

## **BAB II**

### **TEORI DASAR**

Pada bab ini dijelaskan mengenai konsep dasar perancangan, teori dasar pemesinan, mesin bubut, komponen – komponen utama mesin dan eretan (*carriage*).

#### **2.1 Konsep Dasar Perancangan**

Perancangan adalah suatu proses untuk menterjemahkan kebutuhan pemakai informasi kedalam suatu alternatif rancangan yang diinginkan kepada pemakai informasi untuk dapat dipertimbangkan. Perancangan merupakan langkah awal dalam membuat sebuah produk. Hasil perancangan adalah gambar, dimensi dan spesifikasi produk. Produk tidak dapat dibuat apabila gambar dan spesifikasi produk tersebut belum ada.

Hasil perancangan harus mudah dibaca oleh orang yang akan membuat produk. Jika hasil perancangan berupa gambar dan spesifikasi tidak jelas maka produk akan sulit untuk dibuat karena kurangnya data yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut. Jika hasil perancangan berupa gambar dan spesifikasi jelas maka produk akan mudah dibuat karena data yang dibutuhkan mudah dibaca.

Dalam merancang sebuah produk ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merancang sebuah produk diantaranya konsep rancangan produk yang dibuat harus jelas, data produk yang dirancang harus lengkap dan jelas serta hasil rancangan harus mudah dibaca.

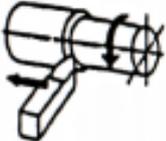
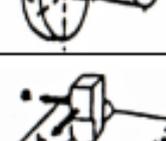
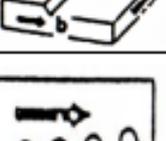
#### **2.2 Teori Dasar Pemesinan**

Proses pemesinan adalah proses pembuatan (*manufacturing process*) yang dilakukan dengan cara membuang material yang tidak diinginkan pada benda kerja menggunakan pahat yang dipasang pada mesin perkakas. Bagian benda yang terbuang tersebut dinamakan *chips* (geram). Pahat yang digunakan, dipasang pada satu jenis mesin perkakas dengan gerakan relatif tertentu (berputar atau bergeser) disesuaikan dengan bentuk benda kerja yang akan dibuat.

Pahat yang dipasangkan pada mesin perkakas memiliki mata pahat yang berbeda-beda. Jenis pahat disesuaikan dengan cara pemotongan dan bentuk akhir dari produk. Berdasarkan jumlah mata pahat, pahat diklasifikasikan menjadi dua jenis

pahat yaitu pahat bermata potong tunggal (*Single Point Cutting Tools*) dan pahat bermata potong jamak (*Multiple Point Cuttings Tools*). Gerak relatif pahat terhadap benda kerja diklasifikasikan menjadi dua yaitu gerak potong (*Cutting Movement*) dan gerak makan (*Feeding Movement*). Gerak potong adalah gerak relatif pahat terhadap benda kerja yang menghasilkan permukaan baru pada benda kerja sedangkan gerak makan adalah gerak relatif pahat terhadap benda kerja yang menyelesaikan permukaan baru yang telah dipotong oleh gerak potong. Berdasarkan kombinasi dari gerak potong dan gerak makan, proses pemesinan diklasifikasikan menjadi 7 proses. Tujuh proses pemesinan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Klasifikasi Proses Pemesinan**

Jenis Proses		Gerak Potong		Gerak Makan	
Bubut		Putar	Benda kerja m/min	Lurus	Pahat m/min
Gurdi			Pahat m/min		Pahat m/min
Freis			Pahat m/min		Benda kerja m/min
Gerinda rata			Pahat m/min		Benda kerja
Gerinda silindrik			Pahat m/min		Benda kerja 1 & 2
Sekrap meja (a) Sekrap (b)		Lurus	<u>a</u> benda kerja <u>b</u> pahat m/min		<u>a</u> pahat <u>b</u> benda kerja m/min
Parut dan gergaji			Pahat m/min		

Proses pemesinan mempunyai elemen – elemen dasar yang harus diperhatikan. Elemen – elemen dasar tersebut diantaranya kecepatan potong (*Cutting Speed*) dengan simbol  $v$  (m/min), kecepatan makan (*Feeding Speed*) dengan simbol  $v_f$  (mm/min), kedalaman potong (*Depth of Cut*) dengan simbol  $a$  (mm), waktu pemotongan (*Cutting Time*) dengan simbol  $t_c$  (min) dan kecepatan penghasiian geram (*Rate of Metal Removal*) dengan simbol  $Z$  (cm<sup>3</sup>/min). Elemen proses pemesinan tersebut ( $v$ ,  $v_f$ ,  $a$ ,  $t_c$ , dan  $Z$ ) dihitung berdasarkan dimensi benda kerja dan atau pahat serta besaran dari mesin perkakas.

## **2.3 Mesin Bubut**

Mesin bubut (*turning machine*) adalah suatu mesin perkakas yang dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata potong pahat (*tools*) sebagai alat untuk menyayat benda kerja. Pada prosesnya benda kerja terlebih dahulu dipasang pada *chuck* (pencekam) yang terpasang pada spindel mesin, kemudian spindel dan benda kerja diputar dengan kecepatan sesuai perhitungan. Mata potong pahat (*tools*) yang digunakan untuk membentuk benda kerja akan disayatkan pada benda kerja yang berputar.

### **2.3.1 Prinsip Kerja Mesin Bubut**

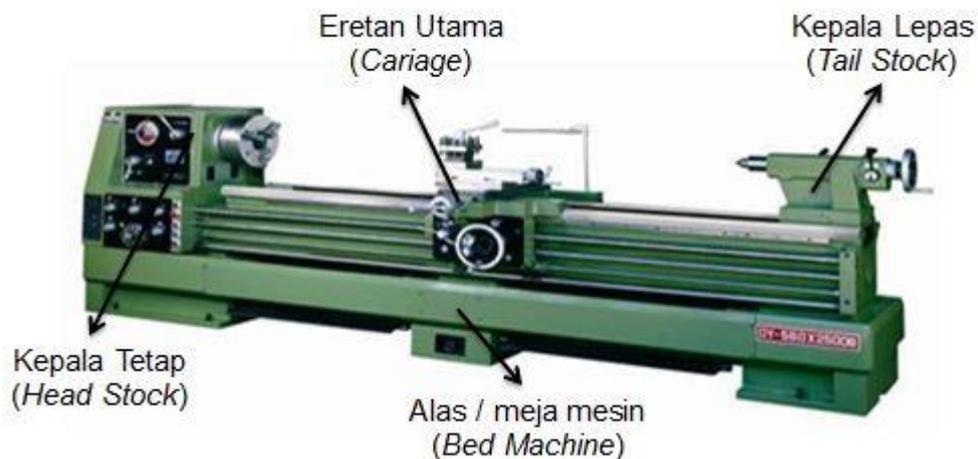
Poros spindel akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar roda gigi pada poros spindel. Melalui roda gigi penghubung, putaran akan disampaikan ke roda gigi poros ulir. Oleh klem berulir, putaran poros ulir tersebut diubah menjadi gerak translasi pada eretean yang membawa pahat. Akibatnya, pada benda kerja terjadi sayatan.

### **2.3.2 Komponen Mesin Bubut**

Untuk dapat digunakan secara maksimal, mesin bubut harus memiliki bagian-bagian utama. Bagian-bagian utama mesin bubut adalah kepala tetap (*head stock*), kepala lepas (*tail stock*), alas/meja mesin (*bed machine*), dan eretan utama (*carriage*). Kepala tetap (*head stock*) merupakan komponen utama mesin bubut yang berfungsi sebagai dudukan *chuk* (cekam) benda kerja. Pada bagian dalam kepala tetap terdapat roda-roda gigi transmisi penukar putaran yang akan memutar poros spindel. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui cekal (*chuck*).

*Bed machine* (alas/meja mesin) merupakan bagian utama yang digunakan sebagai dudukan eretan utama (*carriage*) mesin bubut. Eretan utama (*carriage*) akan bergerak sepanjang alas/meja mesin (*bed machine*) sambil membawa eretan lintang (*cross slide*), eretan atas (*upper cross slide*), dan rumah pahat (*tool post*). Sumber utama semua gerakan tersebut berasal dari motor listrik untuk memutar pulley melalui sabuk (*belt*).

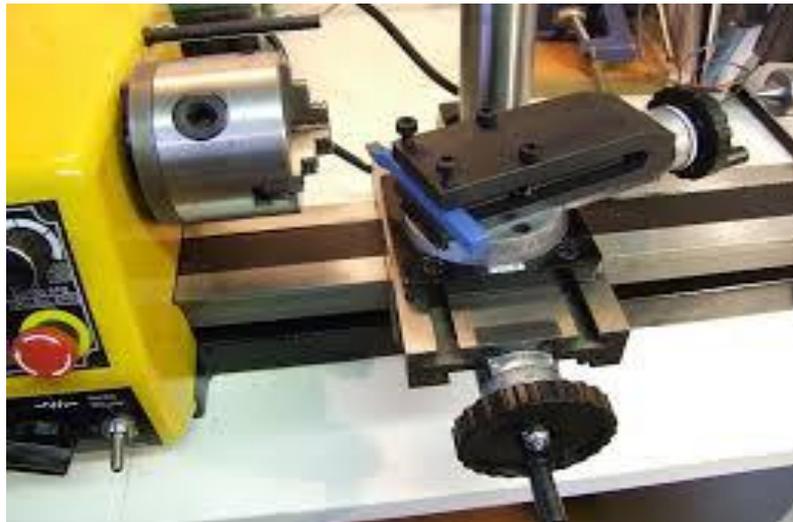
Kepala lepas (*tail stock*) merupakan bagian utama yang digunakan untuk dudukan senter putar sebagai pendukung benda kerja pada saat pembubutan. Kepala lepas (*tail stock*) dapat distel sepanjang alas/meja mesin (*bed machine*). Pergerakannya diatur dengan penyetel roda dan dilengkapi dengan ulir pengencang. Pada dasarnya kepala lepas digunakan untuk menyetel kelurusan dan untuk pembubutan tirus. Komponen-komponen utama mesin bubut dapat dilihat pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Mesin Bubut**

## **2.4 Eretan (*Carriage*)**

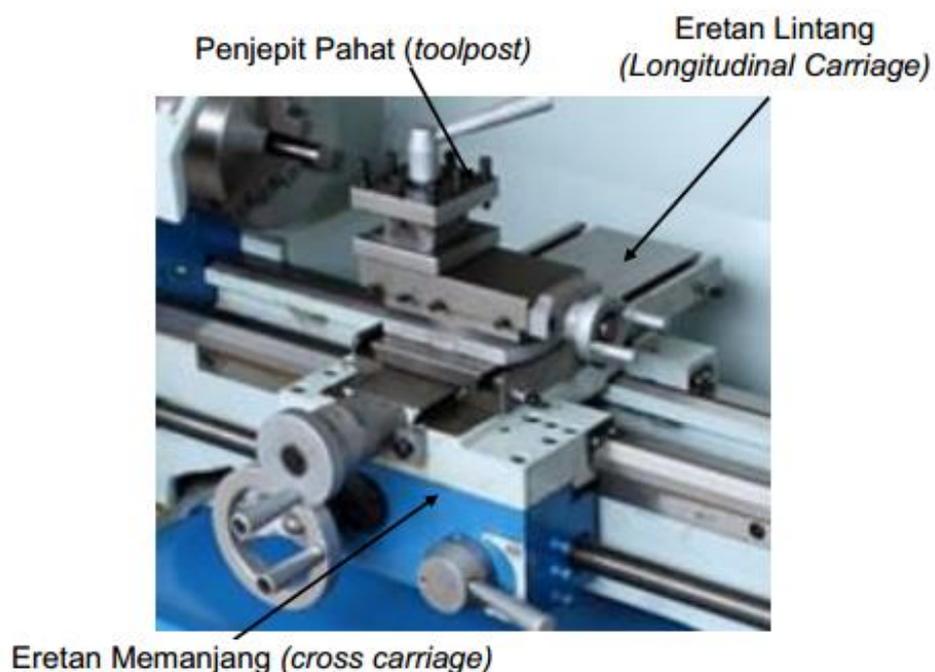
Eretan (*carriage*) adalah penopang utama dan pembawa pahat bubut yang dapat disetel. Pada roda eretan, terdapat dial pengukur yang digunakan untuk mengetahui berapa panjang langkah gerakan maju atau mundurnya pahat. Ukuran mesin bubut ditentukan oleh panjangnya jarak antara ujung senter kepala lepas dan ujung senter zn. Bentuk fisik eretan mesin bubut dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2 Eretan (Carriage)**

#### 2.4.1 Bagian- Bagian Eretan (*Carriage*)

Eretan (*Carriage*) merupakan komponen utama mesin bubut selain kepala tetap, kepala lepas dan meja mesin. Mesin bubut pada umumnya memiliki 2 eretan yakni eretan memanjang (*longitudinal carriage*) yang bergerak sepanjang alas mesin dan eretan melintang (*cross carriage*) yang bergerak melintang alas mesin. Selain itu pada eretan terdapat penjepit pahat (*toolpost*) yang digunakan untuk memegang pahat. Komponen utama pada eretan (*carriage*) dapat dilihat pada gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Bagian-Bagian Dari Eretan (Carriage)**

**a. Eretan Memanjang (*Longitudinal Carriage*)**

Eretan memanjang adalah eretan yang digunakan untuk menggerakkan *toolpost* atau menyetel posisi pahat ke arah sumbu memanjang pada saat mesin sedang dijalankan maupun saat mesin dalam keadaan mati.

**b. Eretan Melintang (*Cross Carriage*)**

Eretan melintang adalah eretan yang digunakan untuk menggerakkan *toolpost* ke arah depan atau belakang pada posisi operator dalam pemakanan benda kerja.

**c. Penjepit Pahat (*Toolpost*)**

Penjepit pahat (*Toolpost*) adalah tempat pahat bubut, dengan menggunakan pemegang pahat. Bentuk atau modelnya secara garis besar ada dua macam yaitu, pemegang pahat standard dan pemegang dapat disetel (*adjustable toolpost*).