

## BAB II

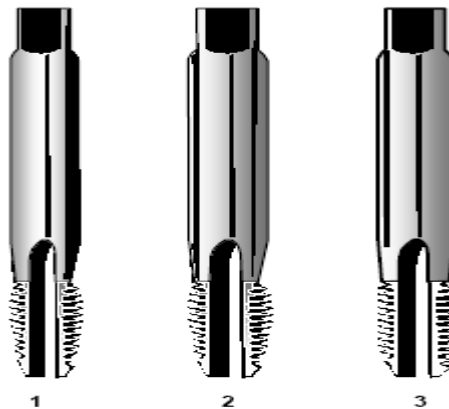
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Karakteristik Tap

##### 2.1.1 Pengertian Tap

Tap ( Membuat ulir dalam ) adalah alat yang dipakai untuk membuat ulir dalam dengan tangan. Dalam hal ini disebut saja “*tap tangan*” untuk membedakan penggunaannya dengan yang dipakai mesin. Bahannya terbuat dari baja karbon atau baja suat cepat (HSS) yang dikeraskan.

Tiap satu set, tap terdiri dari 3 buah yaitu tap no.1 (*Intermediate tap*) mata potongnya tirus digunakan untuk penetapan langkah awal, kemudian dilanjutkan dengan tap no. 2 (*Tapper tap*) untuk pembentukan ulir, sedangkan tap no. 3 (*Botoming tap*) dipergunakan untuk penyelesaian ( Gambar 1)

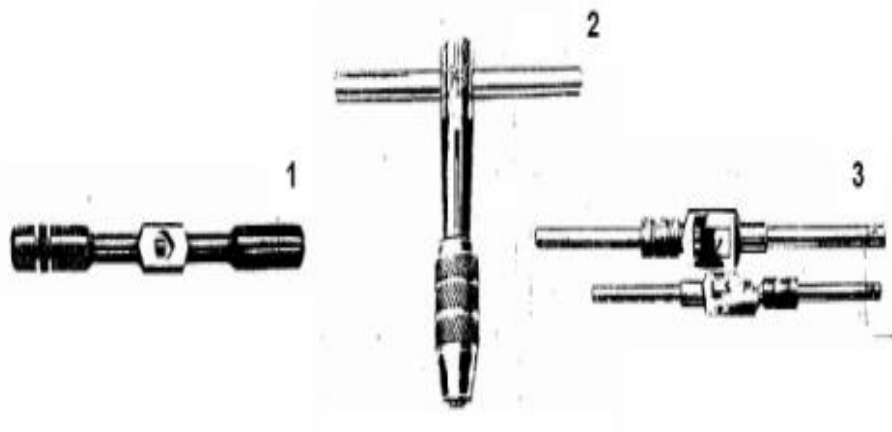


Gambar 2.1. Jenis-jenis Tap

Tap memiliki beberapa macam ukuran dan tipe sesuai dengan jenis ulir yang dihasilkan apakah itu Ulir Metrik ataupun Ulir *Withworth*. Berikut arti huruf dan angka yang tertera pada Tap ( hal ini juga berlaku pada Sney). Alat Bantu yang dipakai untuk menggunakan tap, supaya

dalam pemakaiannya lebih mudah. Dibutuhkan kunci pemegang tap atau tangkai tap. Pemegang tap bentuknya ada 3 macam ( Gambar 2 ), yaitu:

1. tipe batang,
2. tipe penjepit,
3. tipe amerika.



Gambar 2.2 Pemegang Tap

### 2.1.2 Langkah Penetapan.

Sebelum melakukan penetapan, benda kerja harus dibor terlebih dahulu dengan ukuran diameter bor tertentu. Penentuan diameter lubang bor untuk tap ditentukan dengan rumus:

$$D = D' - K \quad (\text{Lit 2})$$

Dimana :

D = Diameter bor, satuan dalam mm/inchi

D' = Diameter nominal ulir, satuan dalam mm/inchi

K = Kisar (gang).

Contoh :

- a. Diameter lubang bor untuk mur M10 x 1,5 adalah  $10 - 1,5 = 8,5$  mm
- b. Diameter lubang bor untuk mur W3/8" x 16 adalah  $3/8" - 1/16" = 5/16"$

Setelah dibor, kemudian kedua bibir lubang dicamfer dengan bor persing di mana kedalamannya mengikuti standar cemper mur. Bentuk standar mur dan baut untuk bermacam-macam jenis sudah ditentukan secara internasional dan ini dapat ditemukan dalam buku gambar teknik mesin atau tabel-tabel mur/baut.

Contoh Urutan pengetapan dengan membuat ulir ukuran M10X1,5

1. Buatlah lubang pada benda kerja dengan diameter 8,5 mm
2. Pilih dan ambil mata tap M10 X 1,5 serta pasang pada tangkainya
3. Mulailah melakukan pengetapan dengan urutan pertama. yaitu tap no.1 (*Intermediate tap*) kemudian dilanjutkan dengan tap no. 2 (*Tapper tap*) untuk pembentukan ulir,dan terakhir tap no. 3 (*Botoming tap*) dipergunakan untuk penyelesaian.

Sebelum mengetap berikan sedikit pelumas pada tap, kemudian pastikan bahwa tap benar-benar tegak lurus terhadap benda kerja. Putar tap secara perlahan searah jarum jam. Pemutaran tap hendaknya dilakukan  $\pm 270^\circ$  maju searah jarum jam, kemudian diputar mundur  $\pm 90^\circ$  berlawanan arah jarum jam dengan tujuan untuk memotong tatal, selanjutnya kembalikan pada posisi awal dan putar lagi  $\pm 270^\circ$  maju searah jarum jam dan mundur lagi  $90^\circ$  berlawanan arah jarum jam, demikian seterusnya sampai selesai.

## **2.2 Karakteristik Snei**

### **2.2.1 Pengertian Snei**

Snei adalah alat bantu perkakas kerja bangku yang diperuntukkan untuk membuat ulir luar. Snei biasanya terbuat dari bahan HSS (Baja Cepat Tinggi). Bahan sney tersebut dibuat dari karbon baja sayat cepat

(HSS), dalam pemakaiannya sney tersebut dijepit dengan bantuan rumah sney yang dilengkapi dengan tangki.

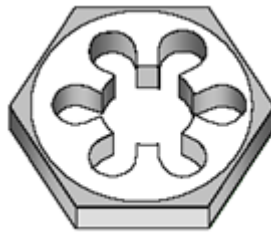
Sedangkan bentuk konstruksi sney ada 2 macam sebagai berikut.

1. Sney belah bulat



**Gambar 2.3:** *Sney belah bulat*

2. Sney segi enam



**Gambar 2.4:** *Sney segi enam*

### **2.2.2 Langkah Penyeneian**

Penyeneian yang baik diawali dengan membuat champer pada benda kerja yang akan di snei. Pada pembahasan ini penulis berusaha menjelaskan langkah-langkah penyeneian yang baik dan benar dengan memaparkan sebuah contoh pengerjaan penyenaian dengan ukuran  $\Theta$  8 mm x 90 mm bahan ST 37..

#### Langkah Kerja

1. Periksa ukuran materialnya.
2. Kikirlah salah satu ujung penampang bulatnya.
3. Tandailah ukuran 8 mm dan kikirlah sisa dari ukuran tersebut.

4. Buatlah champer dengan kikir sesuai gambar.
5. Jepitlah benda dengan kuat pada ragum serta jagalah posisi snei selalu tegak lurus dengan benda kerja dan buat ulir dengan snei M8 x 1,25.
6. Kemudian mulailah lakukan penyenaian.

## **2.3 Karakteristik Ulir**

### **2.3.1 Pengertian ulir**

Jika membahas ulir, biasanya dikenal istilah pitch dan kisar (lead). Pitch adalah jarak antara puncak dengan puncak, sedangkan kisar adalah jarak yang ditempuh mur bila ulir diputar satu putaran. Oleh karena itu berdasarkan kisarnya ulir dibedakan atas:

- a. Ulir tunggal (kisar = P)
- b. Ulir ganda (kisar = 2P)
- c. Ulir triple (kisar = 3P)

### **2.3.2 Fungsi Ulir**

- a. Sebagai alat pemersatu atau penyambung.
- b. Sebagai penerus daya.
- c. Sebagai salah satu alat untuk mencegah terjadinya kebocoran, terutama pada sistem ulir yang digunakan pada pipa.

### 2.3.3 Karakteristik Profil ulir

Tabel 2.1 Karakteristik Ulir

No	Profile	Karakteristik
1.	Ulir kotak ( <i>square thread</i> )	➤ Paling efisien dalam mentransfer torsi menjadi gaya linier
2.	Ulir lancip ( <i>acme thread</i> )	➤ Mudah dalam proses pembuatan ➤ Efisiensi lebih rendah dibanding ulir kotak ➤ Lebih efisien dibanding dengan ulir lacip dan hamper mendekati ulir kotak, namun pada satu arah gerakan.
3.	Ulir dinding penopang ( <i>buttess thread</i> )	

## 2.4. Tujuan dan Kegunaan

### 2.4.1 Penggunaan Alat Bantu Tap dan Snei

Tujuan penggunaan alat bantu pengetapan ditinjau dari aspek teknis atau fungsi adalah :

1. Untuk mendapatkan ketepatan ukuran yang akurat
2. Untuk mendapatkan keseragaman ukuran

Dari aspek ekonomi tujuan penggunaan Alat ini adalah :

1. Mengurangi ongkos produksi dengan memperpendek waktu proses..
2. Putaran tap dapat bergerak secara kontinyu
3. Mengurangi waktu pemeriksaan pada alat ukur
4. Meniadakan kesalahan pengerjaan (*reject*).

Dari aspek sosial/keamanan

1. Beban kerja fisik Operator berkurang
2. Resiko kecelakaan kerja bisa diminimalisir.

### 2.4.2 Keuntungan Penggunaan Alat Bantu Tap dan Snei

Adapun manfaat dari penggunaan alat ini pada proses produksi :

1. Meningkatkan efisiensi penggunaan mesin perkakas sehingga berakibat menurunkan biaya produksi.

2. Secara ekonomis dapat mengoptimalkan penggunaan mesin-mesin yang mahal.
3. Mempersingkat atau meniadakan waktu untuk pencekaman dan, atau penginstalan.
4. Pertimbangan biaya untuk kegagalan produksi semakin kecil
5. Kemudahan dan kesederhanaan kontruksi menurunkan biaya perakitan. Melalui sistem pencekaman, benda kerja yang aman akan menghindari kehausan alat cekam sehingga secara langsung akan menurunkan biaya produksi.

## **2.5 Alat Bantu Tap dan Snei**

### **2.5.1 Pengertian Alat Bantu Tap**

Alat Bantu Tap dan Snei adalah alat yang dirancang untuk memudahkan proses pengetapan (pembuatan ulir dalam) dan penyeneian (pembuatan ulir luar) benda kerja yg sebelumnya sudah di bor dan atau dicamfer terlebih dahulu dengan diameter tertentu yang diperuntukkan untuk memudahkan proses penginstalan benda kerja untuk di tap dan atau di snei.

Dalam Kamus Bahasa Indonesia (2002: 576) didefinisikan bahwa “Mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau penggerak menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam”. Hal yang hampir sama dikemukakan oleh Salim (1991: 458) menyatakan bahwa “Mesin adalah alat yang mempunyai daya gerak atau tenaga baik dijalankan dengan motor penggerak maupun tenaga manusia”. Dari definisi mesin yang dikemukakan oleh kedua sumber di atas, tampak bahwa sumber pertama mendefinisikan mesin sebagai kendaraan, sedangkan sumber kedua mesin sebagai alat yang dapat membantu untuk meringankan kerja manusia. Jadi, pada dasarnya definisi dari kedua sumber mempunyai tujuan yang sama. Akan tetapi, penjelasan definisi dari sumber kedua lebih jelas dibanding

sumber pertama jika disesuaikan dengan alat bantu tap karena alat bantu tap tersebut tidak digunakan sebagai kendaraan yang dapat mengangkut atau membawa manusia dari suatu tempat ke tempat yang lain, melainkan hanya digunakan untuk meringankan pekerjaan manusia dalam pengetapan benda kerja

## 2.6 Komponen Alat Bantu Tap dan Snei

### 1. Landasan

Landasan berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan ragum pengecam.

### 2 Ragum

Ragum berfungsi sebagai tempat untuk mencekam benda kerja yang akan di tap dan atau di snei.

### 3. *Chuck*

*Chuck* berfungsi sebagai tempat untuk mencekam mata tap dan rumah mata snei.

### 4. Batang ulir

Batang ulir berfungsi sebagai pengatur tinggi rendahnya pilar penyangga.

### 5. Pilar penyangga

Pilar penyangga berfungsi sebagai tempat poros dan lengan putar (*handwheel*) juga sebagai penahannya.

### 6. Poros

Poros ini berfungsi sebagai komponen utama pengetap dan penyenei pada sistem dari alat ini yang menghubungkan *Handwheel* dan *Chuck* atau *Housing Bearing*.

### 7. Lengan putar (*Handwheel*)

Lengan putar (*Handwheel*) berfungsi sebagai penyalur gaya tangan dari operator untuk pemakanan benda kerja. Fungsi utamanya untuk menggerakkan poros kekanan dan kekiri.

### 8. Pegas

Pegas berfungsi untuk mempermudah poros untuk kembali ke permukaan (ke atas) setelah melakukan pemakanan secara menekan.



## 9. *Housing Bearing*

*Housing Bearing* berfungsi sebagai rumah dari mata snei.

### **2.7. Pemilihan Bahan**

Dalam membuat dan merencanakan rancang bangun suatu alat bantu atau mesin perlu sekali perhitungan dan memilih material yang akan dipergunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya. Bahan yang akan diproses harus diketahui guna meningkatkan nilai produk. Hal ini akan sangat mempengaruhi peralatan tersebut karena jika material tersebut tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhan maka akan berpengaruh pada keadaan peralatan dan nilai produknya.

Pemilihan material yang sesuai akan sangat menunjang keberhasilan pembuatan rancang bangun dan perencanaan alat tersebut. Material yang akan diproses harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada desain produk, dengan sendirinya sifat-sifat material akan sangat menentukan proses pembentukan.

#### **2.7.1. Faktor-faktor Pemilihan Material**

Adapun hal-hal yang harus kita perhatikan dalam pemilihan material dalam pembuatan suatu alat bantu :

##### a. Kekuatan Material

Kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada baik beban punter maupun beban lentur.

##### b. Kemudahan Memperoleh Material

Dalam rancang bangun ini diperlukan juga pertimbangan apakah material yang diperlukan ada dan mudah mendapatkannya. Hal ini dimaksudkan apabila terjadi kerusakan sewaktu-waktu maka material yang rusak dapat diganti atau dibuat dengan cepat sehingga waktu untuk penggantian alat lebih cepat sehingga dapat diproduksi dengan cepat pula.

c. Fungsi Dari Komponen

Dalam pembuatan rancang bangun ini komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan bentuknya. Oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

d. Harga Bahan Relatif Murah

Untuk membuat komponen yang direncanakan maka diusahakan agar material yang digunakan untuk komponen tersebut harganya semurah mungkin dengan tidak mengurangi kualitas komponen yang akan dibuat. Dengan demikian pembuatan komponen tersebut dapat mengurangi atau menekan ongkos produksi dari pembuatan alat tersebut.

e. Kemudahan Proses Produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen karena jika material sukar untuk dibentuk maka akan memakan waktu lama untuk memproses material tersebut, yang akan menambah biaya produksi.

## 2.8 Dasar-Dasar Perhitungan

Dalam perencanaan alat bantu ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan rumus-rumus sebagai berikut :

### 2.8.1 Perhitungan Momen Gaya :

$$\begin{aligned} \mathbf{M} &= \mathbf{T}_{\text{lengan putar}} : \mathbf{T}_{\text{Chuck}} \\ &= \mathbf{F}_t \times \mathbf{R} : \mathbf{F}_u \times \mathbf{r} \end{aligned}$$

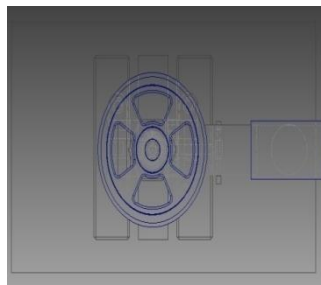
Dimana : M = Momen Gaya  
T = Torsi ( Nmm)  
F<sub>t</sub> = Gaya lengan putar (N)

R = Jari-jari lengan putar (mm)

$F_u$  = Gaya Dorong ulir (N)

r = Jari-jari mata tap atau mata snei (mm)

## 2.8.2 Perhitungan Gaya Yang Bekerja Pada Lengan Putar



Gambar 2.5 Tampak Atas Alat Bantu Tap dan Snei

$$L = \frac{F_s \cdot r (\tan(\theta + \alpha))}{F_t} \quad (\text{lit 1 hal 54})$$

$$F_s = \frac{F_t \cdot L}{r \cdot \tan(\theta + \alpha)}$$

Keterangan :

$F_s$  : Gaya Dorong (N)

r : Jari-jari Mata Tap (mm)

$\theta$  : arc tg ( $\mu$ ) Sudut Gesek ulir

$F_t$  : Gaya Putar Tangan Operator (N)

$\alpha$  : arc tg ( $\frac{k}{\pi \cdot d}$ ) Sudut Kemiringan Ulir

$\mu$  : Koefisien Gesek Ulir

L : Diameter Lengan Putar (*Handwheel*) (mm)

### 2.8.3 Gaya Potong Benda Kerja (Ftb)

Gaya potong benda kerja adalah besarnya gaya yang dibutuhkan untuk memotong benda kerja yang harganya tergantung pada bahan dan tebal pemotongan yang dilakukan. Proses pemotongan bersumber dari usaha dalam bentuk torsi.

$$F_t \cdot b = \frac{T}{r} \text{ (N)} \dots\dots\dots \text{ (lit 1 hal 57)}$$

Atau dapat menggunakan rumus Empires yaitu :

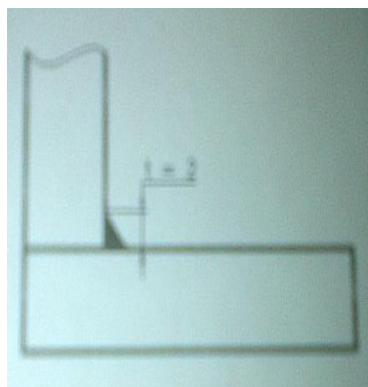
Torsi ,  $T = K \cdot A \cdot f^{0,8} \cdot d^{0,8}$

Gaya Dorong ( *Thrust* ),  $F = 2 K B f^{0,8} d^{0,8} K E + d^2$

Di mana ,  $d = \text{Diameter Bor}$

K,A,B,E = Konstanta yang harganya dapat dilihat pada tabel.

### 2.8.4 Panjang Pengelasan



Gambar 2.6 Tinggi Kampuh Las

$$L = \frac{F}{q} \qquad \qquad \qquad \text{(Lit 2 hal 93)}$$

$$q = 103 \times t$$

Dimana : L : Panjang Pengelasan ( mm )

F : Gaya ( N )

t : Tinggi pengelasan ( mm )

## **2.9 Pengertian dan Tujuan Perawatan dan Perbaikan**

### 2.9.1. Pengertian Perawatan

Perawatan adalah suatu usaha yang dilakukan secara sengaja dan sistematis terhadap peralatan hingga mencapai hasil/kondisi yang dapat diterima dan diinginkan.

Dari pengertian di atas jelas bahwa kegiatan perawatan itu adalah kegiatan yang terprogram mengikuti cara tertentu untuk mendapatkan hasil/kondisi yang disepakati. Perawatan hendaknya merupakan usaha/kegiatan yang dilakukan secara rutin/terus menerus agar peralatan atau sistem selalu dalam keadaan siap pakai.

### 2.9.2 Klasifikasi Perawatan

Kegiatan perawatan dapat dibedakan menjadi dua bagian besar yaitu :

1. Perawatan berencana
2. Perawatan darurat

#### 2.9.2.1 Macam-macam perawatan

Beberapa istilah tentang perawatan, antara lain :

##### 1. Perawatan pencegahan (preventive)

Perawatan yang dilakukan terhadap peralatan untuk mencegah terjadinya kerusakan.

##### 2. Perawatan dengan cara perbaikan (corrective)

Perawatan yang dilakukan dengan cara memperbaiki dari peralatan (mengganti, menyetel) untuk memenuhi kondisi standard peralatan tersebut.

### 3. Perawatan jalan (running)

Perawatan yang dilakukan selama peralatan dipakai:

- a. Perawatan dalam keadaan berhenti (shut-down)
- b. Perawatan yang dilakukan pada saat peralatan tidak sedang dipakai.

#### 2.9.3 Tujuan Perawatan

Tujuan perawatan antara lain :

1. Untuk memperpanjang usia pakai peralatan
2. Untuk menjamin daya guna dan hasil guna
3. Untuk menjamin kesiapan operasi atau siap pakainya peralatan
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan.

#### 2.9.4 Jenis Perawatan Peralatan

Dalam prakteknya perawatan peralatan dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu pra perawatan dan perawatan pencegahan.

##### a. Perawatan sebelum dioperasikan (pra-perawatan)

Perawatan peralatan sebelum dioperasikan bertujuan untuk menjamin peralatan agar dapat beroperasi dengan efektif. Untuk memudahkan pengecekan maka dibuat rencana perawatannya.

Perawatan dapat berupa jadwal pembersihan, penggantian pelumasan dan uji coba peralatan tanpa beban. Peralatan yang baru dihidupkan hendaknya tidak langsung dibebani. Peralatan dibiarkan hidup beberapa menit, sementara itu diadakan pengecekan pada bagian-bagian tertentu. Apabila tidak ada kelainan, barulah peralatan dapat dibebani sedikit demi sedikit sampai pada beban yang diharapkan.

##### b. Perawatan Pencegahan.

Telah disebutkan di depan bahwa perawatan pencegahan bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih serius. Tentu saja tidak semata-mata mencegah. Terjadinya kerusakan, tetapi perawatan pencegahan ini justru

merupakan kegiatan rutin dalam pelaksanaan perawatan agar peralatan senantiasa siap pakai.

Perawatan pencegahan ini meliputi :

#### 1). Perawatan harian

Maksudnya ialah kegiatan perawatan yang dilaksanakan setiap/selama peralatan dioperasikan. Kegiatan ini umumnya dilaksanakan oleh pemakai peralatan.

Macam-macam kegiatan perawatan harian :

a). Selama peralatan bekerja maka pemakai harus selalu memeriksa / mengganti situasi kerjanya, bahkan sejak peralatan mulai bekerja.

Cara memeriksa/mengamati yaitu dengan cara :

- Lihat, maksudnya cara kerja peralatan diperhatikan, barangkali ada sesuatu yang kelihatan tidak semestinya.
- Rasa, maksudnya selama mesin bekerja perlu dirasakan barangkali ada getaran suhu meningkat, bau yang aneh dan sebagainya.
- Dengar, maksudnya cara kerja peralatan didengarkan barangkali ada suara-suara asing yang menandakan kelainan.

#### b). Pencegahan Beban Lebih

Setiap peralatan yang dioperasikan harus dijaga agar beban tidak melebihi kapasitas/kemampuan yang termasuk beban lebih.

Misalnya : Putaran peralatan terlalu tinggi, muatan terlalu berat, suhu terlalu tinggi, dan sebagainya.

#### c). Pelumasan

Semua peralatan yang berputar atau bergerak bergesekan perlu diberi pelumasan. pelumasan ini berfungsi untuk mengurangi gesekan, mencegah keausan dan berfungsi mendinginkan. Untuk pelumasan perlu dipilih bahan

pelumas yang cocok dengan komponen yang dilumas.

d). Pendinginan.

Umumnya peralatan yang bekerja pada suhu tinggi dan bergerak memerlukan pendinginan, dengan pendinginan berarti suhu terkendali hingga laju kerusakan terkendali pula.

e). Pencegahan Korosi.

Pada umumnya peralatan yang bagian-bagiannya terbuat dari logam/baja ada kecenderungan berkarat (korosi). Proses korosi akan terjadi bila logam bereaksi dengan oksigen, air atau bermacam-macam asam. Korosi sangat merugikan karena cepat merusak peralatan. Oleh sebab itu korosi harus dicegah.

Pencegahan korosi dapat dilakukan dengan cara :

- a. Kebersihan, yaitu menjaga peralatan tetap bersih selalu dibersihkan sehabis dipakai.
- b. Melindungi logam agar tidak terkena zat-zat penyebab korosi antara lain dengan mengolesi oli, mengecat, melapisi dengan anti karat.

2). Perawatan Berkala

Maksudnya ialah perawatan yang dilaksanakan secara berkala sesuai dengan jadwal yang diprogramkan.

Macam-macam kegiatan perawatan berkala antara lain :

a. Pemeriksaan secara periodik

Maksudnya ialah memeriksa peralatan terhadap bagian-bagiannya untuk diadakan perawatan pencegahan. Pemeriksaan dapat dilakukan 3 bulanan, 6 bulanan atau 1 tahunan.

b. Penyetelan bagian-bagian/komponen.

Selama peralatan beroperasi, dimungkinkan komponen-komponen berubah posisi karena adanya getaran, perubahan suhu, keausan dan sebagainya, sehingga baut-baut kendur atau posisi komponen bergeser.



Untuk itu perlu distel kembali agar kembali seperti semula.

c. Penggantian komponen

Dari hasil inspeksi, mungkin ditemukan ada komponen-komponen yang perlu diganti karena aus, patah atau bengkok hingga tak dapat berfungsi dengan baik. Untuk itu perlu penggantian komponen. Dalam melaksanakan perawatan berkala ini, harus bekerja berdasarkan petunjuk perawatan.

2.9.5. Alat / Bahan Keperluan Perawatan dan Perbaikan

Jenis maupun jumlah alat/bahan yang diperlukan untuk kegiatan perawatan dan perbaikan sangat tergantung pada jenis peralatan yang memerlukan perawatan dan perbaikan. Misalnya diperlukan sejumlah kunci pas atau ring dari bermacam-macam ukuran, atau obeng dari bermacam jenis dan ukuran atau pelumas dari jenis tertentu.

Jenis alat-alat untuk keperluan perawatan dan perbaikan peralatan rumah tangga antara lain :

- a. Alat-alat tangan seperti : palu plastik, tang, obeng, kunci pas, kunci ring, pisau, solder, kwas dan sebagainya
- b. Alat-alat ukur dan tester seperti multimeter, megger, tang amper, tespen dan lainnya-lainnya.
- c. Power supply AC/DC untuk pengetesan.

Sedangkan bahan-bahan keperluan perawatan dan perbaikan antara lain:

- Bahan pembersih seperti :detergen, karosen, tinner, alkohol, dan Sebagainya
- Bahan pelumas seperti : oli dan grease (gemuk)
- Bahan pencegah korosi seperti : lak, cat, dll
- Bahan suku cadang, mulai dari peralatan penunjang sampai dengan suku cadang peralatan utama seperti : mur, baut, self- tapping, selongsong asbes,kabel,sekering dan sebagainya.

### 2.9.6. Diagnosa Gangguan

Yang dimaksud dengan diagnosa untuk mencari kerusakan ialah menganalisis peralatan dalam keadaan rusak ataupun mengalami gangguan untuk diketahui pada bagian mana terjadinya kerusakan dan apa penyebabnya. Keahlian dan pengalaman mendiagnosa, memungkinkan dapat menemukan kesalahan / kerusakan dengan cepat dan tepat.

Agar hasil diagnosa dan pencarian kesalahan dapat lebih cepat dan tepat, diperlukan pula pengetahuan tentang peralatan yang didiagnosa, antara lain :

Cara kerja peralatan

- a. Petunjuk pengoperasian peralatan (operation manual)
- b. Petunjuk perawatan (maintenance manual)

Langkah-langkah mendiagnosa gangguan pada peralatan :

1. Periksa peralatan secara fisik
2. Periksa rangkaian/hubungan kelistrikan mulai dari sumber masukan sampai ke bagian yang memungkinkan untuk diperiksa.
3. Periksa komponen-komponen mekanik yang bergerak secara teliti.
4. Hidupkan peralatan secara berurutan sesuai dengan langkah kerjanya.
5. Perhatikan dan catat setiap kelainan dari peralatan.
6. Lihat catatan dari data peralatan tentang kerusakan dan langkah perbaikan yang pernah ada (bila ada) .
7. Analisa dan tentukan langkah perbaikannya agar tepat.