cepat dari pemotongan yang lain, yaitu 26 detik

Hasil selama analisa pengujian ini adalah semakin lambat laju pemakanan maka semakin tinggi tingkat keausan yang di dapatkan serta pengaruh pemotongan terhadap benda kerja pada setiap feeding yang berbeda-beda, kekerasan benda kerja juga berpengaruh untuk penelitian ini, dengan menggunakan feeding tertinggi tingkat keausan semakin rendah dan hasil permukaan benda kerja berbentuk ulir.

V. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dan mendapatkan data, peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Feeding sangat berpengaruh terhadap keausan mata pahat karbida berlapis, dapat dilihat dari nilai tingkat keausan mata pahat yang telah didapatkan. Semakin tinggi feeding yang digunakan semakin rendah pula tingkat keausan mata pahat yang didapatkan sebaliknya semakin rendah feeding maka semakin tinggi pula tingkat keausan mata pahat karbida berlapis.
2. Setelah melakukan pengujian tingkat keausan pada mata pahat pengaruh feeding pada 5 kali percobaan pemotongan terdapat nilai keausan yang masih tinggi pada setiap pemotongan dan setiap feeding yang berbeda dengan rata-rata nilai dari keseluruhan tingkat keausan adalah 0,207 VB berada pada pemotongan pertama dengan feeding yang digunakan 0.1 mm/rev dan nilai tingkat keausan yang paling rendah adalah 0,052 VB berada pada pemotongan kelima dengan feeding yang digunakan 0,3 mm/rev.
3. Setelah didaptkannya hasil tingkat keausan mata pahat pada penelitian ini maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa feeding yang paling ideal untuk mendapatkan tingkat keausan mata pahat paling rendah adalah 0,3 mm/rev. Sementara untuk kedalaman potong yang digunakan pada penelitian sudah ideal namun saat digunakan feeding paling tinggi kedalaman potong yang lumayan dalam menyebabkan bunyi pada saat pemotongan benda kerja.
4. Sementara pada kondisi waktu pemotongan juga berpengaruh pada setiap percobaan pemotongan dengan rata-rata perbedaan waktu tidak terlalu jauh dengan masing-masing feeding yang berbeda maka waktu yang didapatkan juga tidak berbeda dari setiap pemotongan pada pemotongan kelima dengan feeding 0,3 mm/rev waktu yang dihasilkan adalah 26 detik waktu paling cepat diantara

pemotongan yang lain dan waktu pemotongan yang lain.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan peneliti sehubungan dengan hasil penelitian ini, yaitu:

1. Sebelum melakukan pembubutan kondisi mesin bubut harus diperhatikan terlebih dahulu agar tidak terjadinya kendala atau ada hal yang tidak diinginkan, dikarenakan mesin bubut yang digunakan termasuk mesin yang jarang sekali dioperasikan.
2. Lobang senter pada benda kerja harus diperhatikan tidak boleh terlalu besar atau terlalu kecil, lobang senter harus sesuai dengan senter yang ada pada mesin bubut yang digunakan agar benda kerja tidak ikut berputar, begitu pun benda kerja harus diperhatikan kondisi pemotongan pada saat membeli ditoko ketidak rataan pemotongan gergaji mesin akan menyebabkan kebalingan pada benda kerja tentu susah dalam melakukan penyenteran dikarenakan benda kerja yang baling.
3. Panjang benda kerja harus sesuai dengan mesin bubut yang digunakan tidak boleh melebihi jarak maksimal pencekam toolholder yang ada pada mesin bubut yang digunakan.

Daftar Pustaka

- [1]. Nieman, G, 1992, *Elemen Mesin*, Pradya Paramita, Jakarta
- [2]. Boenasir. 1994, *Mesin Perkakas Produksi, Semarang*.
- [3]. Widarto, dkk. 2008, *Teknik Permesinan*, Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta
- [4]. Ir, Syamsir A Muin, 1989, *Dasar-dasar perancangan perkakas dan Mesin-mesin perkakas*, edisi I, penerbit cv. Rajawali Jakarta
- [5]. Taufik Rochim, 1993, *Teori dan teknologi Proses Permesinan*, Bandung: Institut Teknologi Bandung
- [6]. Yunus, 2010, *Surya MurnI. Industri Metrologi (Dimension, measurement Devices and surface integrity) and Fundamentals of metal cutting condition*; Medan
- [7]. Kalpakjian, S. 1995, *Manufaturing Engineering and Teknologi*, 3rd Ed. AddisonWesley publishing company.
- [8]. Surmadi suryabrata, 1983. *Metologi Penelitian Perkakas*, cetakan ke-6penerbit CV. Rajawali. Jakarta
- [9]. ANDREW, JP, HSB, 2018, *Optimasi Kondisi Pemotongan Pada Pembubutan Keras Baja AISI 4340 Menggunakan Pahat Karbida CVD Berlapis (Al₁O₃/TiCN) Dengan Metode Simulated Annealing*. Jurnal Teknik Universitas Sumatera Utara.