

BAB IV

MESIN SEKRAP

4.1 Pengertian Mesin Sekrap

Mesin sekrap adalah suatu mesin perkakas dengan gerakan utama lurus bolak-balik secara vertikal maupun horizontal. Mesin sekrap mempunyai gerak utama bolak-balik horizontal dan berfungsi untuk merubah bentuk dan ukuran benda kerja sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Mesin sekrap (*shaping machine*) disebut pula mesin ketam atau serut. Mesin ini digunakan untuk mengerjakan bidang-bidang yang rata, cembung, cekung, beralur, dan lain-lain pada posisi mendatar, tegak, ataupun miring. (Sumber: <http://www.scribd.com/doc/31808835/Mesin-Sekrap>)



(Laboratorium Teknik Industri Universitas Gunadarma, 2011)

Gambar 4.1 Mesin Sekrap dan Bagian-bagiannya

Pahat bekerja pada saat gerakan maju, dengan gerakan ini dihasilkan pekerjaan, seperti:

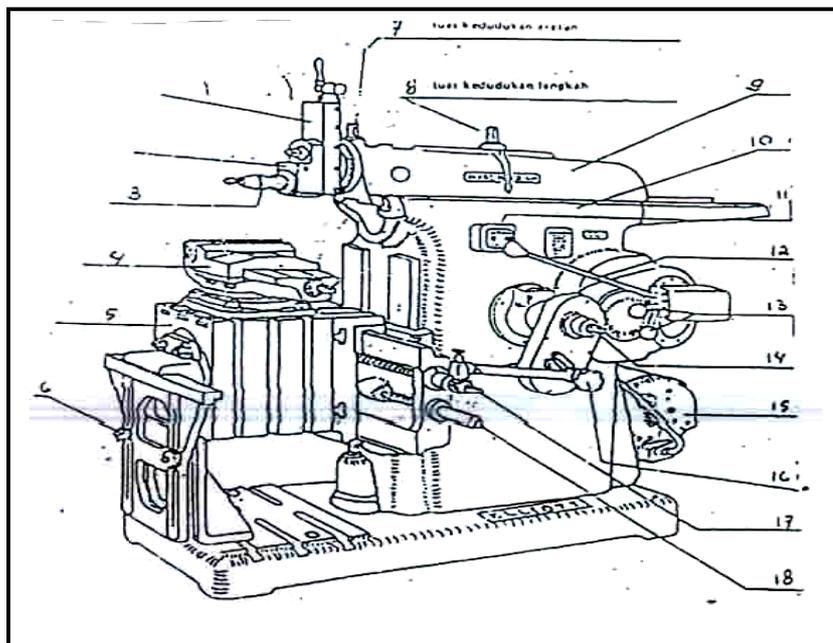
1. Meratakan bidang: baik bidang datar, bidang tegak maupun bidang miring.
2. Membuat alur: alur pasak, alur V, alur ekor burung, dsb.
3. Membuat bidang bersudut atau bertingkat.
4. Membentuk: yaitu mengerjakan bidang-bidang yang tidak beraturan

4.2 Prinsip Kerja Mesin Sekrap

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. (*Sumber: <http://www.scribd.com/doc/31808835/Mesin-Sekrap>*)

4.3 Bagian Mesin Sekrap

Adapun Bagian-bagian dari mesin sekrap antara lain adalah sebagai berikut:



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.2 Mesin Sekrap dan Bagian-bagiannya

4.4 Jenis - Jenis Mesin Sekrap

Mesin sekrap adalah mesin yang relatif sederhana. Biasanya digunakan dalam ruang alat atau untuk mengerjakan benda kerja yang jumlahnya satu atau dua buah untuk *prototype* (benda contoh). Pahat yang digunakan sama dengan pahat bubut. Proses sekrap tidak terlalu memerlukan perhatian atau konsentrasi bagi operatornya ketika melakukan penyayatan.

Mesin sekrap yang sering digunakan adalah mesin sekrap horizontal. Selain itu, ada mesin sekrap vertikal 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. (Sumber: Bina Aksara, 1984)

4.4.1 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. Benda kerja didukung pada rel silang sehingga memungkinkan benda kerja untuk digerakkan ke arah menyilang atau vertikal dengan tangan atau penggerak daya. Pada mesin ini pahat melakukan gerakan bolak-balik, sedangkan benda kerja melakukan gerakan insut. Panjang langkah maksimum sampai 1.000 mm, cocok untuk benda pendek dan tidak terlalu berat. (Sumber: <http://mesinperkakas.com/mesin-sekrap>)



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.3 Mesin sekrap datar atau horizontal (*shaper*)

4.4.2 Mesin sekrap vertikal (*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 vertikal. Gerakan pahat dari mesin ini naik turun secara vertikal, sedangkan benda kerja bisa bergeser ke arah memanjang dan melintang. (Sumber: [http: \\mesinperkakas.com/mesin-sekrap](http://mesinperkakas.com/mesin-sekrap))



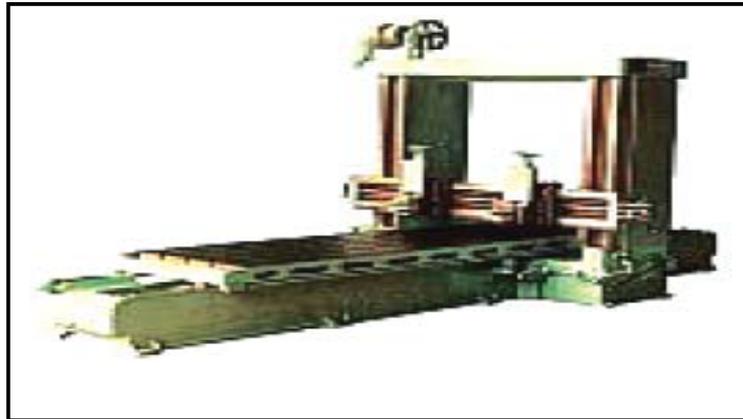
(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.4 Mesin sekrap vertikal (*slotter*)

Mesin jenis ini juga dilengkapi dengan meja putar, sehingga dengan mesin ini bisa dilakukan pengerjaan pembagian bidang yang sama besar.

4.4.3 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 insutuan dan gerak penyetelan. Lebar benda ditentukan oleh jarak antartiang mesin. Panjang langkah mesin jenis ini ada yang mencapai 200 sampai 1.000 mm.

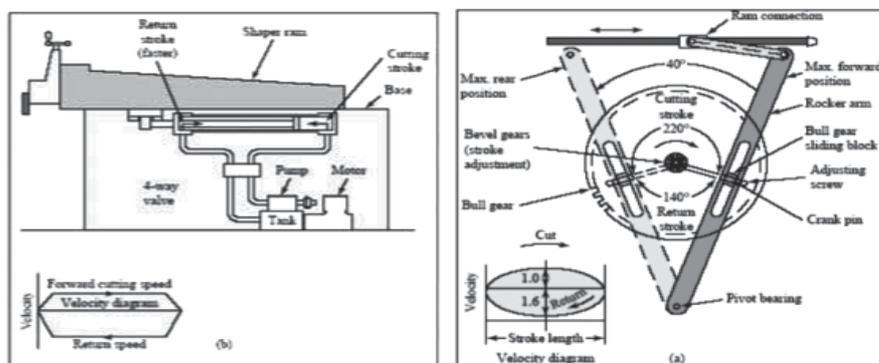


(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.5 Mesin sekrap eretan (*planner*)

4.5 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. 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 penyтелен panjang langkah tidak teliti. (Sumber: <http://mesinperkakas.com/mesin-sekrap>)



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.6 Mekanisme mesin sekrap

4.6 Proses Sekrap

Proses menyekrap meliputi beberapa tahap, mulai dari menjalankan mesin hingga, melakukan penyekrapan dengan jenis pahat yang digunakan. Berikut langkah proses sekrap.

1. Menjalankan mesin

Berikut ini langkah-langkah menjalankan mesin:

- a. Lengan digerakkan dengan cara memutar roda pemeriksa untuk melihat kemungkinan tertabraknya lengan.
- b. Menentukan banyak langkah per menit.
- c. Motor mesin dihidupkan. Dengan cara memasukkan tuas kopling mesin mulai bekerja. Mencoba langkah pemakanan (*feeding*) dari meja, mulai dari langkah halus sampai langkah kasar. Perhatikan seluruh gerak mesin.
- d. Menghentikan kerja mesin dilakukan dengan cara melepas tuas kopling kemudian matikan motor.

2. Proses penyekrapan

Proses penyekrapan dapat dilakukan dengan berbagai cara, berikut penjelasannya:

a. Penyekrapan datar

Penyekrapan bidang rata adalah penyekrapan benda kerja agar menghasilkan permukaan yang rata. Penyekrapan bidang rata dapat dilakukan dengan cara mendatar (horizontal) dan cara tegak (vertikal). Pada penyekrapan arah mendatar yang bergerak adalah benda kerja atau meja ke arah kiri kanan. Pahat melakukan langkah penyayatan dan ketebalan diatur dengan menggeser eretan pahat.

b. Penyekrapan tegak

Pengaturan ketebalan dilakukan dengan menggeser meja. Pahat harus diatur sedemikian rupa (menyudut) sehingga hanya bagian ujung saja yang menyayat dan bagian sisi dalam keadaan bebas. Tebal pemakanan diatur tipis ± 50 mm. Langkah kerja penyekrapan tegak sesuai dengan penyekrapan yang datar.

c. Penyekrapan menyudut

Penyekrapan bidang menyudut adalah penyekrapan benda kerja agar menghasilkan permukaan yang miring/sudut. Pada penyekrapan ini yang bergerak adalah eretan pahat maju mundur. Pengaturan ketebalan dilakukan dengan memutar eretan pahat sesuai dengan kebutuhan sudut pemakanan.

d. Penyekrapan alur

Menurut alur penyekrapan, mesin sekrap dapat digunakan untuk membuat alur:

1. Alur terus luar.
2. Alur terus dalam.
3. Alur terus buntu.
4. Alur terus tembus.

(Sumber: <http://mesinperkakas.com/mesin-sekrap>)

4.7 Mengatur Panjang Langkah dan Kedudukan Langkah

Untuk mengatur panjang langkah dan kedudukan langkah kita harus memperhatikan sebagai berikut:

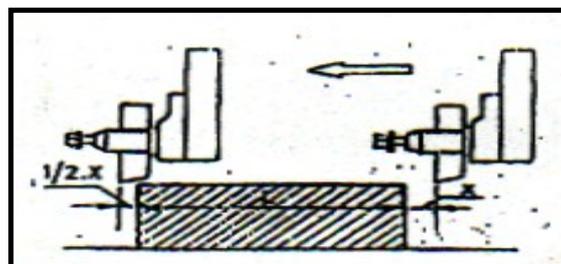
Hitung langkah yang diperlukan sesuai dengan panjang benda kerja yaitu panjang benda kerja ditambah dengan kebebasan langkah kemuka dan kebelakang.

$$PL = L + x + \frac{1}{2} x$$

L = panjang benda kerja

x = kebebasan langkah kebelakang (1 – 12m)

$\frac{1}{2} x$ = kebebasan langkah kemuka (+ 6 mm)



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.7 Menghitung langkah

Jalankan mesin kemudian matikan mesin pada kedudukan pahat paling belakang. Kendorkan mur pengikat tuas B kemudian aturlah panjang langkah

(memperpanjang/memperpendek). Dengan jalan memutar tuas B dengan engkol pemutar b kekanan/kekiri. Bacalah pada skala langkah. Kendorkan tuas pengikat A. Aturilah kedudukan benda kerja dengan jalan mendorong lengan penumbuk kemuka atau kebelakang. Setelah mendapatkan langkah yang dikehendaki kencangkan kembali tuas pengikat A. Jalankan mesin dan periksalah apakah panjang dan kedudukan langkah sudah sesuai. (Sumber:<http://mesinperkakas.com/mesin-sekrap>)

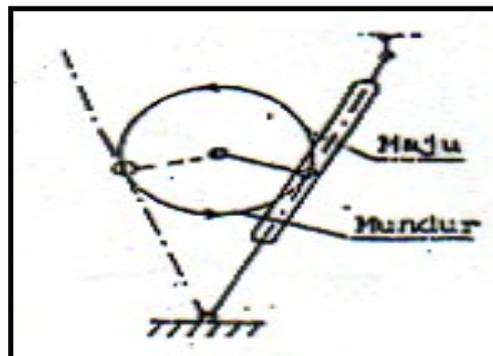
4.8 Kecepatan Langkah

Langkah pemakanan yaitu langkah maju pada mesin sekrap adalah lebih lambat dari pada langkah mundur. Ini disebabkan karena jarak yang ditempuh pena engkol pada waktu maju lebih jauh daripada jarak yang ditempuh pada waktu mundur.

Perbandingan waktu = $\frac{\text{Langkah maju}}{\text{Langkah mundur}} = 3$

Langkah mundur = 2

Jumlah perbandingan = $3 + 2 = 5$



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.8 Kecepatan Langkah

Waktu yang digunakan untuk langkah maju dalam satu menit adalah 3/5 menit. Besar kecepatan langkah mesin yang digunakan pada waktu menyekrap ditentukan oleh:

1. Kekerasan pahat
2. Kekerasan bahan yang disekrap
3. Panjang langkah mesin (panjang bahan yang disekrap)

4.9 Sistematis Satuan Metrik

Jika panjang langkah = L mm dan banyak langkah dalam 1 menit n jarak yang ditempuh oleh langkah maju dalam 1 menit adalah

$$\frac{n \times L \times m}{1000}$$

1000

Kecepatan pemotongan atau *cutting speed* (Cs) = jarak tempuh dibagi waktu.

$$Cs = \frac{n \times L}{1000} \quad m : 3/5 \text{ menit}$$

$$Cs = \frac{n \times L}{600} \quad m/\text{menit} \text{ atau } n = \frac{600 Cs}{L}$$

n = jumlah langkah tiap menit

L = panjang langkah (dalam mm)

Cs = kecepatan potong (*cutting speed*) dalam m/menit.

4.9.1 Sistem Satuan Inchi

Jika panjang langkah L inchi dan banyak langkah dalam 1 menit = n, maka jarak yang ditempuh dalam 1 menit = n x L/12 kaki.

Kecepatan potong :

$$Cs = \frac{n \times L}{12} \text{ kaki} : 3/5 \text{ menit}$$

$$Cs = \frac{5}{3} \times \frac{n \times L}{12} \text{ kaki/menit} \text{ atau } n = \frac{36 Cs}{5L}$$

$$n = \frac{7 Cs}{L}$$

Dimana:

n = banyak langkah tiap menit

C_s = kecepatan potong/cutting speed (dalam kaki/menit)

L = panjang langkah dalam inchi

Tabel 4.1 Daftar Cutting Speed (C_s) Untuk Pahat HSS

Bahan yang dikerjakan	C_s dalam m/menit
Mild steel	30
Cast iron	25
High carbon steel	16
Brass	70
Brouze	20
Alluminium	100

Contoh perhitungan :

Berapakah jumlah langkah yang diambil untuk menyekrap mild steel dengan pahat HSS jika panjang langkah = 200 mm dan kecepatan potong C_s = 30 m/menit.

Perhitungan : C_s = 30 m/menit, L = 200

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{600 C_s}{L} \\
 &= \frac{600 \cdot 30}{200} \\
 &= \mathbf{90 \text{ langkah/menit}}
 \end{aligned}$$

catatan :

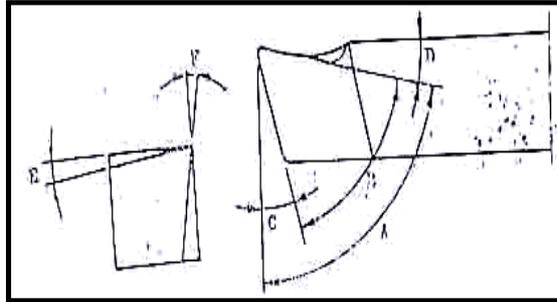
Selain memperhatikan perhitungan diatas, dalam menentukan kecepatan langkah juga ditentukan oleh:

- Kehalusan yang diinginkan (finishing).
- Kondisi mesin (kemampuan mesin dan getaran mesin).
- Dalam pemakanan.

(Sumber: <http://mesinperkakas.com/mesin-sekrap>)

4.10 Pahat Sekrap

Pahat Sekrap mempunyai bermacam-macam sudut kegunaan. Sudut-sudut pahat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.9 Sudut-sudut Pada Pahat

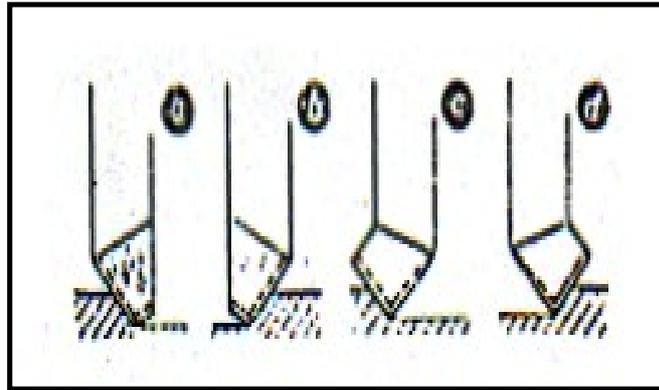
1. Sudut potong (*cutting angel*)
2. Sudut bibir potong (*lip angel*)
3. Sudut bebas ujung/muka (*end relief*)
4. Sudut tatal belakang (*back rack angel*)
5. Sudut sisi sayat (*side rack angel*)
6. Sudut sisi bebas (*side clearance*)

4.11 Macam-macam Bentuk Pahat

Bentuk-bentuk pahat disesuaikan dengan kebutuhan pekerjaan, lihat gambar berikut:

1. Pahat lurus kiri
2. Pahat lurus kanan
3. Pahat bengkok kiri
4. Pahat bengkok kanan
5. Pahat ujung bulat
6. Pahat ujung segi empat
7. Pahat lurus
8. Pahat leher angsa

Dengan berbagai macam pahat yang telah diketahui, gambar bentuk pahat tersebut dapat dilihat sebagai berikut:



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

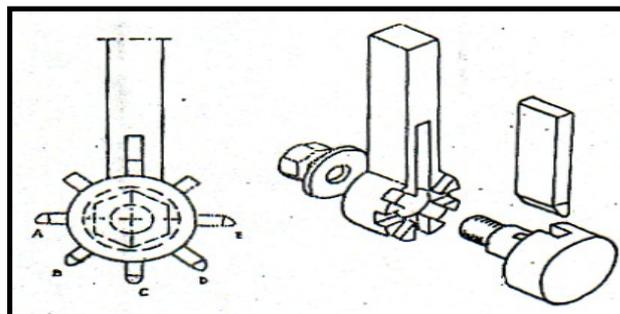
Gambar 4.10 Pahat Sekrap

4.12 Cara Memasang Pahat

Pahat-pahat sekrap yang besar dapat dipasang langsung pada penjepit (*tool post*), sedangkan pahat-pahat yang kecil dipasang pada tool post dengan perantaraan pemegang pahat (*tool holder*). Dilihat dari bentuk dan fungsinya ada 3 macam *tool holder*, yaitu :

1. *Tool holder* lurus
2. *Tool holder* bengkok (*tool holder* kiri atau kanan)
3. *Universal tool holder*, yaitu *tool holder* yang dapat menjepit pahat pada 5 kedudukan pahat (gambar 9). Dengan demikian *universal tool holder* lurus atau sebagai *tool holder* kiri/kanan.

(Sumber: <http://www.scribd.com/doc/31808835/Mesin-Sekrap>)



(<http://google/indoteknik.com>, 2011)

Gambar 4.11 Pahat Universal