

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin sekrap (*shaping*)

Santoso Mulyadi (2012) Menulis Mesin sekrap (*Shaping*) adalah mesin perkakas yang digunakan untuk mengubah permukaan benda kerja menjadi permukaan rata baik bertingkat, menyudut dan alur. Pada proses pemotongan maka pahatnya melakukan pemotongan dengan maju saja dan berupa garis lurus pada permukaan benda kerja jadi dapat disimpulkan bahwa prinsip kerja dari mesin sekrap adalah benda kerja di cepitkan pada pencekaman yang di pasang pada meja yang dapat di geser dengan arah melintang terhadap sumbu mesin sedangkan pahatnya bekerja secara bolak balik langkah pengeretan dapat di ukur panjang pendeknya. Pahat bekerja pada saat gerakan maju, dengan gerakan ini dihasilkan pekerjaan meratakan bidang, membuat alur, membuat bidang bersudut atau bertingkat dan membentuk bidang-bidang yang tidak beraturan. Prinsip kerja mesin sekrap adalah gerakan berputar dari motor diubah menjadi gerak lurus/gerak bolak-balik melalui blok geser dan lengan penggerak. Posisi langkah dapat diatur dengan spindle posisi dan untuk mengatur panjang langkah dengan bantuan blok geser. (Tahir, 2008)

2.1.1 Jenis – Jenis Pemesinan 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/konsentrasi bagi operatornya ketika melakukan penyayatan. 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. (Tahir, 2008)

Jenis mesin sekrap yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

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.



Gambar 1. Mesin Sekrap Datar atau Horizontal (*Shaper*)
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

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. Mesin jenis ini juga dilengkapi dengan meja putar, sehingga dengan mesin ini bisa

dilakukan pengerjaan pembagian bidang yang sama besar.



Gambar 2. Mesin Sekrap Vertikal (Slotter)
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

3. Mesin Sekrap *Planner*

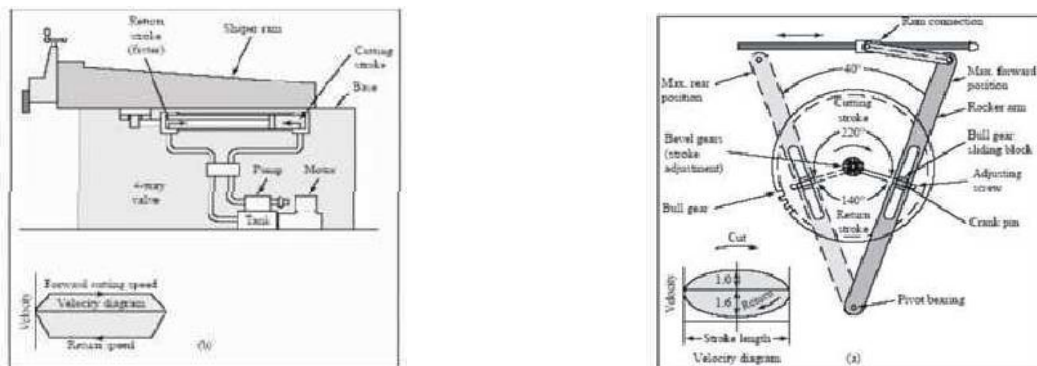
Digunakan untuk mengerjakan benda kerja yang panjang dan besar (berat). Benda kerja dipasang pada eretan yang melakukan gerak bolak-balik, sedangkan pahat membuat Gerakan insutuan dan gerak penyetelan penyetelan. Lebar benda ditentukan oleh jarak antartiang mesin. Panjang langkah mesin jenis ini ada yang mencapai 200 sampai 1.000 mm.



Gambar 3. Mesin Sekrap Planner
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

2.2 Mekanisme Kerja Mesin Sekrap

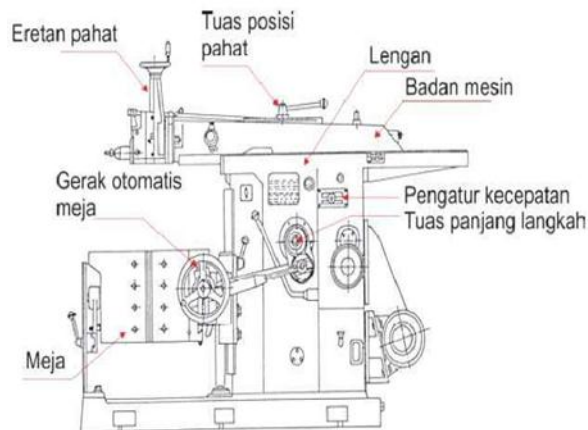
Mekanisme yang mengendalikan Mesin Sekrap ada dua macam yaitu mekanik dan hidrolis. Pada mekanisme mekanik digunakan *crank mechanism*. Pada mekanisme ini roda gigi utama (*bull gear*) digerakkan oleh sebuah pinion yang disambung pada poros motor listrik melalui *gear box* dengan empat, delapan, atau lebih variasi kecepatan. RPM dari roda gigi utama tersebut menjadi langkah per menit (*strokes per minute, SPM*). Gambar s kematik mekanisme dengan sistem hidrolis dapat dilihat pada Gambar 4. Mesin dengan mekanisme system hidrolis 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 penyetulan panjang langkah tidak teliti. (Santoso Mulyadi, 2012)



Gambar 4. Mekanisme Mesin Sekrap
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

2.3 Bagian Utama Mesin Sekrap

Mesin sekrap terdiri atas beberapa bagian seperti di bawah ini



Gambar 5. Bagian Utama Mesin Sekrap
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

Keterangan:

1. Badan mesin

Merupakan keseluruhan mesin tempat mekanik 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.

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.

4. Eretan pahat

Fungsinya untuk mengatur ketebalan pemakanan pahat. Dengan memutar roda pemutar maka pahat akan turun atau naik.

5. 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.

6. Eretan pahat

Fungsinya untuk mengatur ketebalan pemakanan pahat Dengan memutar roda pemutar maka pahat akan turun atau naik.

7. Pengatur kecepatan

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

8. 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.

9. Tuas posisi pahat

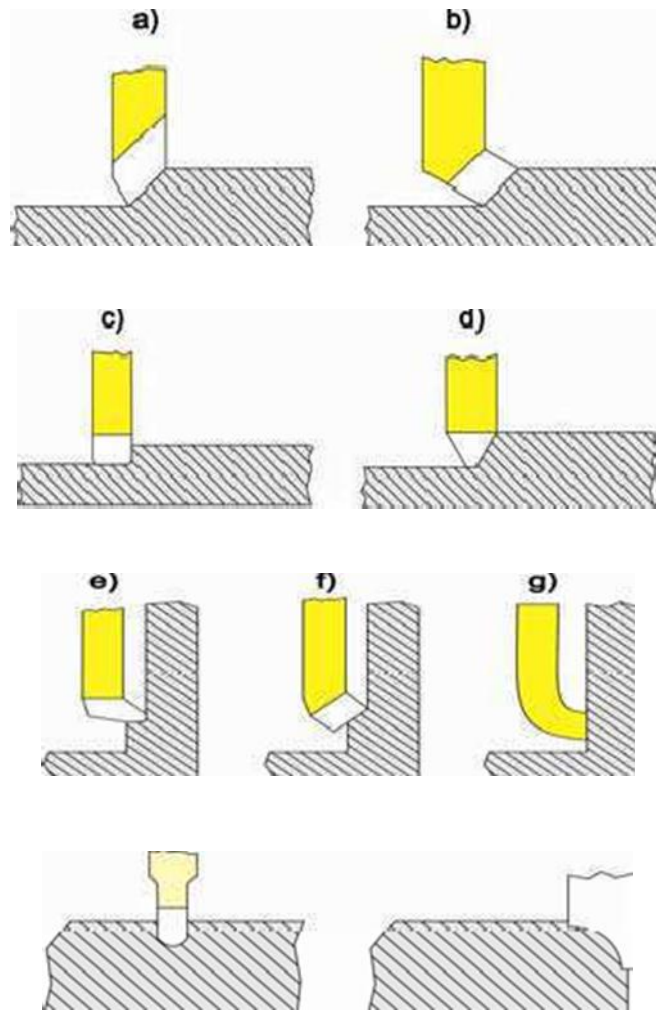
Tuas ini terletak pada lengan mesin dan berfungsi untuk mengatur kedudukan pahat terhadap benda kerja. Pengaturan dapat dilakukan setelah mengendorkan pengikat lengan.

10. 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*).

2.4 Bentuk Pahat Sekrap

Pahat sekrap terdiri dari beberapa macam sesuai dengan kegunaannya, seperti terlihat pada gambar di bawah ini:

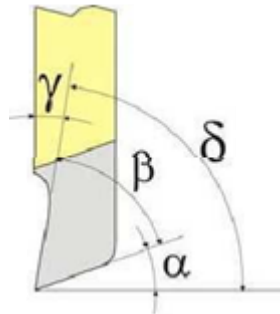


Gambar 6. Bentuk Pahat Sekrap
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

Keterangan:

- a. pahat sekrap kasar lurus
- b. pahat sekrap kasar lengkung
- c. pahat sekrap
- d. pahat sekrap runcing
- e. pahat sekrap sisi
- f. pahat sekrap sisi kasar
- g. pahat sekrap sisi datar
- h. pahat sekrap profil
- i. pahat sekrap masuk ke dalam atau pahat sekrap masuk ke luar lurus.
- j. pahat sekrap masuk dalam atau pahat sekrap masuk ke luar diteruskan.

2.4.1 Sudut asah Pahat



Gambar 7. Sudut asah Sekrap
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

Keterangan:

α = sudut bebas

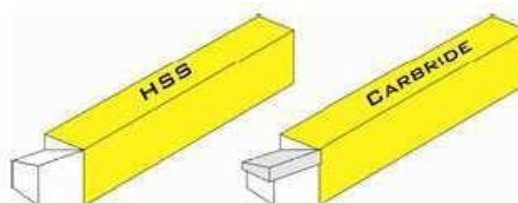
β = sudut mata potong (baji)

γ = sudut buang

δ = sudut potong ($\alpha + \beta$)

1. Jenis bahan Pahat

Terdapat dua jenis bahan pahat seperti terlihat di bawah



Gambar 8. jenis bahan pahat
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

- H.S.S (High Speed Steel) digunakan untuk memotong material yang mempunyai tegangan tarik tinggi.
- Carbide digunakan untuk benda – benda tuangan.

2.5 Elemen Dasar dan Perencanaan Proses Sekrap

Elemen pemesinan dapat dihitung dengan rumus yang dapat diturunkan dengan rumus-rumus yang identik dengan elemen pemesinan proses pemesinan yang lain. *Sumber:*(Rochim,1993)

2.5.1 Kecepatan potong (*Cutting Speed*):

Kecepatan potong biasanya dinyatakan dalam isitilah m/menit, yaitu kecepatan dimana pahat melintasi benda kerja untuk mendapatkan hasil yang paling baik pada kecepatan yang sesuai. Kecepatan potong dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu: kekerasan dari bahan yang akan dipotong dan jenis alat potong yang digunakan. Untuk keperluan ini digunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = \frac{n_p \times L}{600} \text{ (m/menit) atau } n_p = \frac{V \times 600}{L} \text{ (2.5.1)}$$

Dimana: V = Kecepatan Potong (m/menit)

 n_p = Jumlah langkah per menit (langkah/menit)

 L = Panjang langkah pemesinan (mm)

Berikut ini adalah tabel mengenai kecepatan potong beberapa bahan logam.

Tabel 1. Kecepatan potong beberapa logam

No.	Nama Bahan	Kecepatan Potong (m/menit)
1.	Baja Lunak	24-30
2.	Baja perkakas	12-18
3.	Besi Tuang abu-abu	18-24
4.	Kuningan keras	20-45
5.	Kuningan lunak	60
6.	Tembaga	60
7.	Alumunium	300

(Sumber: George Love dan Harus A.R. 1986:190)

2.5.2 Kecepatan Pemakanan

Kecepatan pemakanan adalah pergerakan titik sayat alat potong per satu putaran benda kerja. Dalam proses sekrup, kecepatan pemakanan dinyatakan dalam mm/min dan dapat di hitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V_f = f \times n_p \dots \dots \dots (2.5.2)$$

Dimana : V_f = kecepatan makan (m/menit)
 f = gerak makan (mm/langkah)
 n_p = Jumlah langkah per menit (langkah/menit)

2.5.3 Waktu Pemotongan (*Cutting Time*):

Cutting time adalah waktu pemotongan dalam pemesinan mesin sekrap, yang dapat diukur dengan persamaan :

$$t_c = w / v_f \dots\dots\dots(2.5.3)$$

Dimana : t_c = Kecepatan makan (menit)

W = lebar pemotongan benda kerja (mm)

2.5.4 Proses Sekrap

Proses sekrap merupakan proses yang hamper sama dengan proses bubut dalam hal ini gerak potongnya bukan merupakan gerak rotasi merupakan gerak translasi yang di lakukan oleh pahat atau oleh benda kerja. Benda kerja di pasang pada meja sementara pahat dipasang pada pemegangnya. Kedalaman potong di tetapkan dengan cara menggeser pahat melalui skala pada pemutar (Rochim, 1993)

1. Menjalankan mesin

- Lengan digerakkan dengan cara memutar roda pemeriksa untuk melihat kemungkinan tertabraknya lengan
- Menentukan banyak langkah per menit
- 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
- Menghentikan kerja mesin dilakukan dengan cara melepas
- tuas kopling kemudian matikan motor.

2. Proses penyekrapan

- 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 (Vertical). 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.

- Penyekrapan tegak

Pada penyekrapan tegak, yang bergerak adalah eretan pahat naik turun. 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 di atur tipis ± 50 mm Langkah kerja penyekrapan tegak sesuai dengan penyekrapan yang datar.

(1) Kedalaman pemotongan dilakukan oleh gerakan meja.

(2) *Feeding* dilakukan oleh gerakan eretan alat potong.

- 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 :

(1) Kedalaman pemotongan dilakukan oleh gerakan meja.

(2) *Feeding* dilakukan oleh eretan alat pemotong.

- Penyekrapan alur

Menurut alur penyekrapan, Mesin Sekrap dapat digunakan untuk membuat alur :

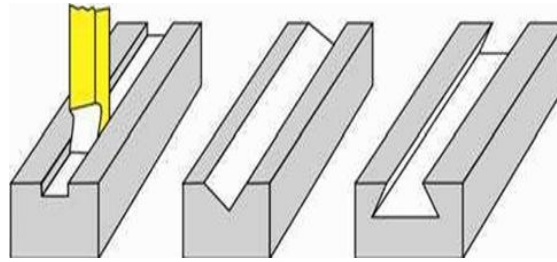
(1) Alur terus luar

(2) Alur terus dalam

(3) Alur buntu

(4) Alur tembus

Alur terus luar di antaranya adalah alur “U”, alur “V”, dan alur ekor burung.



Gambar 9. Jenis Alur
Sumber: (Bina Aksara, 1984)

2.6 Perawatan Pada Mesin Sekrap

Perawatan adalah suatu aktivitas yang dilaksanakan untuk memelihara semua fasilitas/ peralatan lab dan bengkel agar dalam selalu dalam kondisi baik dan siap pakai serta terhindar dari kerusakan yang mungkin terjadi baik yang terduga maupun tak terduga (Makhsu, 1999). Usaha ini tidak terlepas dari cakupan pekerjaan bagian perawatan, seperti halnya pada bengkel atau lab pada perusahaan yang besar.

Hal yang perlu dijaga dalam perawatan dan perbaikan mesin sekrap yaitu disamping menyeluruh juga bagian-bagian dari mesin tersebut antara lain: Bagian yang selalu bergerak yang memerlukan pelumasan baik dengan minyak maupun gemuk harus diperiksa agar jalannya tidak macet. Bagian-bagian pengikat seperti: Bronze kopling (bantalan peluncur), handle pemegang, Belt, Roda gigi, Roker arm.

Berdasarkan kondisi mesin maka teknik perawatan dikelompokkan pada:

1. Perawatan Preventif / Pencegahan

Adalah perawatan yang dilakukan terhadap mesin guna mencegah terjadinya kerusakan atau kemacetan pada saat diperjalanan dari pabrik ke tempat pemakai dan selama mesin dipakai. Teknik perawatan ini umumnya dilakukan pada mesin yang kondisinya masih baru dan baik.

2. Perawatan Korektif / Pembedulan

Adalah perawatan yang dilakukan terhadap mesin yang sedang mengalami gangguan kerusakan baik kerusakan kecil maupun kerusakan sedang. Pelaksanaan ini dilakukan pada saat mesin berhenti/stop, tujuan dari perawatan korektif adalah memperbaiki dan memebetulkan atau mengganti komponen yang rusak srrt mengembalikan mesin dalam keadaan baik atau jalan dan siap pakai. Serta menjadikan mesin yang mampu menghasilkan produksi yang mamanuhi kualitas standar.

3. Perawatan berat / over houl

Adalah perawatan yang dilakukan terhadap mesin yang mengalami banyak kerusakan pada komponen-komponen utamanya. Sehingga hasil ukurannya jauh menyimpang dari ukuran standar.

4. Perawatan Terencana

Adalah perawatan yang dilakukan terhadap mesin yang dibuat secara sistematis dan terencana sebelum mesin digunakan atau dipakai. Beberapa bagian pada mesin sekrap yang perlu dilakukan perawatan dan perbaikan:

2.7 Pengertian Optimasi

Optimasi adalah suatu proses untuk mencapai hasil ideal atau optimal (nilai efektif yang dapat dicapai), optimasi merujuk pada studi permasalahan yang mencoba untuk mencari nilai minimum dan maksimum yang akan memberikan solusi optimal. (*M Anis, 2007*)

2.7.1 Metode Optimasi

Metode mencari nilai optimum dikenal sebagai teknik *mathematical programming* dan bias di pelajari sebagai riset operasi. Riset operasi adalah cabang matematika yang berkaitan dengan penerapan metode ilmiah pengambilan keputusan dan penerapan metode ilmiah dan teknik pengambilan keputusan dan penetapan penyelesaian terbaik atau optimal.

