

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Suatu hasil produksi harus diimbangi dengan kualitas hasil permesinan yang baik, seperti halnya untuk mesin perkakas yang digunakan dalam proses permesinan meliputi mesin bubut, mesin gurdi, mesin freis, mesin gerinda rata mesin gerinda silindrik mesin sekrap dan mesin gergaji. Secara teknis proses permesinan mulai dilakukan orang sejak diperkenalkan mesin koter (*boring machine*) oleh wilkinson pada tahun 1977 yang digunakan untuk membuat komponen mesin uapnya James Watt. Pada saat itu konsep ketelitian dan ketepatan pembuatan yang tinggi. Dalam perkembangannya, sesuai dengan kemajuan teknologi pembuatan komponen logam yang lain (proses penuangan/casting dan proses pembentukan/forming), proses permesinan sampai saat ini masih tetap merupakan proses yang paling banyak digunakan dalam membuat suatu mesin yang komplit. (Taufik Rohim, 1993)

Dalam hal ini pada industri menggunakan mesin bubut, proses pembubutan adalah suatu proses pengurangan material untuk membentuk suatu produk dengan cara pemutaran benda kerja. Parameter pemotongan mesin bubut meliputi kecepatan potong (*cutting speed*), kecepatan pemakanan (*feeding feed*), kedalaman potong (*depth of cut*), waktu pemotongan (*cutting time*), dan kecepatan penghasilan geram (*rate of metal removal*), tetapi parameter tersebut bagian yang dapat diatur oleh operator secara langsung pada mesin bubut. Pada proses

permesinan ini menggunakan mesin bubut *automatic feed bench lathe BV-20*, dalam proses ini terdapat proses pemakanan benda kerja berbahan Aluminium Dural 6061 dimana terhadap permukaan benda kerja yaitu terhadap kekasaran permukaan benda kerja tersebut.

Bagi teknisi dibidang pengerjaan logam dan mahasiswa teknik mesin, mesin bubut sangat dikenal fungsi dan peran nya untuk membuat komponen komponen dari bermacam macam mesin. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan benda kerja pada proses pembubutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisa temperatur pada pembubutan Aluminium Dural 6061 terhadap kekasaran permukaan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas kekasaran permukaan suatu benda kerja pada proses permesinan adalah kecepatan penyayatan, proses pembuatannya, getaran mesin, posisi center yang kurang tepat, perlakuan panas yang kurang baik dan sebagainya. Faktor pendingin juga tidak dapat lepas dari suatu proses permesinan, selain sebagai pendingin dan sebagai ke stabilan suhu pahat maupun benda kerja, pendingin inilah yang berpengaruh terhadap kualitas kekasaran permukaan benda kerja. (Rochim Taufik, Teori Proses Permesinan, Jakarta, 2007)

Agar mendapatkan hasil nilai kekasaran permukaan yang halus dan dari proses pembubutan, dapat dilakukan dengan carapenentuan feeding, kedalaman potong dan pemilihan mata pahat yang baik dan sesuai kebutuhan. Ketajaman mata pahat sangat berperan terhadap produk yang dihasilkan. Hasil permukaan benda kerja yang baik salah satu yang diharapkan dari setiap pengerjaan, kekasaran permukaan

yang tinggi akan mengakibatkan suatu produk yang dihasilkan akan terganggu. Kualitas permukaan hasil pembubutan dapat dilihat dari kekasaran permukaannya. Keberhasilan dalam melakukan pembubutan benda kerja sangat tergantung pada pahat bubut, dikarenakan pahat bubut yang melakukan pemakanan terhadap benda kerja tersebut. Maka pahat bubut harus sesuai dan tajam serta pemasangan pahat harus benar.

1.2. Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dilakukan terhadap penelitian ini oleh peneliti adalah bagaimana pengaruh temperatur pahat dan kedalaman terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan material Aluminium Dural 6061 dengan komposisi kimia Si : 0.063, Mg : 0.098, Fe : 0.19, Cu : 0.18, Cr : 0.05, Zn : 0.10, Ti : 0.08, Menggunakan pahat bubut HSS Bohler 1/2x 6.

1.3. Batasan Masalah

1. Pengaruh temperatur pahat yang sangat tinggi terhadap benda kerja
2. Kedalaman pemakanan atau pemotongan yang ditetapkan dengan kedalaman 1,00 mm
3. Jenis pahat yang digunakan adalah pahat HSS Bohler 1/2"x1/2"x4"
4. Material yang digunakan Aluminium Dural 6061 dengan Ø 32 mm x panjang 250 mm.
5. Pengukuran terhadap kekasaran permukaan dari hasil pembubutan

1.4. Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai Ra atau pengaruh kekasaran pada proses pembubutan Aluminium Dural 6061 menggunakan mata pahat HSS
2. Untuk mengetahui temperatur mata pahat yang sangat tinggi terhadap benda kerja Aluminium Dural 6061
3. Mengetahui nilai R_a yang paling tinggi dan paling rendah dari seluruh proses pembubutan
4. Mencari cutting speed yang paling ideal pada pembubutan aluminium Dural 6061
5. Mengetahui sudut penghasil geram

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dan berguna untuk semua kalangan yang membutuhkan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk produsen teknik dan para teknisi permesinan yang melakukan pembubutan dengan pahat dan bendakerja yang sama agar mendapatkan hasil dan tingkat kekerasan yang baik.
2. Sebagai acuan untuk membandingkan dan mengetahui nilai kekerasan dan temperatur yang tepat serta penggunaan mata pahat yang tepat pula.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Aluminium

Aluminium ialah unsur kimia. Lambang aluminium ialah *Al*, dan nomor atomnya 13. Aluminium ialah logam paling berlimpah. Aluminium bukan merupakan jenis logam berat, tetapi merupakan elemen yang berjumlah sekitar 8% dari permukaan bumi dan paling berlimpah ketiga.

Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik dan hantaran listrik yang baik dan sifat-sifat yang baik lainnya sebagai logam. Sebagai tambahan terhadap kekuatannya yang sangat meningkat dengan penambahan Cu, Mg, Si, Mn, Zn, Ni, dan sebagainya secara satu-persatu atau bersama-sama, memberikan juga sifat-sifat baik lainnya seperti ketahanan korosi, ketahanan aus, koefisien pemuaian rendah. Material ini dipergunakan di dalam bidang yang luas bukan saja untuk peralatan rumah tangga tetapi juga dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, mobil, kapal laut, konstruksi.

2.2. Sifat Sifat Aluminium

Aluminium adalah logam ringan yang cukup penting dalam kehidupan manusia, aluminium merupakan unsur kimia golongan IIIA di dalam sistem periodik unsur, yang memiliki nomor atom 13 serta berat atomnya 26,98 gram per mol (sma).

Struktur kristal aluminium adalah struktur kristal FCC, Sehingga aluminium tetap ulet meskipun pada saat temperatur rendah. Karena aluminium memiliki keuletan yang tinggi maka aluminium sangat mudah dibentuk dan mempunyai sifat mampu bentuk yang baik.

Aluminium memiliki beberapa kekurangan diantaranya aluminium mempunyai kekuatan dan kekerasan yang rendah bila dibandingkan dengan logam lain seperti besi dan baja. Aluminium memiliki karakteristik sebagai logam ringan dengan densitas 2,7 g/cm³.

Selain sifat-sifat tersebut, aluminium memiliki sifat yang sangat baik dan apabila dipadu dengan logam lain bisa mendapatkan sifat-sifat yang tidak bisa ditemui pada logam lain. Adapun sifat sifat aluminium diantara lain :

1. Ringan
2. Tahan korosi
3. Pengantar panas dan listrik yang baik

Sifat tahan korosi pada aluminium diperoleh karena terbentuknya lapisan oksida aluminium pada permukaan aluminium.

Lapisan oksida ini melekat pada permukaan dengan kuat dan rapat serta sangat stabil (Tidak bereaksi dengan lingkungan nya) sehingga melindungi bagian yang lebih dalam. Adanya lapisan oksida ini disatu pihak membuat aluminium tahan korosi akan tetapi di lain pihak menyebabkan aluminium menjadi sukar untuk solder dan di las (Titik lebur nya lebih dari 2000° C). Sifat mekanik dan fisik aluminium dapat dilihat pada tabel 2.1 dan 2.2 berikut :

Tabel 2.1.Sifat-Sifat Fisik Aluminium

Sifat-sifat	Kemurnian Aluminium (%)	
	99,996	>99,0
Massa jenis (20° C)	2,6968	2,71
Titik Cair	660,2	653-657
Panas jenis (cal/g .°C) (100° C)	0,22226	0,229
Tahanan Listrik (%)	64,94	59
Hantaran Listrik Koefisien Temperatur (/° C)	0,00429	0,0115
Koefisien pemuaian (20 – 100° C)	23,86x10-6	23,5x10-6
Jenis Kristal, Konstanta Kisi	<i>fcc</i> ,a=4,013 kX	<i>fcc</i> ,a=4,04 Kx

Tabel 2.2. Sifat-Sifat Mekanik Aluminium

Sifat-Sifat	Kemurnian Aluminium (%)			
	99,996		>99.0	
	Dianil 75%	Dirol dingin	Dianil	H18
Kekuatan Tarik (kg/mm2)	4,9	11,6	9,3	16,9
Kekuatan Mulur (0,2%)(kg/mm2)	1,3	11,0	3,5	14,8
Perpanjangan (%)	48,8	5,5	35	5
Kekerasan Brinell	17	27	23	44

Tabel 2.1 menunjukkan sifat-sifat fisik Al dan Tabel 2.2 menunjukkan sifat-sifat mekanik nya. Ketahanan korosi berubah menurut kemurnian, pada umumnya

untuk kemurnian 99,0% atau di atasnya dapat dipergunakan di udara tahan dalam bertahun tahun.

2.3. Jenis-Jenis aluminium

Ada beberapa jenis aluminium diantaranya :

1. Aluminium Murni

Aluminium murni adalah logam yang tahan lama, lunak, ringan dan dapat dibentuk dengan mudah, jenis aluminium ini memiliki kemurnian antara 99,0% dan 99,9. Kekuatan aluminium murni adalah 90 Mpa.

2. Aluminium Tembaga Alloy (Al-Cu)

Aluminium manganese merupakan paduan aluminium seri 3000. Penambahan Mn menambah kekuatan tahan korosi dan meningkatkan titik lebur paduan aluminium. Biasanya digunakan untuk peralatan dapur, panel.

3. Aluminium Tembaga Alloy (Al-Cu)

Paduan aluminium tembaga menghasilkan sifat yang keras dan kuat. Paduan ini dapat menyamai sifat dari baja lunak, tetapi mudah rapuh dan daya tahan korosinya rendah. Ini juga merupakan paduan aluminium seri 2000, biasanya terkenal dengan sebutan "Duraluminium". Paduan aluminium tembaga biasanya digunakan pada konstruksi keling dan bahan konstruksi pesawat terbang.

4. Aluminium Silikon Alloy (Al-Si)

Paduan aluminium silikon merupakan aluminium yang ditambahkan unsur silikon sehingga didapat hasil ketangguhan kekerasan ikut

bertambah. Aluminium silikon cair dalam proses pembekuannya hampir tidak terjadi retak. Paduan Al-Si ini banyak digunakan sebagai bahan atau logam las dalam pengelasan paduan aluminium.

5. Aluminium Magnesium Alloy (Al- Mn)

Aluminium magnesium adalah aluminium yang memiliki sifat yang baik dalam daya tahan korosi. Ini merupakan aluminium seri 5000. Keberadaan magnesium juga menjadikan logam paduan dapat bekerja dengan baik pada temperatur yang sangat rendah, ehingga lebih kuat terhadap korosi yang disebabkan air laut. Al-Mg banyak digunakan untuk bahan kontruksi dan juga untuk tangki penyimpanan gas alam.

6. Aluminium Seng Alloy (Al-Zn)

Aluminium seng merupakan paduan aluminium seri 7000. Paduan ini memiliki kekuatan tertinggi di banding paduan lainnya. Biasanya paduan pokok Al-Zn ditambahkan Mg, Cu dan Cr. Paduan ini diebut juga ultra duralumin. Paduan aluminium ini cukup terkenal karena merupakan bahan pembuatan badan dan sayap pesawat.

7. Aluminium Magnesium Silikon Alloy (Al-Mg-Si)

Aluminium magnesium silikon memiliki sifat tahan korosi dan kekuatan yang cukup. Merupakan paduan aluminium seri 6000. Biasanya digunakan untuk material kontruksi dan bingkai arsitektur.

8. Aluminium Besi Alloy (Al-Fe)

Efek kehadiran Fe dalam paduan adalah berkurangnya kekuatan tensil secara signifikan, tetapi diikuti dengan penambahan kekerasan dalam jumlah yang sangat kecil.

9. Aluminium Lithium Alloy / Al-Li

Lithium menjadikan paduan aluminium mengalami pengurangan massa jenis dan peningkatan modulus elastisitas; hingga konsentrasi sebesar 4% lithium, setiap penambahan 1% lithium akan mengurangi massa jenis paduan sebanyak 3% dan peningkatan modulus elastisitas sebesar 5%. Namun aluminium-lithium tidak lagi diproduksi akibat tingkat reaktivitas lithium yang tinggi yang dapat meningkatkan biaya keselamatan kerja.

2.4. Aluminium Dural 6061

Dural 6061 (penunjukan Unified Numbering System (UNS) A96061) adalah paduan aluminium yang dikeraskan presipitasi, mengandung magnesium dan silikon sebagai elemen unsur paduan utamanya. Awalnya disebut "Alloy 61S", itu dikembangkan pada tahun 1935. Ini memiliki sifat mekanik yang baik, menunjukkan kemampuan las yang baik, dan sangat umum diekstrusi (kepopuleran kedua setelah 6063). Ini adalah salah satu paduan aluminium yang paling umum untuk penggunaan umum.

Biasanya tersedia dalam grade pra-tempered seperti 6061-O (anil), grade temper seperti 6061-T6 (larutan dan penuaan artifisial) dan 6061-T651 (larutan, peregangan bebas stres, dan penuaan artifisial).

Aluminium Dural 6061 banyak digunakan dalam pembuatan peralatan makanan, wadah kimia, mobil penumpang, tangker jalan, dan kereta api sistem transportasi karena kekuatannya yang tinggi, luar biasa kemampuan las dan ketahanan terhadap korosi. Karena paduan aluminium 5052 dan 6061 mengalami pengerasan presipitasi, benda tersebut mengalami pengurangan kekuatan di zona yang terkena panas (HAZ) (Pawan Kumar, 2011). Material Aluminium 6061 paling banyak digunakan dengan kekuatan tarik 31kg/mm² dan tingkat kekerasan sebesar 30 HVN

Material yang akan digunakan adalah AL 6061 komersil berbentuk as dengan diameter 31 mm dan panjang 250mm



Gambar 2.1. Aluminium Dural 6061

Berikut adalah tabel komposisi kimia AL 6061

Tabel 2.3. Komposisi Kimia Aluminium Dural 6061

Si	Mg	Fe	Cu	Cr	Zn	Ti	Unsur lain	Al
0,63	0,98	0,19	0,18	0,05	0,10	0,08	0,15	<i>Balance</i>

2.5. Pengertian Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang mempunyai gerakan utama berputar yang berfungsi untuk mengubah bentuk dan ukuran dengan menyayat benda kerja dengan menggunakan mata pahat. Benda kerja dipegang oleh pencekam yang dipasang di ujung poros utama (spindle), dengan mengatur lengan pengatur yang terdapat pada kepala diam. Menurut Taufik Rohim (2013) Putaran poros utama (n) dapat dipilih sesuai dengan aturan yang telah di standarkan, misalnya 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, dan 2000 rpm. Untuk mesin bubut dengan putaran motor variable ataupun dengan sistem transmisi variable, kecepatan putaran poros utama tidak lagi bertingkat melainkan berkesinambungan. Pahat dipasangkan pada dudukan pahat dan kedalaman potong (a) diatur dengan menggeserkan peluncur silang melalui roda pemutar, gerak makannya diatur dengan lengan pengatur. Gerak makan (f) yang tersedia pada mesin bubut bermacam-macam menurut tingkatan yang telah di standarkan, misalnya 0,1, 0,112, 0,125, 0,14, 0,16mm/(r).



Gambar 2.2. Mesin Bubut

Parameter pemotongan pada mesin bubut adalah informasi berupa dasar-dasar perhitungan, rumus dan tabel mendasari teknologi pemotongan/penyayatan pada mesin bubut. Parameter pemotongan mesin bubut meliputi kecepatan potong (*cutting speed*), kecepatan pemakanan (*feeding speed*), kedalaman potong (*depth of cut*), waktu pemotongan (*cutting time*), dan kecepatan penghasiian geram (*rate of metal removal*). Menurut Taufik Rohim (1997) elemen dasar dapat dihitung dengan rumus rumus berikut:

a. Kecepatan Potong (*Cutting Speed*)

$$v = \pi \cdot d \cdot n \cdot 1000 \text{ mm/min} \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

d = diameter rata-rata, yaitu

$$d = d_o + dm/2$$

v : kecepatan potong (meter/min)

π : nilai konstanta = 3,14

d : diameter benda kerja (mm)

n : putaran poros utama/benda kerja (r/min)

d_o : diameter awal (mm)

dm : diameter akhir (mm)

b. Kecepatan Pemakanan (*feeding speed*)

$$vf = f \cdot n \text{ (mm/min)} \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

vf : kecepatan pemakanan (mm/min)

f : gerak makan (mm/r)

n : kecepatan putar (rpm)

c. Kedalaman Potong (*depth of cut*)

$$a = (d_o - d_m)^2 \dots\dots\dots(3)$$

dimana:

a : kedalaman potong (mm)

d_o : diameter awal (mm)

d_m : diameter akhir (mm)

d. Waktu Pemotongan (*cutting time*)

$$t_c = l_t \cdot v_f \dots\dots\dots(4)$$

dimana:

t_c : waktu pemotongan (min)

l_t : panjang pemotongan (mm)

v_f : kecepatan pemakanan (mm/min)

e. Kecepatan Penghasilan Geram (*rate of metal removal*)

$$Z = A \cdot V \dots\dots\dots(5)$$

dimana, penampang geram sebelum terpotong $A = f \cdot a$ (mm²)

maka, $Z = f \cdot a \cdot v$ (cm³/min)

dimana :

Z : kecepatan penghasilan geram (cm³/min)

f : gerak makan (mm/r)

a : kedalaman potong (mm)

v : kecepatan potong (meter/min)

2.6.Fungsi Mesin Bubut

Fungsi utama mesin bubut adalah untuk menghilangkan logam dari suatu pekerjaan untuk memberikan bentuk dan ukuran yang diinginkan. Mesin bubut memiliki banyak fungsi dalam berbagai bidang, diantaranya adalah pengerjaan logam, pemintalan logam, thermal spraying, dalam industri otomotif terutama di poros engkol, pembubutan kayu, operasi pembubutan kaca, untuk membentuk ulir sekrup, juga digunakan untuk pemulihan suku cadang, dan banyak lagi.

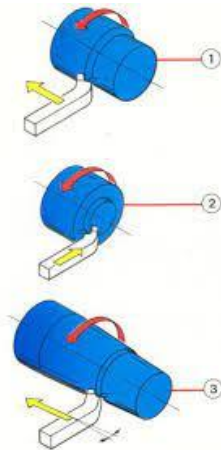
Selain itu, mesin bubut banyak digunakan di berbagai bidang industri lainnya seperti industri Tekstil, Pembangkit energi, Pertahanan, Medis, Plastik, Aerospace, Otomotif, dan lain sebagainya.

2.7.Prinsip Kerja Mesin Bubut

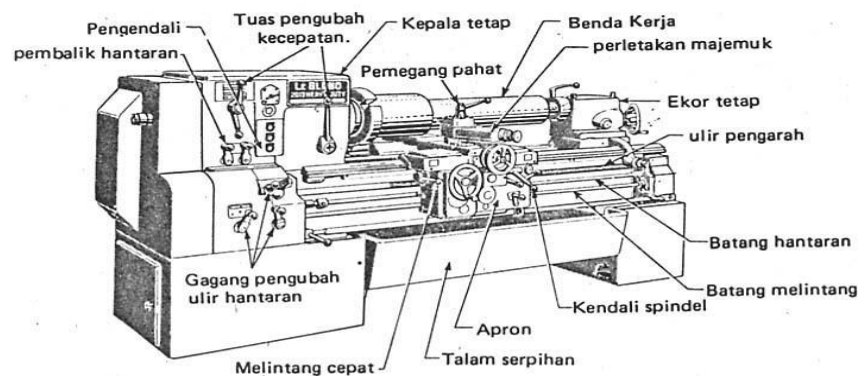
Mesin bubut bekerja berdasarkan prinsip memutar benda kerja dan alat pemotong tetap. Benda kerja dipegang di antara dua penyangga yang kaku dan kuat yang disebut pusat atau di chuck atau di pelat muka yang berputar. Bubut menghilangkan bahan yang tidak diinginkan dari benda kerja yang berputar dalam bentuk serpihan dengan bantuan alat yang melintang di seluruh pekerjaan dan dapat diumpangkan jauh ke dalam pekerjaan.

Operasi pemotongan normal dilakukan dengan pahat potong diumpangkan secara paralel atau pada sudut kanan ke sumbu pekerjaan. Pahat potong dapat diumpangkan pada sudut yang relatif terhadap sumbu kerja untuk kemiringan dan sudut pemesinan. Sederhananya prinsip kerja mesin bubut membuang bagian benda kerja untuk mendapatkan bentuk tertentu dimana benda kerja tersebut berputar

dengan kecepatan tertentu seiring dengan proses input yang dilakukan oleh suatu alat yang bergerak sejajar sumbu rotasi dari benda kerja.



Gambar 2.3. Proses Bubut Rata, Bubut Permukaan, Dan Bubut Tirus



Gambar 2.4. Gambar Skematis Mesin Bubut Dan Bagian-Bagiannya

2.8. Jenis Jenis Mesin Bubut

Menurut Daryanto (1992), mesin bubut terbagi menjadi beberapa jenis diantaranya:

1. Mesin Bubut Horizontal / standard
2. Mesin Bubut Senter

3. Mesin Bubut Tugas Berat
4. Mesin Bubut Turet Horizontal Otomatis
5. Mesin Bubut Turet Vertikal
6. Mesin Bubut Kepala
7. Mesin Bubut Korsel
8. Mesin Bubut Penyalin
9. Mesin Bubut Pencekam Vertikal Stasiun Majemuk
10. Mesin Bubut Revolver / pistol
11. Mesin Bubut Otomat

2.9. Pengertian Pahat Bubut

Pahat bubut adalah salah satu alat potong yang sangat penting dan diperlukan dalam melakukan pembubutan, dengan pahat bubut yang beraneka ragam, berbagai bentuk benda kerja dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan pembubutan.

Berbagai pengerjaan yang bisa dilakukan yaitu pembubutan permukaan atau facing, memperbesar diameter lubang, pahat ulir, pengerjaan rata, alur, tirus dan champer.

2.10. Material Pahat Bubut

Berdasarkan material yang digunakan, pahat bubut dikategorikan beberapa jenis yaitu pahat bubut dari karbon, HSS / Baja kecepatan tinggi, Paduan cor nonferri, Keramik, Karbida, CBN / Cubic Boron Nitrides, dan Intan yaitu Sintered dan Natural Diamond.

Tabel 2.4.Kekasaran Pahat Bubut Menurut Material Nya

Bahan	Cutter HSS		Cutter karbida	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Baja perkakas	75-100	25-45	185-320	110-140
Baja karbon rendah	70-90	25-40	170-215	90-120
Baja karbon menengah	60-85	20-40	140-185	75-110
Besi cor kelabu	40-45	25-30	110-140	60-75
Kuningan	85-110	45-70	185-215	120-150
Aluminium	70-110	30-45	140-215	60-90

2.11. Faktor Yang Mempengaruhi Pahat Bubut

Beberapa Faktor yang mempengaruhi kemampuan potongan pahat bubut diantaranya :

1. Jenis bahan/ material yang digunakan
2. Geometris pahat bubut
3. Sudut potong pahat bubut
4. Teknik penggunaan sesuai petunjuk katalog

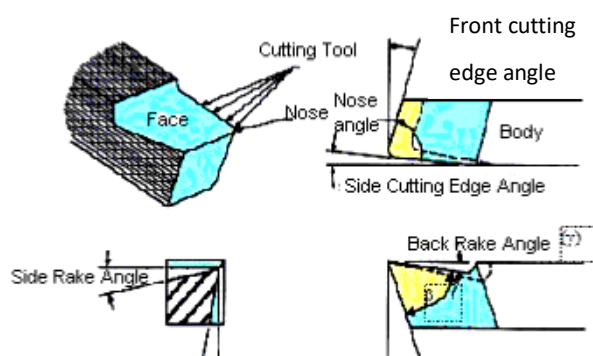
2.12. Geometris Sudut Pahat Bubut

Jenis jenis sudut geometris yang terdapat pada pahat bubut diantaranya adalah:

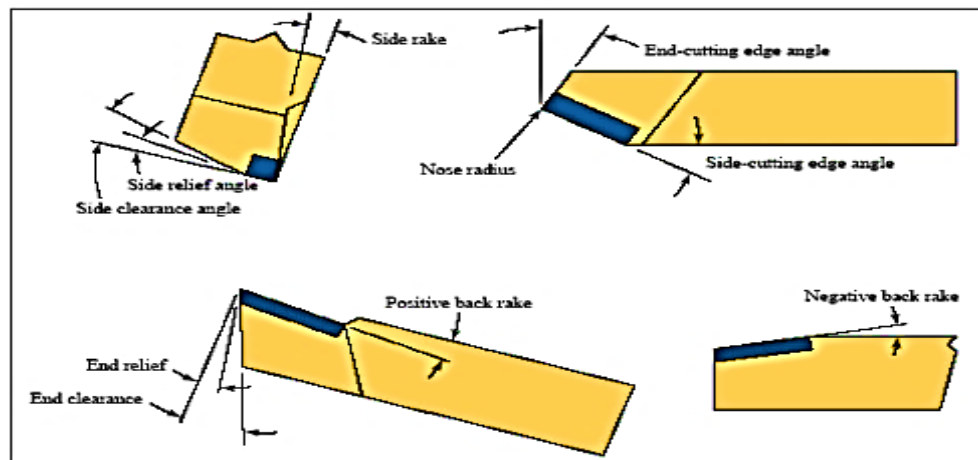
1. Side cutting edge angle / sudut potong samping

2. Front cutting edge angle / sudut potong depan
3. Rake angle / sudut tatal
4. Side clearance angle / sudut bebas sisi
5. Front clearance angle / sudut bebas depan

Ukuran sudut potong dan sudut-sudut kebebasan pahat tergantung dari faktor jenis material yang akan dilakukan proses pembubutan, karena hal itu akan sangat berpengaruh sekali terhadap hasil pemebubutan dan kemampuan pahat. Geometri pahat bubut terutama tergantung pada meterial benda kerja dan material pahat. Untuk pahat bubut bermata potong tunggal, Sudut pahat yang paling pokok adalah sudut beram (*rake angle*), Sudut bebas (*clearance angle*), Dan sudut sisi potong (*cutting edge angle*). Sudut-sudut pahat HSS yang diasah dengan menggunakan mesin gerinda pahat (*Toll Grinder Machine*). Sedangkan bila pahat tersebut adalah pahat sisipan yagn dipasang pada tempat pahatnya, geometri pahat dapat dilihat pada gambar 2.5. dan 2.6.



Gambar 2.5. Geometri Pahat Bubut HSS (Pahat Diasah Dengan Mesin Gerinda Pahat)



Gambar 2.6. Geometri Pahat Bubut Sisipan (*Insert*)

2.13. Pahat Bubut High Speed Steel

Pahat jenis HSS merupakan salah satu pahat yang mempunyai kekerasan cukup tinggi. Pahat ini merupakan pahat yang paling sering dijumpai di bengkel-bengkel bubut bahkan industri sekalipun. Berdasarkan material yang digunakan, pahat bubut dikategorikan beberapa jenis yaitu pahat bubut dari karbon, HSS / Baja kecepatan tinggi, Paduan cor nonferri, Keramik, Karbida, CBN / cubic boron nitrides, dan Intan yaitu Sintered dan Natural diamond.



Gambar 2.7. Berbagai Jenis Pahat High Speed Steel (HSS)

2.14. Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan adalah penyimpangan rata-rata aritmetik dari garis rata-rata terhadap permukaan. Ada beberapa faktor penyebab terjadinya kekasaran permukaan diantaranya geometri, dimensi pahat, parameter pemotongan, dan lain-lain. Hasil suatu produk yang berkualitas di dasari dengan kekasaran benda kerja yang baik. Pada nilai kekasaran terdapat kriteria nilai kualitas (N) yang berbeda, dimana nilai kualitas kekasaran permukaan terkecil dimulai dari N1 yang memiliki nilai kekasaran permukaan (Ra) $0,025 \mu m$ dan nilai yang paling tinggi adalah N12 dengan nilai kekasarannya $50 \mu m$ (Munadi, 1988).

Menurut sayifullah, H (2015) mengemukakan bahwa tingkat kehalusan suatu permukaan memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu komponen produk khususnya yang menyangkut masalah gesekan pelumasan, keausan, tahanan terhadap kelelahan dan sebagainya. Faktor sudut potong juga sangat berpengaruh terhadap hasil benda kerja yang dikerjakan karena sudut potong mampu membentuk geometri permukaan benda kerja.

Menurut susarno (2012) kualitas permukaan potong tergantung pada kondisi pemotongan, dengan pemakaian standarisasi kecepatan potong dan sudut pemotongan kemungkinan akan didapatkan hasil kerataan yang sesuai. Menurut Sumbodo, W (2008) “geometri alat potong yang telah disebutkan peneliti sebelumnya mengemukakan berbagai jenis geometri salah satunya sudut potong. Sudut potong yang dibentuk dari pahat bubut diantaranya sudut bebas, sudut baji, sudut buang, dan sudut potong. Berbagai macam sudut potong dari pahat bubut

tersebut yang masing-masing sudut potong memiliki fungsi yang berbeda-beda. Pada penelitian ini dengan berbagai variasi sudut potong diharapkan dapat memperoleh perbandingan permukaan kekasaran pada proses pembubutan muka (*facing*).