



## **UNIVERSITAS DIPONEGORO**

### **PERBAIKAN MESIN BUBUT DAN UJI UNJUK KERJA DENGAN BAHAN BESI PEJAL**

**”Reduksi D 21 mm, panjang ulir 40 mm, dan kedalaman lubang 65 mm**

### **TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**Disusun Oleh :**

**Henggar Patria Atmantawarna ( L0E 009 061)**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2013**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	.....
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b>	.....
<b>HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR</b>	.....
<b>HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b>	.....
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	.....
<b>HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI</b>	.....
<b>HALAMAN MOTO &amp; PERSEMBAHAN</b>	.....
<b>KATA PENGANTAR</b>	.....
<b>INTISARI/ABSTRAK</b>	.....
<b>DAFTAR ISI</b>	.....
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	.....
1.1 Latar Belakang masalah	.....
1.2 Perumusan Masalah	.....
1.3 Batasan Masalah	.....
1.4 Judul Tugas Akhir	.....
1.5 Tujuan	.....
1.6. Manfaat	.....
1.7 Sistematika Laporan	.....
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	.....
2.1 Pengertian Mesin Bubut	.....
2.2 Fungsi Mesin Bubut konvensional	.....
2.3 Jenis-jenis Mesin Bubut konvensional	.....
2.4 Bagian-bagian Utama Mesin Bubut	.....
2.5 Dimensi Utama Mesin Bubut	.....
2.6 Macam-macam Proses Pembubutan	.....
2.7 Perhitungan Proses Perhitungan	.....
2.8 Perawatan Alat/Tool	.....
2.9 Perhitungan Gear Spur	.....
2.10 Perhitungan Poros	.....
<b>BAB III METODOLOGI</b>	.....
3.1 Data Spesifikasi Mesin Bubut	.....
3.2 Pengecekan Komponen Mesin	.....
3.3 Perancangan Komponen Mesin	.....
3.4 Proses Pembuatan	.....
3.5 Pemasangan dan Perbaikan Komponen	.....
3.6 Pengoperasian dan Pengujian	.....
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN</b>	.....
4.1 Hasil Pengujian Reduksi Diameter	.....
4.2 Hasil Pengujian Lubang Dalam	.....
4.3. Hasil Pengujian Alur Ulir	.....
<b>BAB V PENUTUP</b>	.....

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Alhamdulillah Puji syukur kehadiran ALLAH SWT atas limpahan Rahmat dan kasih sayangNYA, yang telah memberikan semua anugerah tiada tara juga Shalawat serta salam kita haturkan kepada nabi besar RASULULLAH SAW yang kita nantikan syafatnya diyaumul kiyamah nanti. Sehingga kami juga dapat menyelesaikan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun merasa banyak mendapat saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu, tidak dapat lupa penyusun mengucapkan terima kasih khususnya :

1. Bapak Ir.H.Zaenal Abidin, M.S. selaku ketua program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Ir.Sutomo, M.si. selaku Ketua Program Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
3. Bapak Ir. Murni, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bapak Seno Darmanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Senen, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir
6. Bapak Drs.Ireng Sigit Atmanto, M.Kes. selaku dosen penguji Tugas Akhir.
7. Bpk Windu Sediono, S.T.,M.T. selaku dosen wali Diploma III Teknik Mesin
8. Bapak dan ibu dosen Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang telah memberikan perhatian dan ilmu yang tak ternilai harganya.
9. Bapak, ibu, kakak, adik yang selalu memberikan doa dukungan dan kasih sayang yang luar biasa.
10. Sahabat-sahabat di Salatiga, yang telah mengajarkan arti dari sebuah kebersamaan. Dan terima kasih atas keceriaan, kelucuan, kesedihan, kekompakan, kebaikan, perselisihan, canda tawa yang tak akan lekang oleh waktu.
11. Nurdin, Fauzi, Wahyu, Nova, mas Joko dan semua teman-teman mahasiswa angkatan 2009 Program Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang.
12. Teman-teman semuanya di rumah dan dimanapun berada, salam semangat " super " Always be good man & brother
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Kami sadar akan kekurangan yang ada dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu kami harapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua kalangan adalah sangat berharga dan membantu kami. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak kalangan.

Semarang, Maret 2013

## ABSTRAK

Dalam Proses pemesinan banyak bermacam-macam alat untuk pembantu pekerjaan di industri .Mesin bubut merupakan salah satu mesin kerja pembubut yang dapat memotong logam dengan bentuk, ukuran dan kualitas yang direncanakan. Dalam Tugas Proyek Akhir kami mengambil topik tentang perawatan dan perbaikan sistem transmisi mesin bubut konvensional,karena mesin bubut merupakan suatu alat yang berperan penting untuk proses permesinan di dunia industri. Untuk tugas kerja yang kami lakukan adalah dengan mengecek semua komponen dari mesin bubut apakah normal dan tidak ada kerusakan dalam sistem operasi kerja mesin bubut. Permasalahan yang kami temukan diantaranya adalah kerusakan yang terjadi pada poros,pasak,eretan,gear,sumbu pembawa dan penjepit pahat. Sehingga kami harus mengganti salah satu poros yang rusak atau pasak yang rusak, serta memperbaiki letak komponen yang bergeser atau kurang presisi dan melumasi semua bagian komponen mesin yang membutuhkan. Setelah dilakukan pengujian dengan sampel benda kerja dengan pembuatan reduksi, lubang, dan ulir diperoleh hasil pembubutan yang baik,halus, dan rata. Mesin tidak mengalami kerusakan atau kendala lagi dan dapat digunakan untuk proses pembubutan yang baik.

## **ABSTRACT**

In the process the machine a lot of various tools for supporting jobs in the industry. Lathe working machine is one that can cut metal lathe with shapes, sizes and qualities that are planned. In the end we took a Project Task topic about the care and repair of transmission system of conventional lathe, lathe because it is a tool that was instrumental to the process of coating machinery in the industrialized world. For task work we do is to check all components of the lathe is normal and there is no damage in lathe work operation system. The issue that we have found among them is happening on the shaft, peg, axis, gear, carrier and chisel clamp. So we need to replace one of the shaft are broken or damaged, and pegs improve layout components that shifts or less precision and lubricate all parts of machine components that are needed. Once done testing with samples of the workpiece with the manufacture of reduction, holes, and screw the results obtained good, subtle, and flat. The engine was undamaged or constraint again and can be used to process a good.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Dalam Proses pemesinan banyak bermacam macam alat untuk pembantu pekerjaan di industri. Salah satunya yaitu mesin bubut, mesin bubut ada dua macam yaitu mesin bubut konvensional dan non konvensional. Untuk pembahasan kali ini kami mengambil bahasan pokok tentang mesin bubut konvensional yang terkait dengan materi Tugas Akhir kami. Kami mengambil topik tentang perbaikan mesin bubut konvensional, ini karena mesin bubut merupakan suatu alat yang berperan penting untuk proses pemesinan dalam kancah perindustrian. Oleh karena itu penting bagi kami untuk mendalami lebih dalam dan mempelajari lebih banyak tentang proses pemesinan mesin bubut sehingga kami mengerti tentang komponen-komponen kerja mesin, perawatan, dan perbaikan agar nantinya di dalam dunia industri kami lebih paham dan mengerti pemesinan bubut yang ada. Dalam kancah industri baik industri kecil atau industri besar di masyarakat, proses pemesinan sangatlah penting terutama dalam pemanfaatan mesin bubut yang serba guna demi menunjang kebutuhan teknik yang semakin tinggi, aplikasi mesin bubut yang beraneka macam di masyarakat tentu menjadi solusi penting dalam membantu proses produksi yang berkaitan tentang pemesinan. Maka diperlukan pengetahuan yang lebih dalam dan mengerti agar perawatan dan perbaikan pada mesin bubut aman dan terkendali, sehingga untuk perkembangan teknologi yang semakin maju dan perkembangan mesin bubut yang semakin modern, kami mahasiswa dapat mengikuti dan mengerti tentang paham perkembangan proses pemesinan yang ada. Di samping itu kami juga mengerti tentang pembuatan barang dengan menggunakan mesin bubut serta perhitungan yang perlu dipahami. Oleh karena itu kami ingin melakukan perbaikan dan perawatan agar mesin bubut yang kami kerjakan dapat digunakan dalam proses pemesinan lagi dan menambah atau memperbaiki kekurangan serta kelemahan yang ada pada mesin bubut yang kami teliti .

### **1.2. Perumusan Masalah**

Untuk melaksanakan perbaikan dan perawatan pada mesin bubut maka penulis melakukan beberapa tahapan kerja meliputi :

1. Perbaikan dengan pengecekan semua komponen dari mesin bubut apakah normal dan tidak ada kerusakan dalam sistem operasi kerja mesin tersebut.
2. Perlu pemahaman setiap komponen-komponen pada mesin bubut yang tidak berfungsi baik dalam segi mekanik maupun elektronik.

### **1.3. Batasan Masalah**

Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan, maka dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini perlu adanya batasan-batasan masalah yang akan diuraikan, antara lain :

1. Media atau obyek permasalahan adalah mesin bubut konvensional tipe CO.6230.
2. Dalam penyusunan laporan ini pembahasan ditekankan pada :
  - a. Pendalaman mesin bubut dan perancangan.
  - b. Perbaikan pada kerusakan yang terjadi pada eretan, pasak, sumbu utama, poros, yang perlu adanya perbaikan dan penggantian komponen mesin mesin seperti penggantian poros yang rusak atau juga aus, penggantian pasak, dan pelumasan pada semua komponen yang membutuhkan.

- c. Pemahaman dan pendalaman proses pembuatan dan pemasangan komponen mesin tersebut.
- d. Uji unjuk kerja mesin bubut dengan melakukan pembubutan poros pejal.

#### **1.4. Judul Tugas Akhir**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini kami mengambil judul **“Perbaikan Mesin Bubut dan Uji Unjuk Kerja Dengan bahan Besi Pejal”**. Karena pada kegiatan perkuliahan mahasiswa PSD III Teknik Mesin, mesin bubut konvensional adalah salah satu bentuk alat permesinan yang penting dalam dunia industri karena manfaat keistimewaannya untuk membuat sebuah alat atau dimensi benda kerja, mesin ini adalah satu-satunya alat untuk proses pembubutan selain dengan menggunakan mesin CNC. Oleh karena itu, kami mengambil judul Tugas Akhir tentang mesin bubut agar kami bisa memahami lebih dalam tentang mesin bubut.

#### **1.5. Tujuan**

Tujuan dalam pelaksanaan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mendalami tata cara mengaplikasikan perbaikan dan perawatan mesin bubut dengan baik dan benar.
2. Mendalami komponen-komponen pada mesin bubut.
3. Mendalami pembuatan dan pemasangan komponen mesin bubut.
4. Mendalami tata cara dan aplikasi penggunaan proses kerja mesin bubut.
5. Untuk dapat melatih kemampuan dalam perbaikan dan perawatan tentang mesin bubut agar mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang lebih dalam sebagai bekal mahasiswa untuk terjun langsung ke dunia kerja.
6. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di PSD III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

#### **1.6. Manfaat**

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa yang melaksanakan tugas akhir, adik-adik kelas maupun untuk menunjang proses kegiatan belajar mengajar jurusan Teknik Mesin pada umumnya, dan mata kuliah elemen mesin pada khususnya.

- Manfaat Tugas Akhir bagi mahasiswa yang melaksanakan adalah :
  1. Mendalami komponen-komponen dari mesin bubut.
  2. Mendalami prosedur perakitan mesin bubut.
  3. Mendalami cara kerja mesin bubut.
  4. Menambah wawasan mengenai perkembangan teknologi dibidang permesinan.
  5. Dapat memperoleh gambaran tentang situasi, kondisi dan kebutuhan nyata tentang mesin bubut sebagai realita dunia industri untuk informasi yang sangat penting bagi mahasiswa atau umpan balik bagi pengembangan materi kuliah praktek sebagai bahan kuliah.
- Manfaat Tugas Akhir untuk menunjang proses belajar mengajar adalah karena dalam proses belajar mengajar terutama pada mata kuliah elemen mesin harus ditunjang dengan perlengkapan praktek agar mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan pelajaran yang telah diajarkan dalam kuliah, untuk itu manfaat tugas akhir ini adalah menyediakan atau memberikan obyek untuk melaksanakan praktek mata kuliah elemen mesin bagi adik-adik kelas.

## **1.7. Sistematika Laporan**

### **BAB.I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, alasan pemilihan judul, penegasan judul, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan tugas akhir, manfaat tugas akhir, sistematika laporan.

### **BAB.II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang klasifikasi mesin bubut konvensional: pengertian mesin bubut, prinsip kerja, rumus dan analisa perhitungan. Serta macam komponen mesin bubut : pengertian dari setiap komponen, prinsip kerja alat, prosedur perbaikan, dan perawatan serta cara mengatasi gangguan (troubleshooting).

### **BAB.III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan tentang metode pembuatan tugas akhir, metode pengambilan data dan metode pengolahan data dari mesin bubut konvensional agar dapat bekerja dengan baik dan normal. Meliputi gambar dan dimensinya, proses pembuatan dan perhitungan komponen pada bagian mesin bubut, proses pemasangan.

### **BAB.IV DATA PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang data – data jenis dan ukuran bahan yang akan diuji, perhitungan hasil uji alat, dan grafik hasil pengujian.

### **BAB.V PENUTUP**

Berisi penutup, meliputi kesimpulan mengenai hal-hal penting yang diperoleh selama pelaksanaan tugas akhir serta sumbangan saran yang dapat diberikan untuk kemajuan tugas akhir ini pada waktu yang akan datang.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Umum Mesin Bubut**

Mesin bubut (Turning Machine) adalah suatu jenis mesin perkakas dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata potong pahat atau tools sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut. Mesin bubut merupakan salah satu mesin proses produksi yang dipakai untuk membentuk benda kerja yang berbentuk silindris. Pada proses benda kerja terlebih dahulu dipasang pada chuck (pencekam) yang terpasang pada spindle mesin.

Kemudian spindle dan benda kerja berputar dengan kecepatan sesuai perhitungan. Alat potong (pahat) yang dipakai untuk membentuk benda kerja, akan disayatkan pada benda kerja yang berputar umumnya pahat bubut dalam keadaan diam, pada perkembangannya ada jenis mesin bubut yang berputar alat potongnya, sedangkan benda kerja diam. Dalam kecepatan putar sesuai perhitungan, alat potong akan mudah untuk memotong benda kerja sehingga benda kerja mudah dibentuk sesuai yang diinginkan.

Dikatakan konvensional karena untuk membedakan mesin-mesin yang dikontrol dengan komputer CNC (Computer Numerically Controlled) ataupun kontrol numerik (Numerical Control) dan karena jenis mesin konvensional mutlak diperlukan keterampilan manual dari operatornya. Pada kelompok mesin bubut konvensional juga terdapat bagian-bagian otomatis dan pergerakannya bahkan juga ada yang dilengkapi dengan layanan sistem otomatisasi baik yang dilayani dengan sistem hidrolik, pneumatik ataupun elektrik. Ukuran mesinnya pun tidak semata-mata kecil karena tidak sedikit mesin bubut konvensional. Untuk pengerjaan besar seperti yang dipergunakan pada industri perkapalan dalam membuat atau merawat poros baling-baling kapal yang diameternya mencapai 1000 mm.

#### **2.2 Fungsi Mesin Bubut Konvensional**

Fungsi utama mesin bubut konvensional adalah untuk membuat/memproduksi benda-benda berpenampang silindris, misalnya poros lurus, poros bertingkat, poros tirus, poros berulir, dan berbagai bentuk bidang permukaan lainnya misalnya anak buah catur (raja, ratu, pion, dll).

#### **2.3 Jenis-Jenis Mesin Bubut Konvensional**

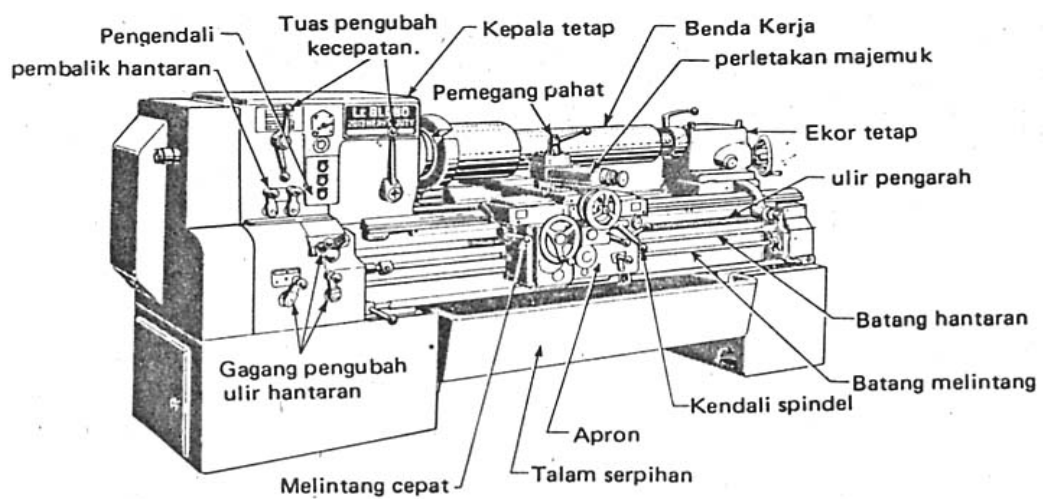
Dilihat dari segi dimensinya, mesin bubut konvensional dibagi dalam beberapa kategori, yaitu: mesin bubut ringan, mesin bubut sedang, mesin bubut standart, dan mesin bubut berat. Mesin bubut berat digunakan untuk benda kerja yang berdimensi besar. Terbagi atas mesin bubut beralas panjang, mesin bubut rantai, dan mesin bubut tegak.



Gambar 2.1 Contoh mesin bubut ringan



Gambar 2.2 Contoh mesin bubut sedang



Gambar 2.3 Contoh mesin bubut berat

## 2.4 Bagian-Bagian Utama Mesin Bubut

Bagian utama mesin bubut konvensional pada umumnya sama walaupun merk atau buatan pabrik yang berbeda, hanya saja terkadang posisi handle atau tuas, tombol, tabel penunjukan pembubutan letak/posisinya berbeda. Demikian juga dengan cara pengoperasiannya karena memiliki fasilitas yang sama maka tidak jauh beda. Berikut yaitu bagian-bagian utama mesin bubut (biasa) yang pada umumnya dimiliki oleh mesin tersebut :

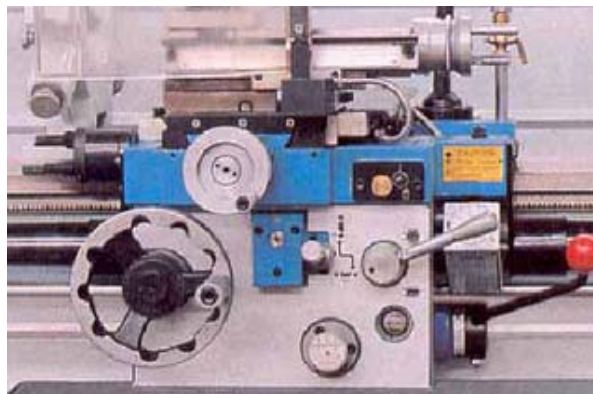
### 2.4.1 Sumbu Utama atau Main Spindle



Gambar.2.4 Sumbu utama

Sumbu utama atau disebut juga main spindle merupakan sumbu utama mesin tersebut yang berfungsi sebagaiudukan chuck (cekam), plat pembawa, kolet, senter tetap dan lain-lain.

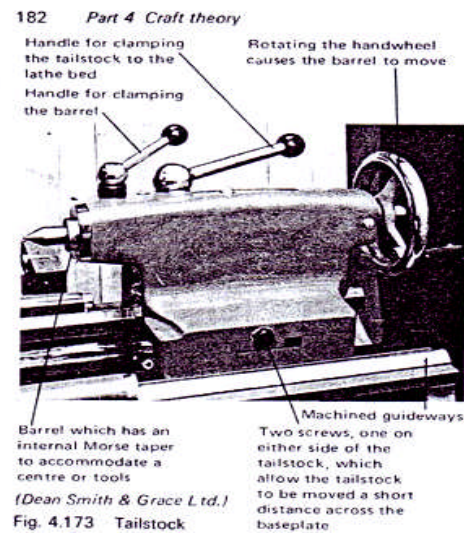
### 2.4.2 Eretan (Carriage)



Gambar.2.5 Eretan

Eretan terdiri atas eretan memanjang (longitudinal carriage) yang bergerak sepanjang alas mesin, eretan melintang (cross carriage) yang bergerak melintang alas mesin dan eretan atas (top carriage), yang bergerak sesuai dengan posisi penyetelan diatas eretan melintang, kegunaan eretan ini adalah untuk memberikan pemakanan yang besarnya dapat diatur menurut kehendak operator yang dapat terukur dengan ketelitian tertentu yang terdapat pada roda pemutarnya.

### 2.4.3 Kepala Lepas (Tail Stock)



Gambar 2.6 Kepala lepas

Kepala lepas sebagaimana digunakan untuk dudukan senter putar sebagai pendukung benda kerja pada saat pembubutan, dudukan bor tangkai tirus dan cekam bor sebagai penjepit bor. Kepala lepas dapat bergeser sepanjang alas mesin, porosnya berlubang tirus sehingga memudahkan tangkai bor untuk dijepit.

### 2.4.4 Tuas Pengatur Kecepatan Transporter dan Sumbu Pembawa

Tuas pengatur kecepatan digunakan untuk mengatur kecepatan poros transporter dan sumbu pembawa. Ada dua pilihan yaitu kecepatan tinggi dan kecepatan rendah. Kecepatan tinggi digunakan untuk pengerjaan benda-benda berdiameter kecil dan pengerjaan penyelesaian, sedangkan kecepatan rendah digunakan untuk pengerjaan pengasaran, ulir, alur, mengkartel, dan pemotongan (cutt off).



Gambar 2.7 Tuas pengatur kecepatan

### 2.4.5 Plat Tabel

Adalah tabel besarnya kecepatan yang ditempel pada mesin bubut yang menyatakan besaran perubahan antara hubungan roda-roda gigi didalam kotak roda gigi ataupun terhadap roda pulley didalam kepala tetap (head stock).

#### 2.4.6 Tuas Pengubah Pembalik Transporter dan Sumbu Pembawa

Tuas pembalik putaran, digunakan untuk membalikkan arah putaran sumbu utama, hal ini diperlukan bilamana hendak melakukan pengerjaan penguliran, pengkartelan, ataupun pembubutan permukaan.



Gambar 2.8 Tuas pembalik putaran (C)

#### 2.4.7 Plat Tabel Kecepatan Sumbu Utama

Menunjukkan angka-angka kecepatan sumbu utama yang dapat dipilih sesuai dengan pengerjaan pembubutan.



Gambar 2.9 Plat tabel kecepatan

#### 2.4.8 Tuas-Tuas Pengatur Kecepatan Sumbu

Tuas pengatur ini berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran mesin sesuai hasil dari perhitungan atau pembacaan dari tabel putaran.



Gambar 2.10 Tuas pengatur sumbu

#### 2.4.9 Penjepit Pahat (Tool Post)

Penjepit Pahat digunakan untuk menjepit atau memegang pahat, yang bentuknya ada beberapa macam. Jenis ini sangat praktis dan dapat menjepit pahat empat (4) buah sekaligus sehingga dalam suatu pengerjaan bila memerlukan empat macam pahat dapat dipasang dan disetel sekaligus.



Gambar 2.11 Penjepit pahat

#### 2.4.10 Eretan Atas

Eretan atas berfungsi sebagaiudukan penjepit pahat yang sekaligus berfungsi untuk mengatur besaran majunya pahat pada proses pembuatan ulir, alur, tirus, chamfer (pingul) dan lain-lain yang ketelitiannya bisa mencapai 0,01 mm.



Gambar 2.12 Eretan atas

#### 2.4.11 Keran Pendingin

Keran pendingin digunakan untuk menyalurkan pendingin (coolant) kepada benda kerja yang sedang dibubut dengan tujuan untuk mendinginkan pahat pada waktu penyayatan sehingga dapat menjaga pahat tetap tajam dan panjang umurnya, hasil pembubutanpun halus.



Gambar 2.13 Keran

#### 2.4.12 Roda Pemutar

Roda pemutar yang terdapat pada kepala lepas digunakan untuk menggerakkan poros kepala lepas maju ataupun mundur. Berapa panjang yang ditempuh ketika akan maju atau mundur dapat diukur dengan membaca cincin berskala (dial) yang ada pada roda pemutar tersebut. Pergerakan ini diperlukan ketika hendak melakukan pengeboran untuk mengetahui atau mengukur seberapa dalam mata bor harus dimasukkan.

#### 2.4.13 Transporter dan Sumbu Pembawa

Transporter atau poros transporter adalah poros berulir segi empat atau trapesium yang biasanya memiliki kisar 6 mm, digunakan untuk membawa eretan pada waktu kerja otomatis, misalnya waktu membubut ulir, alur dan pekerjaan pembubutan lainnya. Sedangkan sumbu pembawa atau poros pembawa adalah poros yang selalu berputar untuk membawa atau mendukung jalannya eretan.



Gambar 2.14 Sumbu pembawa

#### 2.4.14 Tuas Penghubung

Tuas penghubung sebagaimana digunakan untuk menghubungkan roda gigi yang terdapat pada eretan dengan poros transporter sehingga eretan akan dapat berjalan secara otomatis sepanjang alas mesin. Tuas penghubung ini mempunyai dua kedudukan. Kedudukan diatas berarti membalik arah gerak putaran (arah putaran berlawanan putaran jam) dan posisi kebawah berarti gerak searah jarum jam.

#### 2.4.15 Eretan Lintang

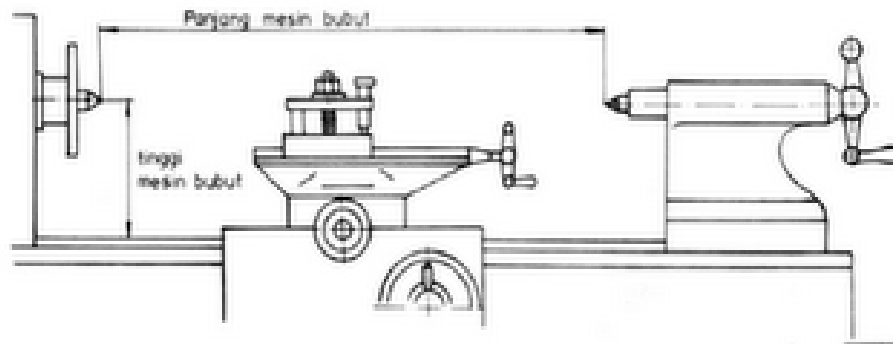
Eretan lintang sebagaimana berfungsi untuk menggerakkan pahat melintang alas mesin atau arah kedepan atau kebelakang posisi operator yaitu dalam pemakanan benda kerja. Pada roda eretan ini juga terdapat dial pengukur untuk mengetahui berapa panjang langkah gerakan maju atau mundurnya pahat.

Ukuran mesin bubut ditentukan oleh panjangnya jarak antara ujung senter kepala lepas dan ujung senter kepala tetap. Mesin bubut mampu melakukan pembubutan hingga 100 mm.

### 2.5 Dimensi Utama Mesin Bubut

Ukuran mesin bubut ditentukan oleh panjangnya jarak antara senter kepala lepas dan ujung senter kepala tetap. Misalnya tinggi mesin bubut 200 mm, berarti mesin tersebut hanya mampu menjalankan eretan melintangnya sepanjang 200 mm atau mampu melakukan pembubutan maksimum benda kerja yang memiliki radius 200 mm (berdiameter 400 mm). Demikian pula misalnya panjang mesin 1000 mm, berarti hanya dapat menjalankan eretan memanjang sepanjang 1000 mm. Namun

demikian beberapa mesin bubut ada yang mempunyai fasilitas atau kelengkapan untuk menambah ukuran diameter benda yaitu dengan membuka pengikat alas diujung kepala tetap.



Gambar 2.15 Dimensi utama mesin bubut

## 2.6 Macam-Macam Proses Pembubutan

Mesin bubut dapat melakukan proses pembubutan :

1. Rata
2. Bertingkat
3. Alur
4. Tirus
5. Kartel
6. Ulir

Proses pembubutan tirus dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

1. Memutarakan derajat eretan atas. Penyayatan menggunakan eretan atas melintang dengan perhitungan:

$$\tan \alpha = \frac{D-d}{l} \quad \text{dimana}$$

- $\alpha$  : derajat eretan atas ( $^{\circ}$ )
- D : diameter besar ketirusan (mm)
- d : diameter kecil ketirusan (mm)
- l : panjang tirus (mm)

2. Menggeserkan kepala lepas, penyayatan menggunakan eretan memanjang dan melintang dengan perhitungan :

$$n = \frac{D-d}{L} \cdot L$$

- n : pergeserann pergeseran kepala lepas (mm)
- D : diameter besar ketirusan (mm)
- d : diameter kecil ketirusan (mm)
- l : panjang tirus (mm)
- L : panjang benda kerja keseluruhan (mm)

3. Tapper attachment, merupakan alat bantu tirus berupa batang penghantar yang diikat dengan eretan melintang, sehingga sewaktu eretan memanjang digerakkan maka eretan melintang mengikuti batang penghantar.

$$\tan \alpha = \frac{D-d}{l}$$

$\alpha$  : derajat eretan atas ( $^{\circ}$ )

D : diameter besar ketirusan (mm)

d : diameter kecil ketirusan (mm)

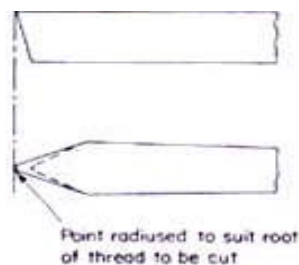
l : panjang tirus (mm)

Proses lainnya adalah ulir, pembuatan ulir dengan mesin bubut menggunakan transportir ulir dan pahat ulir.

Pahat titik tunggal digunakan untuk pemotongan ulir scrup dalam mesin bubut. Yang terpenting dalam fitur scrup ulir adalah:

- a) Pembentukan atau pengukuran dari ulir.
- b) Puncak pada ulir.

Bentuk alat potong bentuk ulir. Puncak dari ulir dihasilkan oleh penggandaan puncak pada poros pemindah mesin bubut. Umumnya mesin bubut memiliki scrup utama dengan puncak secara akurat. Ketika pemotongan scrup ulir poros pemindah mengubah gerakan suatu linier untuk dibawa oleh mur pembagi utama. Ketika scrup utama memberikan satu putaran dari pembawaan tadi, dan oleh pahat itu, memindahkan dengan jarak sebanding dengan puncak dari poros pemindah. Ketika pemotongan scrup ulir, pembawaanya harus bergerak dengan jarak yang sama untuk puncak dari ulir untuk dipotong lalu benda kerja membentuk suatu revolution.



Gambar 2.16 Pahat bubut ulir

Oleh karena kecepatan dari scrup harus diatur relatif kecepatan putar dari spindle, dalam mesin bubut ini dilakukan oleh gear box.

Pada beberapa mesin bubut lama deretan gigi-gigi telah diatur antara spindle dan poros pemindah.

Deretan gigi dapat dikalkulasikan dengan rumus

$$\frac{\text{Jumlah gigi pada spinde}}{\text{Jumlah gigi pada poros pemindah}} = \frac{\text{puncak ulir untuk dipotong}}{\text{puncak poros pemindah}}$$

## 2.7 Perhitungan Proses Pembubutan

Proses pembubutan akan menghasilkan hasil yang maksimum bila parameternya dilaksanakan, salah satu penentu kecepatan putar mesin (rpm). Kecepatan putar mesin tergantung dari diameter dan jenis bahan. Dengan perhitungan sebagai berikut

$$r / \text{min} = \frac{1000 \text{ CS}}{\pi D}, \text{ dimana}$$

r/min : putaran spindel mesin bubut  
 CS : kecepatan potong (m/menit)  
 D : diameter benda kerja (mm)  
 Nilai CS tergantung dari tabel cutting speed.

### 2.8 Perawatan Alat /Tool :

- Pengecekan Pahat/pisau Bubut, ukuran sudut pemakanan sesuai atau tidak.
- Pengecekan rumah pahat, ukuran lubang tidak mengalami kelonggaran.
- Pengecekan senter kepala lepas.
- Pemeriksaan handel pengubah transmisi daya/ kecepatan putar.

### 2.9 Perhitungan Gear Spur

Perhitungan gear mengacu pada perhitungan spur gear menurut (*The Lewis buckingham: 1949*).

$$hp = \frac{T \cdot n}{63.000} \dots\dots\dots$$

Dimana :

n = kecepatan rpm ( gigi )  
 hp = Tenaga house power

- $dp = \frac{Ntp}{P}$

- $Vp = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{12}$

Vp = Kec. Garis pich line velositi

- $Ft = \frac{T}{dp / 2}$

Ft = Gaya tangensial

- $Fd = \frac{600 + Vp}{600} \cdot Ft$

Fd = Beban dinamik

❖ Pengecekan Akhir (AGMA METHOD)

➤  $Sad = \frac{Sat \cdot KL}{KT \cdot KR}$

Sad = Tegangan ijin max perancangan

➤ Sat = Psi (Detail tabel di lampiran 1)

KL = ( life factor) (Detail tabel di lampiran 1)

KT = Temperatur ( $T \leq 250^\circ F$ ) (Suhu) (Detail tabel lampiran 2)

KR = Factor of safety (faktor tahan uji) (Detail tabel lampiran 3)

❖  $\sigma t = \frac{Ft \cdot Ko \cdot P \cdot Ks \cdot Km}{Kv b J}$

➤ Ft = lb

Ko = Overload factor

P = diametral pitch

Ks = size correction factor (Sport gear)

$K_m$  = condition of Support = less rigid mounting S ;  $b = 1,3 \text{ in}$   $K_v = (= V_p$   
 $= 54,95 \text{ ft/min}$  ; Curve = 3)

$b$  = width of gear ( in )

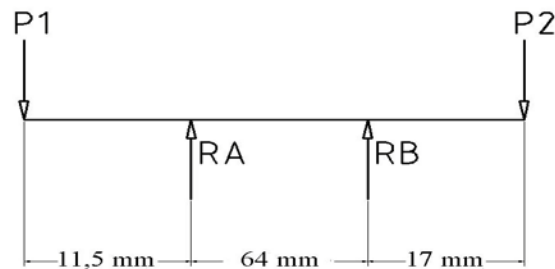
$J$  = faktor kutub

$$\sigma_t = \frac{F_t \cdot K_o \cdot P \cdot K_s \cdot K_m}{K_v b J}$$

## 2.10 Perhitungan Poros

Perhitungan poros transmisi mengacu pada perhitungan (*Sularso: 1979 dan 1985*) dan (*Haenz Fritz: 1979*).

Menghitung gaya reaksi ( $R_A$  dan  $R_B$ ), persamaan (1)



Gambar.2.17 Gaya poros transmisi

$$F_{\text{trust}} = F_t \tan \psi$$

$$F_r = F_t \tan \phi$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-P_1 \cdot a - R_B \cdot b + P_2 \cdot (b+c) = 0$$

$$R_B = P_1.$$

$$R_B = \frac{P_1 \cdot a + P_2 \cdot (b+c)}{(a+b)}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$-P_1 \cdot (a+b) + R_A \cdot b + P_2 \cdot c = 0$$

$$R_A = \frac{P_1 \cdot a + P_2 \cdot c}{(a+b)}$$

Dimana :

$M$  = Momen gaya (kgm)

$P$  = Gaya aksi (kg)

$R_A$  = Gaya reaksi (kg)

• Menghitung gaya lintang (SFD)

$$SF_{CA} = - R_A$$

$$SF_{AB} = - R_A - P_1$$

$$SF_{BD} = - R_A - P_1 + R_B$$

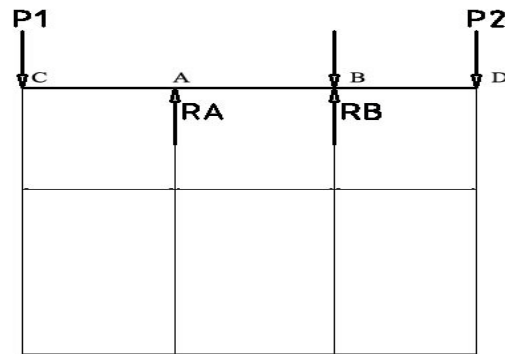
Dimana :

$SF$  = Gaya lintang (kg)

$P$  = Gaya aksi (kg)

$R_A$  = Gaya reaksi (kg)

- Menghitung momen max (M max),



Gambar 2.18 Gaya Momen

Momen max terletak pada perpotongan SF (-) dan SF (+) yaitu pada titik B:

$$M_A = P_2 \cdot 92,5$$

- Menghitung putaran poros, persamaan (4)

$$D_1 \cdot n_1 = D_2 \cdot n_2$$

$$z_1 \cdot m \cdot n_1 = z_2 \cdot m \cdot n_2$$

Dimana :

$D_1$  dan  $D_2$  = Diameter lingkaran jarak bagi (mm)

$z_1$  dan  $z_2$  = Jumlah gigi

$m$  = Modul motor

$n_1$  = Putaran roda gigi yang berpasangan (rpm)

$n_2$  = Putaran poros penggerak (rpm)

- Menghitung Torsi, persamaan (5)

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{P_d}{n_2}$$

Dimana :

$T$  = Momen puntir (kg. mm)

$P_d$  = Daya rencana (kw)

$n_2$  = Putaran poros penggerak (rpm)

- Menghitung diameter poros ( $d_s$ ), persamaan (6)

$$d_s = \left[ \left( \frac{5,1}{\tau_{\alpha}} \right) \sqrt{(Km \cdot M_A)^2 + (Kt \cdot T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dimana :

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$\tau_{\alpha}$  = Tegangan geser ijin ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

$Km$  = Faktor koreksi momen lentur

$Kt$  = Faktor koreksi momen puntir (1,0 – 1,5)

- Menghitung defleksi puntiran ( $\theta$ ), persamaan (7)

$$\theta = 584 \frac{Tl}{G \cdot d_s^4}$$

Dimana :

$\theta$  = Defleksi puntiran ( $^{\circ}$ )

$l$  = Panjang poros (mm)

$G$  = Modulus geser ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### Kesimpulan

1. Dalam hasil perbaikan mesin bubut yang dilakukan menghasilkan bahwa dengan mengganti komponen seperti pasak, spi, gear diameter 55 mm, dan poros dengan ukuran 20 mm ternyata masih aman dan mesin bubut berjalan dengan baik.
2. Dalam perawatan mesin bubut, kami mendapatkan pengalaman tentang komponen mesin bubut dan lebih tahu indikasi awal apabila mesin bubut mengalami kerusakan, serta bagaimana cara memperbaikinya
3. Dalam mengganti Poros, dan pasak harus benar-benar tepat ukurannya, jika tidak presisi maka gear akan kocak dan harus membongkar komponennya lagi karena hal itu akan membahayakan bagi komponen mesin.
4. Dalam hasil uji pembubutan reduksi dari ukuran diameter 35 mm, panjang 120 mm dengan panjang pemakanan 50 mm, diameter akhir 21 mm dengan kecepatan 270 rpm menghasilkan bentuk pembubutan yang lebih halus dan rata dari kedua benda uji yang menggunakan kecepatan berbeda, yaitu 200 dan 70 rpm. Semakin tinggi kecepatan maka hasilnya akan lebih baik.
5. Dalam hasil uji pembubutan lubang dari diameter 35 mm dengan pemakanan diameter lubang dalam 21 mm, panjang pemakanan 65 mm, dan menggunakan kecepatan yang berbeda yaitu 270, 360, dan 600 rpm telah menghasilkan bentuk pembubutan yang sama.
6. Dalam hasil uji pembubutan ulir dari panjang diameter 120 mm dengan panjang pemakanan 40 mm, dan menggunakan kecepatan 270 rpm menghasilkan bentuk sayatan lebih kasar. Sedangkan dengan kecepatan 200 dan 70 rpm hasil pembubutan sayatan ulir semakin jelas dan rapi.

#### Saran

Setelah kami melakukan perbaikan dan perawatan pada mesin bubut, kami mempunyai pengalaman yang bisa menjadi masukan sebagai berikut:

1. Dalam perawatan mesin bubut, salah satu hal yang perlu diperhatikan hendaknya selalu mengecek kembali semua komponen secara berkala dan menjaga agar oli gear selalu cukup atau tetap terpenuhi sesuai takaran mesin agar kondisi gear dan poros tidak cepat panas dan tahan lebih lama.
2. Hendaknya selalu memperhatikan kebersihan mesin bubut.
3. Proses pembubutan perlu memperhatikan kecepatan dan kedalaman pemakanan yang sesuai agar hasil pembubutan baik atau maksimal, hasil pembubutan juga bisa dipengaruhi pahat yang mendukung agar hasil pembubutan juga lebih bagus.
4. Semoga alat atau mesin bubut ini bisa melengkapi laboratorium perkakas sebagai kebutuhan praktek belajar mahasiswa.