

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Mesin Bubut

Pada gambar diatas Pengertian Mesin bubut adalah proses pengerjaan material dimana benda kerja dan alat pahat bergerak mendatar (searah meja/*bed* mesin), melintang atau membentuk sudut secara perlahan dan teratur baik secara otomatis ataupun manual. Pada proses pembubutan berlangsung, benda kerja berputar dan pahat disentuhkan pada benda kerja sehingga terjadi penyayatan. Penyayatan dapat dilakukan kearah kiri atau kanan, sehingga menghasilkan benda kerja yang berbentuk silinder. Jika penyayatan dilakukan melintang maka akan menghasilkan bentuk alur, pemotongan atau permukaan yang disebut *facing* (membubut muka). Selain dapat dilakukan kearah samping dan kearah melintang, penyayatan dapat juga diarahkan miring dengan cara memutarakan eretan atas sehingga menghasilkan benda kerja yang berbentuk *konis/tirus*. Penyayatan yang beralur dengan kecepatan dan putaran tertentu dapat menghasilkan alur yang teratur seperti membubut ulir. (Adi, Prasetyo. 2016 : 256)



Gambar 1. Mesin bubut
(Adi, Prasetyo. 2016. mesin bubut)

2.2. Jenis Mesin Bubut

Mesin bubut termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar. Ditinjau dari daya penggerak dan ukurannya, mesin bubut dikelompokkan menjadi :

1. Mesin Bubut Ringan

Mesin bubut ringan dapat diletakan di atas meja, dan mudah dipindahkan sesuai dengan kebutuhan, Benda kerjanya berdimensi kecil. Jenis ini umumnya digunakan untuk membubut benda-benda kecil dan biasanya dipergunakan untuk industri rumah tangga (*home industri*). Panjangnya mesin umumnya tidak lebih dari 1200 mm, dan karena bebannya ringan dapat diangkat oleh satu orang. (Sumbodo, Wirawan. 2008 :)



Gambar 2. Mesin Bubut Ringan
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

2. Jenis Mesin Bubut Sedang

Jenis mesin bubut sedang dapat membubut diameter benda kerja sampai dengan 200 mm dan panjang sampai dengan 100 mm cocok untuk industri kecil atau bengkel-bengkel perawatan dan pembuatan komponen. Umumnya digunakan pada dunia pendidikan atau pusat pelatihan, karena harganya terjangkau dan mudah dioperasikan.



Gambar 3. Mesin Bubut Sedang
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

3. Mesin Bubut *Standart*

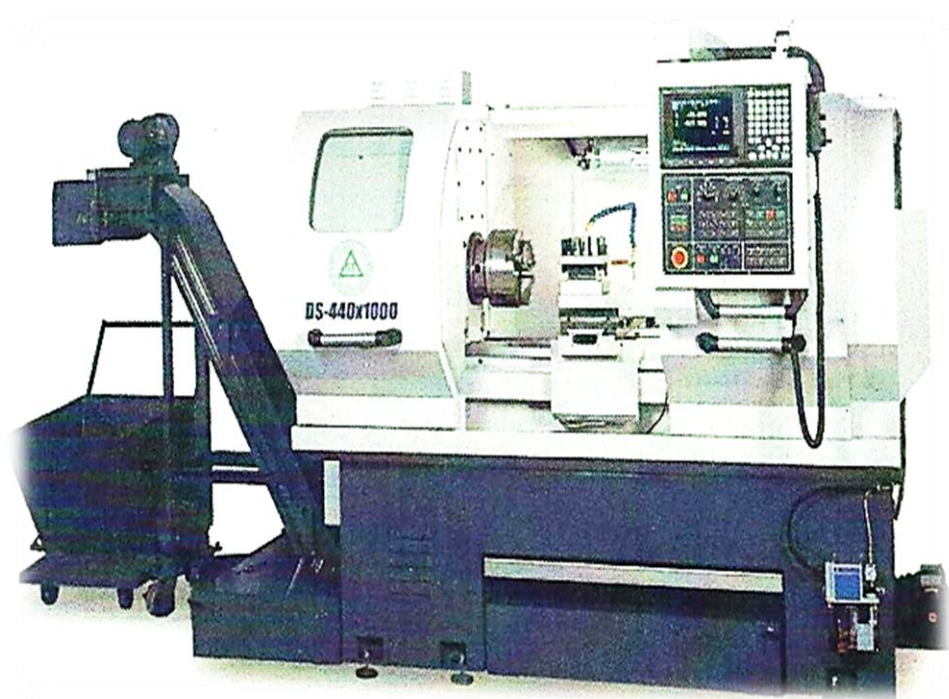
Jenis mesin bubut mesin bubut *standart* disebut sebagai mesin bubut *standart* karena disamping memiliki komponen seperti pada mesin ringan dan sedang juga telah dilengkapi berbagai kelengkapan tambahan yaitu keran pendingin, lampu kerja, bak penampung beram dan rem untuk menghentikan mesin dalam keadaan darurat.



Gambar 4. Mesin Bubut *Standart*
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

4. Mesin Bubut CNC

Mesin CNC adalah mesin yang menggunakan program suatu komputer, dimana singkatan CNC tersebut adalah *Computerisasi Numerik Control*. Merupakan sistem otomatisasi mesin perkakas yang dioperasikan oleh perintah yang diprogram secara abstrak dan disimpan dimedia penyimpanan, hal ini berlawanan dengan kebiasaan sebelumnya dimana mesin perkakas biasanya dikontrol dengan putaran tangan atau otomatisasi sederhana menggunakan cam.



Gambar 5. Mesin Bubut CNC
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

2.3. Alat Ukur Pada Proses Kerja Mesin Bubut

Alat ukur adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur benda. Mengukur merupakan aktivitas membandingkan kuantitas fisik dari suatu objek dengan alat ukur. Pada mesin bubut alat ukur sangat di perlukan untuk kelangsungan proses pembubutan. Sebelum melakukan proses pembubutan terdapat berbagai alat ukur. Alat ukur tersebut untuk menunjang pada saat

melakukan proses pembubutan. Berikut beberapa alat ukur untuk menunjang pada saat proses pembubutan :

1. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Sebagian keluaran terbaru sudah di lengkapi dengan display digital. Pada versi analog, umumnya tingkat ketelitian adalah 0.05mm untuk jangka sorong dibawah 30cm dan 0.01 untuk yang di atas 30cm.



Gambar 6. Jangka Sorong Digital
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)



Gambar 7. Jangka Sorong Manual
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

2. Mikrometer

Mikrometer adalah alat ukur yang dapat melihat dan mengukur benda dengan satuan ukur yang memiliki ketelitian 0.01 mm. Satu mikrometer adalah secara luas digunakan alat di dalam teknik mesin electro untuk mengukur ketebalan secara tepat dari blok-blok, luar dan garis tengah dari kerendahan dan batang-batang slot. Mikrometer ini banyak dipakai dalam metrology, studi dari pengukuran,



Gambar 8. Mikrometer
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

3. Dial Indikator

Dikenal sebagai alat pengukur dial dan indikator probe adalah instrumen yang digunakan untuk secara akurat mengukur jarak linier kecil, dan sering digunakan dalam proses industri dan mekanik. Mereka dinamakan demikian karena hasil pengukuran ditampilkan dalam cara yang diperbesar dengan menggunakan tombol.



Gambar 9. Dial Indikator
(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

4. Mistar

Pada mistar 30 cm terdapat dua gores/strip pendek berdekatan yang merupakan skala kecil dengan jarak 1mm atau 0,1cm. Ketelitian mistar tersebut adalah setengah dari skala terkecilnya. Jadi ketelitian atau ketidakpastian mistar adalah $(\frac{1}{2} \times 1 \text{ mm}) = 0,5 \text{ mm}$ atau 0,05 cm



Gambar 10. Mistar

(Sumbodo, Wirawan. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri)

2.4. Bagian-bagian mesin bubut

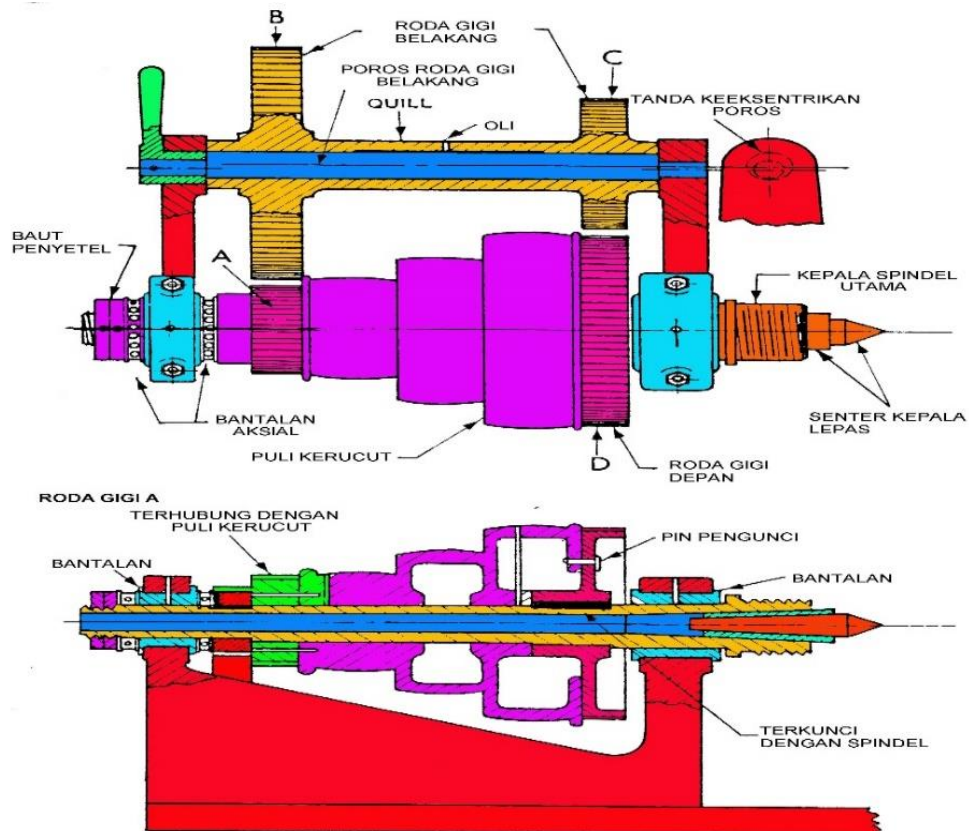
Bagian-bagian utama pada mesin bubut konvensional pada umumnya sama walaupun merk atau buatan pabrik yang berbeda, hanya saja terkadang posisi handel/tuas, tombol, tabel penunjukan pembubutan dan rangkaian penyusunan roda gigi untuk berbagai jenis pembubutan letak/posisinya berbeda. Demikian juga cara pengoperasiannya karena memiliki fasilitas yang sama juga tidak jauh berbeda.

(Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)

1. Kepala Tetap (*Head Stock*)

Kepala tetap (*head stock*), terdapat *spindle* utama mesin yang berfungsi sebagai dudukan beberapa perlengkapan mesin bubut diantaranya: cekam (*chuck*), kollet (*collet*), senter tetap, atau pelat pembawa rata (*face plate*) dan pelat pembawa berekor (*driving plate*). Alat-alat perlengkapan tersebut

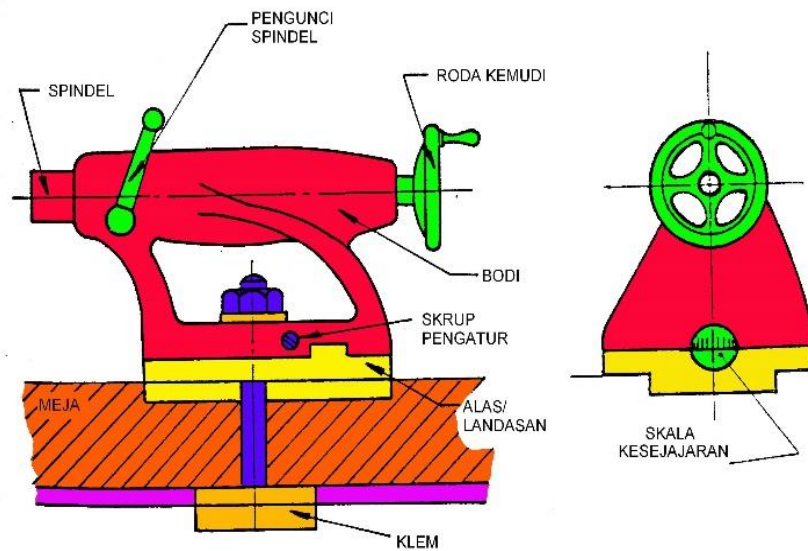
dipasang pada *spindle* mesin berfungsi sebagai pengikat atau penahan benda kerja yang akan dikerjakan pada mesin bubut. (Rachmad, Soeprpto. 2008 : 79-90)



Gambar 11. Kepala Tetap (*Head Stock*)
(Rachmad, Soeprpto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

2. Kepala Lepas Mesin Bubut

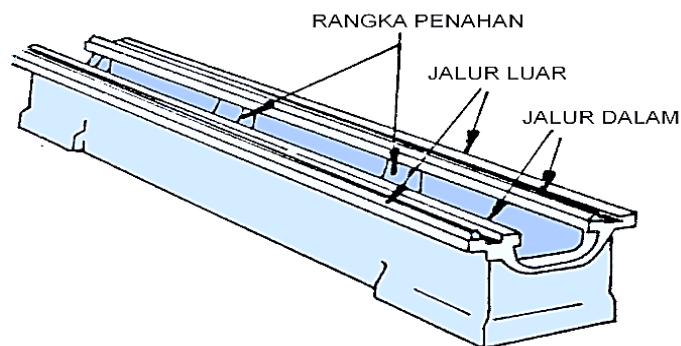
Adalah bagian mesin bubut yang berfungsi untuk mendapatkan *center* kepala lepas, bor, senter bor, tap atau *reamer*. Untuk membubut benda kerja yang panjang, biasanya benda kerja ini dipasang diantara dua *center* kepala lepas dan kepala tetap. Kepala lepas juga berfungsi agar benda kerja tetap berputar pada sumbunya. (Rachmad, Soeprpto. 2008 : 79-90)



Gambar 12. Kepala Lepas
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

3. *Bed Plat*/Alas Mesin

Mempunyai bentuk profil memanjang yang berfungsi untuk mendapatkan kedudukan eretan kepala lepas atau penyangga. *Bed plat* harus dilumasi supaya eretan dapat digeserkan kekiri dan kekanan dengan lancar dan terhindar dari korosi. Alur yang mempunyai profil digunakan sebagai jalan dari eretan dan kepala lepas. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



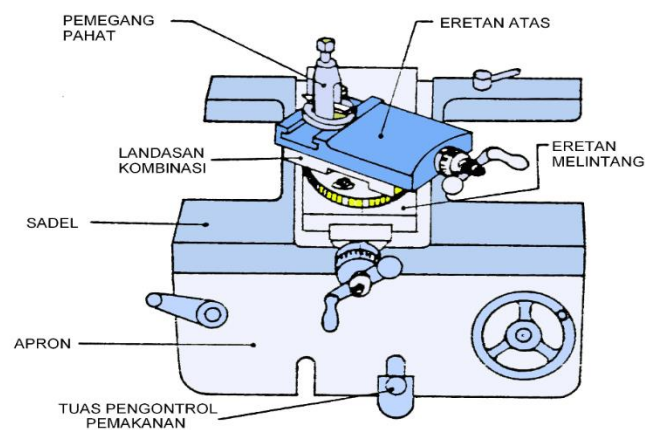
Gambar 13. *Bed Plat*/Alas Mesin
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

4. Eretan

Bagian mesin yang digunakan untuk penyetelan, pemindahan posisi pahat kearah memanjang, yang dapat dilakukan dengan gerakan kekiri atau kekanan

secara manual maupun otomatis. Eretan ditempatkan diatas bed mesin yang dapat di gerakkan manual mau pun otomatis. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)

- a. Eretan memanjang biasanya digunakan untuk menggerakkan atau menyetel posisi
- b. pahat kearah sumbu memanjang pada saat mesin sedang berjalan maupun saat mesin dalam keadaan mati.
- c. Eretan melintang ditempatkan memanjang dan gunanya untuk mengatur posisi pahat kearah melintang. Pahat bubut dapat diatur mendekati atau menjauhi operator. Jika roda pemutar diputar kekiri maka gerakan atau posisi pahat akan mendekati operator dan jika diputar kekanan maka akan menjauhi operator.
- d. Eretan atas: antara eretan melintang dan eretan atas dipasang *support* yang dilengkapi dengan skala derajat.



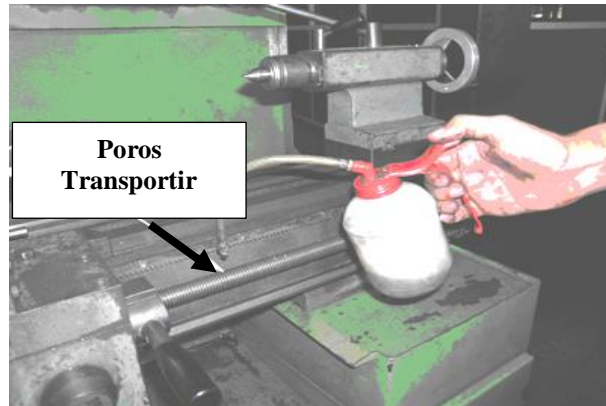
Gambar 14. Eretan

(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

5. Poros Transportir dan Poros Pembawa

Poros transportir adalah sebuah poros berulir berbentuk segi empat atau trapesium dengan jenis ulir *whith worth (inchi)* atau metrik (mm), berfungsi untuk membawa eretan pada waktu pembubutan secara otomatis, misalnya pembubutan arah memanjang/melintang dan ulir. Poros transportir untuk mesin bubut *standart* pada umumnya kisar ulir transportirnya antara dari 6-8 mm. Poros pembawa adalah poros yang selalu berputar untuk membawa atau

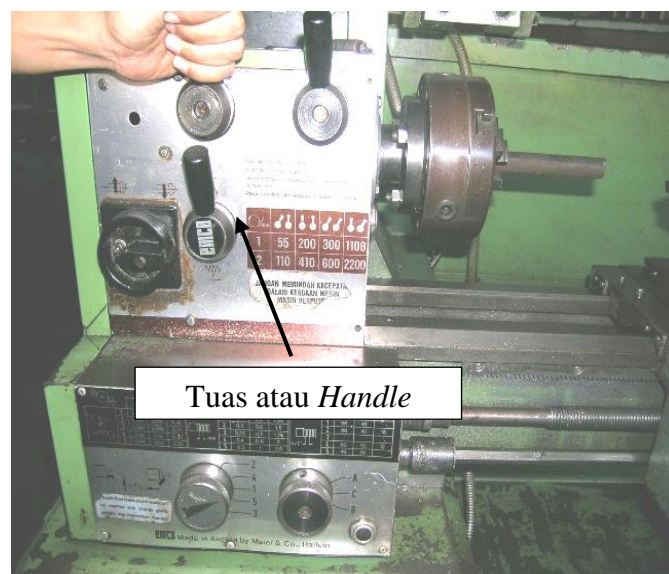
mendukung jalannya eretan dalam proses pemakanan secara otomatis.
(Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 15. Poros Transportir dan Poros Pembawa
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

6. Tuas/*Handle*

Tuas/handel pada setiap mesin bubut dengan merk atau pabrikan yang berbeda, pada umumnya memiliki posisi/letak dan cara penggunaannya. Maka dari itu, didalam mengatur tuas/*handle* pada setiap melakukan proses pembubutan harus berpedoman pada *table-table* petunjuk pengaturan yang terdapat pada mesin bubut tersebut. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 16. Tuas atau *Handle*
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

7. Penjepit/Pemegang Pahat (*Tools Post*)

Penjepit/pemegang pahat (*Tools Post*) digunakan untuk menjepit atau memegang pahat. Bentuknya atau modelnya secara garis besar ada dua macam yaitu, pemegang pahat standard dan pemegang dapat disetel (*adjustable tool post*). (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)

a. Pemegang Pahat *Standart*

Pengertian rumah pahat *standart* adalah, didalam mengatur ketinggian pahat bubut harus dengan memberi ganjal sampai dengan ketinggiannya tercapai dan pengencangan pahat bubut dilakukan dengan dengan cara yang *standart*, yaitu dengan mengencangkan baut-baut yang terdapat pada pemegang pahat. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 17. Pemegang Pahat *Standart*
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

b. Pemegang Pahat Dapat Disetel (*Adjustable Tool Post*)

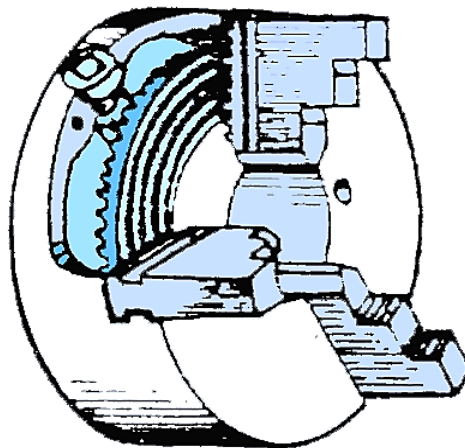
Pengertian rumah pahat dapat disetel adalah, didalam mengatur ketinggian pahat bubut dapat disetel ketinggiannya tanpa harus memberi ganjal, karena pada bodi pemegang pahat sudah terdapat dudukan rumah pahat yang desain konstruksinya disertai kelengkapan mekanik yang dengan mudah dapat menyetel, mengencangkan dan mengatur ketinggian pahat bubut. Jenis pemegang pahat dapat disetel ini bila dilihat dari konstruksi dudukan rumah pahatnya terdapat dua jenis yaitu, pemegang pahat dapat disetel dengan dudukan rumah pahat satu buah dan pemegang pahat dapat disetel dengan dudukan rumah lebih dari satu. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 18. Pemegang Pahat Dapat disetel (Adjustable Tool Post)
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

8. Cekam

Cekam adalah salah satu alat perlengkapan mesin bubut yang fungsinya untuk menjepit/mengikat benda kerja pada proses pembubutan. Jenis alat ini apabila dilihat dari gerakan rahangnya dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu, cekam sepusat (*self centering chuck*) dan cekam tidak sepusat (*independent chuck*). Pengertian cekam sepusat adalah, apabila salah satu rahang digerakkan maka keseluruhan rahang yang terdapat pada cekam akan bergerak bersama-sama menuju atau menjauhi pusat sumbu. Maka dari itu, cekam jenis ini sebaiknya hanya digunakan untuk mencekam benda kerja yang benar-benar sudah silindris. Cekam jenis ini rahangnya ada yang berjumlah tiga (*3 jaw chuck*), empat (*4 jaw chuck*) dan enam (*6 jaw chuck*). (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 19. Cekam
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

9. Penyangga/Penahan

Penyangga adalah salah satu alat pada mesin bubut yang digunakan untuk menahan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang. Benda kerja yang berukuran panjang, apabila dilakukan proses pembubutan bila tidak dibantu penyangga, kemungkinan diameternya akan menjadi elips/oval, tidak silindris dan tidak rata karena terjadi getaran akibat lenturan benda kerja. Penyangga pada mesin bubut ada dua macam yaitu, penyangga tetap (*steady rest*), dan penyangga jalan (*follower rest*). (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 20. Penyangga Tetap
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

10. Penyangga Jalan

Penyangga jalan dipasang pada eretan yang dikunci dengan baut. Fungsinya untuk menahan atau menyangga benda kerja dari lengkungan akibat gaya tekan dari pahat saat pemotongan atau penyayatan berlangsung. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 21. Penyanggang Jalan
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

11. *Center*

Center terbuat dari baja yang dikeraskan dan digunakan untuk mendukung benda kerja yang akan dibubut. Ada dua jenis *center* yaitu *center* tetap/mati (*center* yang posisi ujung senternya diam tidak berputar pada saat digunakan) dan *center* putar (*center* yang posisi ujung *centernya* selalu berputar pada saat digunakan). Kedua jenis *center* ini ujung pada bagian tirusnya memiliki sudut 60, dan bila digunakan pemasangannya pada ujung kepala lepas. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)

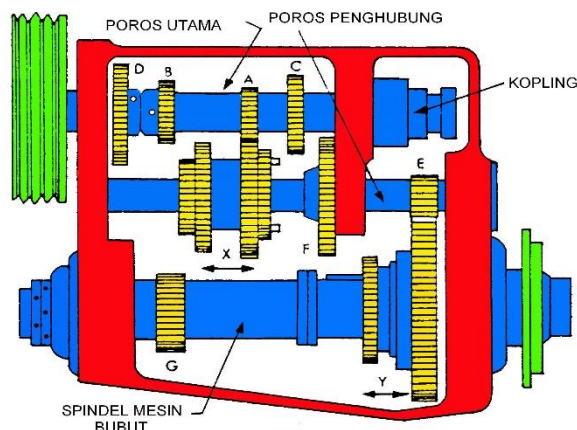


Gambar 22. Senter Mesin Bubut
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

2.5. Prinsip Kerja dan Gerakan Utama Mesin Bubut.

Mesin bubut menggunakan penggerak utama dari putaran motor listrik. Putaran motor listrik diteruskan ke *gearbox* dengan menggunakan *belt* (sabuk V). Kelemahan dari *belt* adalah adanya selip antara *belt* dengan pulinya, sehingga rasio putaran berselisih sekitar 1%. Pada *gearbox*, putaran dari motor listrik diteruskan oleh susunan roda gigi pengatur kecepatan menuju ke spindle. Putaran dari spindle dapat diubah-ubah kecepatannya sesuai dengan ukuran dan jenis bahan dari benda kerja. Semakin besar diameter benda kerja, maka semakin

lambat putaran yang digunakan dan sebaliknya. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



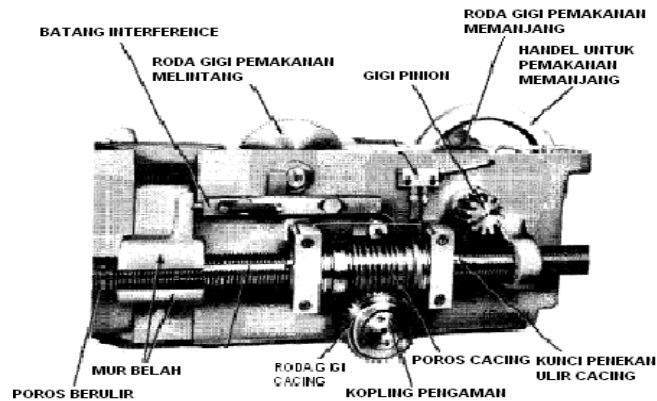
Gambar 23. Susunan Roda Gigi Pada *Gearbox*.
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

Selain diteruskan putaran ke spindel utama, putaran motor juga dipindahkan untuk memutar poros poros cacing atau poros *transporter* untuk pembubutan otomatis dan pembuatan ulir. Pemindahan putaran ke poros cacing ini melalui susunan roda gigi yang dapat dipindah-pindahkan posisinya disesuaikan dengan kisar dan jenis ulir yang akan dibuat. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)



Gambar 24. Perpindahan Putaran Dari Motor Melalui Belt Dan Roda Gigi
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

Kemudian untuk pembubutan otomatis secara memanjang dan melintang serta pembuatan ulir, putaran dari poros cacing diteruskan oleh susunan roda gigi yang terdapat pada kotak apron. Untuk menghubungkannya dengan menarik tuas penghubung. (Rachmad, Soeprapto. 2008 : 79-90)

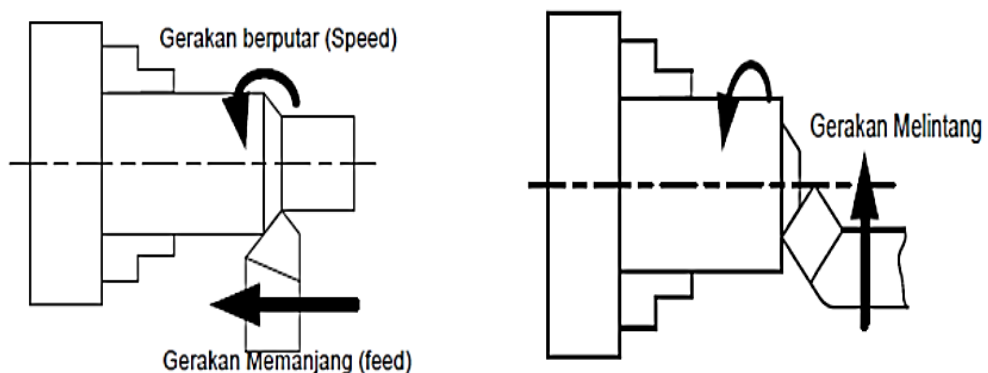


Gambar 25. Komponen Pada Kotak Apron
(Rachmad, Soeprapto. 2008. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri)

Poros *spindle* akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar roda gigi pada poros *spindle*. Melalui roda gigi penghubung, putaran akan disampaikan ke roda gigi poros poros ulir. Oleh klem berulir, putaran poros ulir tersebut di ubah gerak. Translasi pada eretan yang membawa pahat. (Adi, Prasetyo. 2016 : 256)

Akibatnya pada benda kerja akan terjadi sayatan yang berbentuk ulir. Sedangkan gerakan-gerakan utama pada mesin bubut yaitu:

1. Gerakan berputar, yaitu bentuk gerakan rotasi dari benda kerja yang digerakan pada pahat dan dinamakan gerak potong.
2. Gerakan memanjang, yaitu bentuk gerakan apabila arah pemotongannya sejajar dengan sumbu kerja.
3. Gerakan melintang, yaitu bentuk gerakan apabila arah pemotongan tegak lurus terhadap sumbu kerja. Gerakan ini disebut dengan gerakan melintang



Gambar 26. Gerakan Utama Untuk Pengoperasian
(Adi, Prasetyo. 2016. Mesin Bubut)