

BAB

5

MENGENAL PROSES PERMESINAN

Kompetensi Dasar : Memahami Proses dasar Pembentukan Logam.
Indikator : Menjelaskan proses permesinan sesuai konsep keilmuan yang terkait
Materi : Proses Bubut, Frais, Skrap



A. DEFINISI PROSES PERMESINAN

Proses Permesinan adalah proses pemotongan yang dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi beram (*chips*), sehingga terbentuk benda kerja. Proses permesinan dengan menggunakan prinsip pemotongan logam dibagi dalam tiga kelompok dasar, yaitu :

1. **Proses pemotongan dengan menggunakan mesin pres** meliputi pengguntingan (*shearing*), pengepresan (*pressing*) dan penarikan (*drawing, elongating*).
2. **Proses pemotongan konvensional dengan mesin perkakas** meliputi proses bubut (*turning*), proses frais (*milling*), dan sekrap (*shaping*).
3. **Proses pemotongan non konvensional** contohnya dengan mesin edm (*electrical discharge machining*) dan *wire cutting*.

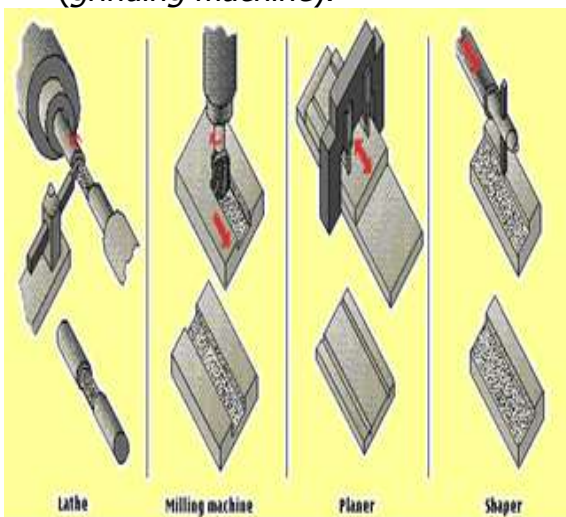
Proses pemesinan adalah proses yang paling banyak dilakukan untuk menghasilkan suatu produk jadi yang berbahan baku logam. Diperkirakan sekitar 60% sampai 80% dari seluruh proses pembuatan komponen mesin yang komplit dilakukan dengan proses pemesinan.

B. KLASIFIKASI PROSES PEMESINAN

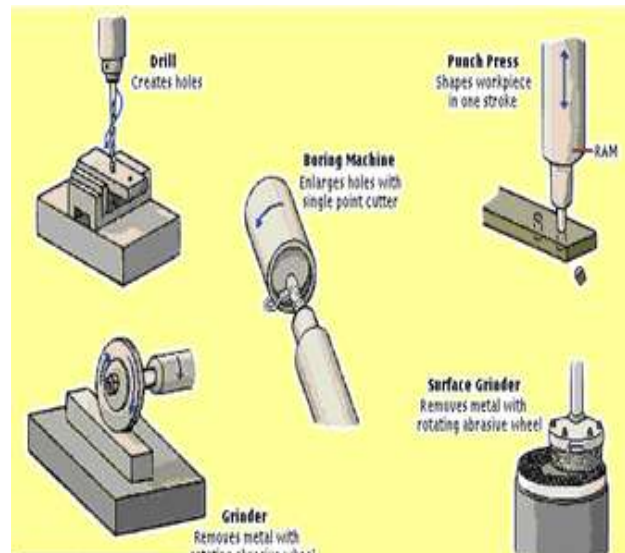
Proses pemesinan dilakukan dengan cara memotong bagian benda kerja yang tidak digunakan dengan menggunakan pahat (*cutting tool*), sehingga terbentuk permukaan benda kerja menjadi komponen yang dikehendaki.

Pahat yang digunakan pada satu jenis mesin perkakas akan bergerak dengan gerakan yang relatif tertentu (berputar atau bergeser) disesuaikan dengan bentuk benda kerja yang akan dibuat. Proses pemesinan dapat diklasifikasikan dalam dua klasifikasi besar yaitu :

- **Proses pemesinan untuk membentuk benda kerja silindris atau konis dengan benda kerja/pahat berputar,** meliputi proses bubut dan variasi proses yang dilakukan dengan menggunakan mesin bubut, mesin gurdi (*drilling machine*), mesin frais (*milling machine*), mesin gerinda (*grinding machine*).
- **Proses pemesinan untuk membentuk benda kerja permukaan datar tanpa memutar benda kerja.** Meliputi proses sekrap (*shaping, planing*), proses slot (*slotting*), proses menggergaji (*sawing*), dan proses pemotongan roda gigi (*gear cutting*).



Gambar 5.1. Proses Permesinan Silindris dan Konis



Gambar 5.2. Proses Permesinan Datar

C. Pembentukan Beram (Chips Formation) pada Proses Pemesinan

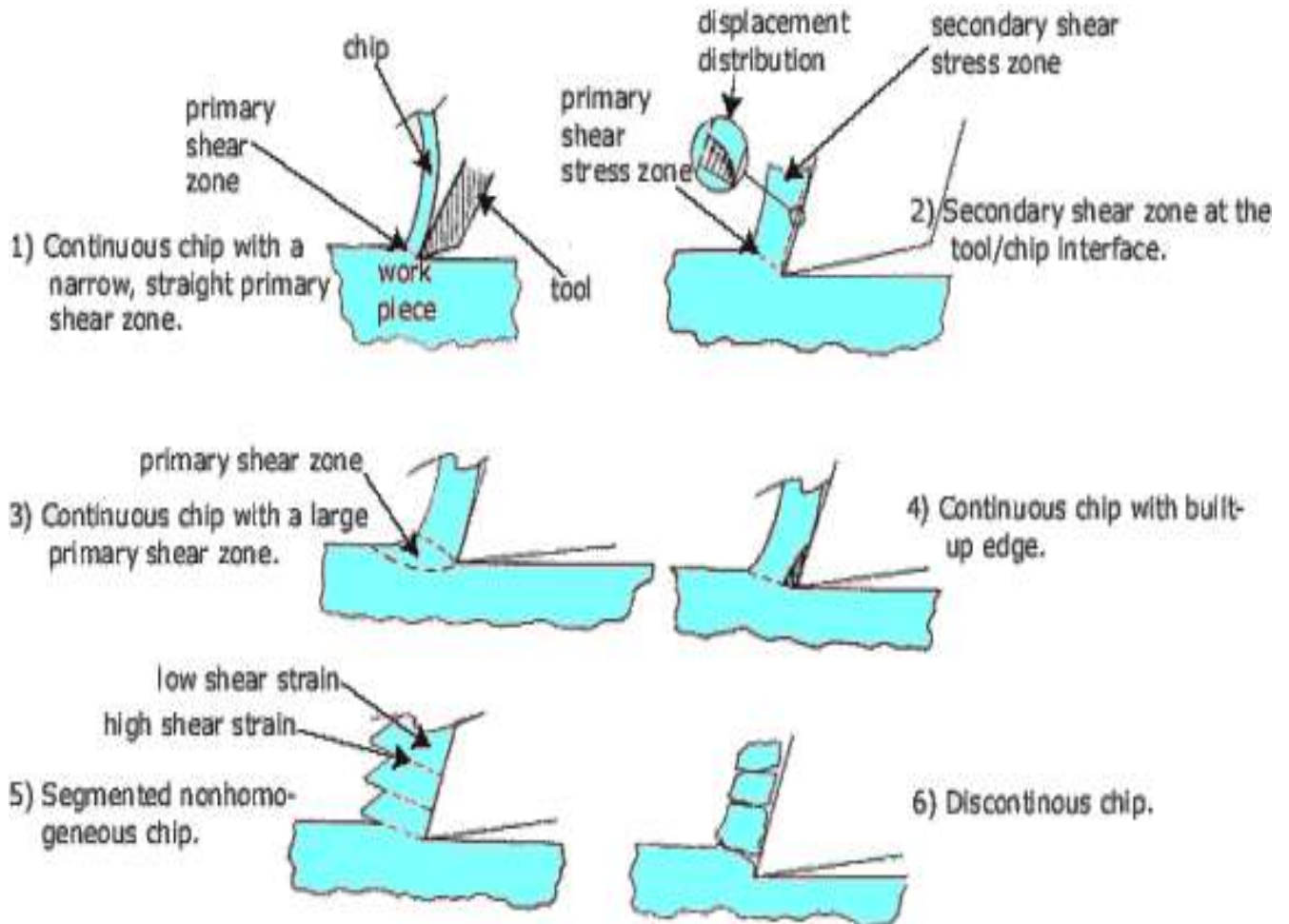
Proses terbentuknya beram adalah sama untuk hampir semua proses pemesinan, dan telah diteliti untuk menemukan bentuk yang mendekati ideal, berapa kecepatan (*speed*), gerak makan (*feed*), dan parameter yang lain, yang di masa yang lalu diperoleh dengan perkiraan oleh para ahli dan operator proses pemesinan.

Dengan diterapkannya CNC (*Computer Numerically Controlled*) pada mesin perkakas, maka produksi elemen mesin menjadi sangat cepat, sehingga menjadi sangat penting untuk

menemukan perhitungan otomatis guna menentukan kecepatan dan gerak makan. Informasi singkat berikut akan menjelaskan tentang beberapa aspek penting proses pembentukan beram dalam proses pemesinan.

Proses pembentukan beram tergantung pada : Laju regangan (*strain rate*) yang terjadi saat pembentukan sangat tinggi dibandingkan dengan proses pembentukan yang lain, bahan benda kerja, temperatur benda kerja, cairan pendingin, material pahat, temperatur pahat, dan getaran pahat.dan bentuk pahat (*cutting tool*).

:



Gambar 5.3. Jenis-jenis dan bentuk beram proses pemesinan pada saat mulai terbentuk.

Straight chips	
Snarling chips	
Infinite helix chips	
Full turns	
Half turns	
Tight chips	

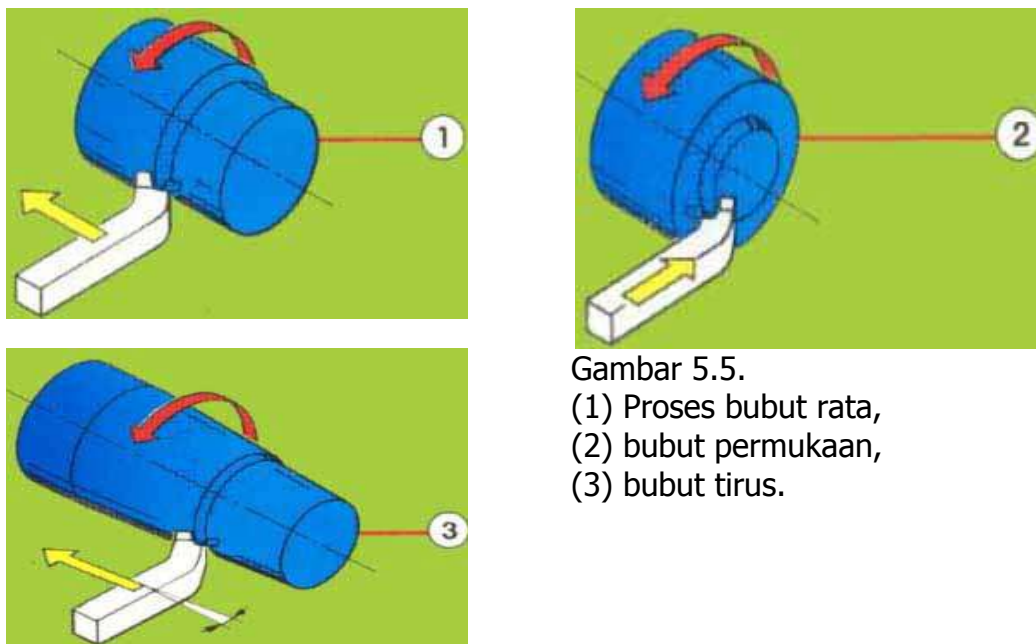
Gambar 5.4. Beberapa bentuk beram hasil proses pemesinan : beram lurus (*straight*), beram tidak teratur (*snarling*), helix tak terhingga (*infinite helix*), melingkar penuh (*full turns*), setengah melingkar (*half turns*), dan kecil (*tight*).

D. MENGENAL PROSES BUBUT (TURNING)

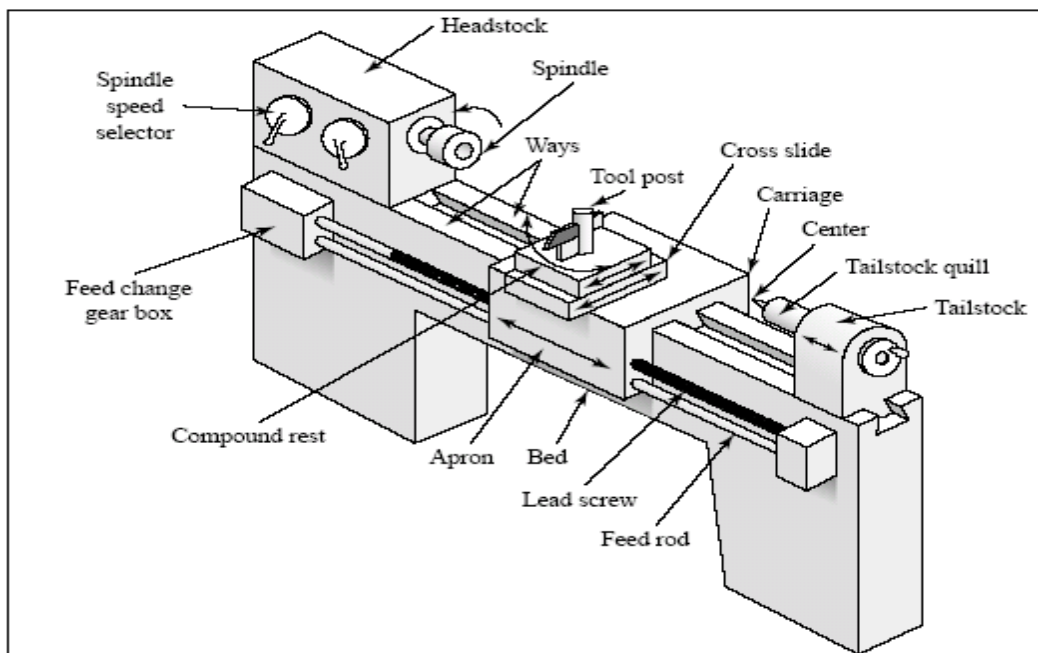
Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan Mesin Bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata :

- Dengan benda kerja yang berputar
- Dengan satu pahat bermata potong tunggal (*with a single-point cutting tool*)
- Dengan gerakan pahat sejajar terhadap sumbu benda kerja pada jarak tertentu sehingga akan membuang permukaan luar benda kerja.

Proses bubut permukaan (surface turning) adalah proses bubut yang identik dengan proses bubut rata, tetapi arah gerakan pemakanan tegak lurus terhadap sumbu benda kerja. **Proses bubut tirus (taper turning)** sebenarnya identik dengan proses bubut rata di atas, hanya jalannya pahat membentuk sudut tertentu terhadap sumbu benda kerja. Demikian juga **proses bubut kontur**, dilakukan dengan cara memvariasi kedalaman potong, sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan.



Gambar 5.5.
(1) Proses bubut rata,
(2) bubut permukaan,
(3) bubut tirus.

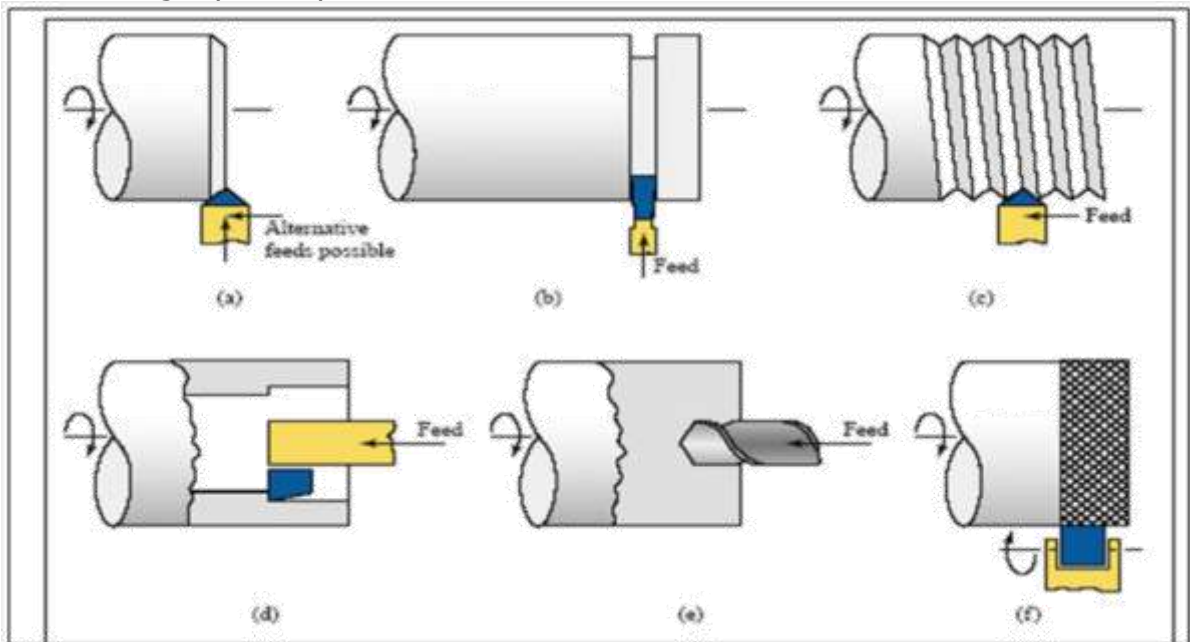


Gambar 5.6. Gambar skematis Mesin Bubut dan nama bagianbagiannya.

Parameter yang Dapat Diatur pada Mesin Bubut

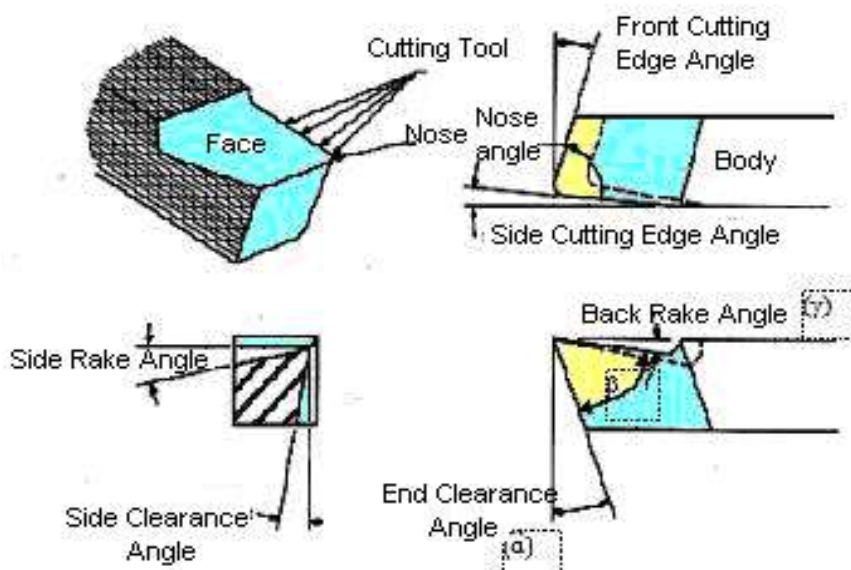
Tiga parameter utama pada setiap proses bubut adalah kecepatan putar spindle (*speed*), gerak makan (*feed*) dan kedalaman potong (*depth of cut*). Faktor yang lain seperti bahan benda kerja dan jenis pahat sebenarnya juga memiliki pengaruh yang cukup besar, tetapi tiga parameter di atas adalah bagian yang bisa diatur oleh operator langsung pada Mesin Bubut.

Pada Mesin Bubut dapat juga dilakukan proses pemesinan yang lain, yaitu bubut dalam (*internal turning*), proses pembuatan lubang dengan mata bor (*drilling*), proses memperbesar lubang (*boring*), pembuatan ulir (*thread cutting*), dan pembuatan alur (*grooving/parting-off*). Proses tersebut dilakukan di Mesin Bubut dengan bantuan/tambahan peralatan lain agar proses pemesinan bisa dilakukan.



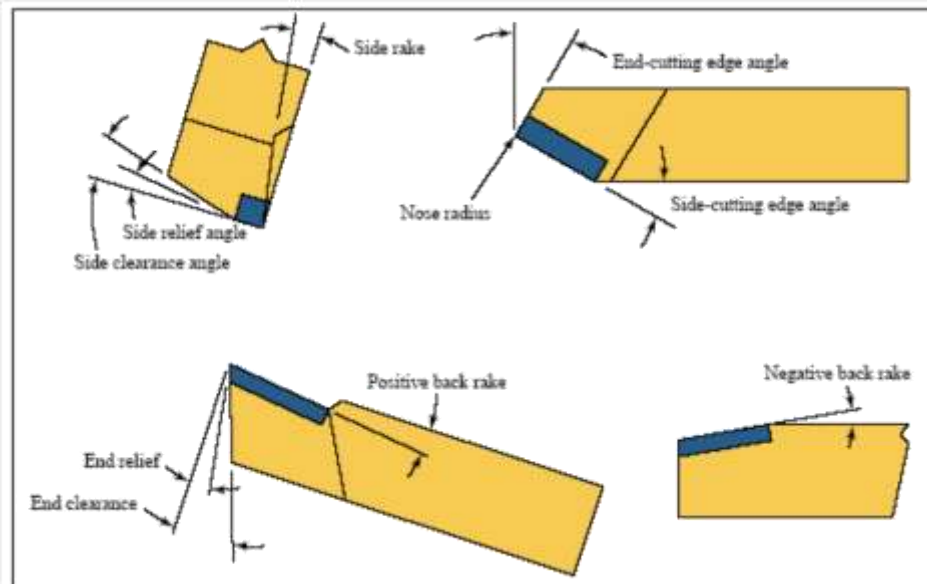
Gambar 5.7.. Proses pemesinan yang dapat dilakukan pada Mesin Bubut : (a) pembubutan pinggul (*chamfering*), (b) pembubutan alur (*parting-off*), (c) pembubutan ulir (*threading*), (d) pembubutan lubang (*boring*), (e) pembuatan lubang (*drilling*), dan (f) pembuatan kartel (*knurling*).

Geometri Pahat Bubut

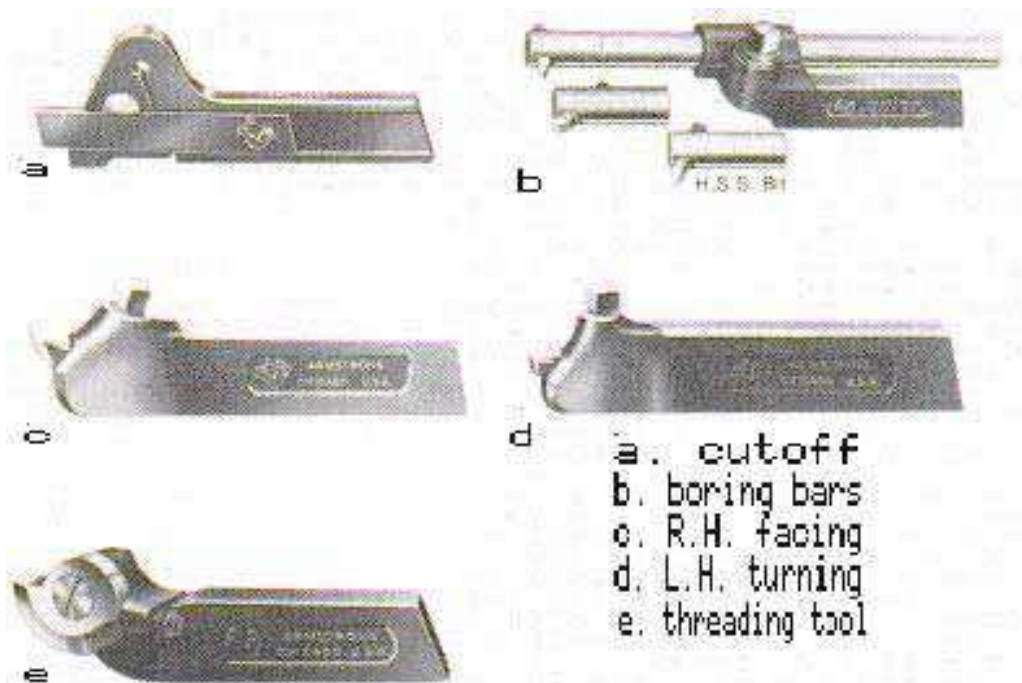


Gambar 5.8.

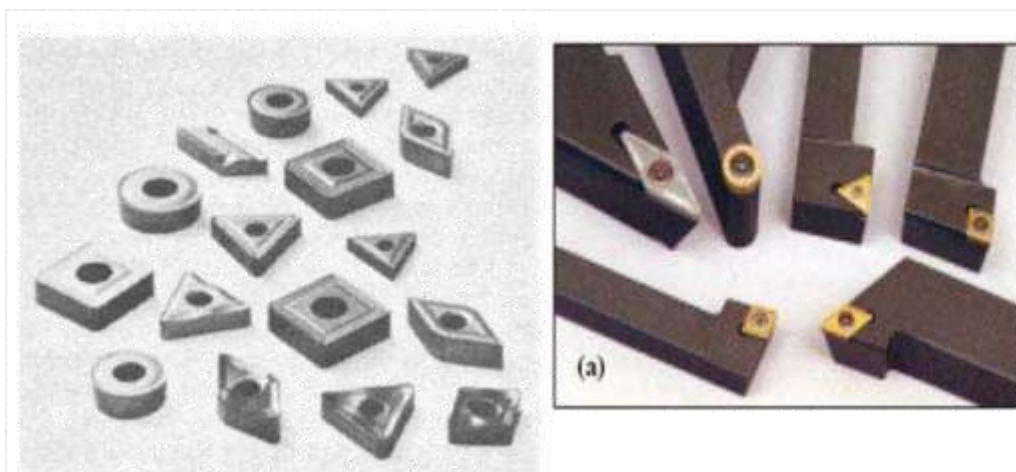
Geometri pahat bubut HSS (Pahat diasah dengan mesin gerinda pahat).



Gambar 5.9. Geometri pahat bubut sisipan (*insert*).

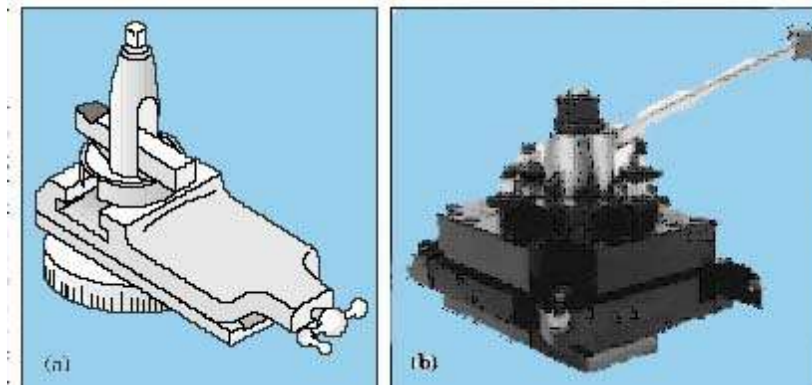


Gambar 5.10. Pemegang pahat HSS : (a) pahat alur, (b) pahat dalam, (c) pahat rata kanan, (d) pahat rata kiri, dan (e) pahat ulir.

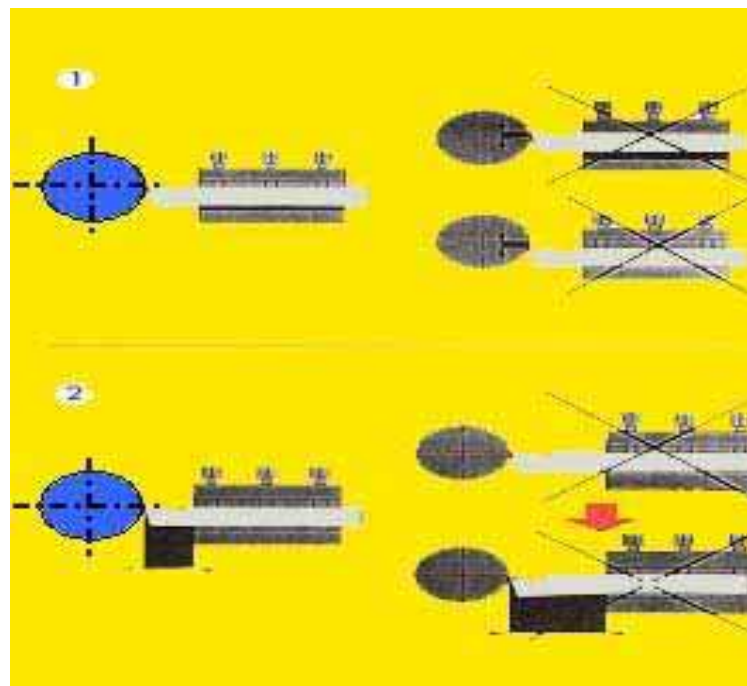


Gambar 5.11. Pahat bubut sisipan (*inserts*), dan pahat sisipan yang dipasang pada pemegang pahat (*tool holders*).

Pencekam Pahat



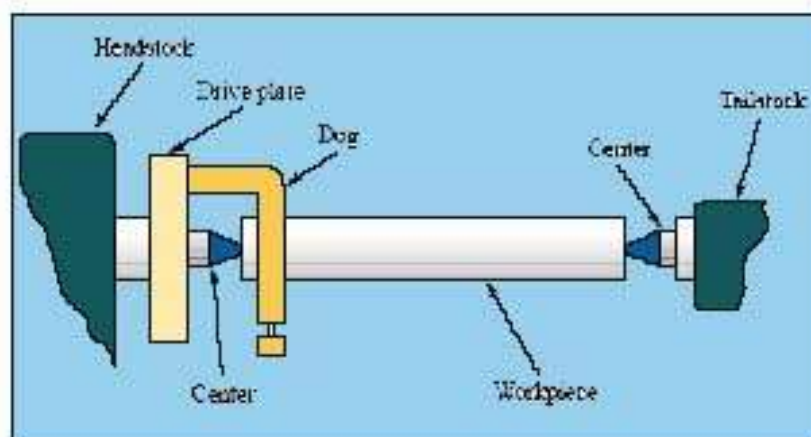
Gambar 5.12. Tempat pahat (*tool post*) : (a) untuk pahat tunggal, (b) untuk empat pahat.



Gambar 5.13 . Pemasangan pahat.

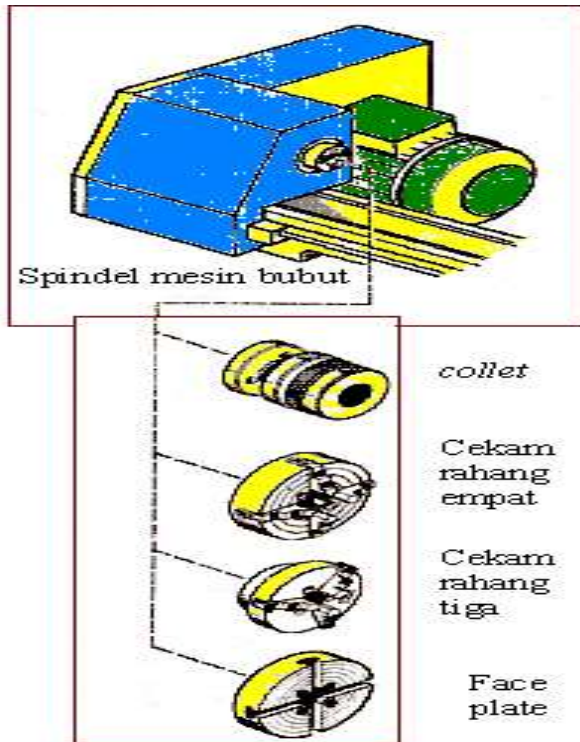
Pencekaman Benda Kerja

Pencekaman/ pemegangan benda kerja pada Mesin Bubut bisa digunakan beberapa cara. Cara yang pertama adalah benda kerja tidak dicekam, tetapi menggunakan dua senter dan pembawa. Dalam hal ini, benda kerja harus ada lubang senternya di kedua sisi benda kerja, (lihat Gambar 6.13.).



Gambar 5.14. Benda kerja dipasang di antara dua senter.

Cara kedua yaitu dengan menggunakan alat pencekam (Gambar 6.14.). Alat pencekam yang bisa digunakan adalah :

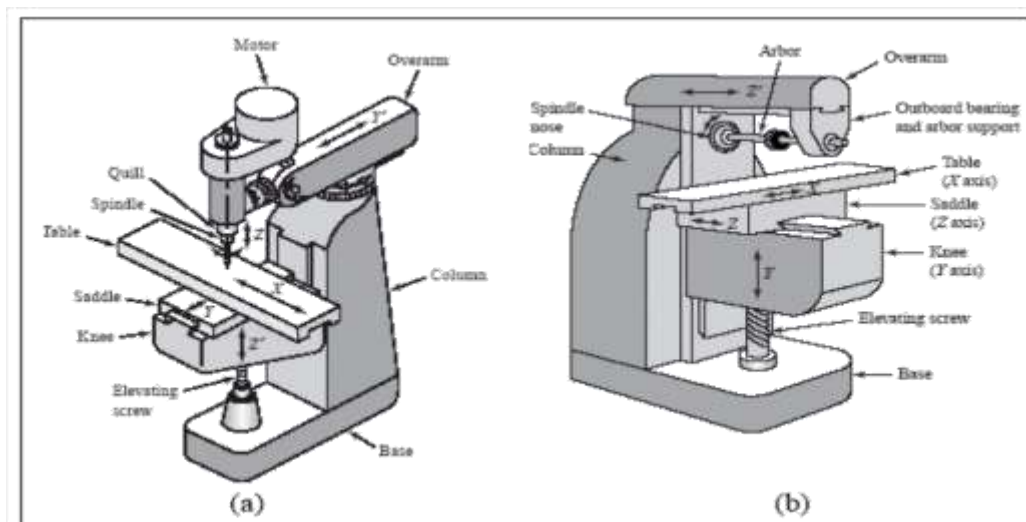


Gambar 5.15. Bentuk Pencekam Bubut

- a. **Collet**, digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk silindris dengan ukuran sesuai diameter *collet*. Pencekaman dengan cara ini tidak akan meninggalkan bekas pada permukaan benda kerja.
- b. **Cekam rahang empat** (untuk benda kerja tidak silindris) . Alat pencekam ini masing-masing rahangnya bisa diatur sendirisendiri, sehingga mudah dalam mencekam benda kerja yang tidak silindris.
- c. **Cekam rahang tiga** (untuk benda silindris). Alat pencekam ini tiga buah rahangnya bergerak bersama-sama menuju sumbu cekam apabila salah satu rahangnya digerakkan.
- d. **Face plate**, digunakan untuk menjepit benda kerja pada suatu permukaan plat dengan baut pengikat yang dipasang pada alur T.

E. MENGENAL PROSES FRAIS (*MILLING*)

Proses pemesian frais (*milling*) adalah proses penyayatan benda kerja menggunakan alat potong dengan mata potong jamak yang berputar. Proses penyayatan dengan gigi potong yang banyak yang mengitari pisau ini bisa menghasilkan proses pemesian lebih cepat. Permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut, atau melengkung. Permukaan benda kerja bisa juga berbentuk kombinasi dari beberapa bentuk. Mesin yang digunakan untuk memegang benda kerja, memutar pisau, dan penyayatannya disebut Mesin Frais (*Milling Machine*).



Gambar 5. 16. Skematik dari gerakan-gerakan dan komponen-komponen dari (a) Mesin Frais vertical tipe *column and knee*, dan (b) Mesin Frais horizontal tipe *column and knee*.

Klasifikasi Proses Frais

Proses frais dapat diklasifikasikan dalam tiga jenis. Klasifikasi ini berdasarkan jenis pisau, arah penyayatan, dan posisi relatif pisau terhadap benda kerja (Gambar 7.3).

a. Frais Periperal (*Slab Milling*)

Proses frais ini disebut juga *slab milling*, permukaan yang difrais dihasilkan oleh gigi pisau yang terletak pada permukaan luar badan alat potongnya. Sumbu dari putaran pisau biasanya pada bidang yang sejajar dengan permukaan benda kerja yang disayat.

b. Frais Muka (*Face Milling*)

Pada frais muka, pisau dipasang pada spindle yang memiliki sumbu putar tegak lurus terhadap permukaan benda kerja. Permukaan hasil proses frais dihasilkan dari hasil penyayatan oleh ujung dan selubung pisau.

c. Frais Jari (*End Milling*)

Pisau pada proses frais jari biasanya berputar pada sumbu yang tegak lurus permukaan benda kerja. Pisau dapat digerakkan menyudut untuk menghasilkan permukaan menyudut. Gigi potong pada pisau terletak pada selubung pisau dan ujung badan pisau.

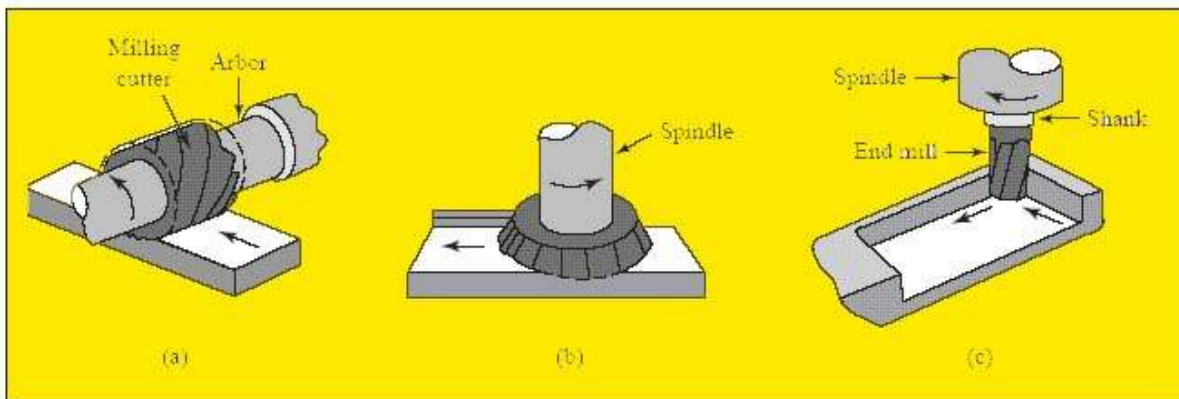
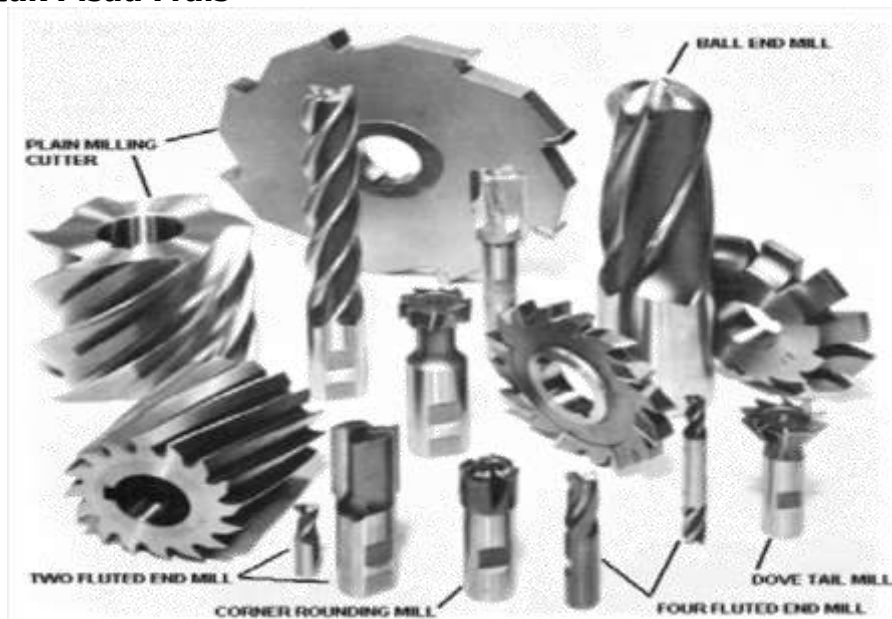


FIGURE 12.2: The three basic milling operations: (a) milling, (b) face milling, (c) end milling

Gambar 5.17. Tiga klasifikasi proses frais : (a) Frais periperal (*slab milling*), (b) frais muka (*face milling*), dan (c) frais jari (*end milling*).

Bentuk Pisau Frais



Gambar 5.18. Berbagai jenis bentuk pisau frais untuk Mesin Frais horizontal dan vertical.

Jenis Mesin Frais

Mesin Frais yang digunakan dalam proses pemesinan ada tiga jenis, yaitu :

1) **Column And Knee Milling Machines**

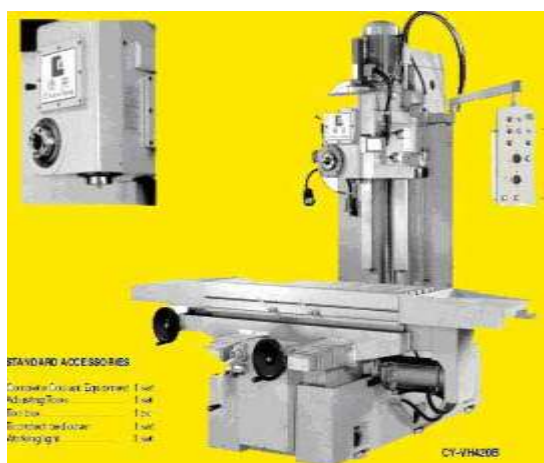
Mesin jenis *column and knee* dibuat dalam bentuk Mesin Frais vertical dan horizontal. Kemampuan melakukan berbagai jenis pemesinan adalah keuntungan utama pada mesin jenis ini. Pada dasarnya pada mesin jenis ini meja (*bed*), sadel, dan lutut (*knee*) dapat digerakkan. Beberapa asesoris seperti cekam, meja putar, kepala pembagi menambah kemampuan dari Mesin Frais jenis ini. Walaupun demikian mesin ini memiliki kekurangan dalam hal kekakuan dan kekuatan penyayatannya.



Gambar 5.19. Mesin Frais tipe *column and knee*

2) **Bed Type Milling Machines**

Mesin Frais tipe *bed (bed type)* memiliki produktivitas yang lebih tinggi dari pada jenis Mesin Frais yang pertama. Kekakuan mesin yang baik, serta tenaga mesin yang biasanya relatif besar, menjadikan mesin ini banyak digunakan pada perusahaan manufaktur (Gambar 7.8.). Mesin Frais tersebut pada saat ini telah banyak yang dilengkapi dengan pengendali CNC untuk meningkatkan produktivitas dan fleksibilitasnya.



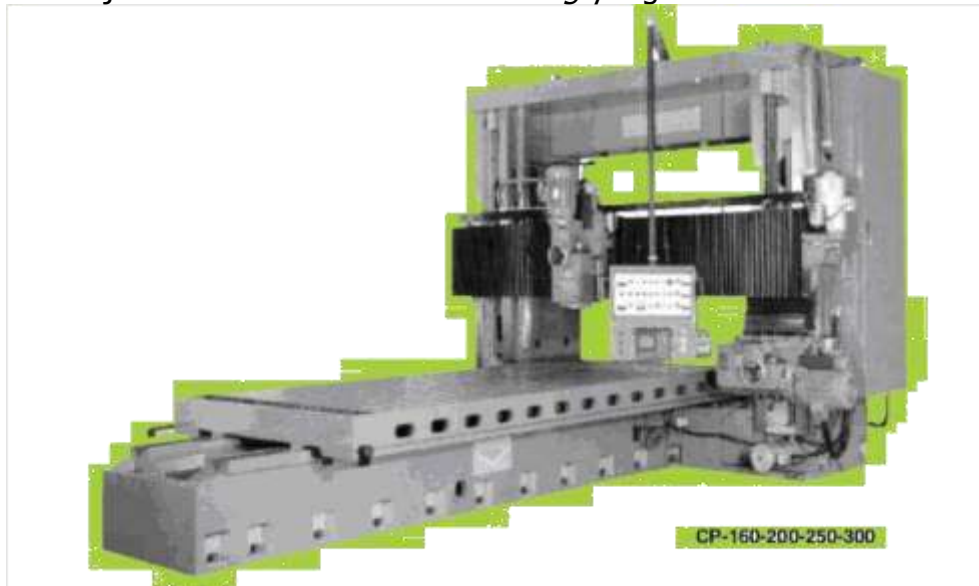
Gambar 5.20. . Mesin Frais tipe *bed*.



Gambar 5.21. Mesin Frais CNC tipe *bed (bed type CNC milling machine)*.

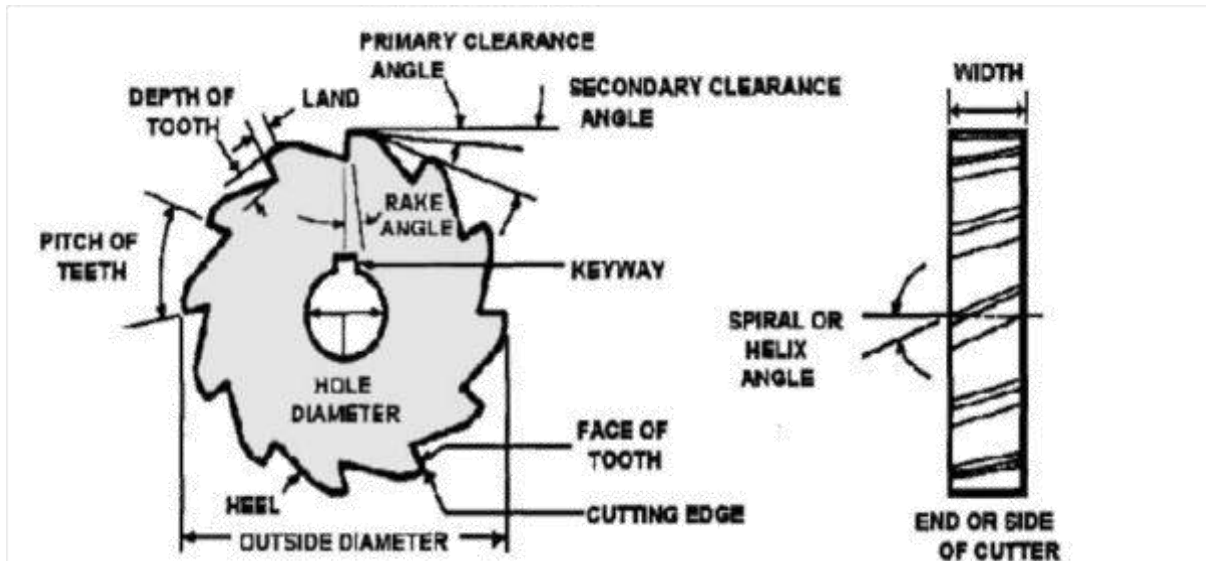
3) Special Purposes

Mesin Frais tipe khusus ini (biasanya digunakan untuk keperluan mengerjakan satu jenis penyayatan dengan produktivitas/duplikasi yang sangat tinggi. Mesin tersebut misalnya Mesin Frais profil, Mesin Frais dengan spindel ganda (dua, tiga, sampai lima spindel), dan Mesin Frais planer. Dengan menggunakan Mesin Frais khusus ini maka produktivitas mesin sangat tinggi, sehingga ongkos produksi menjadi rendah, karena mesin jenis ini tidak memerlukan *setting* yang rumit.

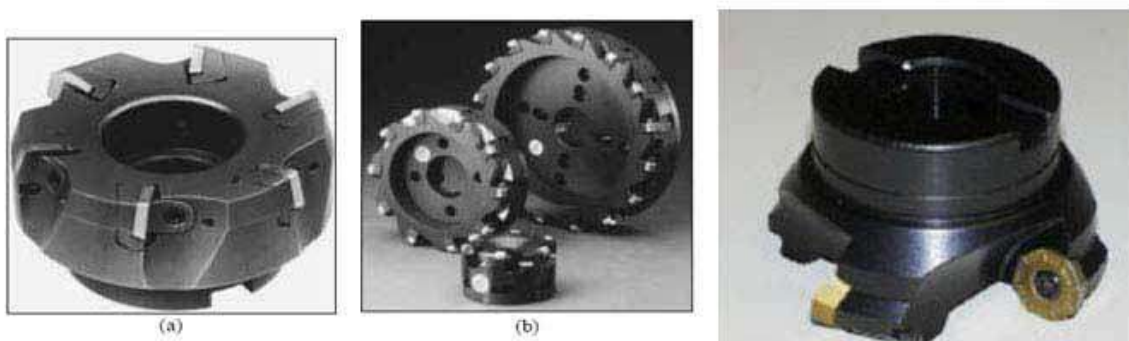


Gambar 5.22. Mesin Frais tipe khusus (*special purposes*). Mesin Frais dengan dua buah spindel.

Geometri Pisau Frais

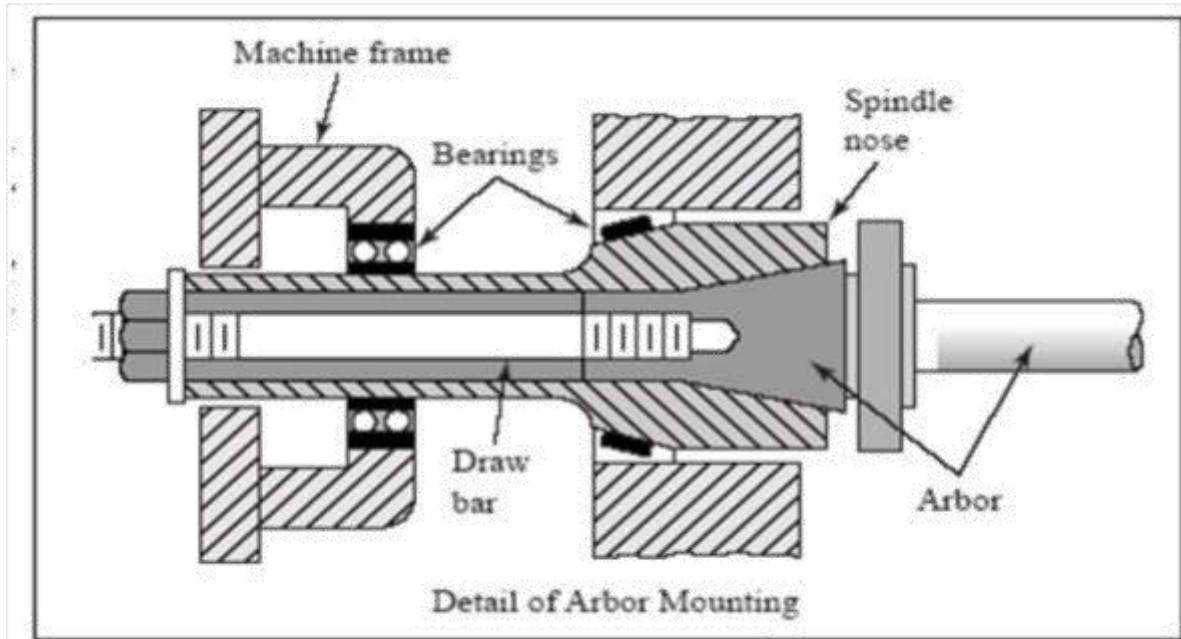


Gambar 5.23. Bentuk dan nama-nama bagian pisau frais rata.

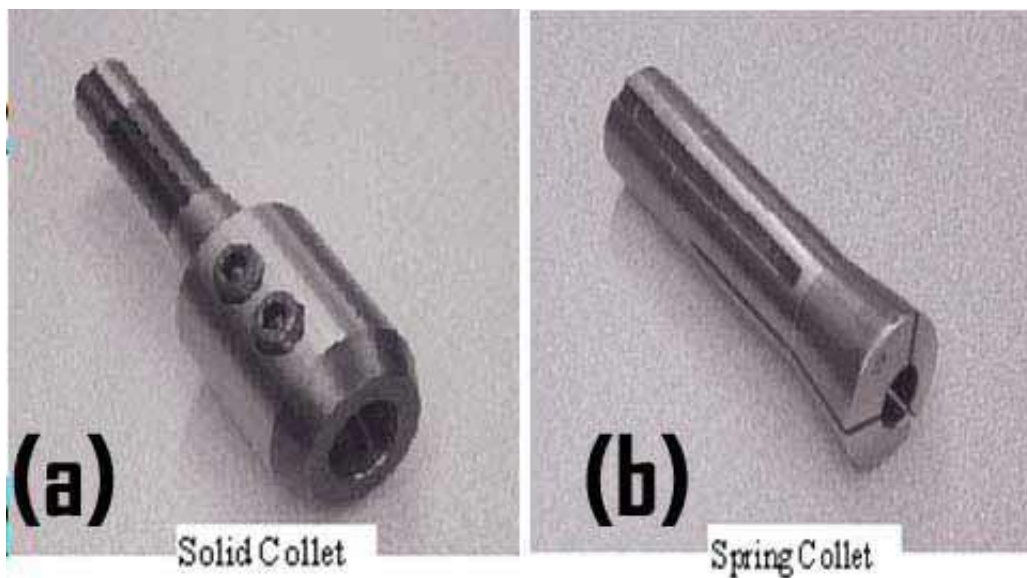


Gambar 5.24. Pisau frais bentuk sisipan dipasang pada tempat pisau yang sesuai.

Peralatan dan Asesoris untuk Memegang Pisau Frais



Gambar 5.25 Skematik arbor Mesin Frais.



Gambar 5.26. (a) Kolet pegas yang memiliki variasi ukuran diameter, (b) kolet solid pemasangan pisau dengan baut.



Gambar 5.27. Kepala bor (*offset boring head*).



(a)



(b)

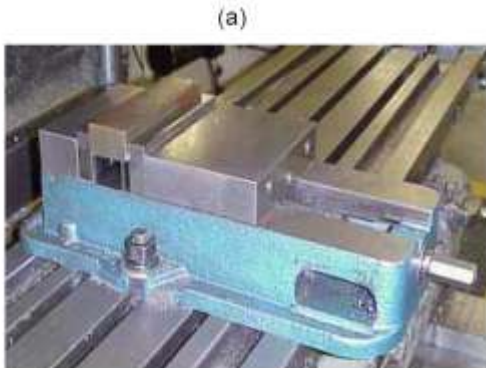
Gambar 5.28. (a) Pemegang pisau frais ujung (*end mill*) (b) pemegang pisau *shell end mill*.

Alat Pencekam dan Pemegang Benda Kerja pada Mesin Frais

Alat pemegang benda kerja pada Mesin Frais berfungsi untuk memegang benda kerja yang sedang disayat oleh pisau frais. Pemegang benda kerja ini biasanya dinamakan ragum. Ragum tersebut diikat pada meja Mesin Frais dengan menggunakan baut T.

Apabila bentuk benda kerja silindris, maka untuk memegang benda kerja digunakan kepala pembagi (*dividing head*). Kepala pembagi (Gambar 7.21.) ini biasanya digunakan untuk memegang benda kerja silindris, terutama untuk keperluan :

- Membuat segi banyak
- Membuat alur pasak
- Membuat roda gigi (lurus, helix, payung)
- Membuat roda gigi cacing.

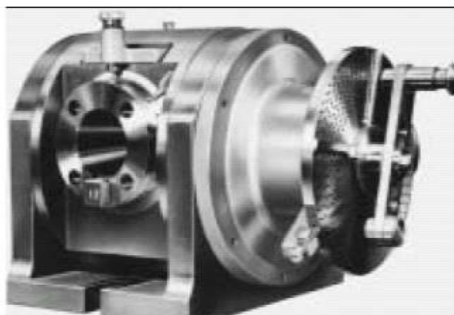


(a)



(b)

Gambar 5.29. (a) Ragum sederhana (*plain vise*), (b) Ragum universal yang biasa digunakan pada ruang alat.



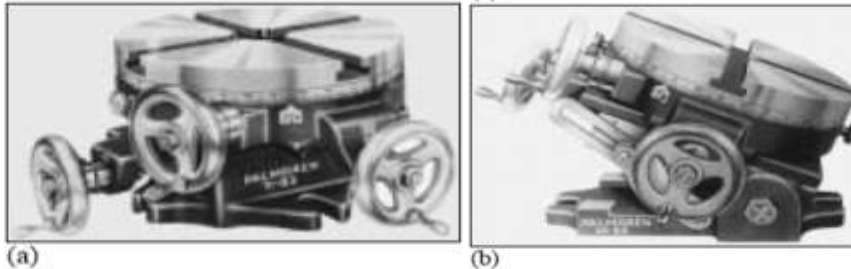
Gambar 5.30. Kepala pembagi (*dividing head*) untuk membuat segi banyak, roda gigi, atau helix.



Gambar 5.31. Meja yang dapat diatur sudutnya dalam beberapa arah, digunakan untuk alat bantu pengerjaan benda kerja yang memiliki sudut lebih dari satu arah.

Alat bantu pemegang benda kerja di Mesin Frais yang lain yaitu meja putar (*rotary table*). Meja putar, ini diletakkan di atas meja Mesin Frais, kemudian ragum atau cekam rahang tiga bisa diletakkan di atasnya.

Dengan bantuan meja putar ini proses penyayat bidang-bidang benda kerja bisa lebih cepat, karena untuk menyayat sisi-sisi benda kerja tidak usah melepas benda kerja, cukup memutar *handle* meja putar dengan sudut yang dikehendaki. Selain itu dengan meja putar ini bisa dibuat bentuk melingkar, baik satu lingkaran penuh (360°) atau kurang dari 360° .



Gambar 5.32. (a) Meja putar (*rotary table*) yang bisa digunakan untuk Mesin Frais vertical maupun horizontal, (b) Meja putar yang dapat diatur sudutnya.

Selain pemegang benda kerja, pada Mesin Frais juga ada beberapa macam asesoris yang berguna untuk membantu pengaturan Mesin Frais, maupun penempatan benda kerja. Asesoris tersebut adalah sebagai berikut :

(a) *parallel* yang berguna untuk meninggikan posisi benda kerja pada ragum,



(b) *line finder* untuk membantu mencari posisi garis pinggir benda kerja



(c) *line finder* dipasang pada kolet,



(d) *edge finder* yang digunakan untuk mencari posisi pojok benda kerja,



(e) pembatas ragum (*vise stop*) yang berguna untuk batas peletakan benda kerja di ragum,



(f) pembatas ragum,



(g) blok V untuk membantu memegang benda kerja berbentuk silindris,



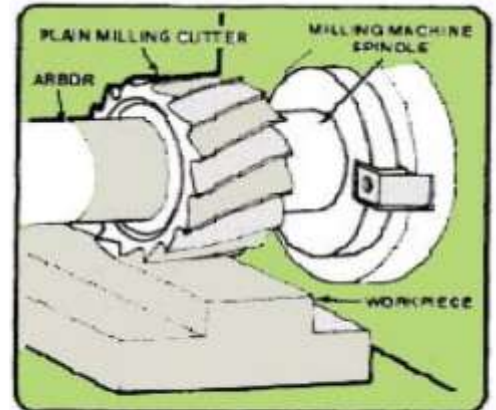
h) klem (*clamp*) untuk membantu memegang benda kerja.



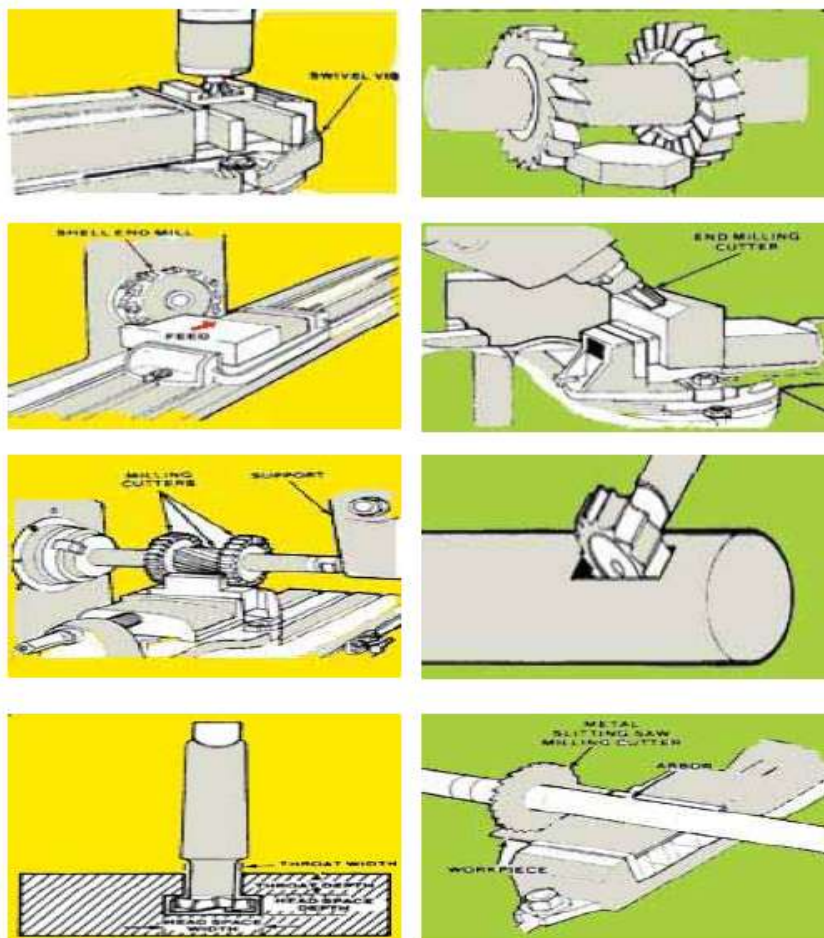
Pengerjaan Benda Kerja dengan Mesin Frais

1. Proses Frais Datar/Rata

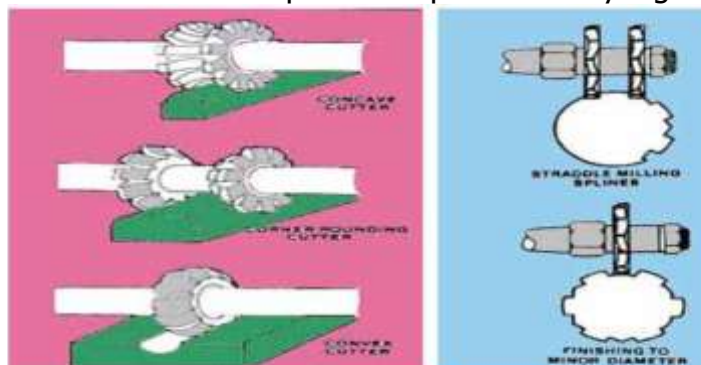
Proses frais datar/rata (dinamakan juga *surface milling* atau *slab milling*) adalah proses frais dengan sumbu pisau paralel terhadap permukaan benda kerja, Frais rata dilakukan dengan cara permukaan benda kerja dipasang paralel terhadap permukaan meja Mesin Frais dan pisau frais dipasang pada arbor mesin. Benda kerja dicekam dengan ragum biasa, Arbor dipasang horizontal didukung oleh spindel mesin dan penahan arbor di sisi yang lain.



Gambar 5.33. Proses frais rata (*surface/slab milling*).



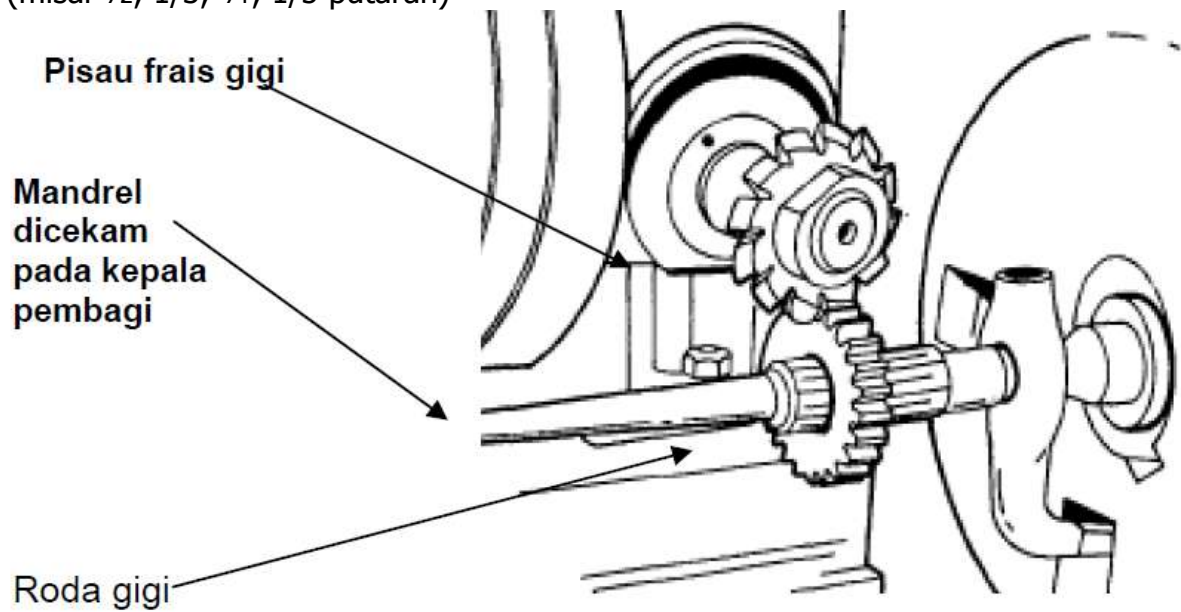
Gambar 5.34. Beberapa variasi proses frais yang dilakukan pada Mesin Frais.



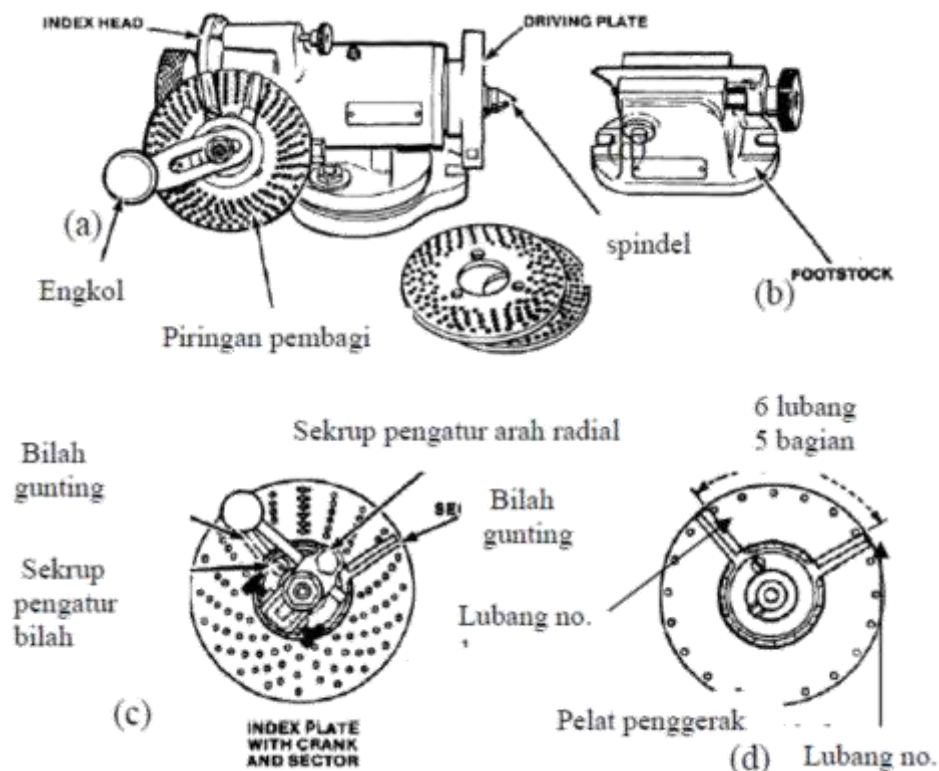
Gambar 5.35. (Lanjutan). Beberapa proses frais : frais bentuk dan dan frais alur.

2. Proses Frais Roda Gigi

Proses ini dikerjakan untuk proses pembuatan roda gigi. Benda kerja dicekam pada piring pembagi sedang pisau pemotong dipasang pada arbor mesin. Kepala pembagi (*dividing head*) digunakan sebagai alat untuk memutar bakal roda gigi. Mekanisme perubahan gerak pada kepala pembagi adalah roda gigi cacing dan ulir cacing dengan perbandingan 1:40. Dengan demikian apabila engkol diputar satu kali, maka spindelnya berputar $1/40$ kali. Untuk membagi putaran pada spindel sehingga bisa menghasilkan putaran spindel selain 40 bagian, maka pada bagian engkol dilengkapi dengan piringan pembagi dengan jumlah lubang tertentu, dengan demikian putaran engkol bisa diatur (misal $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ putaran)



Gambar 5.36 Proses frais roda gigi dengan Mesin Frais horizontal.



Gambar 5.37. Kepala pembagi dan pengoperasiannya.

F. MENGENAL PROSES SEKRAP (*SHAPING*)

Mesin Sekrap (*shaping machine*) disebut pula mesin ketam atau serut. Mesin ini digunakan untuk mengerjakan bidang-bidang yang rata, cembung, cekung, beralur, dll., pada posisi mendatar, tegak, ataupun miring. Mesin Sekrap adalah suatu mesin perkakas dengan gerakan utama lurus bolak-balik secara vertikal maupun horizontal.

Prinsip pengerjaan pada Mesin Sekrap adalah benda yang disayat atau dipotong dalam keadaan diam (dijepit pada ragum) kemudian pahat bergerak lurus bolak balik atau maju mundur melakukan penyayatan. Hasil gerakan maju mundur lengan mesin/pahat diperoleh dari motor yang dihubungkan dengan roda bertingkat melalui sabuk (*belt*). Dari roda bertingkat, putaran diteruskan ke roda gigi antara dan dihubungkan ke roda gigi penggerak engkol yang besar. Roda gigi tersebut beralur dan dipasang engkol melalui tap. Jika roda gigi berputar maka tap engkol berputar eksentrik menghasilkan gerakan maju mundur lengan. Kedudukan tap dapat digeser sehingga panjang eksentrik berubah dan berarti pula panjang langkah berubah.

- **Mesin Sekrap dan Jenis-jenisnya**

Mesin Sekrap yang sering digunakan adalah Mesin Sekrap horizontal. Selain itu, ada Mesin Sekrap vertical yang biasanya dinamakan mesin *slotting/slotter*. Proses sekrap ada dua macam yaitu proses sekrap (*shaper*) dan *planner*. Proses sekrap dilakukan untuk benda kerja yang relatif kecil, sedang proses *planner* untuk benda kerja yang besar.

1. **Mesin Sekrap datar atau horizontal (*shaper*)**

Mesin jenis ini umum dipakai untuk produksi dan pekerjaan serbaguna terdiri atas rangka dasar dan rangka yang mendukung lengan horizontal (lihat Gambar 9.1). Benda kerja didukung pada rel silang sehingga memungkinkan benda kerja untuk digerakkan ke arah menyilang atau vertical dengan tangan atau penggerak daya. Pada mesin ini pahat melakukan gerakan bolak-balik, sedangkan benda kerja melakukan gerakan ingstutan. Panjang langkah maksimum sampai 1000 mm, cocok untuk benda pendek dan tidak terlalu berat.



Gambar 5.55. Mesin Sekrap datar /Horizontal (*shaper*)

2. **Mesin Sekrap vertical (*slotter*)**

Mesin Sekrap jenis ini digunakan untuk pemotongan dalam, menyerut dan bersudut serta untuk pengerjaan permukaan-permukaan yang sukar dijangkau. Selain itu mesin ini juga bisa digunakan untuk operasi yang memerlukan pemotongan vertical (Gambar 9.4). Gerakan pahat dari mesin ini naik turun secara vertical, sedangkan benda kerja bisa bergeser ke arah memanjang dan melintang. Mesin jenis ini juga dilengkapi dengan meja putar, sehingga dengan mesin ini bisa dilakukan pengerjaan pembagian bidang yang



Gambar 5.56. Mesin Sekrap Vertical (*Slotter*)

sama besar.

3. Mesin Sekrap eretan (*planner*)

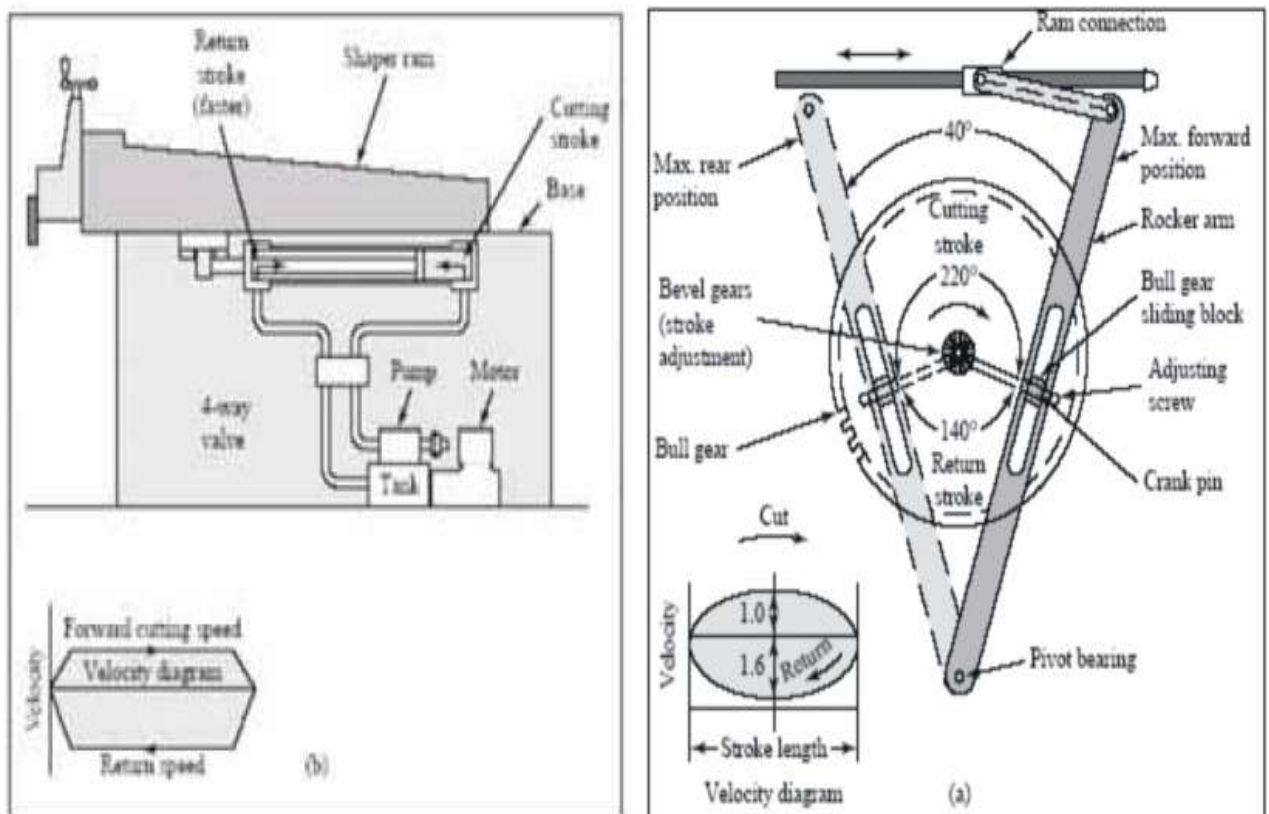
Mesin *planner* digunakan untuk mengerjakan benda kerja yang panjang dan besar (berat). Benda kerja dipasang pada eretan yang melakukan gerak bolak-balik, sedangkan pahat membuat gerakan insutun dan gerak penyetelan. Lebar benda ditentukan oleh jarak antar tiang-tiang mesin. Panjang langkah mesin jenis ini ada yang mencapai 200 sampai 1000 mm.



Gambar 5.57. Mesin Sekrap Eretan (Planner)

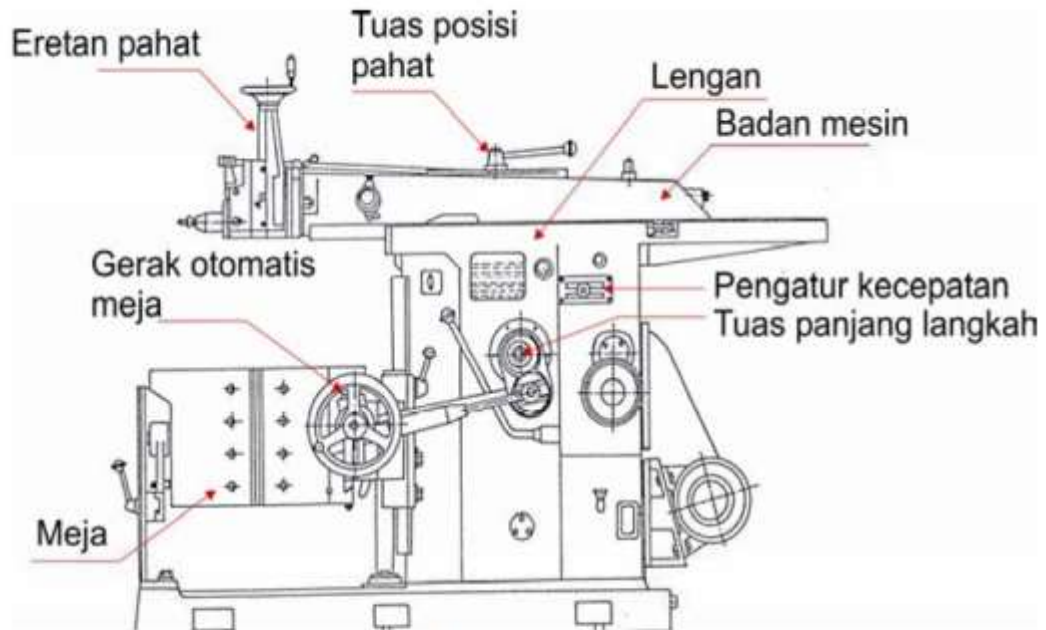
• Mekanisme Kerja Mesin Sekrap

Mekanisme yang mengendalikan Mesin Sekrap ada dua macam yaitu mekanik dan hidrolik. Pada mekanisme mekanik digunakan *crank mechanism* Pada mekanisme ini roda gigi utama (*bull gear*) digerakkan oleh sebuah pinion yang disambung pada poros motor listrik melalui *gear box* dengan empat, delapan, atau lebih variasi kecepatan. RPM dari roda gigi utama tersebut menjadi langkah per menit (*strokes per minute, SPM*). Gambar skematik mekanisme dengan sistem hidrolik dapat dilihat pada Gambar 9.4. Mesin dengan mekanisme sistem hidrolik kecepatan sayatnya dapat diukur tanpa bertingkat, tetap sama sepanjang langkahnya. Pada tiap saat dari langkah kerja, langkahnya dapat dibalikkan sehingga jika mesin macet lengannya dapat ditarik kembali. Kerugiannya yaitu penyetelan panjang langkah tidak teliti.



Gambar 5.58. Mekanisme Mesin Skrap

- **Nama Bagian Mesin Sekrap**



Gambar 5. 59. Konstruksi Mesin Sekrap

1) Badan mesin

Merupakan keseluruhan mesin tempat mekanik penggerak dan tuas pengatur

2) Meja mesin

Fungsinya merupakan tempat kedudukan benda kerja atau penjepit benda kerja. Meja mesin didukung dan digerakkan oleh eretan lintang dan eretan tegak. Eretan lintang dapat diatur otomatis (Gambar 5.59.).

3) Lengan

Fungsinya untuk menggerakkan pahat maju mundur. Lengan diikat dengan engkol menggunakan pengikat lengan. Kedudukan lengan di atas badan dan dijepit pelindung lengan agar gerakannya lurus (Gambar 5.59).

4) Eretan pahat

Fungsinya untuk mengatur ketebalan pemakanan pahat. Dengan memutar roda pemutar maka pahat akan turun atau naik. Ketebalan pemakanan dapat dibaca pada *dial*.

Eretan pahat terpasang di bagian ujung lengan dengan ditumpu oleh dua buah mur baut pengikat. Eretan dapat dimiringkan untuk penyekrapan bidang bersudut atau miring. Kemiringan eretan dapat dibaca pada pengukur sudut eretan.

5) Pengatur kecepatan

Fungsinya untuk mengatur atau memilih jumlah langkah lengan mesin per menit. Untuk pemakanan tipis dapat dipercepat. Pengaturan harus pada saat mesin berhenti (Gambar 5.59.).

6) Tuas panjang langkah

Berfungsi mengatur panjang pendeknya langkah pahat atau lengan sesuai panjang benda yang disekrap. Pengaturan dengan memutar tap ke arah kanan atau kiri.

7) Tuas posisi pahat

Tuas ini terletak pada lengan mesin dan berfungsi untuk mengatur kedudukan pahat terhadap benda kerja. Pengaturan dapat dilakukan setelah mengendorkan pengikat lengan

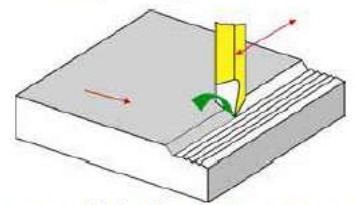
8) Tuas pengatur gerakan otomatis meja melintang

Untuk menyekrap secara otomatis diperlukan pengaturan-pengaturan panjang engkol yang mengubah gerakan putar mesin pada roda gigi menjadi gerakan lurus meja. Dengan demikian meja melakukan gerak insutan (*feeding*).

• **Alat Potong**

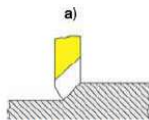
1. Prinsip dasar pemotongan

Pahat bergerak maju mundur, benda kerja bergerak ke arah melintang. Pemotongan hanya terjadi pada gerak langkah maju, pada saat langkah mundur benda kerja bergeser (Gambar 9.6.).



2. Bentuk pahat sekrap

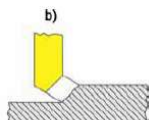
a). pahat sekrap kasar lurus



b). pahat sekrap sisi kasar



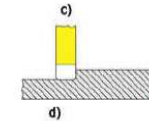
c). pahat sekrap kasar lengkung



d). pahat sekrap sisi datar



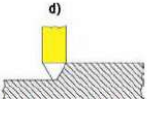
e). pahat sekrap datar



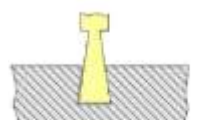
f). pahat sekrap profil



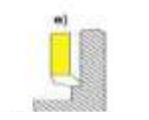
g). pahat sekrap runcing



h). pahat sekrap masuk ke dalam atau pahat sekrap masuk ke luar lurus,



i). pahat sekrap sisi

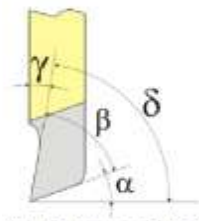


j). pahat sekrap masuk dalam atau pahat sekrap masuk ke luar diteruskan,



Gambar 4.60. Bentuk Pahat Sekrap

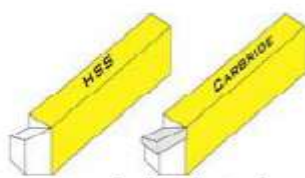
3. Sudut asah pahat



Sudut sudut pahat

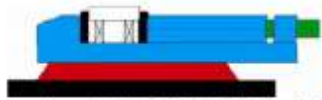
- α = sudut bebas
- β = sudut mata potong (baji)
- γ = sudut buang
- δ = sudut potong ($\alpha + \beta$)

4) Jenis bahan pahat

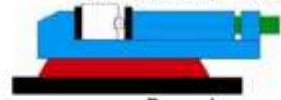


- a) H.S.S, Digunakan untuk memotong material yang mempunyai tegangan tarik tinggi.
- b) Carbide, Digunakan untuk benda - benda tuangan.

5) Pencekaman Benda Kerja



Pencekaman benda kerja persegi



Pencekaman benda yang tidak rata.



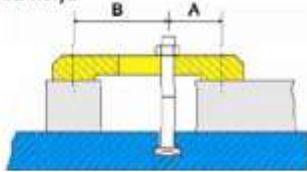
Pencekaman sumbu atau tabung.



Pencekaman benda segmen atau sektor.

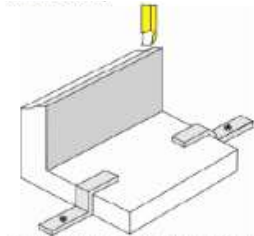
Gambar 5.61. Pencekam Benda Kerja pada Mesin skrap

6) Pengkleman benda kerja

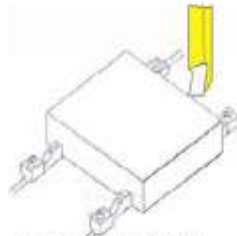


Syarat pengkleman

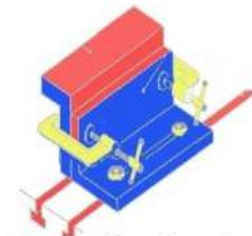
1. Klem harus horizontal
2. Jarak A harus lebih kecil dari B
3. Mur dan baut T harus terpasang dengan ukuran yang sesuai dengan alur meja.



Pengkleman dua sisi.



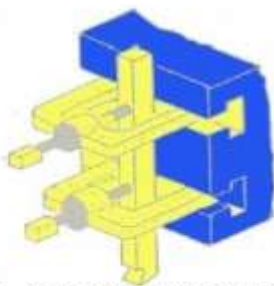
Klem samping.



Pengkleman benda dengan blok siku

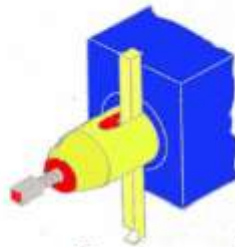
Gambar 5.62. Bentuk Pengkleman Benda Kerja

7) Pencekaman Alat Potong

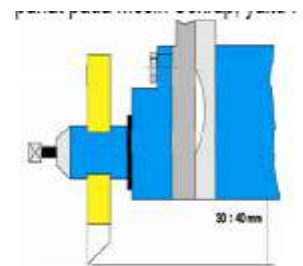


Pencekaman Mesin Sekrap besar

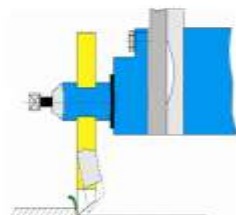
Pencekaman pahat Mesin



Sekrap kecil



Posisi pemasangan pahat.



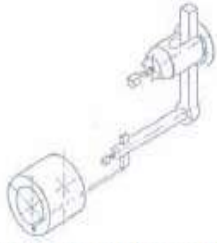
Kadaan pahat yang terlalu panjang.



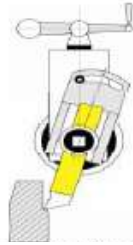
Posisi rumah ayunan berlawanan dengan sisi potong pahat



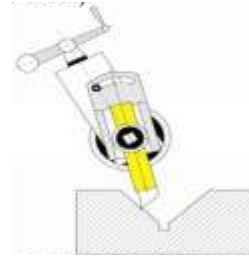
Posisi rumah ayunan tegak lurus.



Alat bantu pemegang pahat.



Posisi pahat pada pemotongan sisi.



Posisi pahat pada pemotongan sudut.

Gambar4.62. Posisi pencekaman alat potong