

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mesin Bubut

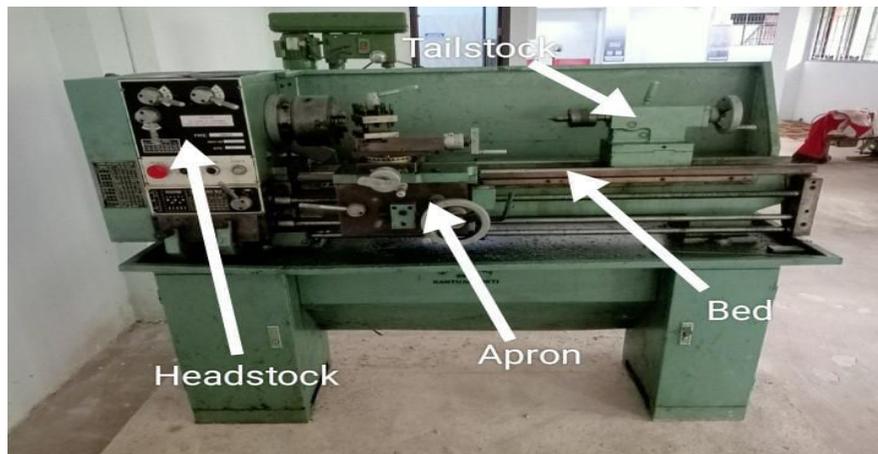
Mesin bubut mempunyai gerak utama berputar dan berfungsi sebagai pengubah bentuk dan ukuran benda kerja dengan jalan menyayat benda tersebut dengan suatu pahat penyayat, posisi benda kerja berputar sesuai dengan sumbu mesin dan pahat diam bergerak ke kanan atau ke kiri searah dengan sumbu mesin bubut menyayat benda kerja. Ukuran dari mesin ini diukur dari jarak senter dari kepala tetap sampai senter kepala lepas, ini merupakan jarak terpanjang dari benda kerja yang bisa dibubut.

Dalam proses bubut terdapat beberapa jenis pembubutan menurut arah gerak maju, yakni :

1. Pembubutan memanjang: gerak laju pemotongan berlangsung sejajar dengan sumbu putaran. Dalam hal ini proses pembubutan berlangsung pada bidang luar benda kerja.
2. Pembubutan membidang: gerak pemotongan berlangsung tegak lurus terhadap sumbu putaran. Dengan proses ini dihasilkan bidang rata terhadap sumbu putaran.
3. Jika gerak pembubutan berlangsung menyudut atau miring terhadap sumbu putaran, maka dihasilkan benda kerja yang berbentuk kerucut
4. Pembubutan alur dapat dilakukan dengan gerak pemotongan tegak lurus terhadap sumbu putaran. Dimana dalam hal ini pahat yang digunakan berbeda dengan proses pembubutan membidang

5. Dengan gerak pembubutan sejajar dan tegak lurus terhadap sumbu putaran pada saat yang sama, akan dihasilkan benda bulat atau benda rotasi lainnya.

2.2. Bagian-Bagian Utama Mesin Bubut



Gambar 2.1 Bagian-bagian utama mesin bubut standar (horizontal)

Sumber : *(Dokumentasi, 2024)*

Bagian-bagian utama dari suatu mesin bubut adalah : alas mesin, kepala tetap, eretan dan mekanik percepatan. Bagian-bagian utama dari suatu mesin bubut adalah: alas mesin, kepala tetap, kepala lepas, eretan dan mekanik percepatan.

Bagian utama dari mesin bubut :

1. Alas Mesin (*Bed*)



Gambar 2.2 Alas Mesin

Sumber : *(Dokumentasi, 2024)*

Alas mesin adalah kerangka utama mesin bubut yang berfungsi untuk menumpu bagian mesin yang lain seperti kepala lepas (tailstock), penyangga dan eretan (apron). Adapun alur alas mesin (*bed*) berbentuk V, datar atau rata.

2. Kepala Tetap (headstock)

Kepala tetap berfungsi untuk memindahkan putaran dari motor ke benda kerja, sekaligus untuk mengatur besar hantaran yang diteruskan ke eretan/apron.



Gambar 2.3. Kepala Tetap
Sumber : (*Dokumentasi, 2024*)

Pada headstock terdapat beberapa bagian penting yang dapat membantu kita dalam proses membubut antara lain :

a. RPM selector dial

Tuas ini berfungsi untuk mengatur putaran spindel yang akan kita gunakan dalam proses Pembubutan yang akan kita lakukan. Pada mesin bubut yang akan kita gunakan pada penelitian ini memiliki dua tuas / tombol pengatur dengan 12 pilihan putaran spindel

b. Feed reverse dial

Tuas ini berfungsi untuk mengubah arah hantaran atau pemakanan dari proses Pembubutan pada saat pengerjaan secara otomatis. Eretan melintang akan bergerak menjauhi operator atau sebaliknya begitu pula dengan eretan memanjangnya akan bergerak menjauhi headstock atau sebaliknya.

c. Feed plate

Merupakan daftar dari jenis hantaran atau pemakanan yang akan kita gunakan sesuai dengan penunjukan dial hantaran

d. Feed thread change dial

Tuas ini berfungsi untuk menentukan besarnya pemakanan /hantaran yang akan kita gunakan pada sebuah pengerjaan. Tuas ini terdiri dari 4 tuas / tombol, dengan formasi pengaturan sesuai dengan feed plate.

e. Spindle

Spindel berfungsi sebagai tempat memasang cekam / catok (chuck)

f. Zero speed switch

Merupakan tombol on/off dari mesin berfungsi untuk memutus dan mengalirkan listrik ke dalam mesin.

g. Coolant switch

Merupakan tombol on/off dari motor pompa dari fluida pendingin (coolant), yang berfungsi untuk mengalirkan fluida dari reservoir ke benda kerja dan pahat.

3. Eretan (apron)

Eretan berfungsi untuk membawa pahat bubut ke benda kerja. Eretan terdiri dari

a. Eretan atas (tool post slide)

b. Eretan melintang (cross slide) dan

c. Eretan memanjang



Gambar 2.4.Eretan

Sumber : *(Dokumentasi ,2024)*

pada eretan juga terdapat beberapa bagian penting yang dapat mendukung proses pengajaran antara lain :

1. Tool holder

Bagian ini merupakan tempat memasang pahat penyayat yang akan kita gunakan dalam proses pengerjaan

2. Tool post slide handwheel

Bagian merupakan roda tangan yang berfungsi untuk menggerakkan eretan pahat/atas mendekati atau menjauhi benda kerja.

3. Cross feed handwheel

Merupakan roda tangan yang berfungsi untuk mengatur gerakan eretan melintang secara manual baik mendekati operator maupun sebaliknya.

4. Carriage handwheel

Merupakan roda tangan pemindah yang berfungsi untuk menggerakkan apron/eretan dalam arah memanjang terhadap sumbu mesin.

5. Clutch and breake lever

Merupakan tuas penggerak utama dari mesin bubut, tuas ini akan menghentikan dan memutar spindle dan juga menggerakkan eretan.

6. Power feed lever

Merupakan tombol pemakanan otomatis. Baik itu untuk pembubutan otomatis melintang maupun otomatis memanjang.

7. Half nut lever

Merupakan tuas untuk pembuatan ulir. Pada saat pembuatan ulir tuas ini diangkat untuk menggerakkan eretan secara memanjang dengan gerakan otomatis disertai dengan siklus penguliran.

4. Kepala Lepas (tailstock)

Kepala lepas berfungsi untuk menyangga benda kerja yang panjang, mengebor dan meluaskan lubang (reamer). Kepala lepas dilengkapi dengan kerucut Morse, gunanya untuk memasang alat-alat yang akan dipasang pada kepala lepas seperti: bor, reamer, senter, dan lain-lain. Pada kepala lepas terdiri dari beberapa bagian yang perlu kita ketahui agar dapat menggunakannya dengan baik, seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.5.kepala lepas

Sumber : *(Dokumentasi, 2024)*

a. Ram

Merupakan bagian yang paling penting pada kepala lepas. Sumbu atau selongsong ini dapat diatur keluar masuk, pada selongsong ini dapat dipasang senter bubut, mata bor.

b. Ram lock

Tuas ini berfungsi untuk mengunci selongsong agar tidak bergerak keluar masuk

c. Bed clamp

Bagian ini berfungsi untuk mengunci kepala lepas pada bed/alas mesin agar posisinya tidak bergerak. Hal ini dilakukan biasanya pada saat kita menumpu benda kerja pada senter bubut.

d. Ram handwheel

Merupakan rodangan yang berfungsi menggerakkan selongsong keluar masuk dalam kepala lepas.

e. Set over screw

Merupakan baut pengatur posisi antara alas kepala lepas dengan badannya. Baut ini biasanya diatur pada saat kita akan membubut eksentris dengan cara menggeser posisi kepala lepas agar tidak senter dengan sumbu mesin.

f. Clutch control bar

Merupakan bagian mesin bubut yang berbentuk batang memanjang dimana pada batang ini dipasang tuas penggerak utama

g. Feed rood

Merupakan batang hantaran yang menghubungkan antara mekanik percepatan dengan apron

h. Lead screw

Merupakan batang berulir yang berfungsi menghubungkan mekanik percepatan dengan apron pada saat melakukan siklus penguliran.

2.3. Alat Perlengkapan Mesin Bubut

1. Pahat Bubut

Pahat bubut digunakan untuk memotong atau menyayat benda kerja. Pahat dipasang atau dijepit pada penjepit pahat (tool post). Pemasangan pahat harus dipasang setinggi ujung senter.

2. Alat Pencekam Benda Kerja

Alat yang digunakan sebagai alat pencekam atau penjepit benda kerja ada beberapa macam, yaitu :

a. Plat pembawa (drive plat)

b. Plat pembawa rata

c. Pencekam tiga rahang

3. Senter

Alat ini digunakan untuk memegang titik sumbu dari kedua ujung benda kerja, dimana kedua ujung benda kerja dibor runcing sedikit untuk menempatkan ujung senter tersebut, dimana senter ini memungkinkan pengerjaan membubut tirus maupun lurus. Senter terdiri dari dua macam, yaitu : senter mati (tetap) dan senter hidup (jalan).

4. Pembawa

Alat ini dipasang bersama-sama plat pembawa dengan maksud untuk membawa serta benda kerja supaya ikut berputar seirama sumbu mesin.

5. Penyangga

Alat ini digunakan dalam pengerjaan batang bulat yang panjang, untuk menyangga benda kerja supaya tidak melengkung ke bawah, sehingga tetap lurus segaris sumbu. Penyangga terdiri dari dua macam, yaitu penyangga tetap dan penyangga jalan.

6. Kartel

Kartel adalah suatu alat yang gunanya untuk membuat alur-alur kecil pada benda kerja dengan maksud supaya tidak licin jika dipegang dengan tangan atau pemegang-pemegang lainnya (Daryanto, 2002).

2.4. Elemen, Bidang Dan Mata Potong Pahat

Ada tiga bentuk dari geometri pahat yaitu : elemen pahat, bidang pahat, dan mata potong.

1. Elemen Pahat

Elemen pahat terdiri atas bagian-bagian :

- a. Badan (*body*) adalah tempat atau sisipan pahat dari karbit atau keramik
- b. Pemegang (*shank*) adalah bagian pahat untuk dipasang pada mesin perkakas
- c. Lubang pahat (*tool bore*) adalah lubang pada pahat yang dapat dipasang pada poros utama (*spindel*) atau poros pemegang dari mesin perkakas.
- d. Dasar (*base*) adalah bidang rata pahat pada pemegang untuk meletakkan pahat sehingga mempermudah proses pembuatan, pengukuran atau pengasahan pahat.

2. Bidang Pahat

Bidang pahat merupakan bidang aktif yang terdiri atas tiga bagian :

- a. Bidang geram adalah bidang dimana geram itu mengalir.
- b. Bidang utama atau mayor adalah bidang yang menghadap permukaan transien dari benda kerja.

- c. Bidang Bantu atau minor adalah bidang yang menghadap permukaan pemotongan terhadap benda kerja.

3. Mata Potong

Mata potong adalah bagian tepi dari bidang geram yang aktif dan terdiri dari bagian utama yaitu :

- a. Mata potong yang utama yaitu garis perpotongan antara garis bidang geram dengan bidang utama, mata potong bertemu dengan mata potong Bantu pada pojok pahat.
- b. Mata potong Bantu yaitu bidang perpotongan antara bidang geram dan bidang Bantu.

Untuk bermacam-macam pekerjaan bubut, digunakan bentuk pahat bubut yang paling menguntungkan dalam suatu proses produksi. Penamaan pahat bubut distandarisasikan yakni:

1. Pahat bubut luar

Pahat bubut untuk menyayat (lurus, bengkok, kiri, kanan dan sebagainya). Pahat bubut untuk menghaluskan (tajam, lebar dan sebagainya). Pahat bubut samping untuk pengerjaan bidang-bidang rata dan sebagainya (kanan, kiri, lurus, bengkok). Pahat bubut tusuk untuk memotong atau membuat alur (dirampingkan dari dua sisi, kekiri atau kekanan). Pahat bubut membentuk untuk pekerjaan bubut yang memberi bentuk (pahat bubut ulir dapat digolongkan disini).

2. Pahat bubut dalam

Pahat bubut dalam untuk menyayat dan menghaluskan lubang bor. Pahat bubut dalam dan pahat bubut sudut untuk membubut habis tepi yang tajam. Pahat bubut tusuk dalam Pahat bubut tusuk dalam digunakan untuk membuat alur.

3. Pahat bubut ulir dalam

Pahat bubut ulir dalam digunakan untuk membuat ulir mur.

2.5. Bahan-Bahan Untuk Perkakas Bubut

Sebagai prinsip dasar berlaku bahwa tiada mesin yang dapat melampaui kemampuan perkakasnya. Di dalam upaya meningkatkan daya potong, telah ditentukan bahan baku untuk penyayat yang memungkinkan kecepatan sayat yang lebih tinggi. Akan tetapi kecepatan sayat yang telah ditingkatkan memerlukan pula mesin bubut yang lebih kuat dan perlengkapan pelayanan yang lebih untuk menghemat waktu, sehingga muncul serangkaian perkembangan yang cepat dan saling mempengaruhi. Sifat-sifat bahan yang mutlak perlu untuk penyayat pahat bubut adalah:

1. Kekerasan : pahat harus lebih keras dari bahan benda kerja karena jika tidak demikian, pahat tidak akan dapat menyayat benda kerja.
2. Kekerasan panas : akibat adanya gesekan maka timbul panas, yang dapat menimbulkan suhu tinggi pada lokasi penyayatan. Pahat harus tetap bertahan pada suhu yang tinggi, karena jika tidak hal ini akan menyebabkan pahat cepat aus.
3. Keuletan : walaupun sudah memenuhi persyaratan kekerasan yang mutlak, pahat masih harus mampu menahan beban hantakan dan pahat tidak boleh patah.
4. Daya tahan aus : Pahat akan aus akibat beban gesekan dan akan menjadi tumpul. Oleh karena pengasahan pahat yang terlalu sering akan menimbulkan kerugian bahan dan waktu, maka daya tahan aus bahan pahat harus tinggi.

2.6. Sifat-sifat Material Pahat HSS

High Speed Steel adalah baja paduan yang mengalami proses laku panas (Heat Treatment) sehingga kekerasannya menjadi cukup tinggi dan tahan terhadap temperatur tinggi tanpa menjadi lunak (annealed). HSS juga dapat digunakan untuk pemotongan dengan kedalaman potong yang lebih besar pada kecepatan potong yang lebih tinggi dibandingkan dengan pahat baja karbon. Apabila telah mengalami keausan, pahat HSS dapat diasah kembali. Karena keuletan yang relatif baik maka sampai saat ini berbagai jenis HSS masih tetap digunakan.

Hot Hardness dan Recovery Hardness yang cukup tinggi pada HSS dapat dicapai berkat adanya unsur paduan. Tungsten\wolfram (W),chromium (Cr),dan vanadium (V).Pengaruh unsur-unsur tersebut pada unsur dasar besi (Fe) dan karbon (C) adalah sebagai berikut :

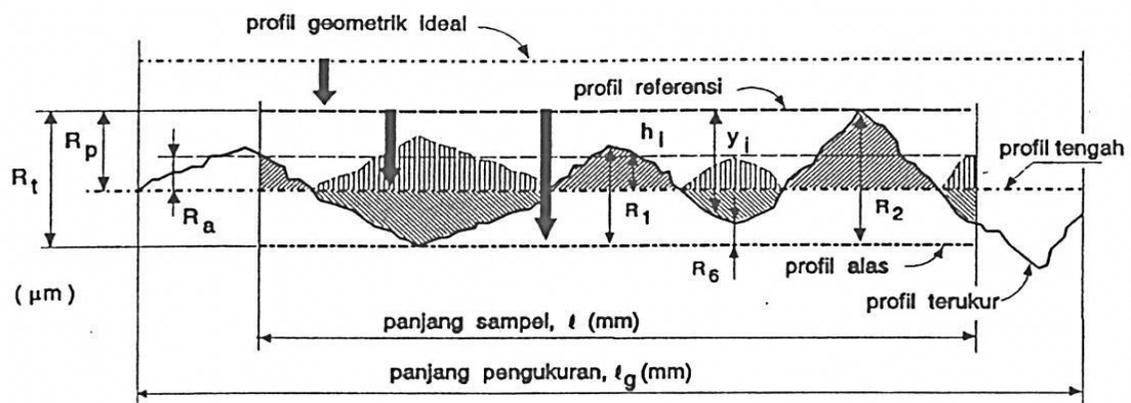
1. Tungsten atau Wolfram (W) : mempertinggi hot hardness, dengan membentuk karbida yang menimbulkan peningkatan temperature guna proses harenig dan tempering.
2. Chromium (Cr) : adalah elemen pembentuk karbida Menaikkan sensititas dan hot hardness.
3. Vanadium (V) : menurunkan sensitivitas terhadap overheating dan juga elemen pembentuk karbida.

2.7. Kekasaran Permukaan

Dalam proses pembubutan, karakteristik suatu kekasaran permukaan memegang peranan penting untuk perancangan komponen mesin karena ada hubungannya dengan gesekan, keausan, pelumasan, dan kelelahan material (Prasetyo & Irfa'I, 2014). Permukaan merupakan suatu titik yang memisahkan antara suatu benda dengan

sekelilingnya. Bentuk dari permukaan suatu benda memegang peranan penting dalam melakukan perancangan sebuah benda. Karena permukaan suatu benda berkaitan dengan gesekan, keausan, pelumasan dan lain sebagainya. Dalam merancang sebuah benda salah satu hal penting yang juga perlu di perhatikan adalah kekerasan permukaannya. Kekerasan permukaan sebuah produk tidak harus memiliki nilai yang kecil atau halus, tetapi terkadang sebuah produk memerlukan nilai kekasaran permukaan yang besar sesuai dengan fungsinya. Namun terkadang dalam praktek di lapangan, di dapati nilai kekasaran permukaan dari sebuah produk tidak sesuai dengan yang di harapkan.

Hal-hal yang mempengaruhi nilai kekasaran permukaan sebuah produk tidak sesuai dengan yang di harapkan, di karenakan oleh beberapa faktor seperti, pemilihan mata pahat yang kurang tepat atau pahat yang digunakan sudah aus sehingga berpengaruh pada kemampuan pahat tersebut untuk memotong. Selain itu, kesalahan proses atau tahapan yang dilakukan dalam proses pemesinan untuk membentuk atau membuat sebuah produk juga sangat berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan sebuah benda (Tomi Abdillah, 2024).



Gambar 2.6. Profil kekasaran permukaan

Sumber : (Rochim, 2007)

Adanya beberapa variabel kekasaran permukaan, menurut (Purnomo, 2017) :

1. Kekasaran total, R_t (μm) merupakan jarak antara profil referensi dengan profil alas.
2. Kekasaran perataan, R_p (μm) merupakan jarak rata – rata antara profil referensi dengan profil terukur.
3. Kekasaran rata – rata aritmetik, R_a (μm) merupakan harga rata – rata aritmetik dibagi dengan harga absolutnya jarak antara profil terukur dengan profil tengah.
4. Kekasaran rata – rata kuadrat, R_q (μm) merupakan akar bagi jarak kuadrat rata – rata antar profil terukur dengan profil tengah.
5. Kekasaran total rata – rata , R_z (μm) adalah jarak rata – rata profil alas ke profil terukur pada lima puncak tertinggi dikurangi jarak rata – rata profil alas ke profil terukur pada lima lembah terendah.

2.8. Parameter Pemotongan Mesin Bubut

1. Kecepatan potong

Kecepatan potong adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang/waktu (m/min). Kecepatan putar secara sederhana diasumsikan dengan keliling benda kerja dikali dengan kecepatan putar dan dinyatakan dengan unit satuan m/menit (Widarto, 2008).

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \dots\dots\dots [2.1]$$

$$d = \frac{d_o + d_m}{2} \dots\dots\dots [2.2]$$

Keterangan : V_c = Kecepatan Potong (m/min)

d = diameter rata rata (mm)

2. Kecepatan pemakanan

Kecepatan pemakanan memiliki pengertian yaitu jarak dari gerakan pahat potong sepanjang jarak kerja untuk setiap putaran dari *spindle* (Purnomo, 2017).

$$V_f = f \times n \dots\dots\dots [2.3]$$

Keterangan : V_f = Kecepatan pemakanan (mm/min)

f = gerak makan (mm/rev)

n = putaran *spindle* (rpm)

3. Waktu pemotongan

Waktu pemotongan merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk (Rochim, 1993). Rumus waktu pemotongan yaitu:

$$t_c = \frac{lt}{v_f} \dots\dots\dots [2.4]$$

Keterangan : t_c = waktu pemotongan (min)

lt = panjang pemotongan (mm)

4. Kedalaman Potong

Kedalaman potong dapat diartikan yaitu kedalaman geram yang diambil oleh pahat potong. Ketika pembubutan kasar, kedalaman potong menjadi maksimum tergantung kondisi mesin tersebut, tipe pahat potong yang akan dipakai dan keternesinan dari benda kerja (Rochim, 1993). Rumus kedalaman potong yaitu:

$$a = \frac{d_o}{d_m} \dots\dots\dots [2.5]$$

Keterangan : a = kedalaman potong (mm)

d_o = diameter awal (mm)

d_m = diameter akhir (mm)

2.9. Getaran

Getaran mesin merujuk kepada fenomena getaran yang dihasilkan oleh mesin-mesin dalam operasi mereka. Fenomena ini melibatkan pergerakan bolak-balik partikel dalam mesin dan struktur terkait, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti ketidakseimbangan, komponen yang aus, atau resonansi. Pemeriksaan pada getaran mesin menjadi penting karena berkait rapat dengan kecekapan, dan keselamatan terhadap mesin.

Pengaruh getaran yang terjadi pada mesin akan menimbulkan hasil pengukuran yang diperoleh kurang tepat dan dapat merusak komponen mesin. Getaran disebabkan oleh adanya eksitasi bagian dari mesin yang tidak seimbang dari dalam maupun luar sehingga efek getaran sangat tergantung dari frekuensi eksitasi tersebut. Dalam meredam getaran yang terjadi dapat dilakukan dengan cara memasang peredam dinamik atau memasang tumpuan yang baik sesuai dengan frekuensi eksitasinya.

Ada beberapa parameter getaran

1. Amplitudo

Amplitudo adalah pengukuran skalar (nilai) yang non negatif dari besar osilasi (gerakan bolak balik suatu benda dari satu titik hingga kembali ke titik tersebut secara berulang kali) suatu gelombang (Thomson, 1986).

2. Periode

Periode getaran adalah waktu yang digunakan dalam satu getaran dan diberi simbol T . Periode dihitung dengan rumus (Thomson, 1986).

$$T = \frac{1}{f} \dots\dots\dots [2.6]$$

Keterangan : T = Periode

F = frekuensi

3. Frekuensi

Frekuensi getaran adalah jumlah getaran yang dilakukan oleh sistem dalam satu detik atau banyaknya periode getaran dalam satu waktu.

4. Kecepatan getaran

Getaran merupakan suatu gerakan, maka getaran tersebut mempunyai kecepatan. Kecepatan getaran (*vibration velocity*) dari netral ke puncak diartikan sebagai kecepatan gerakan, diukur dari sumbu netral ke batas maksimum. Kecepatan getaran dinyatakan dalam satuan inch per detik atau milimeter per detik (mm/s).

5. Pecepatan getaran

Suatu ukuran seberapa cepat kecepatan berubah terhadap waktu dan oleh karena itu, akselerasi dinyatakan dalam satuan milimeter per detik kuadrat (mm/s^2). Besar akselerasi dari nol ke maksimum selama masing masing siklus getaran dan meningkat seperti pergerakan objek yang bergetar lebih lanjut dari posisinya.

Berdasarkan gangguan yang bekerja getaran dapat dibagi menjadi 2 yaitu:

1. Getaran Bebas

Getaran bebas adalah gerak sistem getaran tanpa adanya gangguan dari luar. Gerakan ini terjadi karena kondisi awal saja. Bila sistem tidak memiliki redaman, maka getaran yang terjadi akan berlangsung terus menerus tiada hentinya. Namun kondisi ini tidak pernah dijumpai dalam praktek karena sistem getaran selalu memiliki redaman. Adanya redaman akan menyebabkan amplitudo getaran semakin lama semakin kecil sehingga akhirnya berhenti.

2. Getaran Paksa

Getaran paksa adalah getaran yang mendapatkan gangguan dari gaya luar. Jika rangsangan tersebut beriolasi, maka sistem akan terpengaruh oleh frekuensi rangsangan. Jika frekuensi ransangan natural sama dengan frekuensi rangsangan maka akan terjadi resonansi dan akan mengakibatkan osilasi yang besar dan berbahaya.

2.10. Pahat HSS Tungsten

Pahat bubut HSS (High-Speed Steel) Tungsten adalah alat potong yang digunakan dalam proses pemesinan bubut untuk menghasilkan permukaan yang halus pada benda kerja. HSS Tungsten adalah jenis baja kecepatan tinggi yang ditingkatkan dengan kandungan kobalt untuk meningkatkan kekuatan, ketahanan aus, dan tahan panas. Berikut merupakan sifat-sifat tentang pahat bubut HSS Tungsten

1. Pengenalan Pahat Bubut HSS Tungsten

Pahat bubut HSS Tungsten adalah alat potong yang digunakan dalam proses pemesinan bubut untuk menghilangkan material dari benda kerja dan membentuknya sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Bahan yang digunakan, yaitu baja kecepatan tinggi (HSS) memberikan keunggulan dalam kekuatan, ketahanan aus, dan tahan panas.

2. Komposisi Bahan

Baja kecepatan tinggi (HSS) adalah paduan baja yang memiliki kandungan karbon yang tinggi dan ditambahkan dengan unsur-unsur seperti vanadium, tungsten, molibdenum, dan kobalt. Penambahan kobalt meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus alat potong.

3. Struktur Mikro

Struktur mikro dari pahat bubut HSS Tungsten terdiri dari butir-butir kecil yang terdispersi secara merata dalam matriks baja. Kandungan kobalt memberikan kekuatan tambahan pada butiran tersebut, sehingga meningkatkan ketahanan alat terhadap deformasi dan aus.

4. Nilai Karbon pahat bubut HSS Tungsten

Pahat bubut HSS Tungsten biasanya memiliki kandungan karbon yang relatif rendah, biasanya kurang dari 1%. Hal ini karena fokus utama dari material tersebut adalah pada kecepatan tinggi dan ketahanan panas, yang dipengaruhi oleh komposisi unsur lain seperti kobalt, vanadium, tungsten, dan molibdenum. Kandungan karbon yang rendah membantu mempertahankan kekerasan yang dibutuhkan untuk tepi potong, tanpa mengorbankan ketahanan terhadap panas dan aus

2.11. Baja karbon rendah ST 42

Baja ST 42 adalah salah satu jenis baja struktural yang memiliki kekuatan tarik minimal sebesar 42 kg/mm². Baja ini termasuk dalam kategori baja karbon rendah yang umum digunakan dalam berbagai aplikasi konstruksi. Berikut beberapa penjelasan baja karbon rendah ST 42:

1. Karakteristik Baja ST 42

Baja ST 42 merupakan baja struktural yang sering digunakan dalam industri konstruksi karena kombinasi sifat mekanis dan fisiknya yang baik. Salah satu karakteristik utamanya adalah kekuatan tarik minimalnya sebesar 42 kg/mm². Hal ini membuatnya cukup kuat untuk menahan beban struktural yang signifikan. Selain itu, baja ini juga memiliki kemampuan lentur yang baik, memungkinkannya digunakan dalam berbagai aplikasi konstruksi.

2. Komposisi Kimia

Baja ST 42 umumnya terbuat dari campuran berbagai unsur kimia, termasuk karbon, mangan, silikon, dan unsur lainnya. Komposisi kimianya secara signifikan memengaruhi sifat-sifat mekanis dan fisiknya. Baja karbon rendah seperti ST 42 memiliki kandungan karbon yang relatif rendah, biasanya kurang dari 0,25%. Kandungan karbon yang rendah ini membantu menjaga kekuatan baja sambil mempertahankan kemampuan lentur yang baik.

3. Aplikasi Konstruksi

Baja ST 42 memiliki beragam aplikasi dalam industri konstruksi. Beberapa contoh aplikasi termasuk struktur bangunan, jembatan, kerangka kendaraan, tiang pancang, dan banyak lagi. Kekuatan tariknya yang tinggi memungkinkannya digunakan untuk menahan beban yang signifikan dalam struktur konstruksi, sementara kemampuan lenturnya memungkinkan untuk pembentukan dan pemrosesan yang mudah sesuai dengan kebutuhan desain.

4. Keunggulan dan Kelemahan

Keunggulan utama Baja ST 42 adalah kekuatannya yang tinggi dan kemampuan lentur yang baik, membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi konstruksi. Namun, seperti semua material, baja ini juga memiliki beberapa kelemahan potensial. Salah satunya adalah rentan terhadap korosi jika tidak diolah atau dilindungi dengan baik. Oleh karena itu, perlindungan anti-korosi seringkali diperlukan terutama untuk aplikasi di lingkungan yang agresif.

5. Standar Kualitas

Baja ST 42 diproduksi sesuai dengan standar kualitas tertentu yang ditetapkan oleh badan standardisasi atau organisasi terkait. Standar ini memastikan bahwa baja memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk kekuatan, keawetan, dan kualitas keseluruhan. Adherence terhadap standar kualitas ini penting untuk memastikan keselamatan dan kinerja yang diinginkan dalam aplikasi konstruksi.

Inovasi dan Pengembangan:

Industri baja terus mengalami inovasi dan pengembangan untuk meningkatkan kualitas, kinerja, dan efisiensi material. Hal ini juga berlaku untuk baja ST 42, di mana teknologi baru dan proses manufaktur terus dikembangkan untuk meningkatkan sifat-sifat mekanis dan fisiknya. Inovasi seperti perlakuan panas yang disesuaikan atau penambahan elemen paduan tertentu dapat meningkatkan kinerja baja dalam berbagai aplikasi konstruksi.

2.12. Alat ukur kekasaran permukaan

Alat ukur kekasaran permukaan yang digunakan adalah Surface Roughness Tester. Alat ini dapat digunakan untuk mengamati ataupun mengukur tingkat kekasaran dari suatu permukaan dengan standar ISO. Beberapa data yang dapat di tunjukkan oleh alat uji kekasaran permukaan ini adalah nilai parameter-parameter dari kekasaran permukaan dan grafik kekasaran permukaannya. Kekasaran didefinisikan sebagai ketidakhalusan bentuk yang menyertai proses produksi yang disebabkan oleh pengerjaan mesin. Nilai kekasaran dinyatakan dalam Roughness Average (Ra). Ra merupakan parameter kekasaran yang paling banyak dipakai secara internasional. Pengukuran kekasaran permukaan diperoleh dari sinyal pergerakan stylus berbentuk diamond untuk bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan sebagai alat indicator

pengukur kekasaran permukaan benda uji. Prinsip kerja dari Surface Roughness Tester adalah dengan menggunakan transducer dan diolah dengan mikroprocessor.

Langkah langkah pengerjaan dengan alat ini adalah :

1. Benda uji diletakkan pada bidang yang datar.
2. Sejajarkan alat ukur permukaan tersebut dengan bidang material yang akan di uji.
3. Ujung dari dial indicator di set pada posisi stabil untuk melakukan pembacaan skala tekanan terhadap permukaan benda uji.
4. Tentukan seberapa panjang dari bagian benda ukur yang akan di uji kekasaran permukaannya, nantinya panjang inilah yang akan dilewati oleh dial indicator.
5. Apabila dial indicator telah melakukan pengukuran sepanjang jarak yang kita tentukan, nilai kekasaran permukaan akan tercatat, dan dapat dilihat dalam bentuk print out.
6. Sebelum dilakukan pengukuran, benda uji dan alat ukur telah diatur sehingga sedapat mungkin tidak terdapat kesalahan dalam pengukuran.

2.13. Jurnal Rujukan

Anwar Rosandi, Wirawan Sumbodo¹, dkk (2021), Kriswanto. Analisis Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Dan Getaran Pada Pembubutan Silindris Material Baja ST 60 Hasil penelitian yang telah didapatkan, diketahui nilai getaran mesin yang tertinggi adalah 5.4 m/s² dan yang terendah adalah 1.8 m/s². Nilai getaran rumah pahat yang paling tinggi adalah 5 m/s² dan yang terendah adalah 1 m/s². Dan untuk yang kekasaran permukaan yang paling tinggi adalah 5.0 μm dan yang terendah adalah 2.33 μm . Serta dapat disimpulkan

bahwa semakin tinggi kecepatan potong dan kedalaman potong maka getaran mesin, getaran rumah pahat dan kekasaran akan semakin tinggi.

Nur Aini Susanti (2021). Artikel ilmiah ini bertujuan mengetahui apakah betul suatu kekasaran permukaan dipengaruhi dari beberapa faktor seperti, kecepatan feeding, jenis material pahat, kecepatan putar dan lainnya. Hasil dari review beberapa artikel terkait menyebutkan ada pengaruh kecepatan putar, jenis material dan juga jenis material pahat. Hasil dari beberapa artikel menyebutkan penggunaan kecepatan rata-rata 700 Rpm sampai 1200 Rpm dihasilkan tingkat kekasaran permukaan yang paling baik yaitu pada kecepatan 1100 Rpm dengan $1,24 \mu\text{m}$, karena dipengaruhi oleh bahan aluminium yang relatif lunak dan pahat HSS yang memiliki tingkat kekerasan tinggi. Kecepatan putaran mesin yang baik akan menghasilkan tingkat kekerasan yang baik, tidak terlalu rendah dan tidak terlalu tinggi karena semua faktor saling berkaitan.

A. Zubaidi, I. Syafa'at, Darmanto (2012). penulis mencoba melakukan analisis terhadap kekasaran permukaan material FCD 40 dengan melakukan pembubutan 5 spesimen dengan variasi feeding (0,05; 0,10; 0,10; 0,20 dan 0,25mm/rev) dengan diameter 30 mm dan 5 spesimen dengan variasi rpm (700, 800, 900, 1000 dan 1100) dengan diameter 25 mm, sedangkan pahat yang digunakan insert CNMG 120408N-UX tanpa pendingin. Pengukuran kekasaran material menggunakan alat surface tester TR100 dengan mengambil 12 titik daerah pengecekan yang berbeda per spesimen, data yang didapat adalah hasil rata-rata dari harga Ra dan Rt/Rz. Kesimpulan yang didapat bahwa terjadi peningkatan harga Ra dan Rt/Rz lebih dari 10% dengan penambahan

0.05rev/min pada variasi feeding, sedangkan pada variasi rpm terjadi penurunan akan tetapi tidak lebih dari 10% per 100 rpm.

Bambang Siswanto, Sunyoto (2018) Pengaruh Kecepatan Dan Kedalaman Potong Pada Proses Pembubutan Konvensional Terhadap Kekasaran Permukaan Lubang. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan benda kerja pada proses pembubutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter kecepatan potong dan kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan pada pembubutan lubang blok silinder mesin pemotong rumput. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan variabel bebas kecepatan potong dan kedalaman potong, dan variabel terikat kekasaran permukaan lubang. Penelitian dilakukan dengan pembuatan spesimen dengan proses pengecoran aluminium kemudian spesimen dibubut lubang dengan diberi variasi kecepatan potong dan variasi kedalaman potong. Hasil pembubutan dilakukan uji kekasaran menggunakan *Surfcorder* SE 300. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh kecepatan potong terhadap hasil kekasaran permukaan blok silinder mesin pemotong rumput, hasil paling baik dengan nilai kekasaran paling kecil diperoleh dari kecepatan potong 125 m/menit. Ada pengaruh kedalaman potong terhadap hasil kekasaran permukaan blok silinder mesin pemotong rumput, hasil paling baik dengan nilai kekasaran paling kecil diperoleh dari kedalaman potong 0,2 mm.