

BAB VII

MESIN KETAM DAN MESIN SERUT

Mesin ketam adalah mesin dengan pahat pemotong bolak-balik, yang mengambil pemotongan berupa garis lurus. Dengan menggerakkan benda kerja menyilang terhadap jalur pahat, maka dihasilkan permukaan yang rata. Sebuah mesin ketam dapat juga memotong alur pasak luar dan dalam, alur spiral, batang gigi, tanggem (catok), celah-T dan berbagai bentuk lainnya.

Mesin serut adalah mesin perkakas yang dirancang untuk melepaskan logam dengan menggerakkan meja kerja dalam garis lurus terhadap pahat mata tunggal. Pekerjaannya mirip dengan mesin serut sesuai untuk pekerjaan benda kerja yang jauh lebih besar.

Pengelompokkan Mesin Ketam

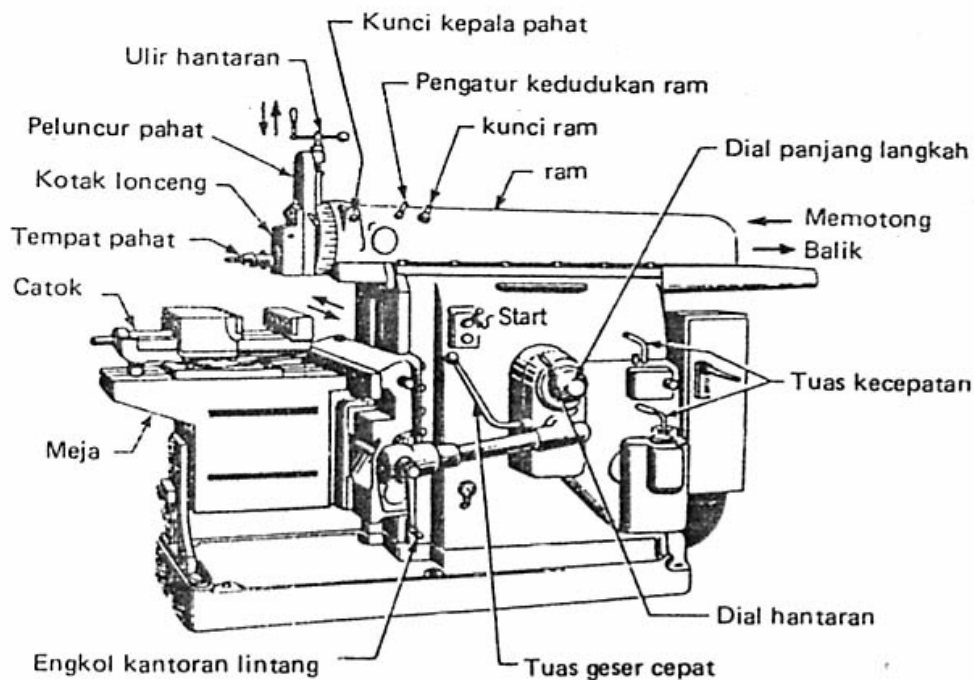
Menurut desain, secara umum mesin ketam dikelompokkan atas:

- A. Pemotongan dorong horisontal
 - 1. Biasa (pekerjaan produksi)
 - 2. Universal (pekerjaan ruang perkakas)
- B. Pemotongan tarik - horisontal
- C. Vertikal
 - 1. Pembuat celah (slotter)
 - 2. Pembuat dudukan pasak (key seater)
- D. Kegunaan khusus, misalnya untuk memotong roda gigi.

Mesin Ketam Jenis Horisontal

Gambar 2 adalah skema mesin ketam horisontal biasa. Mesin ini terdiri dari dasar dan rangka yang mendukung ram horisontal. *Ram* membawa pahat dan bergerak bolak-balik sesuai langkah yang diinginkan. *Mekanisme Balik Cepat* dirancang untuk membuat ram mempunyai

langkah balik yang lebih cepat daripada langkah potong. Kepala pahat diujung ram yang dapat diputar dilengkapi dengan alat untuk menghantar pahat ke benda kerja. Pada pemegang pahat *peti lonceng*, yang diberi engsel pada ujung atas, untuk memungkinkan pahat naik pada langkah balik sehingga tidak menggali benda kerja.



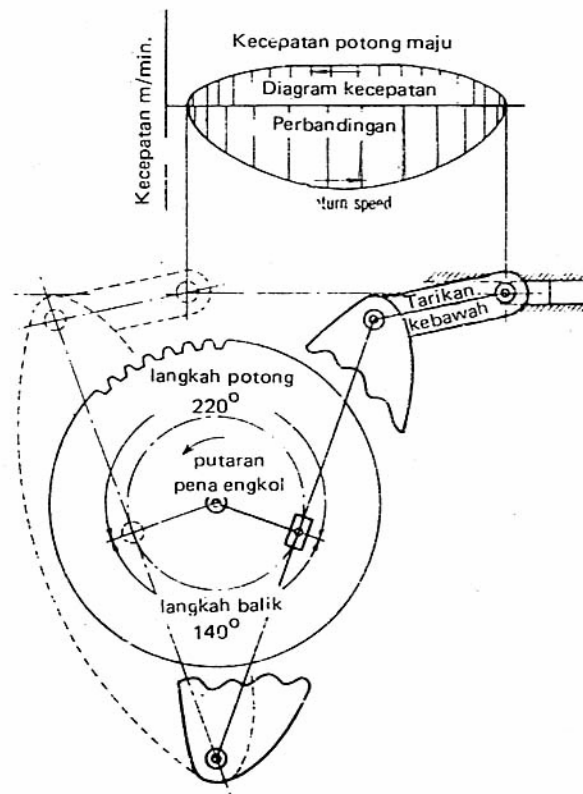
Gambar 2. Mesin ketam horisontal biasa.

Mekanisme Balik Cepat

Banyak metode mekanisme balik yang dikembangkan dimana salah satunya adalah jenis engkol atau lengan osilasi (gambar 3). Mekanisme ini terdiri dari sebuah engkol putar yang digerakkan pada kecepatan seragam, dihubungkan kepada lengan osilasi oleh blok peluncur yang bekerja di pusat dari lengan osilasi. Engkolnya dimasukkan dalam roda gigi besar dan dapat diubah-ubah dengan mekanisme ulir. Untuk mengubah kedudukan langkah, maka apitan yang memegang penyambung ke ulir ram dikendorkan, dan pengatur kedudukan ram diputar. Dengan memutar ulir pengatur kedudukan, ram dapat digerakkan mundur atau maju untuk menempatkan kedudukan potong.

Berdasarkan gambar 3 maka perbandingan langkah bisa ditulis:

$$\frac{\text{langkah potong}}{\text{langkah balik}} = \frac{220}{140} = \frac{1,57}{1}$$



Gambar 3. Mekanisme jenis engkol mekanis, balik cepat, untuk mesin ketam.

Kecepatan Potong

Kecepatan potong untuk mesin ketam horisontal didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata dari pahat selama langkah potong dan terutama tergantung pada banyaknya langkah ram tiap menit dan panjang langkahnya.

- Kecepatan potong rata-rata:

$$CS = \frac{2 LN}{1000C} = \frac{LN}{500C} \quad (\text{meter tiap menit})$$

dengan : N = langkah tiap menit

L = panjang langkah, mm

C = perbandingan waktu potong (waktu potong/waktu total)

- Banyaknya langkah tiap menit untuk kecepatan potong yang diinginkan :

$$N = \frac{CS \times 500C}{L} \quad (\text{langkah tiap menit})$$

- Banyaknya langkah yang diperlukan :

$$S = W/F$$

- Waktu total dalam menit:

$$T = \frac{S}{N}$$

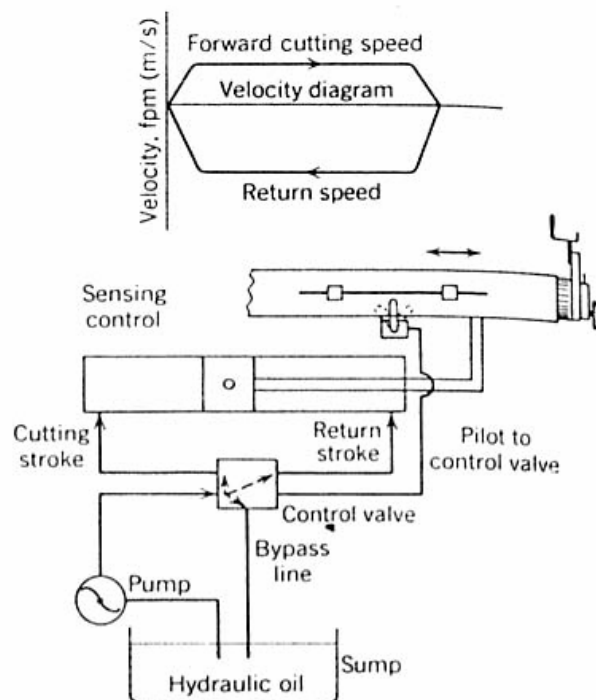
$$T = \frac{S L}{C S \times 500} \quad \text{waktu total menit}$$

dengan : W = lebar benda kerja dalam milimeter

F = hantaran dalam milimeter

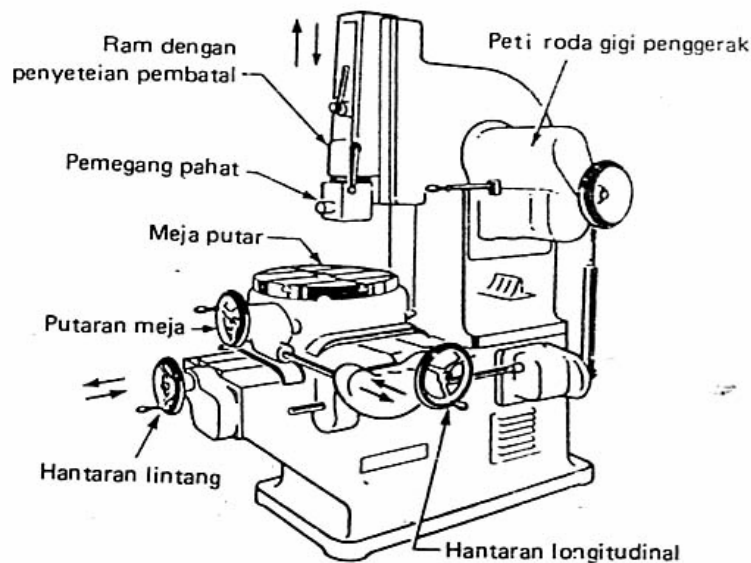
Mesin Ketam Hidrolis

Mesin ketam hidrolis menggantikan mesin ketam mekanik dimana lengan osilasi menggunakan gerakan hidrolis. Keuntungan dari mesin ketam hidrolis adalah kecepatan potong dan tekanan dalam penggerakkan ram konstan dari awal sampai akhir pemotongan. Kecepatan potong biasanya ditunjukkan oleh indikator dan tidak memerlukan perhitungan.



Mesin Ketam Vertikal

Mesin ketam vertikal atau *slotter* (gambar 4) terutama digunakan untuk pemotongan dalam dan menyerut bersudut serta operasi pemotongan vertikal.



Gambar 4. Mesin ketam vertikal.

Ram dari mesin serut beroperasi secara vertikal dan memiliki sifat balik cepat seperti mesin jenis horisontal. Benda kerja yang dimesin ditumpu pada meja berputar yang memiliki sebuah hantaran putar sebagai tambahan untuk meja biasa. Hantaran meja putar memungkinkan pemesinan permukaan lengkung. Permukaan datar dipotong dengan menggunakan salah satu dari hantaran silang meja.

Pahat Mesin Ketam

Pahat mesin ketam serupa dengan pahat mesin bubut dan seringkali dipegang dengan pemegang yang jenisnya sama. Sudut pahat yang sama juga berlaku, kecuali bahwa ruang bebas sudut ujung sebesar 4 derajat adalah cukup. Untuk baja maka sudut garuk samping sebaiknya sekitar 15 derajat, dan untuk besi cor sekitar 5 derajat.

MESIN SERUT

Mesin serut adalah mesin perkakas yang dirancang untuk melepaskan logam dengan menggerakkan meja kerja dalam garis lurus terhadap pahat mata tunggal. Mesin serut sesuai untuk benda kerja yang jauh

lebih besar. Benda yang dipotong, yang terutama permukaannya datar, bisa horisontal, vertikal atau bersudut. Mesin serut tidak lagi penting bagi pekerjaan produksi karena permukaan datar pada umumnya sekarang dimesin dengan mesin fris, peluas lubang atau pengamplas.

Pengelompokkan Mesin Serut

Menurut konstruksi, mesin serut dibagi atas :

- Rumahan - ganda
- Sisi - terbuka
- Jenis - lorong (pit)
- Plat atau tepi

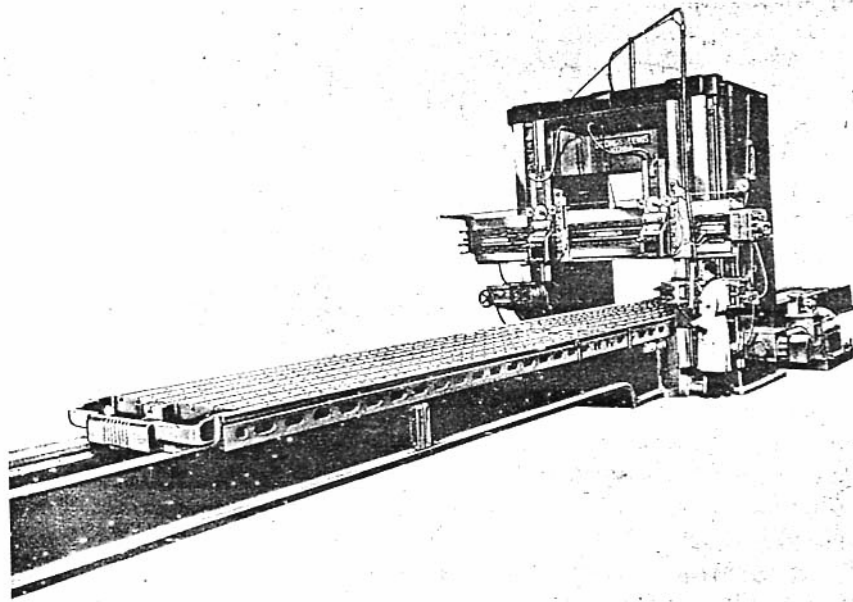
Penggerak Mesin Serut

Terdapat banyak cara penggerakkan mesin serut yaitu penggerak roda gigi, penggerak hidrolis, penggerak sekrup, penggerak sabuk, penggerak motor dengan kecepatan variabel dan penggerak engkol. Penggerak roda gigi dan penggerak hidrolis paling banyak digunakan.

Penggerak hidrolis sangat memuaskan bagi mesin serut. Penggerak ini memberikan kecepatan potong seragam pada keseluruhan langkah potong. Keuntungan lain adalah gaya inersia yang harus diatasi lebih kecil dalam mesin serut hidrolis daripada mesin serut konvensional dengan roda gigi. Keuntungan lain adalah tekanan potong seragam, pembalikan meja cepat dan operasinya tidak bising.

Mesin Serut Rumahan Ganda

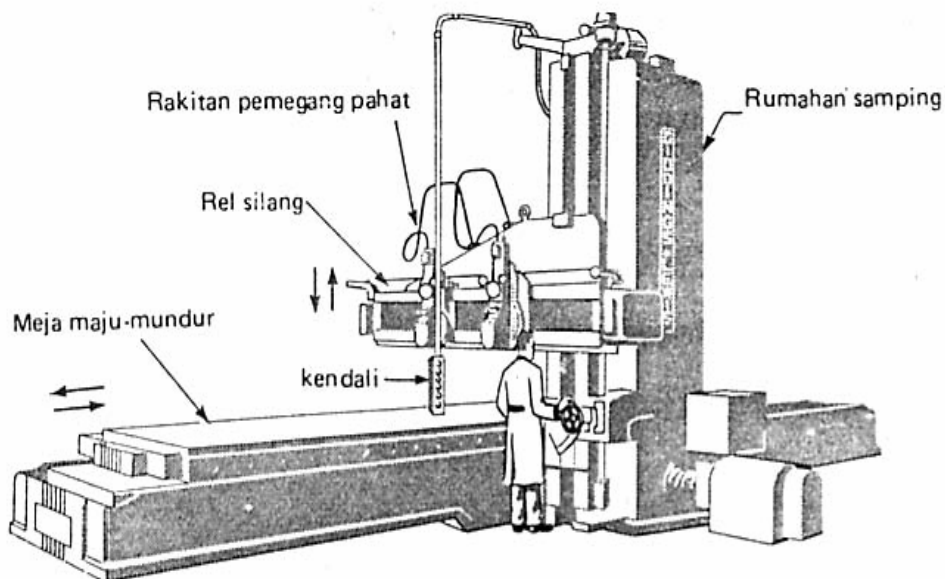
Mesin serut jenis ini terdiri darisebuah dasar yang berat dan panjang, dengan meja yang bergerak bolak-balik. Gambar 5 menunjukkan gambar mesin serut ini dimana terlihat cara penyanggaan pahat, baik diatas maupun di samping dan cara bagaimana mereka dapat disetel untuk pemotongan sudut.



Gambar 5. Mesin serut rumahan ganda.

Mesin Serut Sisi Terbuka

Mesin serut ini mempunyai rumahan pada satu sisi saja (gambar 6). Sisi yang terbuka memungkinkan pekerjaan pemesinan untuk benda kerja yang besar.

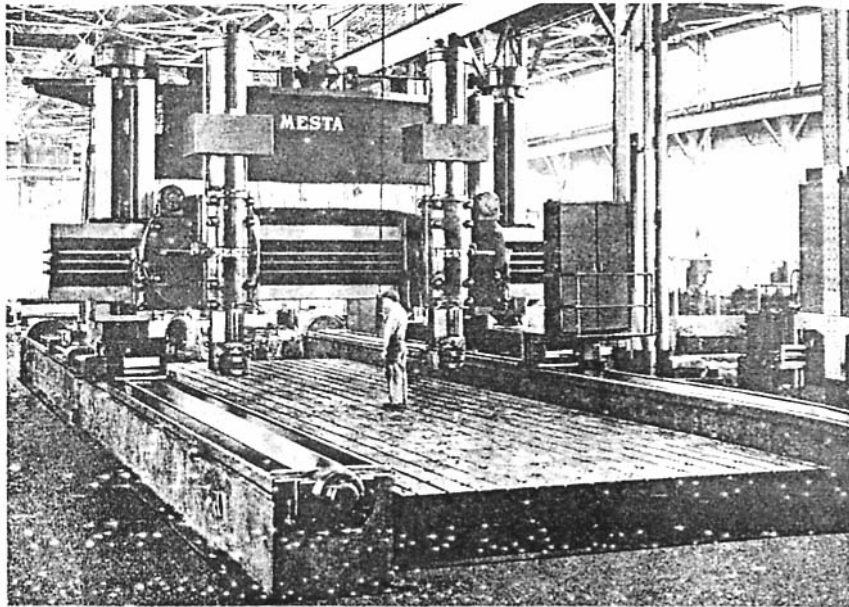


Gambar 6. Mesin serut sisi terbuka.

Mesin Serut Jenis Lorong (pit)

Mesin serut ini berbeda dengan mesin serut biasa dalam hal bangkunya stasioner dan pahatnya digerakkan diatas benda kerja (gambar 7). Dua kepala jenis ram dipasangkan pada rel silang, dan masing-masing dilengkapi dengan pemegang pahat peti lonceng ganda untuk

penyerutan dua jalur. Kedua rumahan pembalikan, yang menyangga rel silang, meluncur pada jalur dan digerakkan oleh ulir dari penggerak roda cacing tertutup pada ujung landasan.



Gambar 7. Mesin serut jenis "pit".

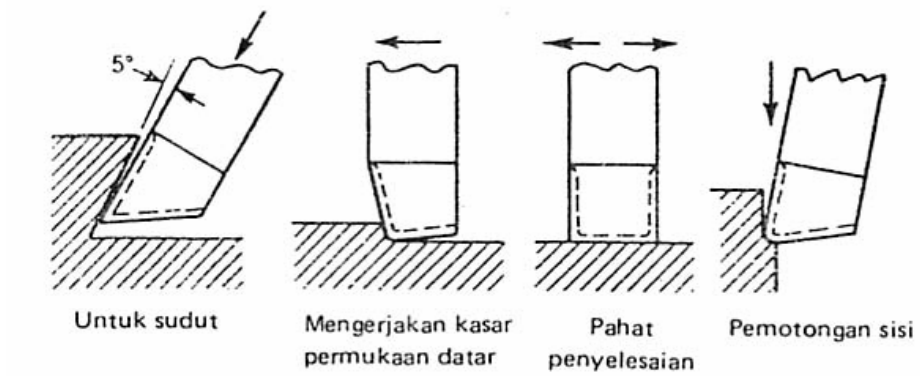
Mesin Serut Plat atau Tepi

Mesin serut ini dirancang untuk memesin tepi dari pelat baja berat untuk bejana tekan dan pelat perisai. Pelatnya diapitkan kepada bangku, dan kereta peluncur yang mendukung pahat pemotong digerakkan mundur dan maju di sepanjang tepinya. Mesin serut tepi umumnya menggunakan pemotong fris agar lebih cepat dan lebih teliti.

Pahat Dan Peralatan Pemegang Benda Kerja

Pahat yang digunakan pada mesin serut dan mesin ketam adalah dari jenis umum yang sama dengan yang digunakan pada mesin bubut, tetapi konstruksinya lebih berat. Pemegang pahat biasanya dilakukan dengan gigi yang dapat dilepas. Bentuk pahat pemotong untuk operasi mesin serut biasa ditunjukkan pada gambar 8 yang biasanya berujung baja kecepatan tinggi, paduan cor atau sisipan karbida. Baja kecepatan tinggi atau paduan cor umumnya digunakan dalam pemotongan kasar berat dan karbida untuk pekerjaan kasar kedua dan penyelesaian. Sudut potong untuk pahat tergantung pada jenis pahat yang digunakan dan bahan yang dipotong. Sudut-sudutnya sama

dengan yang digunakan pada pahat mata tunggal yang lain, hanya ruang bebas ujung tidak boleh melebihi 4 derajat.



Gambar 8. Bentuk pahat pemotong untuk operasi mesin serut