

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah salah satu perangkat utama dalam industri manufaktur dan permesinan dengan kemampuan yang luar biasa dalam membentuk dan memotong benda kerja, mesin bubut memegang peranan penting dalam proses pembuatan berbagai produk, mulai dari komponen mesin hingga alat-alat rumah tangga.

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang membuang bahan-bahan yang tidak diinginkan atau tidak dibutuhkan dari suatu benda kerja yang berputar dan dicengkram di chuck atau pencengkram, kemudian akan disayat dengan mata pisau atau tool yang disetting sesuai dengan pengerjaan dan untuk kedalaman potong serta kecepatan potong akan diatur melalui eretan melintang dan memanjang sesuai dengan kebutuhan. (Indraloka guthia, S.T., M.T. 2023)

2.2 Mesin Bubut Konvensional

Mesin bubut adalah mesin yang dibuat dari logam yang berguna untuk menyayat dengan gerakan utamanya memutar benda kerja. Dibidang industry mesin bubut sangat berperan dalam pembuatan komponen seperti mur, baut, roda gigi, poros dan lain sebagainya.

Mesin bubut konvensional adalah mesin perkakas atau mesin bubut biasa yang memproduksi benda-benda bentuk silindris, mesin dengan gerak utamanya berputar dan berfungsi sebagai pengubah bentuk dan ukuran benda dengan cara menyayat benda dengan pahat penyayat. Mesin bubut

konvensional hanya dapat mengerjakan bentuk yang sederhana saja. Apabila kita akan membuat bentuk tertentu, kita harus membentuk pahat bubut atau menggunakan komponen tambahan yang biasa digunakan untuk mengkopi bentuk tersebut. Masalah yang sering terjadi pada hasil bubut adalah dimensi yang kurang tepat, bentuk yang tidak standar apabila satu benda dibuat berulang, dan lain-lain. Hal tersebut sangat bergantung pada kemahiran operator dalam menggunakan mesin bubut.

Mesin perkakas yang paling banyak digunakan adalah mesin bubut (*lathe machine*) dengan gerak utama berputar, dan gerak pengumpanan yang diberikan pahat potong. Dalam proses ini pahat potong dipasang padaudukan pahat dengan memposisikan ujungnya harus sama tinggi dengan pusat benda kerja (*center*). Dalam proses bubut, benda kerja silindris dihasilkan dari kombinasi gerak pahat dan benda kerja. Benda kerja berputar dan pahat potong didorong kedalam benda permukaan kerja dengan bergerak melintang oleh pergeseran *carriage* pada dudukan mesin. Proses ini diulang sampai didapatkan diameter yang diinginkan (rochim, 1993).



Gambar 2.1 Mesin bubut konvensional

Sumber: (*Indraloka Gusthia 2023*)

2.3 Bagian Utama Mesin Bubut

1. Sumbu utama

Sumbu utama dikenal dengan *main spindle*. Sumbu utama merupakan bagian mesin bubut yang berfungsi sebagaiudukan *chuck* (cekam) yang didalamnya terdapat susunan roda gigi yang dapat digeser-geser melalui tuas untuk mengatur putaran mesin sesuai kebutuhan pembubutan



Gambar 2.2 Sumbu utama

Sumber: ([jeffrin H.Antungo 2016](#))

2. Kepala Tetap

Kepala tetap atau headstock merupakan bagian dari mesin bubut yang letaknya berada disedela kiri. Kepala tetap berperan dalam menopang alat potong dan menggerakkan alat tersebut secara horizontal untuk melakukan proses pemotongan pada benda kerja, selain itu kepala tetap berfungsi sebagai tempat spindle.



Gambar 2.3 Kepala Tetap

Sumber: ([mahwazul Zakaria 2013](#))

3. Meja bubut

Meja bubut merupakan salah satu bagian penting dari mesin bubut yang berfungsi sebagaiudukan yang meluncur memanjang, namun jika terjadi keausan pada meja bubut maka akan berdampak hasil penbubutan tidak presisi.



Gambar 2.4 Meja Bubut

Sumber: ([margomulyo 2017](#))

4. Eretan (carriage)

Eretan berfungsi sebagaiudukan penjepit pahat dan mengatur majunya pahat Ketika proses penbubutan ulir, penbubutan tirus, champer, dan lain-lain serta memiliki ketelitian 0,01 mm.



Gambar 2.5 Eretan

Sumber: ([Waleed altaf 2014](#))

5. Chuck

Chuck berfungsi untuk menjepit suatu benda kerja dan dimana chuck tersebut ada yang berbentuk chuck segitiga dan chuck segiempat

- a. Chuck segitiga umumnya digunakan untuk menjepit benda kerja yang berbentuk silindris
- b. Chuck segi empat biasa digunakan untuk menjepit benda yang bentuknya tidak silindris



Gambar 2.6 Chuck

Sumber: *(Haditia Muhamat 2018)*

6. Kepala lepas

Kepala lepas dipasang di atas meja bubut dibagian ujung kanan berguna untuk menopang benda kerja atau untuk menahan benda kerja yang bentuknya panjang, dan bisa dipakai untuk memasang mata bor.



Gambar 2.7 Kepala Lepas

Sumber: *(Indraloka Gusthia 2023)*

7. Penjepit pahat (tools post)

Penjepit pahat digunakan untuk menjepit pahat atau untuk memegang pahat, dan bentuknya bermacam-macam.



Gambar 2.8 Penjepit Pahat

Sumber: *(Michael Julius 2017)*

8. Tuas pengatur kecepatan

Tuas pengatur kecepatan pada mesin bubut berfungsi sebagai perangkat penting dalam sebuah produksi permesinan mesin bubut berbagai perangkat atau mesin produksi pastinya memiliki beberapa fungsi ataupun perawatan. Untuk bisa memastikan mesin bubut diperlukan pengaturan seputar cara mengatur sekaligus menggunakan tuas mesin bubut.



Gambar 2.9 Tuas Pengatur Kecepatan

Sumber: *(Wahruma Fatima 2017)*

2.4 Jenis Pekerjaan Yang Dapat Dikerjakan Dengan Mesin Bubut

Jenis-jenis pekerjaan yang dapat dikerjakan pada mesin bubut konvensional antara lain:

1. Membubut rata atau lurus dan bertingkat luar dan dalam

Pembubutan rata atau lurus adalah proses pembubutan untuk mendapatkan permukaan yang rata dan lurus dengan diameter yang sama antar ujung yang satu dengan ujung lainnya. Sedangkan pahat bubut luar digunakan untuk pembubutan permukaan luar benda kerja, sedangkan pahat bubut dalam digunakan untuk pembubutan sisi dalam pada benda kerja.

2. Membubut tirus dan ulir tirus

Membubut tirus adalah Teknik pembubutan yang menghasilkan benda kerja berbentuk kerucut atau tirus. Teknik ini dilakukan dengan mengurangi diameter secara bertahap agar benda kerja pas dengan bagian lain yang dimiliki diameter berbeda dan ulir tirus adalah benang yang meruncing sepanjang profil benang dan diameternya mengecil saat menyusuri bagian tersebut. Pembubutan ini dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu:

- a. Dengan menggeser posisi kepala lepas ke arah melintang
- b. Dengan menggeser sekian derajat eretan atas (penjepit pahat)
- c. Dengan memasang perkakas pembentukan.

3. Membubut alur

Membubut alur adalah proses pembubutan yang menghasilkan potongan sempit atau alur pada benda kerja. Ukuran potongan alur bergantung pada lebar alat pemotong. Untuk membuat alur yang lebih lebar, diperlukan beberapa lintasan alat. Pengerjaan membubut alur dipergunakan pahat bubut pengalur dan jenisnya ada yang lurus, bengkok, dan berjenjang ke kanan atau ke kiri.

4. Memotong benda kerja

Memotong benda kerja adalah proses untuk mengubah bentuk benda kerja menjadi geometri tertentu dengan cara membuang material yang berlebih. Pemotongan benda kerja berbentuk batang pada mesin bubut digunakan sebuah pahat pengalur dengan penyayat yang sangat ramping.

5. Menbubut profil

Menbubut profil adalah Teknik pembubutan yang menggunakan mesin bubut untuk membentuk benda kerja. Teknik pembubutan profil digunakan untuk membentuk permukaan benda kerja dengan mengatur Gerakan pahat secara manual atau otomatis.

6. Perluasan lubang (boring)

Perluasan lubang yaitu proses pembubutan untuk memperbesar lubang menggunakan pahat bubut dalam

2.5 Parameter Yang Digunakan

Parameter adalah variable yang menjadi acuan atau aturan pada pengoperasian sebuah mesin. Pada proses permesinan mesin bubut ada 3 parameter utama yaitu:

1. Kecepatan spindle (speed)

Speed pada mesin bubut konvensional disebut juga putaran per-menit (RPM). RPM adalah kemampuan mesin untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran permenit. Besaran RPM pada mesin bubut dipengaruhi oleh kecepatan potong dan keliling benda kerja. Kecepatan putaran mesin bubut juga dapat mempengaruhi Tingkat

kekasaran benda kerja, semakin rendah putarannya, akan semakin tinggi nilai kekasarannya.

2. Gerak makan (feed)

Gerak makan atau feed pada mesin bubut konvensional adalah jarak yang ditempuh oleh mata potong saat memotong benda kerja. Gerak makan ini juga disebut sebagai kecepatan pemakanan atau feed rate.

3. Kedalaman potong (depth of cut)

Kedalaman potong adalah seberapa dalam pahat memotong benda kerja dalam satu putaran. Kedalaman potong dapat mempengaruhi kekasaran permukaan hasil penbubutan. Semakin dalam kedalaman potong, maka kekasaran pada hasil penbubutan akan semakin kasar.

2.6 Sudut Potong

Sudut potong (Cutting Angle) adalah sudut antara arah gerakan pahat dan arah pemotongan (arah benda kerja). Ini sangat mempengaruhi arah dan bentuk potongan yang dihasilkan.

Pengaruh sudut potong adalah semakin besar sudut potong semakin kuat ujung alat potong terhadap gaya pemotongan dan tekanan, misalnya, sudut potong 80^0 memberikan kekuatan lebih untuk pahat saat memotong material keras kondisi pemotongan yang berat.

Untuk menghitung nilai rata-rata per spesimen digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ra \frac{R1+R2+R3+R4+R5}{5} \mu m \dots \dots \dots (2.1)$$

Kemudian untuk menghitung nilai Ra total digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ra_{Total} = \frac{Ra_{SP1} + Ra_{SP2} + Ra_{SP3}}{3} \mu m \dots \dots \dots (2.2)$$

2.7 Kekasaran Permukaan

Permukaan benda kerja yang mengalami proses pemesinan akan mengalami kekasaran permukaan. Permukaan adalah batas yang memisahkan antara benda padat dengan sekelilingnya. Ditinjau skala kecil, dasar konfigurasi permukaan ialah satu karakteristik geometri golongan mikro geometri. Golongan makrogeometri merupakan permukaan secara menyeluruh yang membuat bentuk atau rupa yang spesifik contohnya lubang, permukaan poros, permukaan sisi dan lain-lain yang mencakup pada dimensi ukuran, bentuk dan posisi (Chang xue, 2002).

Pengertian dari kekasaran permukaan adalah ketidak teraturan konfigurasi dari adanya penyimpangan rata-rata aritmetik dari garis rata-rata permukaan yang dapat terlihat pada profil permukaan. Kekasaran permukaan juga dapat dinyatakan Lembah terdalam dari suatu permukaan yang menyertai proses produksi karena disebabkan oleh proses pengerjaan mesin. Permukaan adalah batas yang memisahkan antara benda padat sekelilingnya. Jika ditinjau skala kecil pada dasarnya konfigurasi permukaan merupakan suatu karakteristik geometri golongan mikrogemetri merupakan permukaan secara keseluruhan yang membuat bentuk atau rupa yang spesifik, misalnya permukaan lubang permukaan poros, permukaan sisi dan lain-lain yang mencakup pada elemen

geomrti ukuran, bentuk dan posisi. (Kurniawan, 2018). Kekerasan permukaan dibedakan menjadi dua bentuk, di antaranya:

1. Ideal *surface roughness*, yaitu kekasaran ideal yang dapat dicapai dalam suatu proses permesinan dengan kondisi ideal
2. Natural *surface roughness* yaitu kekasaran alamiah yang terbentuk dalam proses pemesinan karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi proses pemesinan yaitu:
 - a. Sudut potong pahat
 - b. Getaran yang terjadi pada mesin
 - c. Keahlian operator
 - d. Adanya cacat pada material
 - e. Kecepatan mesin
 - f. Ketidak akuratan *feed mechanisme*

Tabel 2.1 Standar Kekasaran

Kekasaran (Ra) (μm)	Kelas Kekasaran	Panjang Sampel (μm)
50	N12	8
25	N11	
12,5	N10	2,5
6,3	N9	
3,2	N8	0,8
1,6	N7	
0,8	N6	
0,4	N5	
0,2	N4	0,25
0,1	N3	

0,05	N2	
0,025	N1	0,08

Sumber: *(Bimbingan 2005)*

Pada hasil penyelesaian pada permukaan dengan menggunakan mesin gerinda yang sudah tertentu dapat lebih halus dari pada menggunakan alat mesin bubut.

Tabel 2.2 berikut merupakan sebuah contoh pada harga kelas kekasaran rata-rata menurut proses pengerjaannya, seperti penentuan kebutuhan kekasaran untuk menghasilkan kekasaran permukaan yang sesuai dengan yang di inginkan.

Tabel 2.2 Tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaannya.

Proses pengerjaan	Selang (N)	Harga Ra
<i>Flat and cylindrical lapping</i>	N1 – N2	0,025 – 0,2
<i>Supernissing diamond turning</i>	N1 – N6	0,025 – 0,8
<i>Flat cylindrical</i>	N1 – N8	0.025 – 3.2
<i>Finishing</i>	N4 – N8	0.1 – 3.2
<i>Flat cylindrical turning, malling and reaming</i>	N5 – N12	0.4 – 50.0
<i>Drilling</i>	N7 – N10	1.6 – 12.5
<i>Shapping, planning, horizontal</i>	N6 – N12	0.8 – 3.2
<i>Milling sandcasting and forging</i>	N10 – N11	12.5 – 25.0
<i>Extruding, cold rolling, drawing die</i>	N6 – N8	0.8 – 3.2
<i>Casing</i>	N6 – N7	0.8 – 1.6

Sumber: *(Dasar-Dasar Metodologi Industri)*

Nilai kekasaran permukaan suatu benda kerja hasil dari proses permesinan tergantung dari proses pengerjaannya. Proses permesinan mesin

bubut memiliki tingkat kekasaran rata-rata R, yaitu 0.4 – 5.0, sedangkan pada proses penbubutan menggunakan intan, nilai kekasaran jauh lebih rendah.

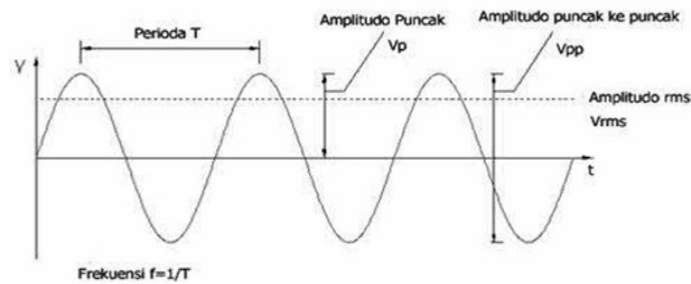
2.8 Getaran

Getaran mesin dapat disebabkan oleh adanya variasi oleh sistem penggerak menjadi gaya yang memiliki resultan tidak sama dengan nol atau resultan gaya dengan harga dan arah yang dapat dihitung secara tepat dan akurat maka keseimbangan mesin tersebut akan terjadi sehingga mesin tidak menimbulkan getaran. Kenyataannya, gaya dalam sebuah mesin selalu berubah, baik harga maupun arahnya, belum lagi ditambah gaya luar sebagai gangguan media misalnya dari efek inersia (karyasa, 2011).

1. Getaran dalam konteks umum

Dalam konteks yang paling sederhana, getaran dapat dianggap sebagai gerakan berulang dari objek disekitar suatu posisi keseimbangan. Posisi keseimbangan adalah dari suatu objek Dimana jumlah gaya yang dikenakan pada objek tersebut adalah sama dengan nol. Tipe getaran ini disebut *whole body motion*, yang berarti bahwa semua bagian dari objek tersebut bergerak bersamaan disemua titik pada waktunya

Apabila mengamati suatu objek yang bergetar di dalam gerak lambat, dapat di lihat pergerakan dengan arah yang berbeda. Seberapa jauh dan seberapa cepat objek tesebut bergerak dalam menentukan karakteristik getarannya. Istilahnya lama menjelaskan pergerakan seperti ini amplitudo, frekunesi dan akselerasi pada Gambar



Gambar 2.10 Amplitudo, Frekuensi dan Akselerasi

Sumber : *(Dwi Seno, 2007)*

a. Amplitudo

Amplitudo adalah suatu objek yang bergetar, bergerak ke suatu gerak maksimum pada keadaan diam. Amplitudo adalah jarak dari posisi diam ke posisi ekstrim dimana sisi diukur dalam meter (m). intensitasnya getaran tergantung pada amplitudo.

b. Frekuensi

Frekuensi adalah suatu objek bergetar bergerak mundur dan maju dari posisi normalnya satu siklus getarannya yang lengkap terjadi ketika objek tersebut berpisah dari nilai x posisi ekstrim ke posisi ekstrim lainnya, dan kembali lagi keposisi awal.

Banyaknya siklus yang dapat dilalui objek yang bergetar dalam satu detik, disebut frekuensi. Satuan frekuensi adalah hertz (Hz). Satu hertz atau sama dengan satu siklus per detik.

c. Akselerasi

Suatu ukuran seberapa cepat kecepatan berubah terhadap waktu oleh karena itu, akselerasi dinyatakan dalam satuan meter per detik atau per detik kuadrat (m/s^2). Besar akselerasi berubah dari nol ke

maksimum selama masing-masing siklus getaran dan meningkat seperti pergerakan objek yang bergetar lebih lanjut dari posisinya.

2. Getaran dalam konteks khusus

a. Getaran bebas

Getaran bebas terjadi bila sistem berosilasi karena bekerjanya gaya yang ada dalam sistem itu sendiri (*inherent*) dan tidak ada gaya luar yang bekerja. Sistem yang bergetar pada satu atau lebih frekuensi naturalnya, yang merupakan sifat sistem dinamika yang dibentuk oleh distribusi massa dan kekakuannya.

b. Getaran paksa

Getaran yang terjadi karena rangsangan disebut getaran paksa. Jika rangsangan tersebut berosilasi, maka sistem dipaksa untuk bergetar pada frekuensi natural sistem, maka akan didapat keadaan resonansi, dan osilasi besar yang berbahaya mungkin terjadi.

3. Amplitudo dalam proses pembubutan

Amplitudo dalam konteks pembubutan mengacu pada jarak maksimum yang ditempuh oleh pahat atau alat pemotong dari posisi keseimbangannya selama proses pemotongan. Dalam hal ini, amplitudo biasanya berkaitan dengan getaran yang terjadi pada pahat atau mesin pembubut saat memotong material.

Pada proses pemnbubutan, getatan adalah fenomena yang tidak diinginkan, karena dapat mengurangi kualitas permukaan hasil bubutan, memperpendek umur alat, dan menurunkan akurasi pemotongan. Getaran

ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kekasaran permukaan material, kekakuan mesin, atau parameter pemotongan yang tidak tepat. Amplitudo dalam hal ini menunjukkan seberapa besar geraran atau deviasi pahat pemotong bergerak saat terjadi getaran. Semakin besar amplitudo getaran, semakin buruk kualitas pemotongan yang dihasilkan.

4. Frekuensi dalam proses pembubutan

Frekuensi dalam proses pembubutan mengacu pada jumlah siklus getaran pahat atau pemotong per detik, yang diukur dalam Hertz (Hz). Frekuensi ini terkait dengan bagaimana seringnya pahat bergetar bolak-balik selama proses pemotongan. Getaran yang terjadi pada frekuensi tertentu dapat menyebabkan fenomena yang disebut *chatter*, yaitu getaran yang dapat merusak kualitas permukaan dan memperburuk kinerja pemotongan.

5. Hubungan antara Amplitudo dan Frekuensi dalam proses pembubutan

Amplitudo dan frekuensi sering kali terkait dalam proses pemotongan. Ketika sebuah pahat bergetar, ia akan memiliki frekuensi dan amplitudo tertentu tergantung pada kondisi mesin, kecepatan potong, serta karakteristik material. Dalam kasus *chatter*, getaran dengan amplitudo besar dapat terjadi pada frekuensi tertentu, yang dapat mempengaruhi kualitas permukaan dalam efisiensi pemotongan.

Kecepatan maksimum (mm/s) pada getaran dihasilkan dari perhitungan amplitudo dan frekuensi. Kecepatan ini sangat penting dalam proses pembubutan karena semakin besar kecepatan getaran (amplitudo

tinggi pada frekuensi tinggi), semakin buruk kualitas pemotongan yang dihasilkan.

Model getaran dalam pembubutan dapat dianalisis menggunakan rumus dasar berikut:

$$f=1/T \dots\dots\dots (2,3)$$

Dimana: f = Frekuensi (Hz)

T = Periode (detik)

Kemudian rumus menghitung kecepatan getaran adalah sebagai berikut:

$$v=2\pi \cdot f \dots\dots\dots (2,4)$$

Dimana: v = kecepatan getaran (mm/s)

F = Frekuensi getaran (Hz)

A = Amplitudo getaran (mm)

2.9 Pahat

Pahat bubut merupakan salah satu alat potong yang sangat penting dan diperlukan saat melakukan pembubutan, dengan pahat bubut yang beraneka ragam, berbagai bentuk benda kerja dapat dibuat dengan berbagai sumber kebutuhan pembubutan Nugroho,s. (2010).

Pahat merupakan bagian dari mesin bubut yang mempunyai peranan penting dalam pemotongan logam, karena pahat adalah bagian yang berkontak langsung dengan benda kerja yang dipotong. Ada beberapa kriteria yang harus dimiliki pahat, diantaranya: harus lebih keras dibandingkan dengan benda kerja, tahan sifat mekanis, dan tahan aus. Terdapat beberapa jenis material pahat, diantaranya: baja karbon, HSS (*High Speed Steel*), paduan cor nonferro, karbida,

keramik, CBN (*Cubin Boron Nitrides*), dan intan. Pahat HSS merupakan salah satu pahat yang mempunyai kekerasan cukup tinggi. Pahat ini merupakan pahat yang sering dijumpai di bengkel-bengkel bubut bahkan industri sekalipun.

2.10 Pahat Bubut bohler HSS

Pahat bubut HSS (High Speed Steel) Bohler adalah alat potong berkualitas tinggi yang banyak digunakan dalam industri manufaktur untuk proses pembubutan logam. Yang mana pahat ini mengandung unsur elemen Paduan khusus seperti seperti Tungsten (W), molybdenum (mo), Chromium (Cr), vanadium (v), carbon (c), manganese (Mn) dan silicon (Si), jenis ini dirancang untuk memberikan kekuatan, ketahanan terhadap keausan, dan suhu tinggi.

1. Komposisi utama pahat HSS bohler

Tabel 2.3 Komposisi kimia pahat HSS bohler M2 / Bohler S600

Elemen	Kandungan (% berat)	Fungsi utama
Tungsten (W)	5.50 – 6.75	Memberi kekerasan panas dan kemampuan pemotongan
molybdenum (mo)	4.50 – 5.50	Meningkatkan ketahanan aus dan kekuatan panas
Chromium (Cr)	3.75 – 4.50	Meningkatkan kekerasan dan ketahanan korosi
vanadium (v)	1,75 – 2,10	Membentuk karbida keras, meningkatkan ketahanan aus
carbon (c)	0.85 – 0.90	Memberi kekerasan dasar dan kekuatan potong
manganese (Mn)	0.15 – 0.40	Membantu kekuatan dan pengerasan
silicon (Si)	0.20 – 0.45	Menambah kekuatan dan stabilitas saat pemanasan

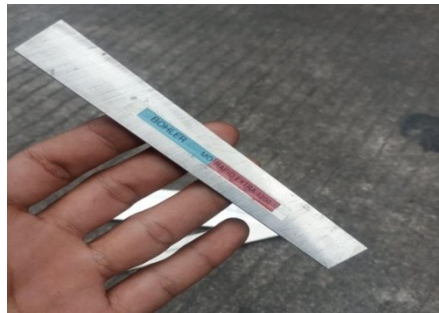
Sumber (*Böhler S600 – Böhler Italy*)

2. Keunggulan pahat bohler HSS

- a. Ketahanan panas
 - 1. Mampu mempertahankan kekerasan hingga suhu sekitar 500-600⁰C.
 - 2. Cocok untuk pemotongan kecepatan tinggi dan material yang menghasilkan panas tinggi.
 - b. Ketahanan aus
 - 1. Tahan terhadap keausan, terutama saat digunakan untuk material abrasive.
 - 2. Masa penggunaan lebih lama dibanding HSS standar.
 - c. Kekuatan mekanik tinggi
 - 1. Dapat menangani tekanan tinggi selama pemotongan.
 - 2. Cocok untuk operasi berat seperti pembuatan ulir atau slotting.
 - d. Cocok untuk material beragam
 - 1. Baja karbon rendah hingga sedang.
 - 2. Baja Paduan, stainless steel, dan material non-ferrous.
3. Aplikasi bohrer HSS
- a. Digunakan dalam pemrosesan material keras atau abrasive
 - b. Alat potong seperti mata bor, pahat bubut, end mill, atau alas slotting.
 - c. Cocok untuk pemotongan baja karbon (ST42), baja paduan, atau bahkan material non-logam.
4. Parameter pemotongan (contoh untuk baja ST42)
- a. Kecepatan potong (V_c): 25-40 m/menit
 - b. Kedalaman potong (a_p): 1-4 mm.
 - c. Kecepatan pemakanan (f): 0,1-0,25 mm/rev

- d. Pelumas/pendingin: disarankan untuk menghindari overheating dan memperpanjang umur alat.

Pahat HSS bohler adalah pilihan ideal untuk pekerjaan berat atau berkecepatan tinggi yang memerlukan ketahanan ekstra terhadap aus dan suhu tinggi.



Gambar 2.11 Pahat hss bohler

Sumber: (*Indo Teknik*)

2.11 Baja ST 42

Baja merupakan salah satu jenis logam yang banyak digunakan dengan unsur karbon sebagai salah satu dasar campurannya. Disamping itu baja juga mengandung unsur-unsur lain seperti sulfur (S), fosfor (P), silicon (Si), mangan (Mn) dan sebagainya yang jumlahnya di Batasi. St 42 adalah jenis baja konstruksi yang mempunyai kekuatan Tarik minimal 42 kg/mm² sampai 50 kg/mm². Baja ini mempunyai kandungan karbon (C) dibawah 0,3%, jadi termasuk dalam baja karbon rendah. Baja karbon rendah Stahl (ST) 42 dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai bahan pembuatan mur, baut, ulir sekrup, alat pengangkat presisi, batang Tarik, perkakas silinder dan lain-lain



Gambar 2.12 Baja ST 42

Sumber: (*Sahabat Ana*)

2.12 Jurnal Rujukan

Pengaruh sudut potong utama pahat HSS terhadap daya potong logam pada proses bubut. Dari hasil penelitian (Yohanes Rampo 2011) menunjukkan bahwa semakin besar sudut potong utama akan menyebabkan kecepatan mata potong (gaya radial F_x) semakin kecil, maka tingkat kekasarannya akan semakin kecil pula.

Paridawati, P. (2015) bahwa kualitas permukaan potong tergantung pada kondisi pemotongan (*cutting condution*), adapun yang dimaksud dari kondisi pemotongan antara lain adalah besarnya kecepatan potong (*cutting speed*). Ketebalan pemakanan (*feeding*) dan kedalaman pemakanan (*depth of cut*). Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan benda kerja untuk dijadikan komponen-komponen pada mesin dan industri, antara lain pertimbangan fungsi, pembebanan, kemampuan bentuk dan kemudahan pencarian di pasaran (setiawan, A.C 2004). Mempertimbangkan hal tersebut, maka bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah material baja karbon rendah (ST 42), karena bahan tersebut sering dipakai dalam komponen permesinan, mampu dikerjakan dan mudah di peroleh di pasaran.

Pahat high steels (HSS) terbuat dari jenis baja paduan tinggi dengan unsur padun krom (Cr) dan tungsten atau wolfram (w). melalui proses penuangan kemudian diikuti pengerolan ataupun penempaan. Baja ini dibentuk menjadi btang atau silinder. Pada kondisi lunak bahan tersebut dapat diproses secara permesinan menjadi berbagai bentuk pahat. Paridawati,P. (2015) juga mengatakan bahwa kualitas permukaan potong tergantung pada kondisi pemotongan, misalnya kecepatan potong rendah dengan feed dan depth of cut yang besar akan menghasilkan permukaan kasar (*rounghing*) sebaliknya kecepatan potong tinggi dengan feed dan dengan depth of cut kecil menghasilkan permukaan yang halus hasil penilitan terdahulu dari ganjar (2005) juga mengatakan bahwasannya kecepatan potong, laju pemakanan, kekasaran benda kerja dan kedalaman pemotongan secara statistik mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan. Kecepatan potong dan laju pemakanan serta kecepatan potong dan kedalaman pemotongan juga tampak berpengaruh. Secara khusus ditemukan bahwa kecepatan putar 2000 rpm pada kecepatan potong 170 m/menit menghasilkan permukaan yang lebih baik dibandingkan kecepatan putar 950 rpm pada kecepatan potong 110 m/menit. Dapat dilihat pada hasil penelitian yang didapatkan bahwasanya semakin naik variable kecepatan potong maka semakin baik kualitas permukaan yang di hasilkan.