

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Didalam hal ini penulis memaparkan tentang teori-teori yang mendukung dan berhubungan dengan pembahasan Karya Tulis ini, yang bersumber dari referensi baik dari buku dan juga sumber-sumber lainnya yang dapat menambah informasi dan wawasan.

##### **1. Definisi Mesin Bor**

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut BOR.

##### **2. Jenis-Jenis Mesin Bor**

###### **a. Mesin bor meja**

Mesin bor meja adalah mesin bor yang diletakkan diatas meja. Mesin ini digunakan untuk membuat lobang benda kerja dengan diameter kecil (terbatas sampai dengan diameter 16 mm). Prinsip kerja mesin bor meja adalah putaran motor listrik diteruskan ke poros mesin sehingga poros berputar. Selanjutnya poros berputar yang sekaligus sebagai pemegang mata bor dapat digerakkan naik turun dengan bantuan roda gigi lurus dan gigi rack yang dapat mengatur tekanan pemakanan saat pengeboran.

Type ZHX-13 Spesifikasi :

- 1) Daya listrik : 180 *Watt*
- 2) Motor : 0.241 *Hp*
- 3) Kecepatan tanpa beban : 1420 *rpm*
- 4) Kapasitas bor besi : 13 mm
- 5) Ukuran alas : 160x160 mm

6) Tinggi : 580 mm

7) Voltase : 220v/50Hz



Gambar 1. mesin bor meja

Fungsi bagian – bagian mesin bor duduk :

1. *Base* (Dudukan)

*Base* adalah penopang dari seluruh komponen mesin bor. Letak *Base* berada di paling bawah. Pemasangan *Base* mesti kuat sebab akan berpengaruh terhadap keakuratan pengeboran.

2. *Column* (Tiang)

*Column* (Tiang) komponen mesin bor yang dipakai sebagai penyangga ketika proses pengeboran. Bagian ini berbentuk silinder yang memiliki alur atau rel yang berguna untuk jalur gerak vertikal dari meja kerja.

3. *Table* ( Meja)

Bagian ini dipakai untuk meletakkan benda yang hendak dibor. Meja kerja bisa disesuaikan secara vertikal supaya bisa mengakomodasi ketinggian pekerjaan yang berbeda maupun dapat berputar ke kiri serta ke kanan dengan sumbu poros pada ujung yang menempel pada tiang. Pada bagian ini dilengkapi dengan pengunci atau *Table Clamp* yang berguna untuk menjaga meja supaya sesuai dengan posisi yang diinginkan.

4. *Drill* (Mata Bor)

Mata bor digunakan untuk membuat lubang. Mata bor yang kerap digunakan ialah mata bor spiral sebab daya hantar mata bor spiral sangat baik, serta bidang potongnya bisa diasah tanpa harus mengubah diameter bor.

#### 5. *Spindle*

Bagian yang menggerakkan chuck atau pencekam, yang memegang atau mencekam mata bor.

#### 6. *Spindle head*

Bagian ini merupakan rumah dari konstruksi *spindle* yang digerakkan oleh motor dengan sambungan berupa *belt* dan diatur oleh *drill feed handle*.

#### 7. *Drill Feed Handle*

*Drill Feed Handle* berfungsi untuk menurunkan atau menekankan *spindle* dan mata bor ke benda kerja.

#### 8. Kelistrikan

Penggerak paling utama mesin bor ialah motor listrik. Untuk kelengkapannya dimulai dari kabel *Power*, kabel penghubung, sekring, lampu indicator, serta sakelar.

### **b. Mesin bor tangan (pistol)**

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk melubangi kayu, tembok maupun pelat logam. Khusus Mesin bor ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaran yaitu kanan dan kiri. Mesin bor ini tersedia dalam berbagai ukuran, bentuk, kapasitas dan juga fungsinya masing-masing.

Type j.l.d 10-14 Spesifikasi :

- 1) *Voltase* : 220 V
- 2) Daya listrik : 280 Watt
- 3) *Air cooling system*
- 4) *Chuck* : 10 mm



Gambar 2. mesin bor tangan

Bagian – bagian mesin bor tangan dan fungsinya :

1. Kabel

Kabel merupakan komponen penghantar yang terisolasi yang berfungsi untuk menghubungkan antara komponen satu dengan yang lainnya pada sebuah rangkaian listrik.

2. Saklar

Secara umum kegunaan saklar atau fungsi saklar adalah untuk memutuskan atau menyambungkan suatu listrik pada bor.

3. KOL

*KOL (Carbon Brush)* adalah sebagai penerus tegangan dari bagian statis ke bagian yang bergerak. Kelebihan carbon brush adalah mampu mengantarkan listrik tanpa menimbulkan percikan api yang menyebabkan mencairnya bagian tersebut.

4. Gulungan

fungsi dari gulungan yang terdapat pada bor yaitu sebagai pengantar daya listrik dari kol atau (*Carbon Brush*).

5. Angker

Secara umum fungsi Angker yaitu sebagai Penerima daya listrik dari kol (*Carbon Brush*).

6. Klahar

Klahar atau *bearing* adalah menjaga agar poros ban atau as roda tidak langsung bergesekan dengan rumah roda.

#### 7. Gear

Gear adalah sebutan untuk roda gigi yang bekerja pada suatu mesin yang fungsinya adalah untuk mentransmisikan daya. Gear merupakan bagian mesin yang bentuk sederhananya bergerigi, dapat berputar dan biasanya terhubung dengan gear lain untuk mengirimkan torsi.

#### 8. Chuck

*Chuck* BOR biasanya digunakan untuk menjepit mata bor. Apabila kita ingin mengebor menggunakan mesin bubut, maka *chuck* bor di pasang di kepala lepas

#### 9. Pengatur Kecepatan

Pada bagian ini secara umum berfungsi sebagai pengaturan kecepatan dan seberapa banyak daya yang akan digunakan saat menggunakan bor.

#### 10. Switcher

Tombol yang berfungsi untuk mengatur *On* dan *off* pada bor.

### c. Mesin bor Radial

Mesin bor radial khusus dirancang untuk pengeboran benda-benda kerja yang besar dan berat. Mesin ini langsung dipasang pada lantai, sedangkan meja mesin telah terpasang secara permanen pada landasan atau alas mesin.. Pada mesin ini benda kerja tidak bergerak. Untuk mencapai proses pengeboran terhadap benda kerja, poros utama yang digeser kekanan dan kekiri serta dapat digerakkan naik turun melalui perputaran batang berulir.

Type Zq3050x16 Spesifikasi :

- 1) Transmisi : transmisi mekanis
- 2) Maksimal pengeboran diameter : 50 mm
- 3) *Spindle* : Morse 4
- 4) *Spindle* perjalanan : 200 mm
- 5) Pusat proses permesinan kolom : 360-1600 mm
- 6) *Spindle* hidung untuk meja : 260-1150
- 7) *Spindle* rentang kecepatan : 78-1100 r/min
- 8) *Spindle* kecepatan series : 0.10-0.56

- 9) Radial sudut rotasi : 360 derajat
- 10) Motor listrik : 4 Kw
- 11) Mesin berat : 3000 kg



Gambar 1.3 mesin bor radial

bagian - bagian dari Mesin Bor Radial tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Base* Bor Radial, yang berfungsi sebagai base body mesin bor Radial.
2. *Table*, yang berfungsi sebagai dudukan Ragum pencekam benda kerja.
3. *Tiang Sliding Up Down*, yang berfungsi sebagai shaft slidding naik turun Lengan atau arm Bor Radial unit.
4. *Motor Drive Up Down*, yang berfungsi untuk menggerakkan Radial *arm* atau lengan untuk gerak naik turun sesuai setingan pekerjaan.
5. *Tuas Lock Up Down*, yang berfungsi untuk mengunci *Arm* Radial atau Lengan Bor Radial agar tidak goyang atau gerak pada saat pengeboran.
6. *Rel Sliding Geser Arm Unit*, yang berfungsi sebagai *shaft slidding* gerak kanan kiri *head Drill* Radial.
7. *Lock Rel Sliding Arm Unit*, yang berfungsi untuk mengunci *slidding head drill unit*.
8. *Drill Head*, yang berfungsi sebagai *unit* pengoperasi bor.
9. *Motor Drill Head*, yang berfungsi untuk menggerakkan Bor *Unit*,
10. *Spindel*, yang berfungsi dudukan mata bor radial.
11. Mata Bor, yang berfungsi sebagai alat bor untuk pembuat lubang pada benda kerja.

12. Tuas *Spindel*, yang berfungsi untuk menggerakkan naik turun spindle unit.
13. Panel Operation, yang berfungsi sebagai panel untuk mengoperasikan bor unit dari tombol *On Off*, Tombol *Up Down Sliding*, Tombol *emergency stop*, Tuas *Speed Bor*, Tuas arah gerak putar *spindle*.
14. Lubrikasi Sistem, yang berfungsi sebagai media pelumas pengeboran pada mata bor terhadap benda kerja pada saat proses pengeboran.

#### **d. Mesin Bor Tegak (*Vertical Drilling Machine*)**

Digunakan untuk mengerjakan benda kerja dengan ukuran yang lebih besar, dimana proses pemakanan dari mata bor dapat dikendalikan secara otomatis naik turun. Pada proses pengeboran, poros utamanya digerakkan naik turun sesuai kebutuhan. Meja dapat diputar 3600 , mejanya diikat bersama sumbu berulir pada batang mesin, sehingga mejanya dapat digerakkan naik turun dengan menggerakkan engkol.

Type Z5032 Spesifikasi :

- 1) Daya : 1100 *Watt*
- 2) Kecepatan pengeboran : 0.06/0.12/0.18 mm/r
- 3) Rentang *spindle* kecepatan : 1000-3200 *rpm*
- 4) Berat : 350 kg
- 5) *Spindle* : MT4
- 6) *Stroke Spindle* : 160 mm
- 7) Pusat proses permesinan kolom permukaan : 300 mm
- 8) *Spindle* hidung untuk meja kerja : max 720 mm
- 9) *Spindle* kecepatan rentang : 75-3200 *rpm*
- 10) Jumlah kecepatan : 12
- 11) Memimpin Skrup *thread* : 4T.P.I
- 12) Diameter kolom : 125 mm



Gambar 1.4 Mesin bor Tegak

Bagian mesin bor Tegak :

1. Mata bor berfungsi sebagai alat bor untuk pembuat lubang pada benda kerja.
2. Meja kerja Bagian ini dipakai untuk meletakkan benda yang hendak dibor.
3. Tuas penggerak berfungsi untuk menurunkan atau menekankan *spindle* dan mata bor ke benda kerja.
4. Tiang komponen mesin bor yang dipakai sebagai penyangga ketika proses pengeboran.
5. Pengunci meja berfungsi sebagai mengunci meja agar tidak bergetar jika mesin bergetar

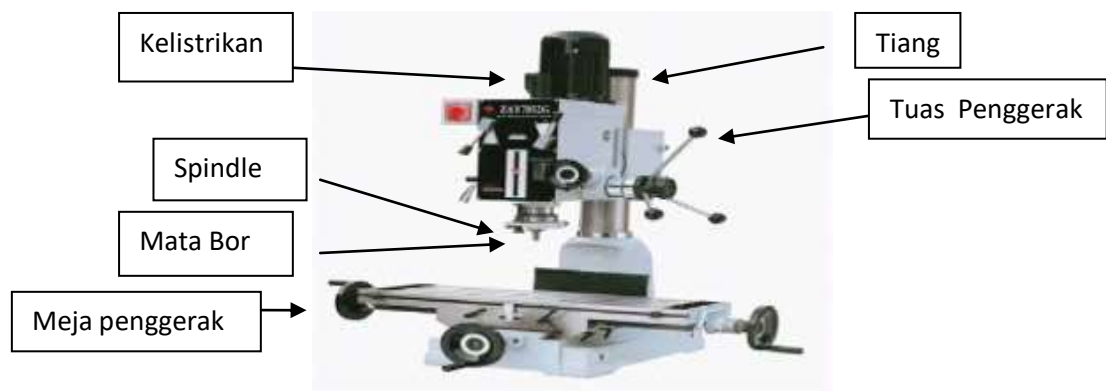
#### e. Mesin bor koordinat

Mesin bor koordinat pada dasarnya sama prinsipnya dengan mesin bor yang lainnya. Perbedaannya terdapat pada sistem pengaturan posisi pengeboran. Mesin bor koordinat digunakan untuk membuat/membesarkan lobang dengan jarak titik pusat dan diameter lobang antara masing-masingnya memiliki ukuran dan ketelitian yang tinggi. Untuk mendapatkan ukuran ketelitian yang tinggi tersebut digunakan meja kombinasi yang dapat diatur dalam arah memanjang dan arah melintang dengan bantuan sistem optik. Ketelitian dan ketepatan ukuran dengan sistem optik dapat diatur sampai mencapai toleransi 0,001 mm.



Type ZX7016 Spesifikasi :

- 1) *Width of face milling* : 50 mm
- 2) *Spindle travel* : 100 mm
- 3) *Distance Spindle nose to worktable* : 5-300 mm
- 4) *Spindle speed* : 4 steps
- 5) *Travel of worktable* : 200x90 mm
- 6) *Main motor* : 550 W
- 7) *Net/gross weight* : 170 kg
- 8) *Max drilling capacity* : 16 mm
- 9) *Diameter of vertical milling* : 12 mm
- 10) *Distance spindle axis to column surface* : 193 mm
- 11) *Taper of spindle* : MT.2



Gambar 1.5 mesin bor koordinat

Bagian mesin bor koordinat :

1. Kelistrikan Penggerak paling utama mesin bor ialah motor listrik. Untuk kelengkapannya dimulai dari kabel *Power*, kabel penghubung, sekring, lampu indicator, serta sakelar.
2. *Spindle* Bagian yang menggerakkan chuck atau pencekam, yang memegang atau mencekam mata bor.
3. Mata bor berfungsi sebagai alat bor untuk pembuat lubang pada benda kerja.
4. Meja penggerak berfungsi untuk menggerakkan benda yang akan dibor.
5. Tiang komponen mesin bor yang dipakai sebagai penyangga ketika proses pengeboran.

6. Tuas penggerak berfungsi untuk menurunkan atau menekan *spindle* dan mata bor ke benda kerja.

#### f. Mesin bor lantai

Mesin bor lantai adalah mesin bor yang dipasang pada lantai. Mesin bor lantai disebut juga mesin bor kolom. Jenis lain mesin bor lantai ini adalah mesin bor yang mejanya disangga dengan batang pendukung. Mesin bor jenis ini biasanya dirancang untuk pengeboran benda-benda kerja yang besar dan berat.

Type EQ100 Spesifikasi :

- 1) Daya : 1600 Watt
- 2) *Twist Drill* : MT-3 (28 mm)
- 3) Berat : 30 kg
- 4) *Drill capacity* : 32 mm
- 5) *No – low speed* : 150 r/min
- 6) Maksimal *attraction* : 15000 N
- 7) Voltage : 220 V
- 8) *Frequency* : 50/60 Hz



Gambar 1.6 mesin bor Lantai

Bagian mesin bor lantai :

1. Kelistrikan Penggerak paling utama mesin bor ialah motor listrik. Untuk kelengkapannya dimulai dari kabel *Power*, kabel penghubung, sekring, lampu indicator, serta sakelar.

2. Mata bor berfungsi sebagai alat bor untuk pembuat lubang pada benda kerja.
3. Dudukan adalah penopang dari seluruh komponen mesin bor. Letak *Base* berada di paling bawah. Pemasangan *Base* mesti kuat sebab akan berpengaruh terhadap keakuratan pengeboran.
4. Tuas penggerak berfungsi untuk menurunkan atau menekan *spindle* dan mata bor ke benda kerja.

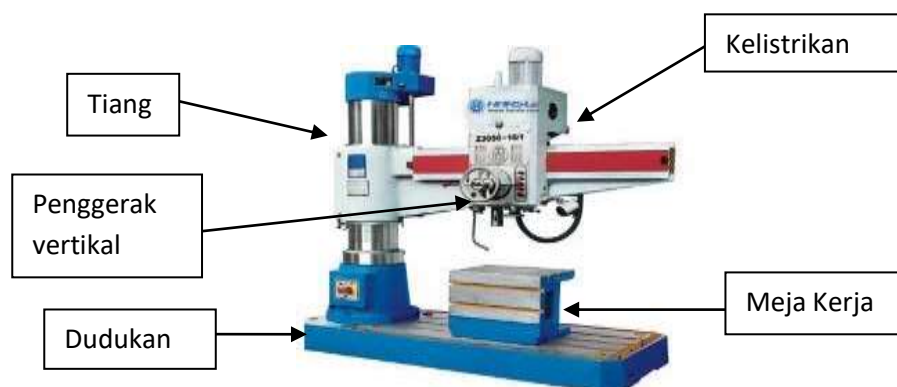
#### g. Mesin bor berporos (mesin bor gang)

Mesin bor ini mempunyai lebih dari satu spindle, biasanya sebuah meja dengan empat *spindel*. Mesin ini digunakan untuk melakukan beberapa operasi sekaligus, sehingga lebih cepat. Untuk produksi massal terdapat 20 atau lebih spindle dengan sebuah kepala penggerak.

Type Z3050x16/1

Spesifikasi :

- 1) Motor power : 4 kw
- 2) Maksimal *drilling cap* : 50 mm
- 3) *Speed of arm elevation* : 1.2 m/min
- 4) Berat : 3850kg



Gambar 1.7 mesin bor berporos

Bagian mesin bor berporos :

1. Tiang komponen mesin bor yang dipakai sebagai penyangga ketika proses pengeboran.

2. Kelistrikan Penggerak paling utama mesin bor ialah motor listrik. Untuk kelengkapannya dimulai dari kabel *Power*, kabel penghubung, sekering, lampu indicator, serta sakelar.
3. Dudukan adalah penopang dari seluruh komponen mesin bor. Letak *Base* berada di paling bawah. Pemasangan *Base* mesti kuat sebab akan berpengaruh terhadap keakuratan pengeboran.
4. Meja kerja Bagian ini dipakai untuk meletakkan benda yang hendak dibor.
5. Penggerak vertical berfungsi untuk menggerakkan benda ke arah vertical.

### 3. Pengerjaan Pengeboran

Jenis *cutting tool* (mata bor) yang digunakan dalam proses pengeboran antara lain:

- a. *Drilling* Proses yang digunakan untuk membuat suatu lubang pada benda kerja yang solid.
- b. *Step drill* Proses yang digunakan untuk pembuatan lubang dengan diameter bertingkat.
- c. *Reaming* adalah cara akurat pengepasan dan *finishing* lubang yang sudah ada sebelumnya.
- d. *Boring* Proses memperluas sebuah lubang yang sudah ada dengan satu titik pahat. *Boring* lebih disukai karena kita dapat memperbaiki ukuran lubang, atau keselarasan dan dapat menghasilkan lubang yang halus.
- e. *Counter Bore* Operasi ini menggunakan pilot untuk membimbing tindakan pemotongan. Digunakan untuk proses pembesaran ujung lubang yang telah dibuat dengan kedalaman tertentu, untuk mengakomodasi kepala baut.
- f. *Countersink* (bor benam) Khusus pembesaran miring berbentuk kerucut pada akhir lubang untuk mengakomodasi sekrup *versink*. Kerucut sudut 60 °, 82 °, 90 °, 100 °, 110 °, 120 °.
- g. *Tapping* adalah proses dimana membentuk ulir dalam. Hal ini dilakukan baik oleh tangan atau oleh mesin.

Untuk Mekanisme Proses pengerjaan pengeboran adalah sebagai berikut ;

- 1) Pemasangan Benda Kerja

- a) Jika menggunakan ragum, untuk benda kerja rata dan mendatar dengan ukuran benda tebalnya lebih pendek dari ukuran tinggi mulut ragum, dibagian bawah benda kerja ditahan dengan bantalan yang rata dan sejajar (paralel). Agar ragum tidak turut bergerak, ragum diikat dengan menggunakan mur baut pada meja bor.
- b) Jika tidak menggunakan ragum, benda kerja diikat pada meja bor dengan menggunakan dua buah mur baut, dua buah penjepit bentuk U dengan dua balok penahan yang sesuai.
- c) Untuk mengebor logam batang berbentuk bulat, benda kerja diletakan pada sebuah balok V dan dijepit dengan batang pengikat khusus, kemudian ditahan dengan menggunakan balok yang sesuai dan diikat oleh mur baut pada meja mesin bor.
- d) Untuk benda kerja yang akan dibor tembus, benda kerja dijepit dengan menggunakan batang, penjepit khusus, balok penahan yang sesuai tingginya dan diikat dengan mur baut pengikat agar tidak merusak ragum.

## 2. Pemasangan Mata Bor pada *chuck*

- a) Bor dengan tangkai lurus (taper) langsung dimasukan pada lubang sumbu mesin bor, tidak boleh menggunakan pemegang bor. Dengan demikian, lubang alur menerima ujung taper dan lubang taper diimbangi oleh selubang yang distandarisasi (dinormalisasikan). Ujung taper tidak digunakan untuk memegang tapi untuk mempermudah dilepas dari selubung dengan menggunakan soket. Sebelum melepas bor, sepotong kayu harus diletakan dibawahnya, sehingga mata bor tidak akan rusak pada saat jatuh.
- b) Bor dengan tangkai selinder digunakan “ Pemegang bor berkonsentrasi sendiri” dengan dua atau tiga rahang. Bor harus dimasukan sedalam mungkin sehinggalah tidak selip pada saat berputar. Permukaan bagian dalam pemegang berhubungan dengan tangkai mata bor, sehingga menghasilkan putaran bor.

- c) Bor dengan kepala bulat lurus dipergunakan pemegang/ penjepit bor otomatis (*universal*), dimana bila diputar kuncinya, maka mulutnya akan membuka atau menjepit dengan sendirinya (otomatis).
  - d) Bor dengan kepala tirus dipergunakan taper atau sarung pangurang yang dibuat sesuai dengan tingkatan dan kebutuhan, sehingga terdapat bermacam-macam ukuran.
  - e) Mata bor yang baik asahan mata potongnya akan mengebor dengan baik dan akan menghasilkan tatal yang sama tebal dengan yang keluar melalui kedua belah alur spiral bor. Untuk bahan memerlukan pendinginan, dipergunakan cerek khusus tempat bahan pendingin.
3. Atur posisi benda kerja dengan menggerakkan meja, untuk arah vertical di bawah meja dan di sesuaikan, setelah itu jangan lupa mengunci semua pengunci.
  4. Tancapkan steker mesin ke stop kontak sumber listrik, kemudian tekan sakelar *on* (pada saat ini spindle sudah berputar). Atur kecepatan yang sesuai dengan benda kerja.
  5. Untuk pemakanan ke benda kerja, putar *Drill feed Handle* sehingga mata bor turun dan memakan benda kerja.
  6. Gunakan cairan pendingin bila perlu
  7. Setelah selesai, tekan sakelar *off* untuk mematikan mesin
  8. Untuk Mesin bor tangan / pistol sakelar khusus untuk pilhan putaran ke kanan dan ke kiri.

#### **4. Pemegang dan Penjepit Benda Kerja**

##### **1. Ragum Tangan**

Ragum tangan dapat dibuka dan dikunci dengan kekuatan tangan. Benda kerja yang dapat dijepit oleh ragum tangan harus berukuran kecil dan terbatas sampai pada diameter  $\pm 6$  mm.

##### **2. Ragum Mesin**

Benda kerja yang besar tidak dapat dipegang oleh tangan karena gaya pemotongannya semakin besar, maka digunakan ragum mesin.

### 3. Meja Mesin

Penjepitan benda kerja pada meja mesin umumnya dilakukan apabila benda kerja tidak mungkin di jepit oleh ragum. Teknik penjepitan benda kerja menggunakan baut pengunci T yang mana baut ini dimasukkan ke dalam alur meja mesin bor.

### 4. Tangan

Pemegangan benda kerja dengan tangan dapat dilakukan untuk benda kerja yang kecil dan panjang serta lobang yang dibuat tidak dalam dan berdiameter kecil.

## 5. Prinsip Pengeboran

Berdasarkan pekerjaan yang dilakukan, maka mesin bor dapat berfungsi untuk membuat lobang silindris dan bertingkat, membesarkan lobang, memcemper lobang dan mengetap.

Pekerjaan yang banyak menuntut ketelitian yang tinggi pada pengeboran adalah pada saat menempatkan mata bor pada posisi yang tepat di titik senter.

## 6. Pemakanan Pengeboran

Pemakanan adalah jarak perpindahan mata potong bor ke dalam lobang/benda kerja dalam satu kali putaran mata bor. Besarnya pemakanan dalam pengeboran dipilih berdasarkan jarak pergeseran mata bor dalam satu putaran, sesuai dengan yang diinginkan.

Pemakanan juga tergantung pada bahan yang akan dibor, kualitas lobang yang dibuat, kekuatan mesin yang ditentukan berdasarkan diameter mata bor.

Tabel 1. Pemakanan Pengeboran

<b>Diameter Mata Bor (mm)</b>	<b>Besarnya Pemakanan Dalam Satu Kali Putaran (mm)</b>
< 3	0.025 – 0.050
3 – 6	0.050 – 0.100
6 – 12	0.100 – 0.175
12 – 25	0.175 – 0.375
25 – dan seterusnya	0.375 – 0.675

## 7. Keselamatan Kerja

Pengertian keselamatan kerja adalah keselamatan kerja menunjukkan pada kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan, atau kerugian ditempat kerja. Definisi lain keselamatan kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan.

Keselamatan Kerja ada 3 yaitu :

### 1. Keselamatan pada pekerja

Dalam pekerjaan pekerja harus memakai seperti *safety helmet*, *safety jacket*, *safety shoes*, *safety gloves* and *safety glasses*.

### 2. Keselamatan pada mesin

Dalam proses pengerjaan pengeboran pekerja harus ingat akan kelengkapan mesin bor tersebut. Misalnya, akan mengebor : pelumas, putaran mesin, dan kondisi mesin.

### 3. Keselamatan pada benda kerja

Pada waktu pengeboran, benda kerja kecil harus dicekam dengan ragum atau alat lainnya, agar supaya tidak terlepas saat dibor. Benda kerja harus dititik dulu sebelum dibor, sebab akan mengakibatkan tidak tepat pada ukuran yang diinginkan.