

**LAPORAN PROYEK AKHIR  
REKONDISI MESIN BUBUT SANWA C0632A**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Ahli Madya dari Program Studi  
D3 Teknik Mesin Produksi

**Disusun Oleh :**

**ROHMADI**

**I 8108026**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN PRODUKSI  
JURUSAN TEKNIK MESIN - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2011**  
*commit to user*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi proses produksi suatu komponen (*part*) pada sebuah mesin, sering kali menggunakan mesin produksi seperti mesin bubut, mesin frais, mesin scrap, mesin CNC, dan lain-lain. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan kepresisian yang tinggi, maka dibutuhkan suatu performa mesin yang baik, untuk melaksanakan proses produksi tersebut. Performa suatu mesin dipengaruhi beberapa macam, diantaranya yaitu: umur mesin, sistem perawatan, cara pemakaian dan lain-lain.

Mesin bubut adalah suatu mesin yang digunakan untuk membuat komponen (*spare part*) dengan bentuk benda silindris. Selain itu mesin bubut juga berfungsi untuk melakukan proses pembubutan, pengeboran, penguliran, pembubutan tirus, penggurdian, meluaskan lubang. Mesin bubut sering kali mengalami kerusakan yang menyebabkan mesin tersebut tidak dapat beroperasi untuk melakukan proses produksi suatu komponen mesin. Kerusakan pada mesin bubut bisa terjadi pada sistem kelistrikan, motor penggerak, gear box dan komponen-komponen yang lain, sehingga menyebabkan mesin tersebut tidak dapat beroperasi dan harus dilakukan perawatan rutin atau perawatan total.

Mesin bubut mengalami kerusakan pada beberapa bagian yang menyebabkan mesin tersebut tidak dapat digunakan. Diantaranya, kerusakan yang terjadi pada bagian eretan, kelistrikan dan pada bagian gear box pemindah daya dan putaran. Pada bagian eretan terdapat pada eretan melintang, yang mana alur yang berbentuk melingkar rusak, sehingga tidak dapat dipakai untuk memegang eretan atas, dan pengatur gerakan otomatisnya tidak dapat berfungsi, kemudian pada bagian kelistrikan terdapat komponen yang terbakar dan tidak lengkap, serta pada bagian gearbox yang pasangan giginya sulit untuk dipindahkan ke variasi pasangan yang lain.

### 1.2. Rumusan Masalah

Melakukan rekondisi pada mesin bubut dengan metode yang tepat dan biaya yang minimal agar kerusakan pada mesin bubut dapat diperbaiki, sehingga mesin tersebut dapat beroperasi dan digunakan untuk melakukan proses produksi.

### 1.3. Batasan Masalah

Yang menjadi batasan dalam pengerjaan Proyek Akhir ini adalah “Melakukan rekondisi pada mesin bubut merk SANWA C0632A”.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

#### 1.4.1 Tujuan

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah mengembalikan kondisi awal (rekondisi) dari mesin bubut yang telah rusak, dan juga untuk memahami bagaimana langkah-langkah perbaikan mesin bubut yang efektif, efisien dan aman.

#### 1.4.2 Manfaat

Yang menjadi manfaat dari proyek rekondisi mesin bubut ini, yaitu :

- a. Mampu merekondisi dengan baik dan benar pada mesin bubut.
- b. Meningkatkan proses produksi dengan melakukan perawatan yang baik pada mesin bubut.
- c. Menerapkan sistem perawatan yang tepat pada mesin bubut.

### 1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini adalah :

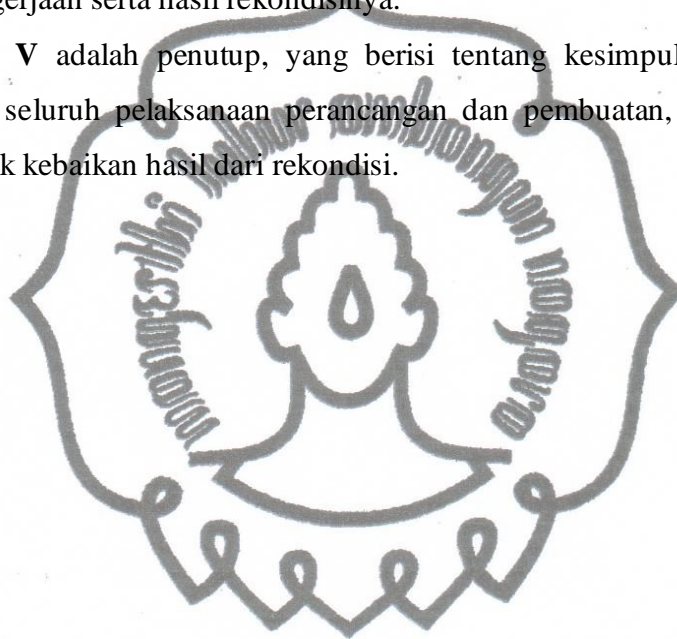
**Bab I** adalah pendahuluan, yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari rekondisi mesin bubut ini serta sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

**Bab II** adalah dasar teori, berisi tentang tinjauan pustaka dan teori dasar dalam pengerjaan proyek rekondisi mesin bubut.

**Bab III** adalah tahapan dan perencanaan perbaikan, berisi tentang diagnosa kerusakan dan alternatif yang diterapkan, serta perancangan perhitungan komponen.

**Bab IV** adalah perbaikan dan hasil rekondisi, yang berisi analisa, proses pengerjaan serta hasil rekondisinya.

**Bab V** adalah penutup, yang berisi tentang kesimpulan yang diambil dari seluruh pelaksanaan perancangan dan pembuatan, serta saran-saran untuk kebaikan hasil dari rekondisi.



## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1. MESIN BUBUT

##### 2.1.1. Tentang Mesin Bubut

Membubut adalah proses pembentukan benda kerja dengan menggunakan mesin bubut. Mesin bubut adalah perkakas untuk membentuk benda kerja dengan gerak utama berputar. Gerakan berputar inilah yang menyebabkan terjadinya penyayatan oleh alat potong (*cutter*) terhadap benda kerja. Dengan demikian, prinsip kerja dari mesin bubut adalah gerak potong yang dilakukan oleh benda kerja yang berputar (bergerak rotasi) dengan gerak pemakanan oleh pahat yang bergerak translasi dan dihindarkan menuju benda kerja. Mesin bubut digunakan untuk mengerjakan bidang-bidang silindris luar dan dalam (membubut lurus dan mengebor), bidang rata (membubut rata), bidang tirus (kerucut), bentuk lengkung (bola), dan membubut ulir.

Ukuran mesin bubut dinyatakan dalam diameter benda kerja yang dapat dicekam, sehingga sebuah mesin bubut 400mm mempunyai arti mesin bisa mengerjakan benda kerja sampai diameter 400mm. Ukuran kedua yang diperlukan dari sebuah mesin bubut adalah panjang benda kerja. Beberapa pabrik menyatakan dalam panjang maksimum benda kerja diantara kedua pusat mesin bubut, sedangkan sebagian pabrik lain menyatakannya ke dalam panjang bangku. Ada beberapa variasi dalam jenis mesin bubut dan variasi dalam desainnya tersebut tergantung pada jenis produksi atau jenis benda kerja.

Pembubut Kecepatan (*speed lathe*) adalah mesin bubut yang mempunyai konstruksi sederhana dan terdiri dari bangku, kepala tetap, ekor tetap dan peluncur yang dapat distel untuk mendukung pahat. Digunakan untuk pemahatan tangan dan kerja ringan maka bubut dioperasikan pada kecepatan tinggi. Mesin jenis ini biasanya dipakai untuk membubut kayu, atau untuk membuat pusat pada silinder logam sebelum dikerjakan lebih lanjut oleh mesin bubut mesin.

Pembubut mesin, mendapatkan namanya dari mesin bubut pertama / lama yang digerakkan oleh mesin setelah sebelumnya digerakkan dengan sabuk atas

(*overhead belt*). Yang membedakannya dari bubut kecepatan adalah tambahan untuk pengendalian kecepatan spindel dan untuk penyanggaan dan pengendalian hantaran pahat tetap. Kepala tetap dilengkapi dengan puli kerucut empat tingkat yang menyediakan empat kisaran kecepatan spindel jika dihubungkan ke poros motor. Sebagai tambahan mesin ini dilengkapi dengan roda gigi belakang yang bila dihubungkan dengan puli kerucut akan memberikan tambahan empat variasi kecepatan.

Pembubut bangku adalah mesin bubut kecil yang terpasang pada bangku kerja. Disainnya mempunyai kesamaan dengan mesin bubut kecepatan atau mesin hanya berbeda dalam ukuran dan pemasangannya. Dibat untuk benda kecil dan mempunyai kapasitas ayunan maksimum sebesar 250 mm pada pelat muka. Pembubut Ruang Perkakas adalah mesin bubut untuk pembuatan perkakas kecil, alat ukur, die dan komponen presisi lainnya. Mesin ini dilengkapi dengan segala perlengkapan yang diperlukan untuk membuat pekerjaan perkakas yang teliti.

### **2.1.2. Gerakan-Gerakan dalam Mesin Bubut**

#### **a. Gerakan berputar**

Gerakan berputar adalah gerak utama dari mesin bubut, yaitu bentuk gerakan rotasi dari benda kerja yang dipegang pada spindle mesin bubut.

#### **b. Gerakan memanjang**

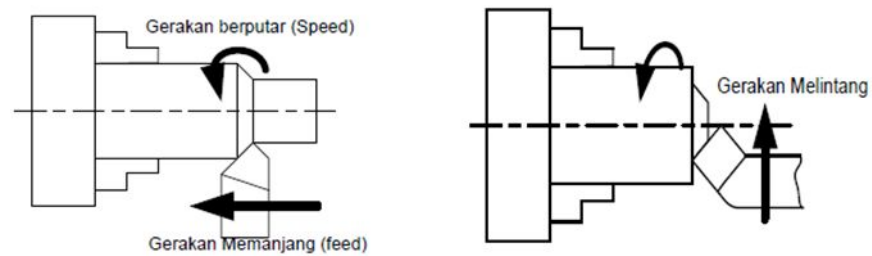
Gerakan memanjang adalah gerak pemakanan, yaitu bentuk gerakan yang mana arah pemotongannya sejajar dengan sumbu kerja.

#### **c. Gerakan melintang**

Gerakan melintang yaitu bentuk gerakan apabila arah pemotongan tegak lurus terhadap sumbu kerja. Gerakan ini disebut dengan gerakan melintang atau pemotongan permukaan. Juga disebut dengan gerakan penyetelan pemakanan.

Ketiga bentuk gerakan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :

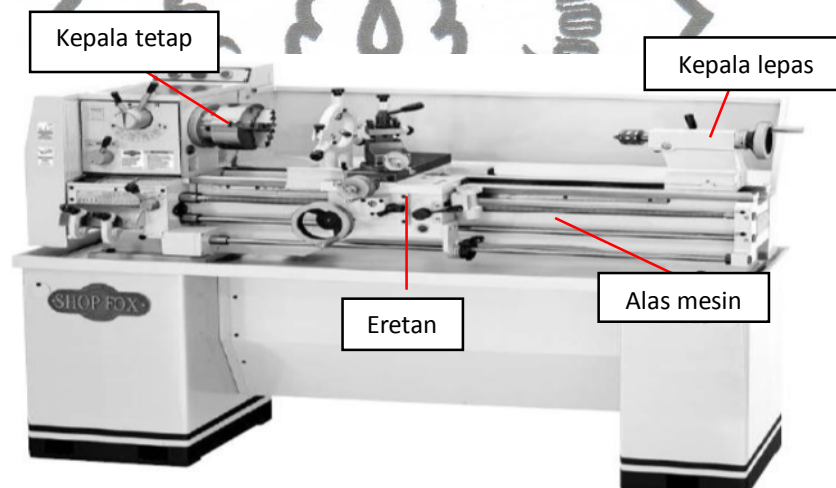




Gambar 2.1. Gerakan utama mesin bubut

### 2.1.3 Bagian-Bagian Utama Mesin Bubut

Secara umum, sebuah mesin bubut terdiri dari empat bagian utama, yaitu kepala tetap, kepala lepas, eretan dan alas mesin. Keempat bagian utama mesin bubut tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.2. Bagian-bagian utama mesin Bubut

#### a. Kepala Tetap

Kepala tetap adalah bagian utama dari mesin bubut yang digunakan untuk menyangga poros utama, yaitu poros yang digunakan untuk menggerakkan spindel. Dimana di dalam spindel tersebut dipasang alat untuk menjepit benda kerja. Spindel ini merupakan bagian terpenting dari sebuah kepala tetap. Selain itu, poros yang terdapat pada kepala tetap ini digunakan sebagaiudukan roda gigi untuk mengatur kecepatan putaran yang diinginkan. Dengan demikian, dalam

kepala tetap terdapat sejumlah rangkaian roda gigi transmisi yang meneruskan putaran motor menjadi putaran spindel.

#### b. Kepala Lepas

Kepala lepas adalah bagian dari mesin bubut yang letaknya di sebelah kanan dan dipasang di atas alas atau meja mesin. Bagian ini berguna untuk tempat untuk pemasangan senter yang digunakan sebagai penumpu ujung benda kerja dan sebagai tempat/dudukan penjepit mata bor pada saat melakukan pengeboran. Kepala lepas ini dapat digerakkan atau digeser sepanjang alas/meja mesin, dan dikencangkan dengan perantara mur dan baut atau dengan tuas pengencang. Selain digeser sepanjang alas atau meja mesin, kepala lepas juga dapat digerakan maju mundur (arah melintang), yakni untuk keperluan pembubutan benda yang *konis*.

#### c. Alas Mesin

Alas mesin adalah bagian dari mesin bubut yang berfungsi sebagai pendukung eretan (*support*) dan kepala lepas, serta sebagai lintasan eretan dan kepala lepas. Alas mesin ini memiliki permukaan yang rata dan halus. Hal ini dimaksudkan untuk mendukung kesempurnaan pekerjaan membubut (kelurusan).

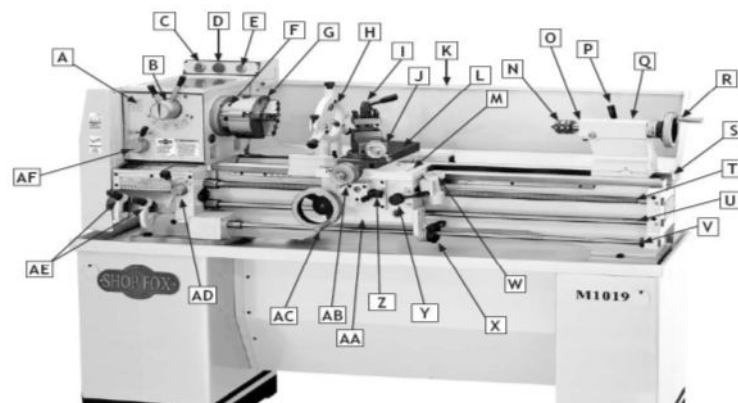
#### d. Eretan (*carriage/support*)

Eretan adalah bagian mesin bubut yang berfungsi sebagai penghantar pahat bubut sepanjang alas mesin. Eretan terdiri dari tiga jenis, yaitu:

- eretan bawah yang berjalan sepanjang alas mesin.
- eretan lintang yang bergerak tegak lurus terhadap alas mesin.
- eretan atas yang digunakan untuk menjepit pahat bubut, dan dapat diputar ke kanan atau kekiri sesuai dengan sudut yang dikehendaki, khususnya pada saat mengerjakan benda-benda yang konis. Dalam operasinya, eretan ini dapat digerakkan secara manual maupun otomatis.

Adapun komponen-komponen dari sebuah mesin bubut secara lengkap dapat dilihat pada gambar berikut:





Keterangan:

A. Headstock	Q. Tailstock
B. Spindle Speed Selection Levers	R. Tailstock Handwheel
C. Power Indicator Light	S. Bed Ways
D. Emergency Stop Switch	T. Lead Screw
E. Jog Button	U. Feed Rod
F. Spindle	V. Spindle FORWARD/REVERSE Rod
G. Three-Jaw Chuck	W. Thread Dial
H. Steady Rest	X. Spindle FORWARD/REVERSE Lever
I. Four-Way Tool Post	Y. Half-Nut Lever
J. Compound Slide	Z. Feed Selector Lever
K. Backsplash	AA. Carriage Apron
L. Cross Slide	AB. Cross Feed Handwheel
M. Carriage	AC. Longitudinal Feed Handwheel
N. Live Center	AD. Feed/Lead Selector Knob
O. Quill	AE. Feed Speed Selection Levers
P. Quill Lock	AF. Feed Direction Selector

Gambar 2.3. Bagian-bagian mesin bubut

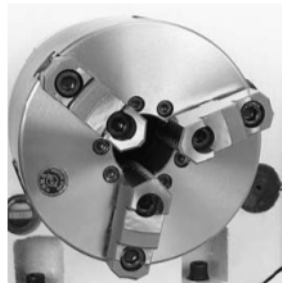
#### 2.1.4 Peralatan-Peralatan Yang Terdapat Pada Mesin Bubut

Ada beberapa peralatan yang digunakan pada sebuah mesin bubut. Peralatan-peralatan tersebut adalah :

##### a. Pencekam (chuck)

Cekam rahang empat (untuk benda kerja tidak silindris). Alat pencekam ini masing-masing rahangnya bisa diatur sendiri-sendiri, sehingga mudah dalam mencekam benda kerja yang tidak silindris. Cekam rahang tiga (untuk benda silindris). Alat pencekam ini tiga buahnya bergerak bersama-sama menuju sumbu cekam apabila salah satu pengunci rahangnya digerakkan.

*commit to user*



Pencekam dengan tiga rahang  
(Three jaw chuck)



Pencekam dengan empat rahang  
(four jaw chuck)

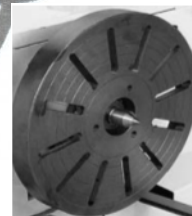
Gambar 2.4. Cekam mesin bubut

#### b. Plat Pembawa

Pelat pembawa adalah peralatan yang ada dalam mesin bubut yang digunakan pada saat melakukan pembubutan dengan menggunakan dua senter, yakni pada proses pembubutan *konis* misalnya. Pelat ini bentuknya menyerupai pelat cekam tetapi tidak memiliki penjepit.



Pelat Pembawa



Pelat pembawa yang dipasang bersama  
senter mati

Gambar 2.5. Pelat pembawa mesin bubut

#### c. Senter

Senter merupakan peralatan mesin bubut yang digunakan untuk menopang benda kerja yang sedang dibubut, baik pada saat dibubut rata maupun dibubut tirus. Untuk menempatkan senter ini, ujung benda harus dibuat lubang dengan menggunakan bor senter. Lubang ini dimaksudkan sebagai tempat atau dudukan

kepala senter. Penggunaan senter ini dimaksudkan untuk menjaga atau menahan benda kerja agar kelurusannya terhadap sumbu tetap terjaga. Pada bagian kepalanya, senter ini berbentuk runcing dengan sudut ketirusannya 60 derajat. Sementara pada sisi yang lainnya, berbentuk tirus. Ada dua jenis senter, yaitu senter yang ikut berputar mengikuti putaran benda kerja (senter jalan/*live center*) dan senter yang tidak ikut berputar dengan putaran benda kerja (senter mati/*tail stock center*). Berikut ini adalah gambar dari senter jalan dan senter mati.



Gambar 2.6. Senter mesin bubut

#### d. Collet

*Collet* adalah digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk silindris dengan ukuran sesuai diameter *collet*. Pencekaman dengan cara ini tidak akan meninggalkan bekas pada permukaan benda kerja. Dengan kata lain, apabila salah satu sisi benda kerja telah selesai dikerjakan dan sisi yang satunya akan dikerjakan, maka untuk mencegah terjadinya kerusakan pada permukaan benda kerja tersebut, dalam menjepitnya harus digunakan *collet*.



Gambar 2.7. *Collet* mesin bubut

#### e. Penyangga

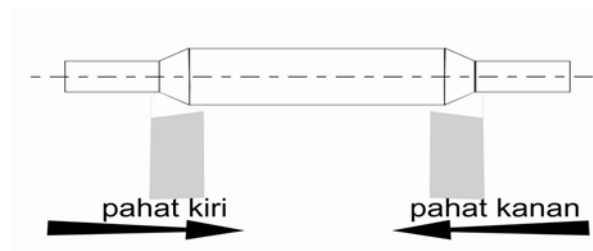
Penyangga atau disebut juga dengan kaca mata jalan, adalah peralatan mesin bubut yang digunakan untuk menyangga benda panjang pada saat dibubut. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga benda kerja agar tidak melentur pada saat dibubut, sehingga kelurusan benda kerja bisa tetap terjaga. Ada dua jenis penyangga yang dapat digunakan, yaitu penyangga tetap (*steady rest*) dan penyangga jalan (*follow rest*). Kedua jenis penyangga tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.8. *Steady Rest* (kiri) dan *Follow Rest* (kanan)

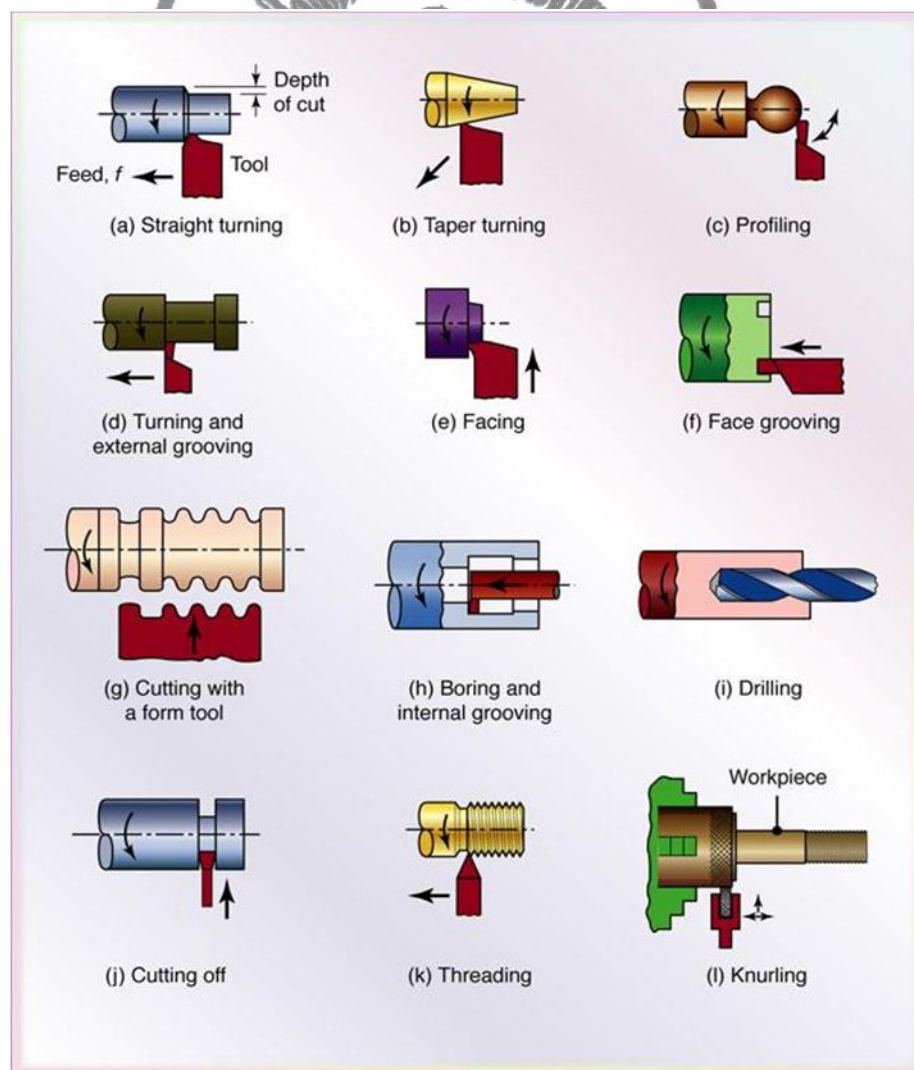
#### f. Pahat Bubut

Pahat bubut adalah perkakas potong yang digunakan dalam membubut. Pahat ini terbuat dari bahan logam keras, seperti HSS ataupun *Carbida*. Logam-logam tersebut memiliki kekerasan yang lebih tinggi dari bahan benda kerjanya, sehingga pahat bisa menyayat dengan baik. Selama membubut, ujung pahat harus selalu mendapat pendinginan yang kontinyu, karena jika ujung pahat tersebut panas, pahat akan cepat aus dan tumpul. Sesuai dengan bentuk dan penggunaannya, pahat-pahat bubut dapat dinamakan: pahat kasar, pahat penyelesaian, pahat pemotong, pahat alur, pahat ulir, dan pahat bentuk. Berdasarkan arah pemakanan, pahat dapat dikelompokkan menjadi pahat kanan dan pahat kiri. Pahat kanan adalah pahat yang arah pemakanannya dari kanan ke kiri, dan pahat kiri adalah pahat yang arah pemakanannya dari kiri ke kanan.



Gambar 2.9. Pahat kanan dan pahat kiri

### 2.1.5 Jenis Pekerjaan dengan Mesin Bubut



Gambar 2.10. Jenis pekerjaan dengan mesin bubut

*commit to user*



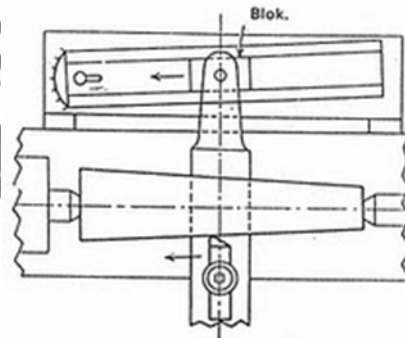
Bentuk pekerjaan yang dapat dilakukan dengan mesin bubut pada proses permesinan bubut, dapat dilihat pada gambar di atas :

- a. Pembubutan rata (pembubutan silindris), yaitu pengerjaan benda yang dilakukan sepanjang garis sumbunya. Membubut silindris dapat dilakukan sekali atau dengan permulaan kasar yang kemudian dilanjutkan dengan pemakanan halus atau finishing. Membubut profil dipergunakan pahat khusus untuk membuat profile dengan gerakan pahat tegak lurus sumbu putar dari benda kerja.
- b. Pembuatan alur (*grooving*) adalah proses pembuatan alur dengan menggunakan pahat alur .
- c. Pembubutan muka (*Facing*), yaitu proses pembubutan yang dilakukan pada tepi penampangnya atau gerak lurus terhadap sumbu benda kerja, sehingga diperoleh permukaan yang halus dan rata.
- d. Pembubutan alur pada permukaan (*face grooving*) adalah proses pembuatan alur dengan menggunakan pahat alur pada sisi *facing*.
- e. *Cutting with a form tool* adalah proses pemotongan dengan menggunakan pahat khusus.
- f. Perluasan lubang (*boring*), yaitu proses pembubutan yang bertujuan untuk memperbesar lubang. Pembubutan ini menggunakan pahat bubut dalam.
- g. *Drilling*, yaitu pembubutan dengan menggunakan mata bor (*drill*), sehingga akan diperoleh lubang pada benda kerja. Pekerjaan ini merupakan pekerjaan awal dari pekerjaan *boring* (bubut dalam) dan biasanya berada di titik pusat (*center*) dari suatu material.
- h. Pemotongan (*cutting off* ) adalah proses pemotongan material dengan menggunakan pahat potong.
- i. Pembubutan ulir (*threading*), adalah pembuatan ulir dengan menggunakan pahat ulir.
- j. *Knurling*, yaitu proses pembubutan luar (pembubutan silindris) yang bertujuan untuk membuat profil pada permukaan benda kerja. Pahat yang digunakan adalah pahat khusus (kartel).

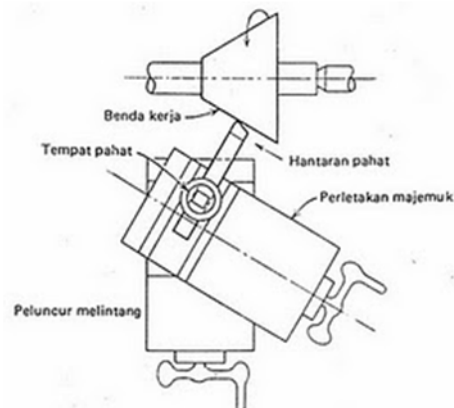


k. Pembubutan tirus (*Taper*), yaitu proses pembuatan benda kerja berbentuk konis. Terdapat beberapa standar ketirusan dalam praktek komersial. Penggolongan berikut yang umum digunakan :

- *Tirus Morse*. Banyak digunakan untuk tangkai gurdi, leher, dan pusat pembubut. Ketirusannya adalah 0,0502 mm/mm (5,02%).
- *Tirus Brown* dan *Sharp*. Terutama digunakan dalam memfris spindel mesin : 0,0417 mm/mm (4,166%).
- *Tirus Jarno* dan *Reed*. Digunakan oleh beberapa pabrik pembubut dan perlengkapan penggurdi kecil. Semua sistem mempunyai ketirusan 0,0500 mm/mm (5,000%), tetapi diameternya berbeda.
- *Pena tirus*. Digunakan sebagai pengunci. Ketirusannya 0,0208 mm/mm (2,083%).

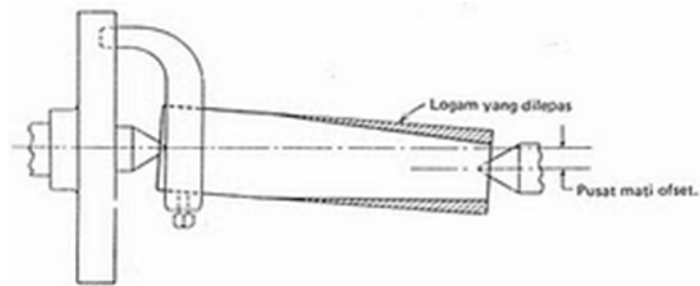


Gambar 2.11. Pembubutan tirus dengan perlengkapan tirus



*commit to user*

Gambar 2.12. Membubut tirus dengan memutar eretan atas



Gambar 2.13. Membubut tirus dengan menggeser kepala lepas

Dalam pelaksanaan pembubutan tirus dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu memutar eretan atas (perletakan majemuk), pergerseran kepala lepas (*tail stock*), dan menggunakan perlengkapan tirus (*tapper attachment*).

Cara- cara pembubutan tirus :

- a. Dengan memutar eretan atas (gambar 2.12)

Cara ini digunakan apabila variasi sudut ketirusannya besar yakni antara 0-90 derajat dengan ketirusannya pendek, maksimum sepanjang gerakan eretan atas. Pembubutan dengan cara ini tidak dapat dilakukan secara otomatis, tetapi dengan cara memutar spindel eretan atas, sehingga pahat bergerak maju. Pemutaran eretan atas, sebesar  $\frac{1}{2}$  sudut ketirusan. Artinya jika sudut ketirusan 90, maka eretan atas diputar sebesar 45. (Agus Heri Prasetyo, 2004)

$$\tan \alpha = \frac{D - d}{l} \quad (2.1)$$

Dimana :

D : Diameter besar bagian tirus (mm)

d : Diameter kecil bagian tirus (mm)

l : Panjang bagian tirus (mm)

b. Dengan menggeser kepala lepas (gambar 2.13)

Cara ini dilakukan apabila variasi sudut ketirusan berkisar antara 0-30 derajat dengan ketirusan yang melebihi panjang atau lebih pendek dari pergerakan eretan atas. Pembubutan ini dapat dilakukan secara manual maupun secara otomatis. Dalam operasinya, benda kerja dijepit diantara dua senter. Dengan demikian, cekam diganti dengan pelat pembawa yang berfungsi untuk memutar benda kerja dengan bantuan *lathe dog*.

Untuk menghasilkan ketirusan yang sesuai, maka besar pergeseran kepala lepas dapat dihitung dengan persamaan berikut : (Agus Heri Prasetyo, 2004)

- Membubut sebagian panjang benda yang akan ditirus :

$$x = \frac{L - l}{2} \quad (2.2)$$

- Membubut seluruh panjang benda yang akan ditirus :

$$x = \frac{L}{2} \quad (2.3)$$

Dimana :

$x$  : Pergesaran kepala lepas (mm)

$D$  : Diameter besar bagian tirus (mm)

$d$  : Diameter kecil bagian tirus (mm)

$L$  : Panjang seluruh benda kerja (mm)

$l$  : Panjang bagian tirus (mm)

c. Dengan menggunakan perlengkapan tirus (gambar 2.11)

Pembubutan ini dilakukan jika variasi sudut ketirusan yang akan dibuat berada pada kisaran 0-60 derajat dengan panjang ketirusan melebihi jarak pergerakan eretan atas. Pembubutan ini dapat dilakukan secara manual ataupun otomatis. Untuk menghasilkan ketirusan, sudut

perlengkapan tirus harus diatur sebesar  $\frac{1}{2}$  sudut tirus sejajar kemiringan benda kerja. Selanjutnya eretan atas dilepas hubungannya dengan meja mesin dan dihubungkan dengan perlengkapan tirus yang sudah diatur sudutnya. Dengan demikian, gerakan eretan atas akan mengikuti kemiringan perlengkapan tirus. Besar kemiringan atau pendakian dapat dihitung seperti rumus (2.1) di atas. (R.Syamsudin, 1997)

## 2.2 Elemen-Elemen Kontrol dalam Mesin Bubut

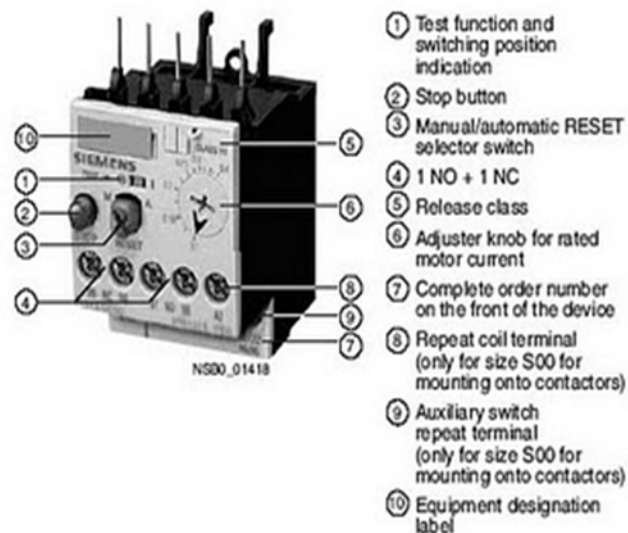
### 2.2.1 Overload

Fungsi dari *Overload relay* adalah untuk proteksi motor listrik dari beban lebih. Seperti halnya sekering (*fuse*) pengaman beban lebih ada yang bekerja cepat dan ada yang lambat. Sebab waktu motor start arus dapat mencapai 6 kali nominal, sehingga apabila digunakan pengaman yang bekerja cepat, maka pengamannya akan putus setiap motor dijalankan. *Overload relay* yang berdasarkan pemutus *bimetal* akan bekerja sesuai dengan arus yang mengalir, semakin tinggi kenaikan temperatur yang menyebabkan terjadinya pembengkokan, maka akan terjadi pemutusan arus, sehingga motor akan berhenti.

Jenis pemutus bimetal ada jenis satu fasa dan ada jenis tiga fasa, tiap fasa terdiri atas bimetal yang terpisah tetapi saling terhubung, berguna untuk memutuskan semua fasa apabila terjadi kelebihan beban. Pemutus *bimetal* satu fasa biasa digunakan untuk pengaman beban lebih pada motor berdaya kecil. Kontruksi *Overload relay* apabila *resistance wire* dilewati arus lebih besar dari nominalnya, maka bimetal trip bagian bawah akan melengkung kekiri dan membawa slide ke kiri, gesekan ini akan membawa lengan kontak pada bagian bawah tertarik ke kiri dan kontak akan lepas.

Selama *bimetal trip* itu masih panas, maka dibagian bawah akan tetap terbawa kekiri, sehingga kontak – kontaknya belum dapat dikembalikan ke kondisi semula walaupun *reset* buttonnya ditekan, apabila bimetal sudah dingin barulah kontaknya dapat kembali lurus dan kontaknya baru dapat di hubungkan kembali dengan menekan *reset*. (Frank D Petuzella, 2001)

Adapun jenis *Overload relay* dapat ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.14. *Overload*

### 2.2.2 Contactor

*Magnetic Contactor* (MC) adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung/kontak dengan kapasitas yang besar dengan menggunakan daya minimal. Dapat dibayangkan MC adalah relay dengan kapasitas yang besar. Umumnya MC terdiri dari 3 pole kontak utama dan kontak bantu (*aux. contact*). Untuk menghubungkan kontak utama hanya dengan cara memberikan tegangan pada *koil* MC sesuai spesifikasinya.



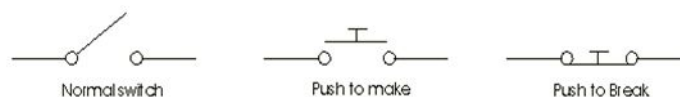
Gambar 2.15. *Contactor*  
*commit to user*



Komponen utama sebuah MC adalah *koil* dan kontak utama. *Koil* dipergunakan untuk menghasilkan medan magnet yang akan menarik kontak utama sehingga terhubung pada masing masing *pole*. Prinsipnya kerjanya adalah rangkaian pembuat magnet untuk menggerakkan penutup dan pembuka saklar internal didalamnya. Yang membedakannya dari kedua peralatan tersebut adalah kekuatan saklar internalnya dalam menghubungkan besaran arus listrik yang melaluinya.

Pemahaman sederhananya adalah bila kita memberikan arus listrik pada *coil relay* atau kontaktor, maka saklar internalnya juga akan terhubung. Selain itu juga ada saklar internalnya yang terputus. Hal tersebut sama persis pada kerja tombol *push button*, hanya berbeda pada kekuatan untuk menekan tombolnya. Berbagai macam saklar listrik dan elektronik yang umum digunakan simbolnya ditampilkan dalam daftar berikut. Secara mendasar semua saklar melakukan kontak nyala atau padam (on atau off) dalam berbagai cara berbeda, tapi tiap saklar melakukan tugas sama, yakni membuka dan menutup sirkuit listrik.

Beberapa saklar yang melakukan kontak berbeda, dinamakan sesuai dengan bentuk, fungsi, dan atau cara operasinya. Misal, tombol atau kancing-tekan (*push button*) adalah saklar yang beroperasi dengan cara ditekan, dan bisa melakukan dua fungsi berbeda, yakni menutup sirkuit bila ditekan, atau justru membuka sirkuit bila ditekan. Jika tekanan dilepaskan atau terjadi tekanan berikutnya, maka akan menormalkan kembali tombol ke posisi semula dan sirkuit kembali ke status semula.

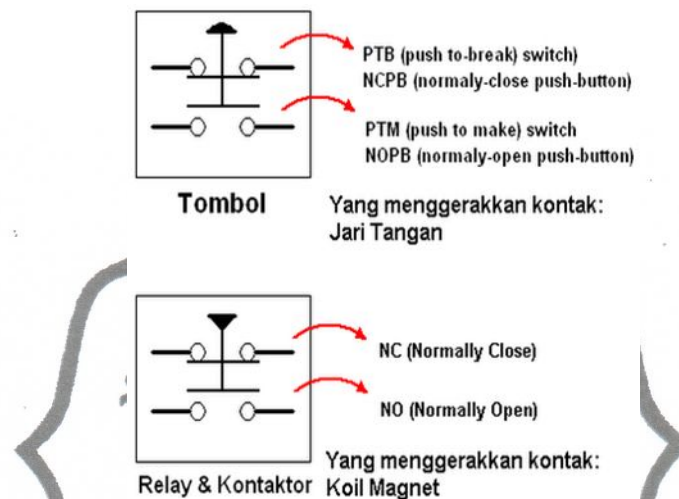


Gambar 2.16. Skema kontak pada *Switth*

Saklar internal inilah yang disebut sebagai kontak *NO* (*Normally Open*) Bila *coil contactor* atau *relay* dalam keadaan tak terhubung arus listrik, kontak internalnya dalam kondisi terbuka atau tak terhubung. Kontak *NC* (*Normally*

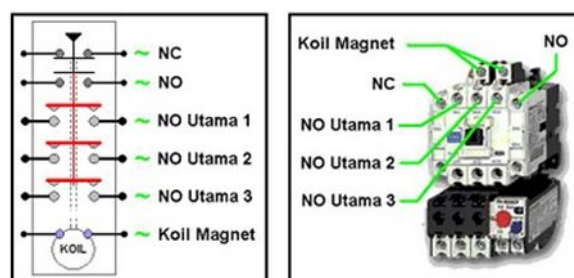


*Close*), bila *coil contactor* atau *relay* dalam keadaan terhubung arus listrik, kontak internalnya dalam kondisi tertutup atau terhubung. Seperti dijelaskan pada gambar dibawah ini.

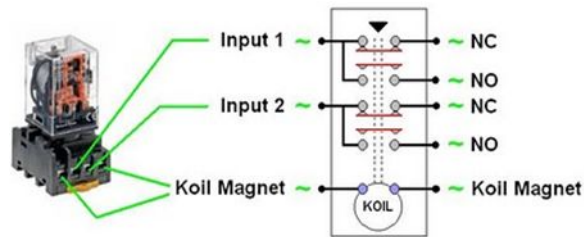
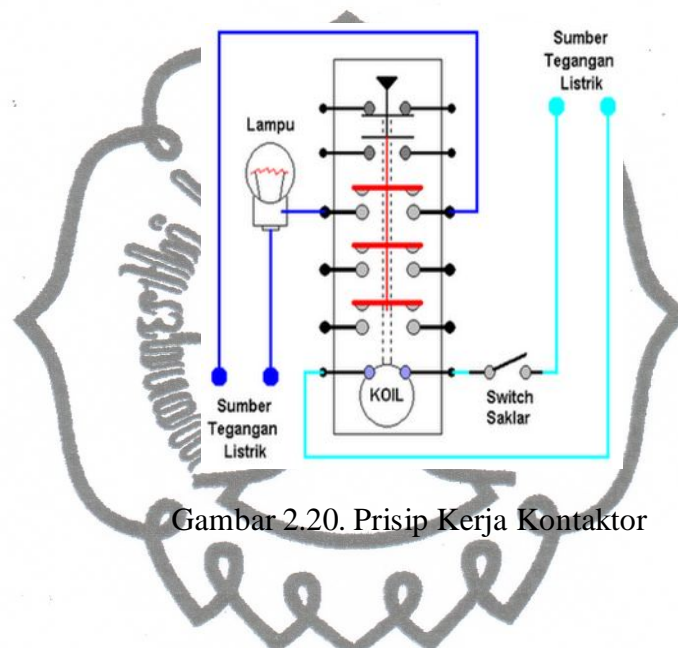


Gambar 2.17. Posisi kontak dari *Swittch*

*Relay* dianalogikan sebagai pemutus dan penghubung seperti halnya fungsi pada tombol (*Push Button*) dan saklar (*Switch*), yang hanya bekerja pada arus kecil 1A s/d 5A. Sedangkan Kontaktor dapat di analogikan juga sebagai sebagai Breaker untuk sirkuit pemutus dan penghubung tenaga listrik pada beban. Karena pada Kontaktor, selain terdapat kontak NO dan NC juga terdapat 3 buah kontak NO utama yang dapat menghubungkan arus listrik sesuai ukuran yang telah ditetapkan pada kontaktor tersebut. Misalnya 10A, 15A, 20A, 30A, 50Amper dan seterusnya. Seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 2.18. Kontak Internal Pada Kontaktor

Gambar 2.19. Kontak internal pada *relay*

Gambar 2.20. Prinsip Kerja Kontaktor

Perhatikan bagaimana lampu akan menyala ketika *switch* saklar dihubungkan ke sumber listrik. Pada gambar, garis yang berwarna hijau adalah rangkaian pengendali atau rangkaian yang mengendalikan sebuah sistem kerja dari kontaktor. Dan pada garis rangkaian yang berwarna biru adalah rangkaian utamanya, karena maksud dibuatnya rangkaian ini adalah untuk menyalakan sebuah lampu dari sebuah sumber listrik. Sama halnya bila kita ingin membuat rangkaian yang ingin menghidupkan sebuah motor 3 fasa. (Frank D Petruzella, 2001)

## 2.3 Rumus yang Digunakan untuk Perhitungan

### 2.3.1 Menentukan Gaya Potong pada Pahat

Tatal dilepaskan dari benda kerja oleh tekanan dari sisi iris. Gaya yang bekerja pada sisi potong tergantung pada jenis bahan yang dikerjakan, sudut potong pada alat iris, besar(tebal/tipisnya) tatal, kecepatan potong, pendinginan dan faktor lain. Gaya yang bekerja pada alat iris dapat diuraikan menjadi 3 komponen, yaitu :  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ . Besarnya  $P_z$  kira-kira 2-3 kali lebih besar dari  $P_y$  atau 4-10 kali lebih besar dari  $P_x$ . (Zainal Arifin, 2008)

$$P_z = K \cdot t \cdot s^m \quad (2.4)$$

Keterangan :

$P_z$  = Gaya pemotongan arah vertikal

$K$  = Kostanta bahan ( $\text{Kg/mm}^2$ )

$t$  = Depth of cut (mm)

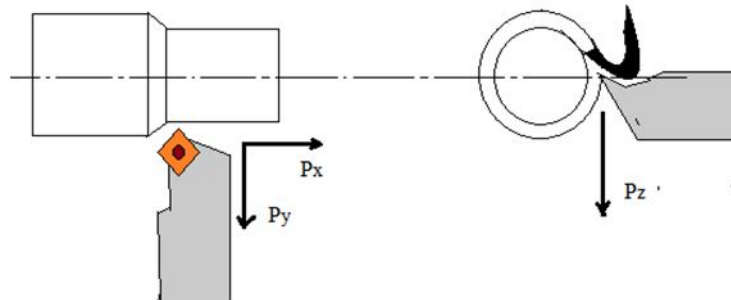
$s$  = Feed motion (mm/rev)

$m$  = 0.75 , untuk baja dan besi tuang

Tabel 2.1. Daftar harga K

Bahan yang dikerjakan	$\sigma_B$ ( $\text{kg/mm}^2$ )	K	$\sigma_B$ ( $\text{kg/mm}^2$ )	K
Steel	30-40	132	80-90	200
	40-50	145	90-100	226
	50-60	157	100-110	246
	60-70	170	110-120	260
	70-80	191		
Bahan yang dikerjakan	BHN	K	BHN	K
Cast iron	140-160	81	200-220	98
	160-180	86	220-240	104
	180-200	92	240-260	108

BHN : Brinell Hardness Number (angka kekerasan brinell)



Gambar 2.21. Skema arah gaya yang diterima ujung pahat

### 2.3.2 Menentukan Tegangan Geser

Yaitu menentukan besar tegangan geser pada baut yang akan digunakan sebagai pengikat Plat-U di eretan melintang.



Gambar 2.22. Baut mengikat plat-U di eretan

Menggunakan rumus berikut ini : (R.S Khurmy, 2002)

$$\tau = \frac{F}{A} , \quad (\because A = n \cdot d_c^2) \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

- $\tau$  : tegangan geser (N/mm<sup>2</sup>)
- F : gaya balik yang diterima pahat (N)
- A : luas penampang (mm<sup>2</sup>)
- n : jumlah baut yang akan dipasang
- $d_c$  : minor diameter dari baut (mm)

### 2.3.3 Menentukan Tegangan Tarik

Pada plat-U di eretan melintang akan mengalami gaya tarik atau tekan pada saat eretan melintang ini digunakan untuk membubut. Mencari tegangan tersebut dengan rumus berikut ini : (R.S Khurmy, 2002)

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

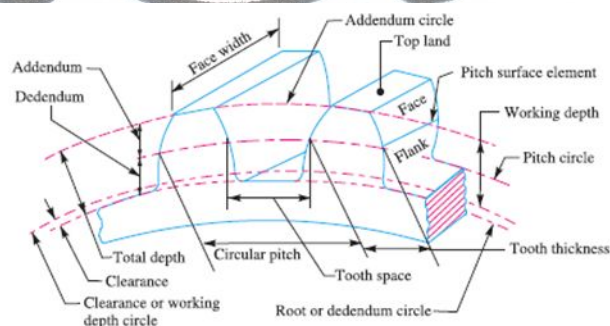
F : gaya balik yang diterima pahat (N)

A : luas penampang (mm<sup>2</sup>)

$\sigma$  : tegangan tarik atau tekan (N/mm<sup>2</sup>)

### 2.3.4 Rumus Perhitungan untuk Roda Gigi Lurus

Disini akan diuraikan bagaimana untuk mencari besar dimensi dan menentukan besar tegangan yang bekerja pada roda gigi lurus, untuk menentukan jenis material yang akan menjadi bahan untuk membuat roda gigi lurus tersebut.



Gambar 2.23. Gambaran roda gigi

#### 2.3.4.1 Dimensi Roda Gigi Lurus

Mencari dimensi pada roda gigi lurus yang rusak pada mesin bubut, perhitungannya dengan menggunakan rumus-rumus berikut ini : (R.S Khurmy, 2002)

a. Modul gigi

$$m = D/T, \text{ dan addendum} = 1.m$$

*commit to user*

(berdasarkan gambar 2.22 di atas, diameter luar gigi ( $D_o$ ) adalah hasil jumlah diameter pitch ( $D$ ) dengan 2 kali tinggi addendum)

$$\rightarrow D_o = D + 2 \cdot \text{addendum}$$

$$D_o = D + 2(1 \cdot m)$$

$$D_o = m \cdot T + 2 \cdot m$$

$$D_o = m (T+2)$$

$$m = D_o / (T+2) \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

$m$  : modul gigi

$D$  : pitch diameter (mm)

$T$  : jumlah gigi

$D_o$  : diameter luar gigi (mm)

b. Pitch diameter ( $D$ )

$$D = m \cdot T \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana :

$D$  : pitch diameter (mm)

$T$  : jumlah gigi

$m$  : modul gigi

c. Diameter dalam ( $D_I$ )

$$\text{Dedendum} = 1,25 m$$

$$D_I = D - (2 \cdot \text{Dedendum})$$

$$D_I = D - (2,5 \cdot m) \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana :

$D_I$  : diameter dalam (mm)

$D$  : diameter pitch (mm)

$m$  : modul gigi

d. Tinggi gigi ( $h$ )

$$h = 1m + 1,25m \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana :

*commit to user*



$h$  : tinggi gigi (mm)  
 $D_O$  : diameter luar gigi (mm)  
 $D_I$  : diameter dalam gigi (mm)

e. Tebal gigi ( $t$ )

$$t = 1,5708 \cdot m \quad (2.11)$$

Dimana :

$t$  : tebal gigi (mm)

$m$  : modul gigi

#### 2.3.4.2 Material Roda Gigi Lurus

Mencari material roda gigi lurus, dengan mencari nilai tegangan yang bekerja pada roda gigi saat digunakan untuk menggerakkan eretan memanjang.

Rumus yang digunakan yaitu : (R.S Khurmy, 2002)

a. Pitch line velocity ( $v$ )

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{60} \quad (2.12)$$

Dimana :

$v$  : kecepatan putar gigi pada pitch circle (m/s)

$D$  : pitch circle (mm)

$N$  : putaran gigi (rpm)

b. Velocity factor ( $C_v$ )

$$C_v = \frac{0,75}{0,75 + \sqrt{v}} \quad (2.13)$$

Dimana :

$C_v$  : factor kecepatan

$v$  : kecepatan putar gigi pada pitch circle (m/s)

c. Circular pitch ( $pc$ )

$$pc = m \cdot \pi \quad (2.14)$$

Dimana : *commit to user*

$p_c$  : circular pitch (mm)

$m$  : modul gigi

d. Lewis factor ( $y$ )

$$y = 0,154 - \frac{0,912}{T} \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana :

$y$  : lewis factor (untuk roda gigi dengan sistem full depth involute)

$T$  : jumlah gigi

e. Working stress ( $\sigma_w$ )

$$W_t = \sigma_w \cdot b \cdot p_c \cdot y \dots\dots\dots (2.16)$$

Dimana :

$W_t$  : beban tetap yang diterima (N)

$\sigma_w$  : tegangan kerja pada gigi ( $N/mm^2$ )

$b$  : lebar gigi (mm)

$p_c$  : circular pitch (mm)

$y$  : lewis factor

f. Static stress ( $\sigma_o$ )

$$\sigma_w = \sigma_o \times C_v \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

$\sigma_w$  : tegangan saat gigi bekerja ( $N/mm^2$ )

$C_v$  : factor kecepatan

$\sigma_o$  : tegangan statis ( $N/mm^2$ )

g. Ultimate stress ( $\sigma_u$ )

$$\sigma_o = \frac{\sigma_u}{\text{commit to user}} \dots\dots\dots (2.18)$$

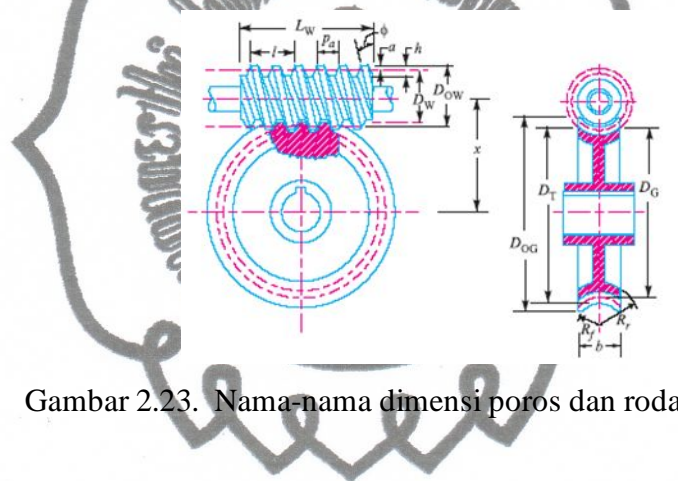
Dimana :

$\sigma_o$  : tegangan statis ( $\text{N/mm}^2$ )

$\sigma_u$  : tegangan tarik maksimum ( $\text{N/mm}^2$ )

### 2.3.5 Rumus Perhitungan untuk Poros dan Roda Gigi Cacing

Roda gigi cacing dan poros cacing yang rusak di dalam apron, diganti dengan membuat baru dari bahan yang disesuaikan dengan awalnya. Untuk mengetahui dimensi dan jenis material bahannya, maka perlu ada perhitungan.



Gambar 2.23. Nama-nama dimensi poros dan roda gigi cacing

#### 2.3.5.1 Dimensi Poros Cacing

Untuk mencari dimensi poros cacing (*worm shaft*), digunakan rumus berikut ini : (R.S Khurmy, 2002)

a. Modul gigi ( $m$ )

$$l = p_a \cdot n, \quad (\because p_a = p_c = m \cdot \pi)$$

$$= m \cdot \pi \cdot n \quad \dots\dots\dots (2.19)$$

Dimana :

$n$  : jumlah thread pada worm shaft (single)

$l$  : jarak linier dari satu putaran worm (mm)

$m$  : modul gigi

$p_a$  : axial pitch (mm)

$p_c$  : circular pitch (mm)

*commit to user*

## b. Circular pitch

$$p_c = m \cdot \pi \quad \dots\dots\dots (2.20)$$

Dimana :

$m$  : modul gigi

$p_c$  : circular pitch (mm)

(nilai  $p_c$  untuk Worm Shaft dan Worm Gear adalah sama, yaitu 4,71)

## c. Diameter pitch

$$D_w = D_{ow} - 2 \cdot \text{addendum}$$

$$D_w = D_{ow} - 2 (0,318 \cdot p_c) \quad \dots\dots\dots (2.21)$$

Dimana :

$D_w$  : pitch diameter (mm)

$D_{ow}$  : diameter luar cacing (mm)

$p_c$  : circular pitch (mm)

## d. Depth of Tooth (h)

$$h = 0,686 p_c \quad \dots\dots\dots (2.22)$$

Dimana :

$h$  : tinggi gigi (mm)

$p_c$  : circular pitch (mm)

## e. Hub Diameter

$$H_d = 1,66 (p_c) + 25 \text{ mm} \quad \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana :

$p_c$  : circular pitch (mm)

$H_d$  : diameter dari hub cacing (mm)

f. Mencari sudut helical ( $\lambda$ )

$$\tan \lambda = \frac{m}{\dots\dots\dots} \quad \dots\dots\dots (2.24)$$

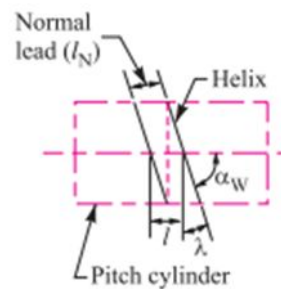
Dimana :

$\lambda$  : sudut helix / kemiringan gigi ( $^\circ$ )

$m$  : modul gigi

$n$  : nomor start gigi (single = 1)

$D_w$  : diameter pitch poros cacing (mm)



Gambar 2.24. Posisi sudut helix

### 2.3.5.2 Dimensi Roda Gigi Cacing

Rumus untuk mencari dimensi roda gigi cacing, diantaranya : (R.S Khurmy, 2002)

a. Modul gigi

Modul untuk roda gigi cacing sama dengan modul untuk poros cacing.

b. Diameter pitch ( $D_G$ )

$$D_G = m \cdot T_G \quad (2.25)$$

Dimana :

$D_G$  : diameter pitch gear cacing (mm)

$T_G$  : jumlah gigi gear cacing

$m$  : modul gigi

c. Lebar gigi ( $b$ )

$$b = 2.38 pc + 6.5mm \quad (2.26)$$

Dimana :

$b$  : lebar permukaan gigi (mm)

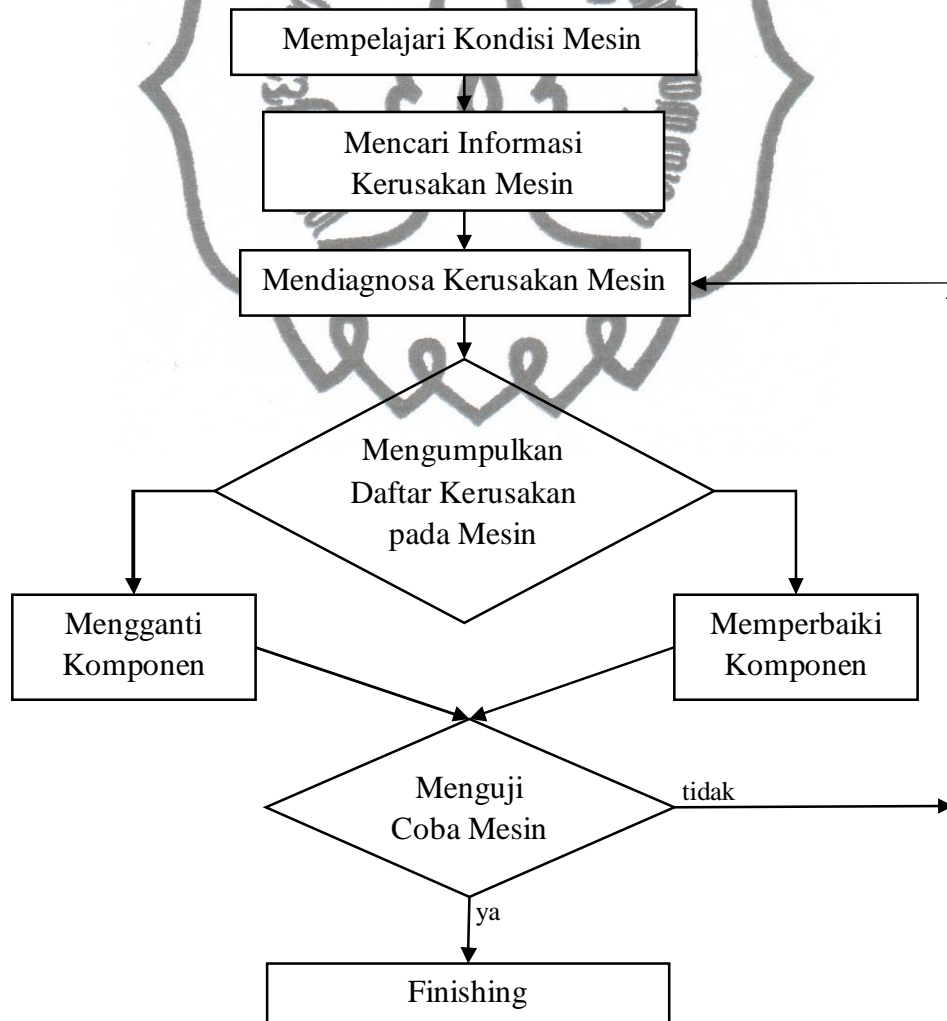
$pc$  : circular pitch (mm)

### BAB III

#### TAHAPAN DAN PERENCANAAN PERBAIKAN

##### 3.1 Tahapan Rekondisi

Rekondisi ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu meliputi: mempelajari kondisi mesin bubut, mencari kerusakan pada mesin bubut, mendiagnosa kerusakan pada mesin bubut, mengumpulkan daftar kerusakan pada mesin bubut, melakukan perbaikan atau pengantian komponen pada mesin bubut dan pengujian mesin bubut. Adapun diagram alir (*flow chart diagram*) dari perencanaan rekondisi ditunjukkan seperti gambar berikut :



Gambar 3.1 Diagram alir proses rekondisi mesin bubut



### 3.1.1 Mempelajari Kondisi Mesin

Salah satu mesin bubut merk SANWA C0632A di Laboratorium Proses Produksi, tidak dapat beroperasi sama sekali (tidak dapat digunakan). Hal ini disebabkan karena kerusakan pada beberapa bagian, seperti sistem kelistrikan, eretan memanjang, eretan melintang, sistem transmisi roda gigi, dan motor listrik. Oleh sebab itu mesin bubut tersebut perlu dilakukan sebuah tindakan perawatan secara menyeluruh (*overhaul*). Perawatan total atau menyeluruh pada mesin ini, dimulai dari sistem kelistrikan sampai mengganti oli pada gearbox, serta apron dan memperbaiki atau mengganti komponen-komponen yang perlu diperbaiki maupun diganti. Karena pada beberapa bagian mesin sudah ada yang hilang dan rusak. Dibawah ini adalah kondisi salah satu mesin bubut SANWA C0632A.



Gambar 3.2. Mesin bubut sebelum direkondisi

### 3.1.2 Mencari Informasi Kerusakan

Untuk mencari informasi yang akurat mengenai mesin bubut ini, kami menanyakan langsung kepada laboran Proses Produksi Jurusan Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret, mengenai keluhan yang terjadi pada mesin tersebut. Dari laboran tersebut, diperoleh informasi yang berupa :

- Mesin bubut tidak dapat beroperasi sama sekali (di sistem kelistrikan).
- Penghantar otomatis pada eretan mesin bubut ini tidak bisa dijalankan.
- Komponen bantalan (pasak) eretan melintang pada mesin bubut ini sudah tidak ada. *commit to user*



Gambar 3.3. Komponen yang rusak

- d) Kerusakan pada bagian eretan melintang, yaitu alur dudukan untuk eretan atas telah hancur.
- e) Sistem rem pada mesin bubut tidak berfungsi baik.

### 3.1.3 Mendiagnosa Kerusakan pada Mesin Bubut

Untuk mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada mesin bubut ini maka diperlukan proses pembongkaran pada mesin bubut tersebut. Proses diagnosa dan pembongkaran dimulai dari :

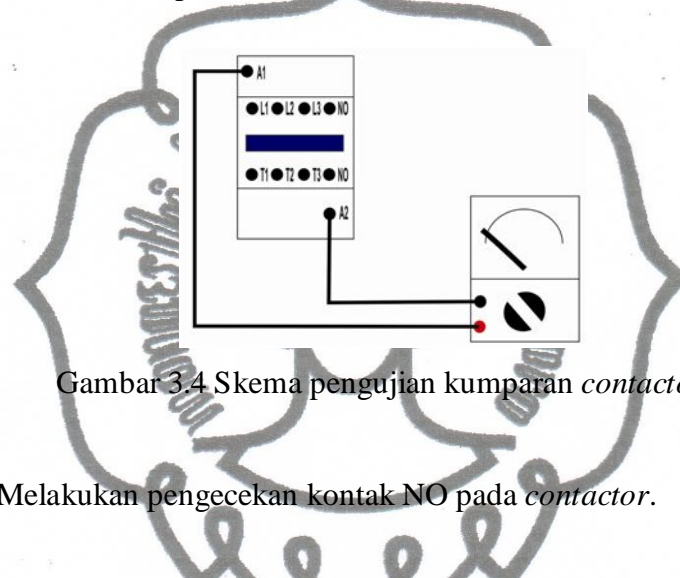
#### 3.1.3.1 Sistem Kelistrikan

Pembongkaran pada bagian ini difokuskan untuk melepas box panel dan mengecek kondisi komponen-komponen di dalamnya. Langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Mematikan arus masuk dari panel utama yang menuju mesin bubut SANWA C0632A.
2. Melepaskan kabel yang merupakan arus masuk dari panel utama (dari PLN) menuju box panel pada mesin bubut SANWA C0632A.
3. Melepaskan kabel di dalam box yang terhubung dengan motor listrik, saklar, dan rem pada mesin bubut.
4. Melepas baut pada box panel yang terhubung dengan body mesin bubut SANWA C0632A, dan mengangkatnya untuk proses rekondisi pada sistem kelistrikan.
5. Melakukan pengujian pada komponen *contactor*. Untuk melakukan proses pengujian maka dibutuhkan alat yang berupa Avometer dan kabel.

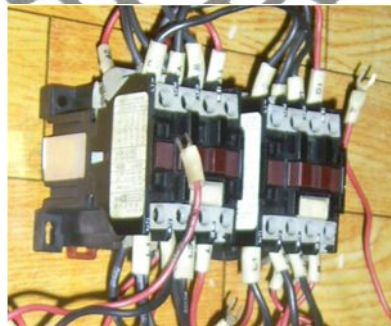
Adapun cara yang dilakukan untuk melakukan pengujian adalah sebagai berikut :

- 1) Pengecekan kumparan *contactor*.
  - a) Memposisikan avometer pada skala ohm ( $\Omega$ ) atau kilo ohm ( $k\Omega$ ).
  - b) Menyambungkan kabel merah dari avometer menuju A1 pada kontaktor dan kabel hitam avometer pada A2 atau sebaliknya.
  - c) Mengamati display avometer, apabila jarum bergerak ke kanan maka kumparan *contactor* dalam kondisi baik.



Gambar 3.4 Skema pengujian kumparan *contactor*

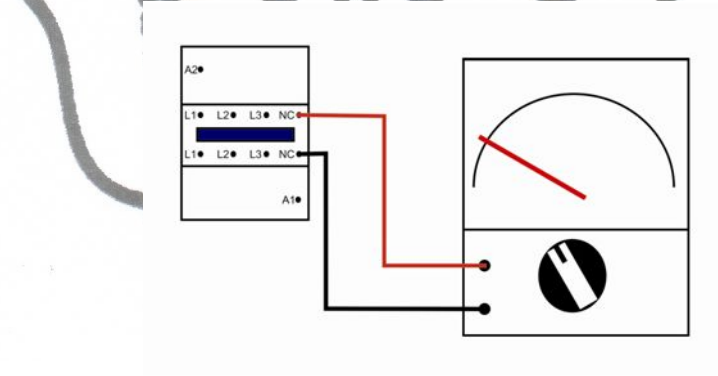
- 2) Melakukan pengecekan kontak NO pada *contactor*.



Gambar 3.5. Rangkaian 2 buah *contactor*

- a) Memposisikan avometer pada skala kilo ohm ( $k\Omega$ ).
- b) Menghubungkan kabel merah pada terminal NO1 dan kabel hitam pada NO2 kemudian menekan tonjolan dengan jari, apabila jarum display avometer bergerak kekanan maka pada waktu kontaktor bekerja, kontaktor itu baik, begitu juga sebaliknya.

- c) Menghubungkan kabel merah pada terminal T dan kabel hitam pada L kemudian menekan tonjolan dengan jari, apabila jarum display avometer bergerak kekanan maka pada waktu kontaktor bekerja, kontaktor itu baik, begitu juga sebaliknya.
- 3) Melakukan pengecekan kontak NC pada *contactor*.
- a) Memposisikan avometer pada skala kilo ohm ( $k\Omega$ ).
- b) Menghubungkan kabel merah pada terminal NC1 dan kabel hitam pada NC2 amati jarum avometer apabila jarum bergerak kekanan, dan setelah tonjolan (biru) pada kontaktor ditekan jarum bergerak kekiri, maka kontaktor baik.



Gambar 3.6. Skema pengujian contactor NO dan NC

Dari pengujian pada ketiga *contactor* (NC dan NO), maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3.1. Hasil pengujian contactor

No	Komponen	Pengujian koil	Pengujian swith
1	Kontactor NC (1)	Baik	Rusak
2	Kontactor NC (2)	Baik	Rusak
3	Kontactor NO	Rusak	Baik

### 3.1.3.2 Motor Listrik

Melepas motor listrik yang terdapat pada mesin bubut, untuk mengecek kondisi dan performanya. Langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Melepas kabel yang terhubung pada motor listrik dengan menggunakan obeng plus (+).
2. Melepas baut dengan menggunakan kunci ring 14 sebanyak 4 buah.
3. Melakukan pengujian motor listrik tersebut, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3.2 Hasil pengujian motor listrik

NO	Jenis pengujian	Hasil
1	Menyambung dengan tegangan listrik dari PLN	Berputar
2	Menghitung jumlah putaran dengan tachometer	Sesuai dengan name plat yaitu 1500 RPM

4. Dari hasil pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa motor listrik ini masih dalam keadaan layak pakai sebagai penggerak mesin bubut
5. Melakukan pemasangan kembali motor listrik pada posisi yang semula.

### 3.1.3.3 Eretan Melintang

Pembongkaran pada bagian ini untuk melepas eretan melintang yang terdapat pada mesin bubut. Langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Melepas baut pengunci yang menghubungkan poros penggerak eretan melintang dengan eretan melintang dengan menggunakan kunci L.
2. Mengangkat eretan melintang untuk direkondisi.

### 3.1.3.4 Apron

Pembongkaran pada bagian ini untuk melepas apron yang terdapat pada mesin bubut dan harus dilakukan oleh 2 orang. Langkahnya adalah sebagai berikut :

*commit to user*

1. Melepaskan pasak yang terhubung pada poros penggerak otomatis , poros penggerak ulir,dan poros swich pada mesin bubut, kemudian tarik secara perlahan dan hati – hati.
2. Melepaskan baut pada sisi atas dengan menggunakan kunci-L, jumlah baut yang dilepas ada 5 buah.



Gambar 3.7. Melepas baut pada eretan melintang.

3. Satu orang menahan apron dan satu orang lagi melepas baut penguci pada bantalan dengan menggunakan kunci 14.
4. Melepaskan gear yang ada dalam apron tersebut dan melakukan analisa.

### 3.1.4 Mendaftar Kerusakan pada Mesin Bubut

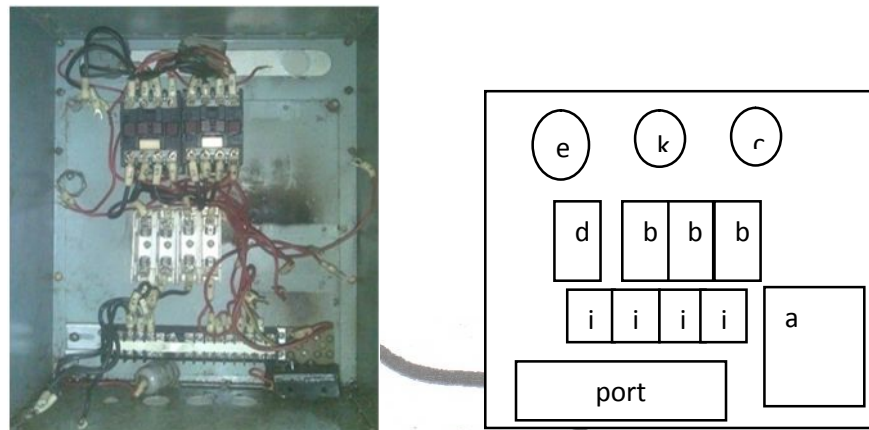
Setelah dilakukan proses pembongkaran dan mendiagnosa tiap bagian pada komponen mesin bubut, maka diperoleh kerusakan yang terbagi dalam beberapa bagian yaitu:

#### 3.1.4.1 Sistim Kelistrikan

Pada bagian ini, kerusakan disebabkan karena komponen – komponen yang terdapat didalamnya sudah tidak lengkap dan rusak sehingga mengakibatkan arus listrik tidak dapat masuk kedalam rangkaian box panel mesin. Di bawah ini adalah gambar dari rangkaian kelistrikan pada box panel mesin bubut SANWA C0632A yang rusak.

*commit to user*





Gambar 3.8. Rangkaian kelistrikan pada mesin bubut.

Berikut ini merupakan spesifikasi dari komponen yang terdapat pada rangkaian kelistrikan.

Tabel 3.3. Komponen di dalam box kelistrikan

No	Komponen yang rusak	Jumlah komponen	Keterangan	Spesifikasi komponen	Langkah yang diambil
A	Transformator	1	Tidak ada	-	Dilengkapi
B	Contactor 110	3	Rusak	Kontaktor 110v , 50 hz (Telemecanique)	Diganti
C	Tombol emergency	1	Tidak ada	-	Dilengkapi
D	Overload	1	Rusak	3 phase Min 3A – max 4A (Telemecanique)	Diganti
E	Lampu Indikator	1	Mati	-	Diganti
G	Mur ,baut	-	Kurang	-	Dilengkapi
H	Kabel – kabel	-	Kurang	-	Dilengkapi
I	Sekering (fuse)	4	Tidak ada	10 A	Dilengkapi
J	Skun kabel	1	Kurang	-	Dilengkapi
K	Push Botton	1	Tidak ada	-	Dilengkapi

### 3.1.4.2 Sistim Tranmisi dari Motor Listrik menuju Gearbox

Tabel 3.4. Komponen yang diganti

No	Komponen yang rusak	Jumlah komponen	Keterangan	Spesifikasi komponen	Langkah yang diambil
1	Baut pully	1	Tidak ada	M14	Dilengkapi
2	Rem	1	Tidak berfungsi	-	Diperbaiki
3	Sabuk dan pully	2	Rusak	B32	Diganti

### 3.1.4.3 Eretan Melintang

Hasil diagnosa pada eretan melintang adalah :





Tabel 3.5. Komponen rusak di eretan melintang.

No	Komponen yang rusak	Keterangan	Tindakan
1	Alur melingkar pada eretan melintang. 	Rusak	Diperbaiki
2	Bantalan luncur untuk eretan melintang. 	Tidak ada.	Dilengkapi
3	Karet pelindung bed. 	Rusak.	Dilengkapi

#### 3.1.4.4 Apron (Eretan Memanjang)

Hasil identifikasi kerusakan pada apron adalah :

Tabel 3.6. Komponen apron yang rusak dan akan diganti.

No	Komponen yang rusak	Keterangan	Tindakan
1	Poros cacing untuk pembubutan otomatis. 	Ulir rusak	Diganti
2	Roda gigi cacing untuk pembubutan otomatis. 	Gigi rusak	Diganti
3	Roda gigi untuk menggerakkan eretan memanjang secara manual dan otomatis. 	penyok.	Diganti
4	Bantalan luncur untuk eretan memanjang 	Tidak ada	Dilengkapi
5	Tuas pada pengontrol otomatis.	Tidak ada	Dilengkapi

### 3.2 Perancangan Komponen Mesin Bubut

Setelah melakukan pendataan pada komponen yang rusak selanjutnya melakukan pengujian kekerasan Rockwell untuk koponen yang rusak, melakukan perhitungan, membuat gambar kerja berdasarkan komponen yang rusak, dan membuat komponen, dan melakukan pengujian Rockwell pada komponen yang telah selesai dibuat.

#### 3.2.1 Pengujian Material dengan Metode Rockwell

Untuk menentukan material dari komponen yang akan dibuat, maka dilakukan pengujian keras dengan metode Rockwell. Dari hasil pengujian akan diperoleh nilai kekerasan dari sebuah material. Berikut ini adalah hasil dari pengujian Rockwell :

Tabel 3.7. Komponen yang diuji keras

No	Komponen rusak	Kekerasan hasil pengujian			
		Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-rata
1	Poros cacing (worm shaft)	31,5 HRC	30 HRC	29,5 HRC	30,3HRC
2	Roda gigi cacaing (worm gear)	26,5 HRC	27,5 HRC	28,5 HRC	27,5 HRC
3	Bantalan luncur eretan memanjang	79 HRA	78 HRA	75 HRA	77,3 HRA
4	Bantalan luncur eretan melintang	43 HRA	40,5 HRA	43 HRA	42,16 HRA

#### 3.2.2 Penentuan Material Komponen yang Diuji

Dari data diatas maka dapat diketahui material yang digunakan :

1. Poros Cacing dan Roda Gigi Cacing

Untuk poros dan roda gigi cacing, karena berpasangan maka diambil dan digunakan kekerasan yang paling tinggi diantara keduanya, yaitu 30,3

HRC. Berikut ini adalah proses pemilihan jenis material berdasarkan nilai kekerasan :

- a) Untuk nilai 30,3 HRC dibulatkan menjadi 32 HRC dan diubah dalam satuan vikres menjadi 305 HV (*hardnes conversion table*).
- b) Dari table pemilihan bahan roda gigi terdapat nilai 310 HV, dan bahan yang digunakan adalah 34CrNiMo4 (dari tabel material roda gigi) dan batas patah dinamis/kontinu  $\sigma_{FD}$  dan  $\sigma_{HD}$  (menurut DIN 3990) materialnya 34CrNiMo4.
- c) Berdasarkan 34CrNiMo4, maka jenis material yang sesuai dan ada dipasaran adalah VCN ( berdasarkan *table steel equivalents*).

## 2. Bantalan Luncur

Memilih material untuk bantalan luncur di eretan memanjang maupun melintang, maka harus memenuhi beberapa kriteria, diantaranya adalah :

- Material mampu mengurangi gesekan saat ada pergerakan.
- Material harus keras, dalam arti kuat menerima beban tekanan.

Berdasarkan data diatas maka dipilih nilai kekerasan yang paling tinggi diantara eretan melintang dan memanjang, yaitu 77,3 HRA. Material yang dipilih adalah baja yang diuji keras dan memiliki nilai kekerasan 75,4 HRA.

### 3.3 Perhitungan Komponen yang akan Diganti

Komponen-komponen yang akan diganti, mencari nilai-nilai konstantanya untuk mengetahui dimensi desainnya. Beberapa yang dihitung yaitu :

#### 3.3.1 Menentukan Besar Gaya Potong pada Pahat

Rumus :  $P_z = K \cdot t \cdot s^m$  (kg)

$$P_z = (2 \text{ s.d } 3 P_y) \text{ atau } (4 \text{ s.d } 10 P_x)$$

Keterangan :

- K = koefisien bahan yang akan dikerjakan
- t = tebal pemakanan (mm)
- s = kecepatan feeding (mm/putaran)
- m = 0,75 (angka untuk baja dan besi tuang)

Diketahui :

- K = 260 (dari nilai tertinggi pada tabel harga K)
- t = 3 mm
- s = 3,2 (nilai tertinggi dari tabel westermann)
- m = 0,75

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 P_z &= K \cdot t \cdot s^m \\
 &= 260 \times 3 \times 3,2^{0,75} \\
 &= 1866,19 \text{ kg} \times 9,806 \text{ m/s}^2 \\
 &= 18299,859 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_y &= \frac{P}{2} \quad (\text{nilai pembaginya diambil yang terendah, } P_z = 2 \text{ s.d } 3 P_y) \\
 &= \frac{1866,19}{2} = 933,095 \text{ kg} \times 9,806 \text{ m/s}^2 = 9149,929 \text{ N}
 \end{aligned}$$

*commit to user*



$$\begin{aligned}
 P_x &= \frac{P}{5} \quad (\text{nilai pembagi diambil yang diasumsikan, } P_z = 4 \text{ s.d } 10 P_x) \\
 &= \frac{1866,19 \text{ kg}}{5} \\
 &= 373,238 \text{ kg} \times 9,806 \text{ m/s}^2 \\
 &= 3659,97 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh besar gaya potong di pahat :

$$P_z = 18299,859 \text{ N.}$$

Kemudian dikonversikan ke arah sumbu x dan sumbu y, besarnya yaitu :

$$P_y = 9149,929 \text{ N, dan}$$

$$P_x = 3659,97 \text{ N.}$$

### 3.3.2 Mencari Nilai Tegangan Geser dan Tegangan Tarik

Diketahui :

$$F = P_y = 9149,929 \text{ N}$$

$$\text{Jumlah baut} = 14 \text{ buah (ukuran M6 x 1)}$$

$$\text{Tebal plat} = 5 \text{ mm}$$

$$\text{Kedalaman ulir pada eretan} = 10 \text{ mm}$$

#### 3.3.2.1 Tegangan Geser pada Baut

$$\begin{aligned}
 \tau &= \frac{F}{A}, \quad (\because A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2) \\
 &= \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot d^2} \\
 &= \frac{9149,929 \text{ N}}{14 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 5^2} \\
 &= 33,30 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Diasumsikan, bahan baut yang akan digunakan adalah dari material st.33 dengan nilai  $\tau = 280 \text{ N/mm}^2$ . Maka material untuk baut tersebut dinyatakan mampu menahan tegangan geser yang timbul pada baut pengikat plat-U di eretan pada saat digunakan dalam proses permesinan bubut.

### 3.3.2.2 Tegangan Tarik pada Plat-U

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{9149,929 \text{ N}}{35 \times 35 \times 128 \times 5 \times 6 \times 3 \times 5} = \frac{9149,929 \text{ N}}{900} = 10,166 \text{ N/mm}^2$$

Diasumsikan, material untuk Plat-U yang akan digunakan adalah material St.33, dengan  $\sigma_{\min} = 350 \text{ N/mm}^2$  (Lampiran 1). Maka material untuk Plat-U ini mampu menahan tegangan tarik yang timbul pada saat eretan digunakan dalam proses permesinan.

### 3.3.3 Perhitungan pada Roda Gigi Lurus



Gambar 3.9. Nama-nama bagian roda gigi lurus

#### 3.3.3.1 Dimensi Roda Gigi Lurus

Diketahui : Diameter luar roda gigi ( $D_o$ ) = 22,5 mm , Jumlah gigi ( $T$ ) = 13

Penyelesaian :

- a. Mencari modul gigi ( $m$ )

$$D_o = m (T + 2)$$

$$22,5 \text{ mm} = m (13 + 2)$$

$$m = 22,5 \text{ mm} \div 15 = 1,5$$

b. Mencari diameter pitch (D)

$$D = m \cdot T$$

$$= 1,5 \times 13 = 19,5 \text{ mm}$$

c. Mencari diameter dalam ( $D_I$ )

$$D_I = D - (2,5 \cdot m)$$

$$= 19,5 \text{ mm} - (2,5 \times 1,5)$$

$$= 15,75 \text{ mm}$$

d. Mencari tinggi gigi (h)

$$h = \text{addendum} + \text{dedendum}$$

$$= 1m + 1,25m$$

$$= 1,5 + 1,25 \times 1,5$$

$$= 3,375 \text{ mm}$$

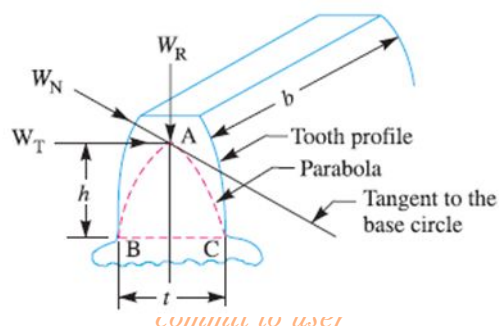
e. Mencari tebal gigi (t)

$$t = 1,5708 \cdot m$$

$$= 1,5708 \cdot 1,5$$

$$= 2,3562 \text{ mm}$$

### 3.3.3.2 Material Roda Gigi Lurus



Gambar 3.10. Gigi dari roda gigi lurus

Diketahui :

$$m = 1,5$$

$$W_t = P_x = 3659,97 \text{ N}$$

$$b = 20 \text{ mm}$$

$$N = 0,082 \text{ rpm}$$

$$T = 13$$

$$D = m \cdot T = 1,5 \times 13 = 19,5 \text{ mm}$$

Ditanyakan : Jenis material dari roda gigi lurus?

Penyelesaian :

a. Mencari nilai kecepatan linier pitch line (v)

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{60}$$

$$v = \frac{3,14 \cdot 0,0195 \cdot 0,082}{60} = 0,000083 \text{ m/s}$$

b. Mencari nilai velocity factor (Cv)

$$C_v = \frac{0,5}{0,5 \sqrt{v}}$$

$$= \frac{0,5}{0,5 \sqrt{0,000083}}$$

$$= 0,99$$

c. Mencari nilai circular pitch (p<sub>c</sub>)

$$p_c = m \cdot \pi$$

$$= 1,5 \times 3,14$$

$$= 4,71 \text{ mm}$$

d. Mencari nilai setengah dari ketebalan gigi (y)

$$y = 0,154 - \frac{0,912}{13}$$

$$y = 0,154 - \frac{0,912}{13} = 0,0838$$

*commit to user*

e. Mencari nilai Working Stress ( $\sigma_w$ )

$$W_t = P_x = 3659,97 \text{ N}$$

$$W_t = \sigma_w \cdot b \cdot pc \cdot y$$

$$3659,97 \text{ N} = \sigma_w \times 20\text{mm} \times 4,71\text{mm} \times 0,0838$$

$$3659,97 \text{ N} = \sigma_w \times 7,893 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_w = \frac{3659,9 \text{ N}}{7,893} = 463,69 \text{ N/mm}^2$$

f. Mencari nilai Static Stress ( $\sigma_o$ )

$$\sigma_w = \sigma_o \times C_v$$

$$463,69 \text{ N/mm}^2 = \sigma_o \times 0,99$$

$$\sigma_o = \frac{463,69 \text{ N/mm}^2}{0,99} = 468,37 \text{ N/mm}^2$$

g. Mencari nilai Ultimate stress ( $\sigma_u$ )

$$\sigma_o = \sigma \times 3 \quad (\because \sigma_u = \sigma_o \times 3)$$

$$\sigma = \sigma_o \times 3$$

$$= 468,37 \text{ N/mm}^2 \times 3$$

$$= 1405,11 \text{ N/mm}^2 = 143,29 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi tegangan tarik yang bekerja pada material,  $\sigma_u = 143,29 \text{ kg/mm}^2$ .

Menyamakan nilai tersebut dengan tabel bahan pada buku modul dari ATMI, nilai tegangan yang mendekati adalah pada bahan **42Cr Mo4**, kemudian menyesuaikan jenis bahan dengan tabel jenis baja, maka **42Cr Mo4** sesuai dengan material **VCL**.





$$= 3,14 \times 1,5$$

$$= 4,71$$

c. Mencari diameter pitch ( $D_w$ )

$$D_w = D_{ow} - 2 \cdot \text{addendum}$$

$$= 32 \text{ mm} - 2 (0,318 \cdot p_c)$$

$$= 32 \text{ mm} - 2 (0,318 \cdot 4,71)$$

$$= 32 \text{ mm} - 2 (1,49)$$

$$= 32 \text{ mm} - 2,98$$

$$= 29,02 \text{ mm}$$

$$= 29 \text{ mm}$$

d. Mencari Depth of Tooth ( $h$ )

$$h = 0,686 p_c$$

$$= 0,686 (4,71)$$

$$= 3,23$$

e. Mencari Hub Diameter

$$= 1,66 (p_c) + 25 \text{ mm}$$

$$= 1,66 (4,71) + 25 \text{ mm}$$

$$= 32,8 \text{ mm (dibulatkan menjadi 33 mm)}$$

f. Mencari sudut helical ( $\lambda$ )

$$\tan \lambda = \frac{1}{29}$$

$$= \frac{1,5}{29}$$

$$= 0,5172$$

$$\lambda = \tan^{-1} 0,5172$$

$$\lambda = 2,96^\circ$$

### 3.3.4.2 Dimensi Roda Gigi Cacing (worm gear)

- a. Mencari nilai Modul ( $m$ )

$$l = m \cdot \pi \cdot n$$

$$4,71\text{mm} = m \times 3,14 \times 1$$

$$m = 4,71\text{mm} \div 3,14$$

$$m = 1,5$$

- b. Mencari diameter pitch ( $D_G$ )

$$\begin{aligned} D_G &= T_G \cdot m \\ &= 18 \times 1,5 \\ &= 27 \text{ mm} \end{aligned}$$

- c. Lebar gigi ( $b$ )

$$\begin{aligned} b &= 2,38 \text{ pc} + 6,5\text{mm} \\ &= 2,38 \times 4,71 + 6,5\text{mm} \\ &= 17,7\text{mm} \end{aligned}$$

(pada roda gigi cacing yang ada, nilainya  $b = 10\text{mm}$ )

## BAB IV

### PERBAIKAN DAN HASIL REKONDISI

#### 4.1. Perbaikan

Beberapa komponen mesin bubut yang mengalami kerusakan, dilakukan perbaikan dan penggantian komponen dengan menyesuaikan pada spesifikasi dan bentuk / dimensi komponen yang aslinya.

##### 4.1.1 Proses Perbaikan Komponen yang Rusak

Dalam proses perbaikan, dimulai dengan merakit komponen kelistrikan, dilanjutkan dengan pembuatan atau penggantian komponen yang rusak, dan dilakukan pengujian kekerasan dengan metode pengujian *Rockwell* pada komponen yang telah dibuat.

##### 4.1.1.1 Komponen Kelistrikan

Berikut ini merupakan tahapan dalam perakitan komponen kelistrikan pada sistim kelistrikan di dalam box.

- a. Menyiapkan alat dan bahan seperti kontaktor, push button, lampu indikator power, switch emergency, kabel-kabel, skun / konektor, relay overload, transformator, tang skun, obeng plus (+) dan obeng minus (-), kunci pas-ring 8 dan 10.
- b. Merangkai komponen kelistrikan tersebut seperti skema kelistrikan dari sistem kelistrikan mesin bubut. (gambar kerja dilampirkan)

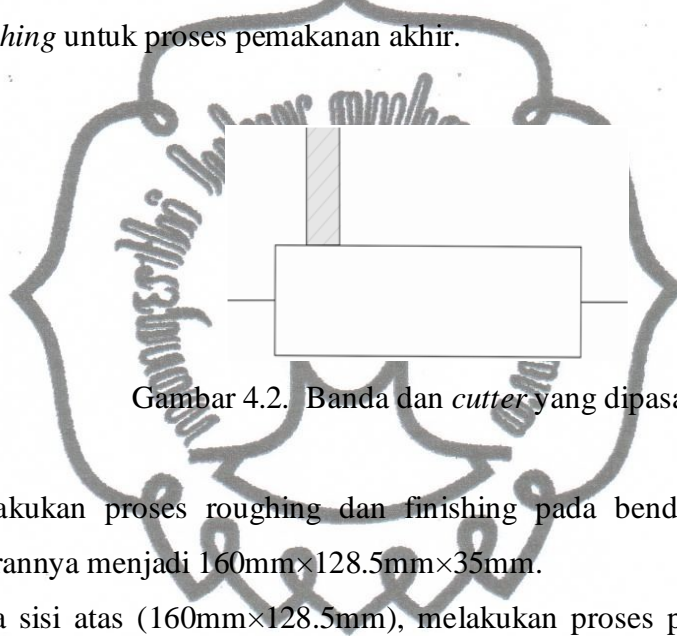


Gambar 4.1. Rangkaian kelistrikan pada mesin bubut

#### 4.1.1.2 Pembuatan Plat-U untuk Eretan Melintang

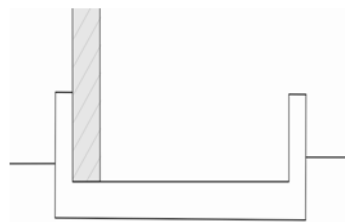
Adapun proses pembuatannya adalah sebagai berikut :

- Mempersiapkan benda kerja berbentuk kotak dengan ukuran  $170\text{mm} \times 130\text{mm} \times 40\text{mm}$ , dengan bahan yang telah ditentukan sesuai perhitungan.
- Memasangkan benda tersebut pada ragum mesin frais. Setting *cutter* menggunakan *end-mill roughing* untuk pemakanan normal dan *cutter finishing* untuk proses pemakanan akhir.



Gambar 4.2. Banda dan *cutter* yang dipasang

- Melakukan proses *roughing* dan *finishing* pada benda kerja sehingga ukurannya menjadi  $160\text{mm} \times 128.5\text{mm} \times 35\text{mm}$ .
- Pada sisi atas ( $160\text{mm} \times 128.5\text{mm}$ ), melakukan proses pemakanan secara bertahap sehingga benda kerja menjadi bentuk U, dengan tebal 5 mm, seperti dengan gambar.

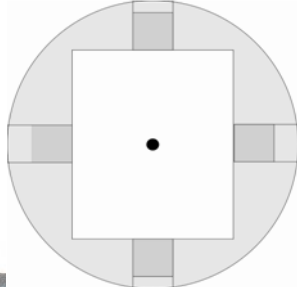


Gambar 4.3. Posisi pemakanan benda menjadi U

- Melepas dari ragum mesin frais dan melakukan proses pembuatan garis dan memberi tanda dengan penitik pada posisi tengah benda kerja.

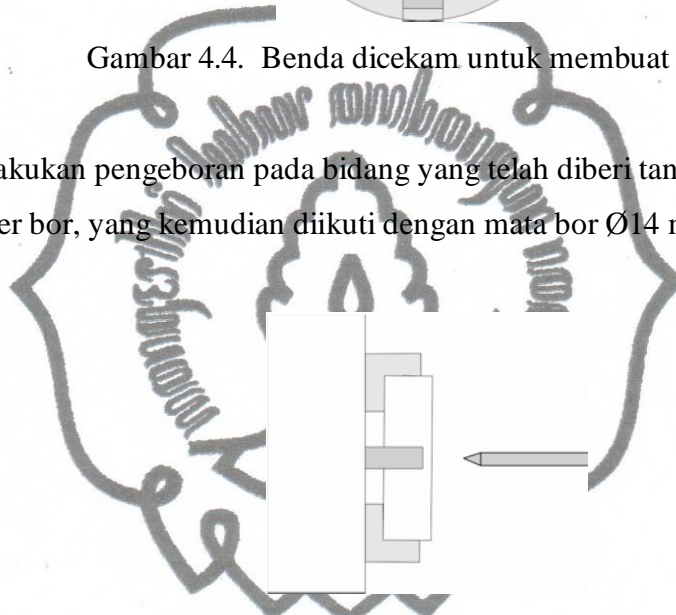
*commit to user*

- f. Memasang benda kerja pada mesin bubut dengan menggunakan cekam rahang empat.



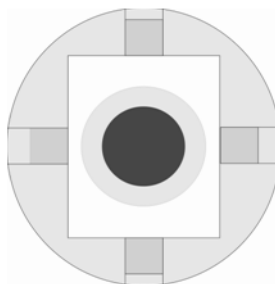
Gambar 4.4. Benda dicekam untuk membuat lubang

- g. Melakukan pengeboran pada bidang yang telah diberi tanda penitik dengan center bor, yang kemudian diikuti dengan mata bor  $\varnothing 14$  mm.



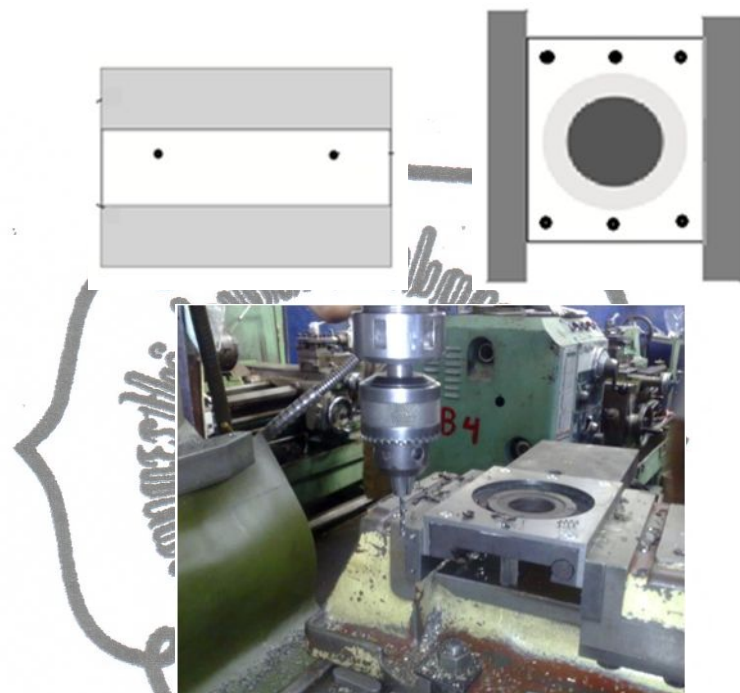
Gambar 4.5. Mengebor center pada plat-U

- h. Melakukan proses pembubutan dalam untuk membesarkan diameter lingkaran tersebut sehingga diperoleh ukuran  $\varnothing 105$  mm.



Gambar 4.6. Plat-U yang telah dilubangi

- i. Melepas benda kerja dari mesin bubut, membuat garis dengan jarak 15mm dari tiap tepi dan sesuaikan ukuran dengan gambar lalu melakukan proses penitikan.



Gambar 4.7. Melakukan pengeboran pada titik hitam di plat-U

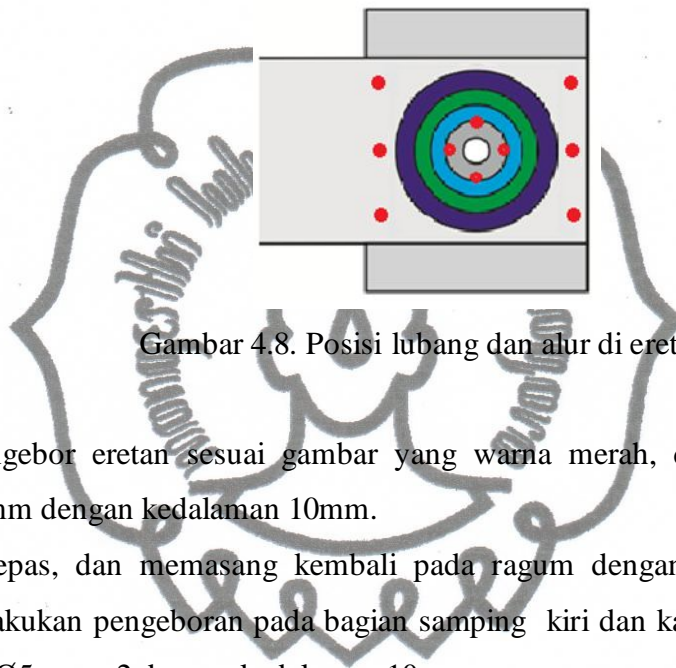
- j. Melakukan setting pada mesin bor, dan melakukan proses pengeboran pada benda kerja sesuai dengan tanda yang telah dibuat. Pengeboran dilakukan dengan menggunakan mata bor  $\varnothing 6\text{mm}$  untuk bagian atas dengan jumlah enam bagian lubang.
- k. Melakukan proses pengeboran dengan mata bor  $\varnothing 6\text{mm}$  untuk sisi kanan 2 lubang dan kiri 2 lubang.



#### 4.1.1.3 Rekondisi Eretan Melintang

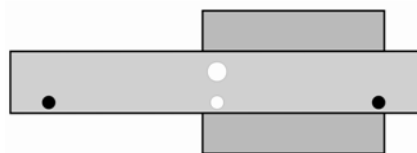
Adapun proses rekondisi pada eretan melintang ini, yaitu :

- Memasangkan dan mencekam yang akan direkondisi pada ragum.
- Membersihkan alur yang telah hancur, dengan melakukan proses penggerindaan pada bagian yang berwarna biru tua, hingga alur menjadi rapi.



Gambar 4.8. Posisi lubang dan alur di eretan

- Mengebor eretan sesuai gambar yang warna merah, dengan mata bor  $\varnothing 5\text{mm}$  dengan kedalaman 10mm.
- Melepas, dan memasang kembali pada ragum dengan diputar sisinya, melakukan pengeboran pada bagian samping kiri dan kanan dengan mata bor  $\varnothing 5\text{mm} \times 2$  dengan kedalaman 10mm.
- Melakukan proses pengeboran pada bagian tepi yang satunya, dengan mata bor  $\varnothing 4\text{mm}$  sampai tembus untuk membuat sistim penyetel pasak atau bantalan luncur eretan.



bagian yang berwarna hitam  
merupakan bagian yang di bor

Gambar 4.9. Pengeboran lubang baut penyetel di eretan

- Melakukan pembuatan ulir dalam dengan menggunakan tap M6x1 sebanyak 14 lubang tadi, dan M5x1 sebanyak satu lubang.

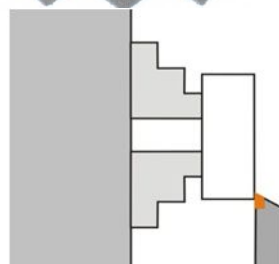
#### 4.1.1.4 Pembuatan Tutup Alur Dalam

- Menyiapkan benda kerja dengan ukuran  $\varnothing 100\text{mm} \times 50\text{ mm}$
- Memasang bahan yang akan di proses pada cekam mesin bubut, dan lakukan pembubutan *facing*.
- Melakukan proses pengeboran pada benda kaerja dengan menggunakan kepala lepas, pengeboran diawali dengan menggunakan center bor, kemudian diteruskan dengan mata bor  $\varnothing 5\text{mm}$ ,  $\varnothing 10\text{ mm}$ ,  $15\text{mm}$ ,  $\varnothing 20\text{mm}$ .
- Melakukan proses pembubutan dalam hingga menjadi  $\varnothing 39,5\text{ mm} \times 45\text{ mm}$ .



Gambar.4.10 pembubutan dalam

- Lepaskan benda kerja dan cekam seperti gambar dibawah ini.

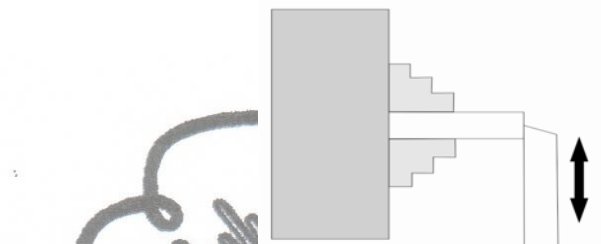


Gambar. 4.11 bubut *facing*

- Melakukan pembubutan facing sehingga benda kerja menjadi  $10\text{ mm}$ , kemudian dilanjutkan dengan membubut melintang dengan ukuran  $\varnothing 79\text{ mm}$ .

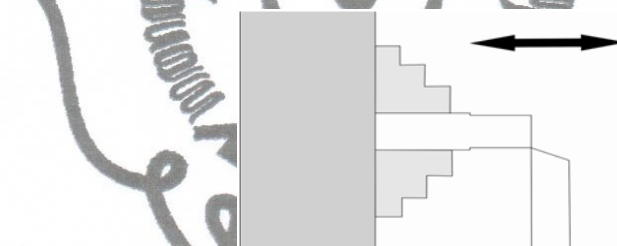
#### 4.1.1.5 Pembuatan Roda Gigi Lurus

- Mempersiapkan bahan VCL dengan ukuran  $\varnothing 30 \text{ mm} \times 130 \text{ mm}$
- Memasang bahan yang akan diproses pada cekam mesin bubut, dengan jarak 30 mm antara cekam dengan ujung bahan.
- Memelakukan proses pembubutan muka (*facing*).



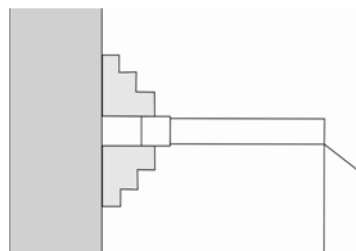
Gambar 4.12. Pembubutan *facing* (bahan vcl)

- Memelakukan pembubutan melintang manjadi  $\varnothing 22 \text{ mm} \times 32 \text{ mm}$ .



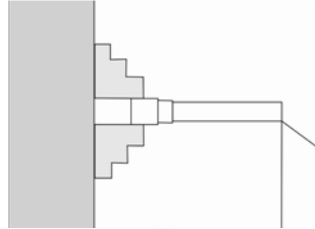
Gambar 4.13. Pembubutan roughing  $\varnothing 22 \text{ mm}$

- Melepas benda kerja dari cekam, dan membalik posisi. Permukaan yang baru selesai dibubut, dijepit dengan cekam, sepanjang 20mm.
- Melakukan pembubutan facing, agar panjangnya menjadi 121,5mm.
- Melakukan pembubutan melintang menjadi  $\varnothing 22 \text{ mm}$  sepanjang 121,5mm.
- Memelakukan pembubutan melintang menjadi  $\varnothing 19 \text{ mm}$ , dengan panjang 101,5mm.



Gambar 4.14. Pembubutan  $\varnothing 19 \text{ mm}$

- i. Melakukan pembubutan melintang menjadi  $\varnothing 16\text{mm}$ , dengan panjang 89,5mm.



Gambar 4.15. Pembubutan  $\varnothing 16\text{mm}$

- j. Melakukan pembubutan untuk membuat alur, dengan ukuran  $\varnothing 14,5\text{mm} \times 2\text{mm}$ .



Gambar 4.16. Pembuatan alur kedalaman 0,75mm

- k. Melepas benda kerja dan membalik posisinya, mencekam yang  $\varnothing 16\text{mm}$  dan membuat lubang center di sisi  $\varnothing 32\text{mm}$ . Pengeboran dilakukan dengan menggunakan mata bor  $\varnothing 5\text{ mm}$ .
- l. Pasang benda kerja pada cekam kepala pembagi pada mesin frais.
- m. Lanjutkan pada proses pembuatan roda gigi dengan menggunakan mesin frais, dimana pada mesin ini kita menggunakan cutter no1 dengan modul 1,5 dan menggunakan kepala pembagi.
- n. Melakukan pemakanan pada benda kerja, pemakanan berikutnya dilakukan dengan memutar tuas yang terdapat pada plat pembagi, dan pemutaran tuas dilakukan berdasarkan perhitungan sebagai berikut.

Diketahui :

Jumlah gigi (Z) : 13

Perbandingan plat pembagi (n) : 1 : 40

*commit to user*

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi, putaran tuas} &= \frac{\text{Perbandingan pla pembagi (n)}}{J \text{ mlahgigi (}} \\
 &= \frac{1}{1} \\
 &= 3\frac{1}{1}
 \end{aligned}$$

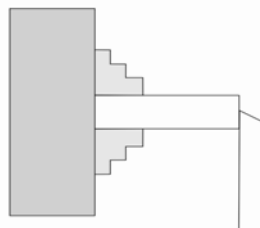
(tiga putaran poros engkol, ditambah dengan satu bagian gang)

- o. Membersihkan tatal yang masih menempel, dengan kikir.
- p. Melakukan pengeboran dengan menggunakan mata bor diameter 5 mm.
- q. Memelakukan proses hardening (pengerasan permukaan) dengan cara membakarnya, jika sudah berubah menjadi merah menyala dicelupkan *spur gear* tersebut ke dalam oli.

#### 4.1.1.6 Pembuatan Roda Gigi Cacing

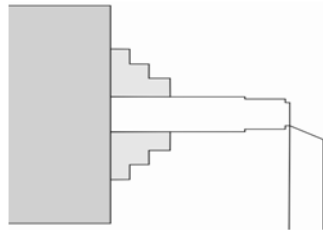
Roda gigi cacing adalah suatu komponen yang berfungsi untuk menyalurkan power dari sumber power menuju tempat yang diinginkan. Adapun cara pembuatan tersebut adalah:

- a. Memasang benda kerja bahan VCN dengan ukuran Ø35 mm x 120 mm, pada cekam mesin bubut.
- b. Melakukan proses pembubutan muka (*facing*) pada benda kerja.



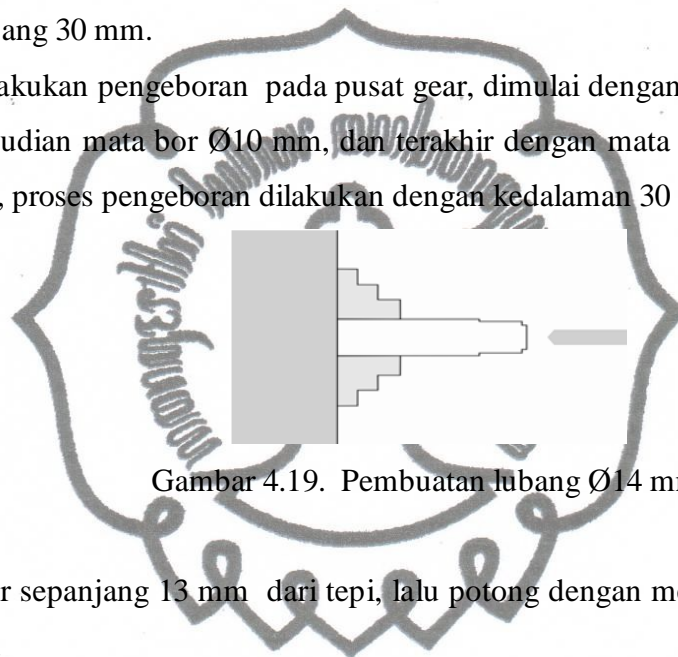
Gambar 4.17. Pembubutan *facing* (bahan vcn)

- c. Melakukan pembubutan melintang, dengan ukuran Ø30 mm panjang 30 mm.



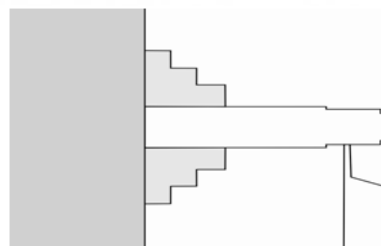
Gambar 4.18. Pembubutan Ø30 mm

- d. Memelakukan pembubutan melintang dengan ukuran Ø23 mm dengan panjang 30 mm.
- e. Melakukan pengeboran pada pusat gear, dimulai dengan mata bor center, kemudian mata bor Ø10 mm, dan terakhir dengan mata bor diameter Ø14 mm, proses pengeboran dilakukan dengan kedalaman 30 mm.



Gambar 4.19. Pembuatan lubang Ø14 mm

- f. Ukur sepanjang 13 mm dari tepi, lalu potong dengan menggunakan pahat alur.



Gambar 4.20. Pemotongan dengan panjang 13mm

- g. Membuat poros bantu untuk memegang benda, dengan Ø14mm.
- h. Memasang benda pada cekam kepala pembagi, pada mesin frais. Dan memiringkan cekam sebesar  $2.96^\circ$ , untuk kemiringan roda gigi cacing.





Gambar 4.21. Pemasangan benda pada poros bantu yang dicekam di mesin frais

- i. Melanjutkan pada proses pembuatan roda gigi dengan mesin frais, menggunakan *cutter* no3 dengan modul 1,5 dan menggunakan kepala pembagi 1: 40.
- j. Melakukan pemakanan pada benda kerja, pemakanan berikutnya dilakukan dengan memutar tuas yang terdapat pada kepala pembagi, dilakukan berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

Diketahui :

Jumlah gigi (Z) : 18

Perbandingan plat pembagi (n) : 1 : 40

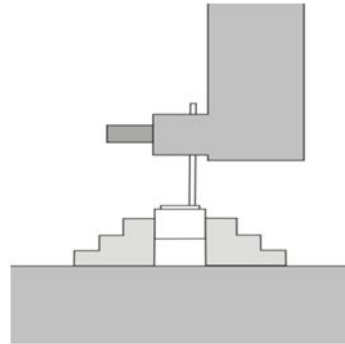
Jadi, putaran tuas =  $\frac{\text{Perbandingan pla pembagi (n)}}{\text{Jumlah gigi (Z)}}$

$$= \frac{1}{1}$$

$$= 2 \frac{1}{1}$$

(dua kali putaran poros engkol ditambah empat lubang pada piring pembagi yang terdapat delapanbelas lubang)

- k. Membersihkan tatal yang masih menempel, menggunakan kikir.
- l. Menggambar garis untuk pasak, dan memasang pada mesin slot.
- m. Menyesuaikan pahat yang akan digunakan, dan melakukan pengaturan langkah pemakanan, dan kecepatan yang digunakan.

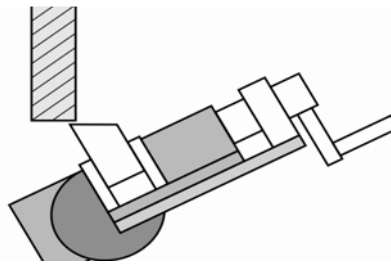


Gambar 4.22. Pembuatan pasak (spi) dengan mesin slot.

- n. Melepas dari ragum mesin slotter dan membersihkan tatal.
- o. Melakukan Hardening (pengerasan), dengan membakarnya jika sudah berubah menjadi merah menyala, lalu dicelupkan worm gear tersebut ke dalam oli.

#### 4.1.1.7 Pembuatan Bantalan Luncur Melintang

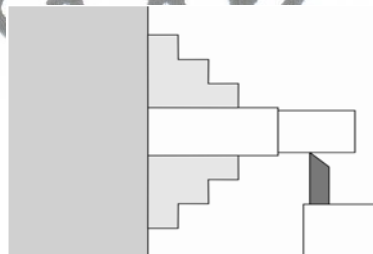
- a. Menyiapkan bahan st.37 dengan ukuran  $340\text{mm} \times 19\text{mm} \times 15\text{mm}$ .
- b. Memelakukan pemasangan cutter kemudian mensetting pada mesin frais.
- c. Memasanng benda pada kemudian melakukan pemakanan sampai ukuran  $322\text{ mm} \times 18.9\text{ mm}$ .
- d. Melepas benda dari ragum kemudian memasang benda kerja pada ragum universal, dimana ragum ini mempunyai keistimewaan yang berupa pensettingan besar sudutnya. Besar sudut yang harus dibuat adalah  $28^\circ$  dan melakukan pemakanan seperti gambar berikut.
- e. Melakukan pemakanan pada permukaan hingga sampai rata kemudian melepas benda dan membalik pada permukaan yang di sebaliknya. sehingga ukuranya menjadi  $322\text{ mm} \times 12,2\text{ mm} \times 18,9\text{ mm}$ .
- f. Melepas benda kerja dan membersihkan bagian-bagian yang tajam menggunakan kikir.



Gambar 4.23. Pemakanan sisi miring pasak

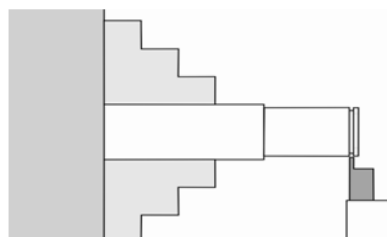
#### 4.1.1.8 Pembuatan Poros Cacing

- Mempersiapkan pahat untuk membuat poros cacing yaitu pahat profil modul 1,5 dan pahat rata kanan setelah itu seting pada tollpost mesin bubut.
- Mempersiapkan bahan dengan ukuran  $\varnothing 40$  mm x 115mm yang akan digunakan untuk pembuatan poros cacing.
- Gunakan pahat pemakanan biasa untuk proses facing. Setelah itu melakukan pembubutan melintang dan membuat  $\varnothing 32$  mm x 50 mm.



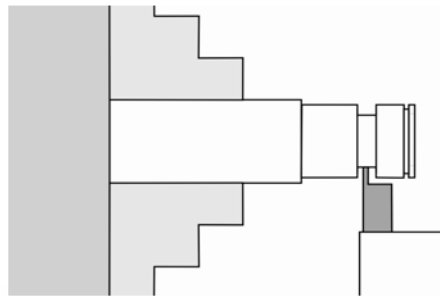
Gambar 4.24. Pembubutan roughing  $\varnothing 32$  mm

- Melakukan pembuatan alur dengan menggunakan pahat alur, pahat alur yang digunakan harus mempunyai lebar 0,8 mm, dan  $\varnothing 31$  mm.



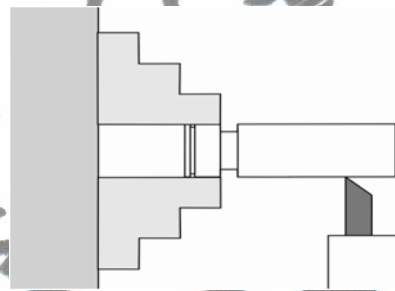
Gambar 4.25. Pembubutan alur 0,8 mm

- e. Melakukan pembuatan alur untuk  $\varnothing 25$  mm, dengan panjang 8mm.



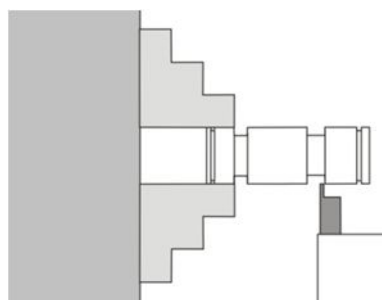
Gambar 4.26. Pembuatan alur  $\varnothing 25$  mm yang pertama

- f. Melepas dan pasang benda kerja yang telah dilakukan proses permesinan tadi seperti gambar berikut.



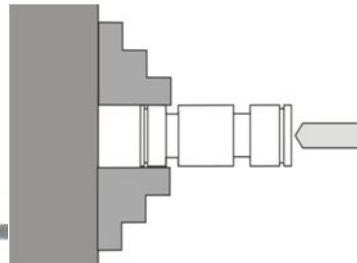
Gambar 4.27. Pemasangan dan pembubutan menjadi 101mm

- g. Melakukan pembubutan facing sampai panjang benda yang dibubut tersebut menjadi 101 mm.
- h. Memelakukan pembuatan alur dengan menggunakan pahat alur.



Gambar 4.28. Pembuatan alur  $\varnothing 25$  mm yang kedua

- i. Memasang center bor dan megebor pada titik center benda kerja, dimulai dari center bor kemudian di lanjutkan dengan mata bor  $\varnothing 10$  mm, dan  $\varnothing 19$  mm.



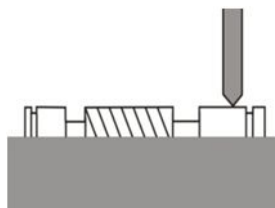
Gambar 4.29. Pembuatan lubang  $\varnothing 19$  mm

- j. Melakukan proses pembuatan ulir cacing dengan modul 1,5
- k. Membersihkan benda kerja dari tatal yang masih menempel.
- l. Menggambar garis untuk pasak, dan memasang benda di mesin slot.
- m. Menyesuaikan pahat, mengatur langkah pemakanan, dan kecepatan yang digunakan.



Gambar 4.30. Pembuatan slot pasak (spi) pada satu ujung

- n. Melakukan pengeboran seperti gambar berikut, dengan menggunakan mata bor  $\varnothing 8$  mm.



Gambar 4.31. Pembuatan lubang pengunci pasak

- o. Melakukan proses hardening, dengan membakarnya jika sudah berubah menjadi merah menyala, kemudian mencelupkan benda tersebut kedalam oli.

#### **4.1.1.9 Pembuatan Bantalan Luncur memanjang**

- a. Menyiapkan material berupa st.37 dengan ukuran 20mm x 10mm x 85mm.
- b. Memasang benda pada ragum mesin frais, dan melakukan penyetingan pahat dan kecepatan pada mesin frais yang akan digunakan.
- c. Melakukan proses facing pada bagian panjangnya dikedua sisinya dan buat hingga ukuran panjangnya menjadi 76 mm.
- d. Melakukan pemakanan dengan pahat finising pada sisi lebarnya.
- e. Melepas benda kerja, membalik sisinya kemudian melakukan pemakanan roughing pada benda hingga tebalnya menjadi 7,5 mm
- f. Mengganti pahat dengan pahat finising, dan melakukan proses finishing hingga menjadi 7 mm.
- g. Melepas benda, membalik sisinya, memasang di ragum mesin frais.
- h. Melakukan proses finising, kemudian melepas benda kerja tersebut.
- i. Membalik benda kerja tadi dan melakukan penggantian pahat dengan pahat roughing.
- j. Melakukan proses roughing hingga ukurannya menjadi 14 mm dan melanjutkan dengan proses finishing hingga lebarnya 13 mm
- k. Membersihkan sisi tatal yang masih menempel pada benda kerja dengan menggunakan kikir.
- l. Membuat tanda untuk pengeboran dengan vernier high caliper. Kemudian menandai titik dengan penitik.
- m. Melakukan proses pengeboran dengan mata bor Ø10 mm, dengan kedalaman 5 mm pada bagian yang diberi titik tadi.



#### 4.1.2 Pengujian pada Komponen yang Baru



Gambar 4.32. Uji keras rockwell

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap komponen yang telah dibuat. Hal ini bertujuan untuk memastikan tingkat / nilai kekerasan antara komponen yang telah dibuat dengan komponen yang rusak, sama nilainya atau mendekati nilainya. Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan :

Tabel 4.1. Nilai hasil pengujian keras komponen yang dibuat

No	Nama Komponen	Nilai Hasil Pengujian	
		komponen rusak	komponen yang dibuat
1	Poros cacing	30,3HRC	48,3 HRC
2	Roda gigi cacaing	72,5 HRC	72 HRA
3	Bantalan luncur eretan memanjang	77,3 HRA	75,4HRA
4	Bantalan luncur eretan melintang	42,16 HRA	75,4HRA

## 4.2. Proses Perakitan

### 4.2.1. Perakitan Gear Box Pengatur Gerakan Otomatis Pahat

Pada bagian ini di bongkar karena untuk melakukan perpindahan posisi pasangan gear box sulit dilakukan. Hal ini disebabkan karena porosnya sulit digerakkan. Cara mengatasi hal ini dilakukan dengan cara menambah kertas perpak dua lapis sehingga poronya dapat bergerak bebas.



Gambar 4.33. Gearbox Pengatur Kecepatan Otomatis Pahat

Langkah- langkah perakitan sebagai berikut:

- Menyiapkan kunci L satu set, palu, sealer, alat bantu penerangan (batrey), perpak, obeng ples.
- Melumuri pada bagian yang akan bersentuhan dengan sealer.
- Menempelkan perpak diatas bibir yang bersentuhan.
- Menempelkan tutup gearbox sambil disesuaikan tuas penggerak roda gigi.
- Memasang baut pengikat dengan kunci L.
- Memasang tutup bagian atas dengan obeng ples.



Gambar 4.34. Gearbox pengatur kecepatan otomatis pahat.

#### 4.2.2. Perakitan Eretan Memanjang

Sebelum proses perakitan eretan dilaksanakan, ada bagian yang harus dilakukan pengelasan karena bagian tersebut retak, sehingga menyebabkan rusaknya roda gigi lurus penggerak otomatis memanjang. Proses pengelasan tersebut kami lakukan dengan elektroda khusus untuk besi cor. Bagian yang di las tersebut, ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.35. Gearbox apron

Langkah-langkah perakitannya sebagai berikut:

- Menyiapkan kunci L satu set, palu, sealer, obeng ples, penitik kecil.
- Memasang semua roda gigi sesuai pada tempatnya dan mengikatnya dengan pin.
- Melumuri bagian bibir dinding eretan yang akan bersentuhan dengan sealer.
- Mengisi minyak pelumas pada gearbox eretan.
- Memasang bagian atas eretan pada bed mesin dan memasang gearbox eretan.



*commit to user*  
Gambar 4.36. Bagian eretan melintang

#### 4.2.3. Perakitan Eretan Atas

Pada bagian ini yaitu merakit komponen yang telah dibuat sebagai alternatif dalam merekondisi eretan melintang. Bagian-bagian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.37. Komponen untuk eretan melintang

Langkah-langkah perakitannya sebagai berikut:

- Menyiapkan obeng ples.
- Memasang lingkaran ring pada alur milingkar
- Memasang tutup atas yang berupa kotak segi empat dan lingkaran.
- Memasang baut pengikat dengan obeng ples.



Gambar 4.38. Rakitan eretan melintang

#### 4.3 Proses Pengecatan

Pada proses pengecatan ini, secara umum seperti berikut :

- Pencucian mesin dengan menggunakan air dan sunlight agar kotoran - minyak dapat terangkat hilang.
- Pengamplasan. *commit to user*

- c. Pembersihan dengan tiner.
- d. Penyemprotan penutup pori-pori dengan menggunakan isamu puty.
- e. Pengamplasan dengan amplas 400.
- f. Penyemprotan cat warna dengan tiga kali lapisan.
- g. Penyemprotan anti gores (clear).



Gambar 4.39. Proses pengecatan.

#### 4.4 Merakit Komponen Pendukung Mesin

- a. Memasang panel listrik



Gambar 4.40. Panel listrik.

- b. Memasang tuas-tuas pemindah roda gigi dan tabel kecepatan mesin.



Gambar 4.41. Tuas dan tabel kecepatan mesin



- c. Memasang karet pada eretan memanjang.



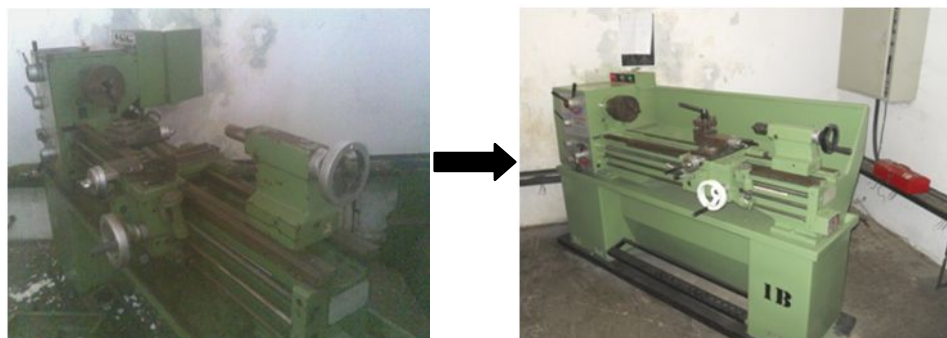
Gambar 4.42. Karet pada eretan memanjang

- d. Memasang pin pada poros penggerak otomatis eretan.



Gambar 4.43. Pin poros penggerak otomatis

#### 4.5 Hasil Rekondisi



Gambar 4.44. Perubahan pada mesin

Pada bab sebelumnya telah diuraikan mengenai komponen maupun bagian mesin bubut yang rusak ataupun hilang. Diantaranya yaitu :

*commit to user*

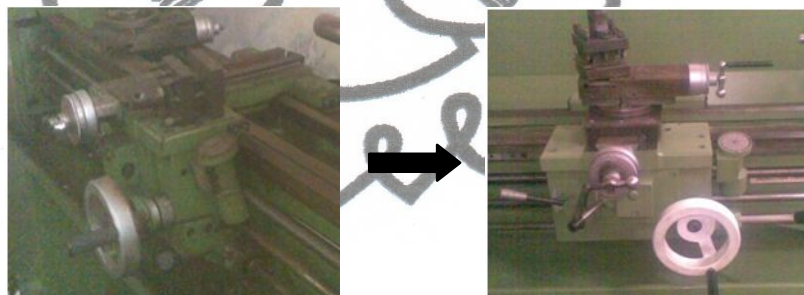


- a. Eretan melintang
- b. Apron
- c. Sistem Kelistrikan

Pada rekondisi beberapa komponen di mesin bubut SANWA C0632A yang telah dilakukan, setidaknya telah dipastikan kesesuaiannya dengan komponen asli yang terdapat pada mesin bubut sebelum di bongkar. Dan yang menjadi hasil dari rekondisi atau perbaikan pada mesin bubut SANWA C0632A ini diantaranya adalah :

- a. Penghantar Eretan (carriage)

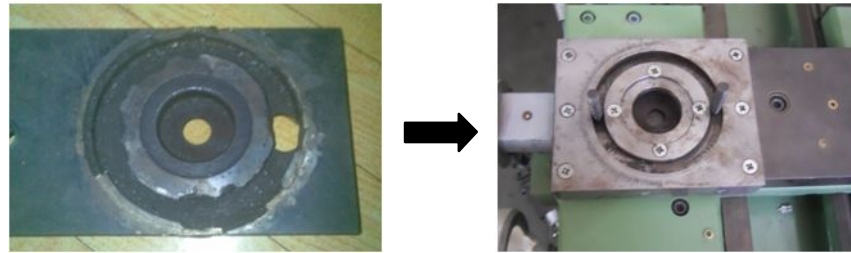
Diagnosa awal dari sistem penghantar eretan ini adalah pergerakannya kasar, kadang macet, dan bergetar tidak normal. Setelah diperbaiki dalam sistemnya, ada perubahan pada gerakan penghantar ini, yang mana lebih baik dari kondisi awalnya.



Gambar 4.45. Perubahan pada cariege

- b. Eretan Atas

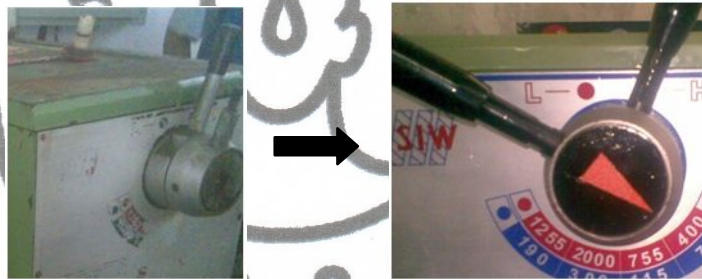
Diagnosa awal yang sangat jelas terlihat adalah permukaan alur dudukan eretan atas ini rusak parah, dan tidak dapat digunakan sama sekali. Karena alur tersebut patah tidak merata. Konsep perbaikannya adalah menambahkan plat-U pada eretan tersebut. Hasil dari penambahan plat-U tersebut, alur dudukan berubah tingginya, namun masih dalam batas toleransi ketinggian pahat saat dipasang.



Gambar 4.46. Penambahan plat-U

c. Tuas Kendali

Tuas kendali yang ada pada saat kondisi awalnya, beberapa tidak ada pada tempatnya dan ada yang rusak ulirnya. Dalam perbaikan ini, dibuatkan tuas yang baru untuk melengkapi tuas yang sebelumnya tidak ada, selain itu juga memperbaiki ulir-ulirnya.



Gambar 4.47. Tuas yang diperbaiki

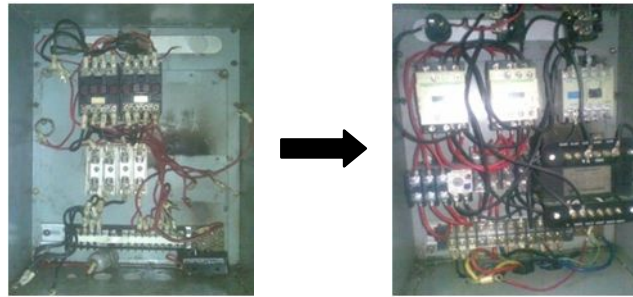
d. Penunjuk Tuas Kendali

Pada awalnya, tanda dari penunjuk tuas kendali kecepatan spindle ini tidak ada, sehingga dalam pengaturan kecepatan spindle mengalami kesulitan dalam menempatkan posisinya. Kemudian dibuatkan tanda penunjuk tuas kendali tersebut dari plat yang diberi warna. (seperti di gambar 4.47).

e. Rangkaian Kelistrikan

Dalam panel box kelistrikan mesin bubut, komponen di dalamnya tidak teratur lagi sambungannya, dan ada komponen yang seharusnya ada tetapi tidak ada di dalam box. Setelah mengganti komponen, sistem kelistrikan dapat berfungsi seperti mesin bubut lainnya.

*commit to user*



Gambar 4.48. Rangkaian kelistrikan di dalam panel box

f. Gearbox Pengatur Kecepatan Otomatis

Pada kondisi awal pengecekan, kondisi tuas pengatur ini sulit digerakkan. Sehingga mengganggu pemakaian sistem otomatis ulir dalam mesin bubut tersebut. Setelah diperbaiki, maka gerakan tuas menjadi lebih ringan dan mudah.



Gambar 4.49. Gearbox pengatur kecepatan otomatis

g. Cat Rusak

Kondisi cat mesin tidak enak untuk dilihat, karena permukaan cat dari mesin bubut ini telah rusak. Setelah di cat ulang, maka terlihat lebih bagus dan jadi seperti aslinya (lainnya).



*commit to user*  
Gambar 4.50. Permukaan cat di landasan eretan

#### h. Papan Tabel Kecepatan

Papan tabel kecepatan sulit untuk dibaca, hal ini dikarenakan tulisan dan angka yang ada pada tabel kecepatan sudah tidak jelas tulisanya (samar- samar). Dimana papan tabel kecepatan ini sangat berguna dalam pengoperasian mesin seperti pembuatan ulir, mengatur kecepatan. Setelah diganti, maka lebih terlihat jelas dan seperti mesin bubut lain yang masih bagus.



Gambar 4.51.Papan tabel kecepatan

#### 4.6 Biaya Rekondisi Mesin Bubut

Tabel 4.2. Daftar nama barang serta daftar harganya

No	Nama Barang	Banyaknya	Harga Satuan	Jumlah Harga	Tanggal
1	Baut 4x10	1 buah	Rp. 2.000	Rp. 2.000	6 april 2011
2	Telemechaniq LCI 909 M7	2 buah	Rp. 145.000	Rp. 290.000	9 april 2011
3	SN 12 110	1 buah	Rp. 151.500	Rp. 151.500	6 april 2011
4	P6c13,5	4 buah	Rp. 6.000	Rp. 24.000	6 april 2011
5	Emergency	1 buah	Rp. 25.000	Rp. 25.000	6 april 2011
6	Terminal	1 set	Rp. 10.000	Rp. 10.000	6 april 2011
7	Skun	1 set	Rp. 25.000	Rp. 25.000	6 april 2011
8	THN 20 (4,6)	1 buah	Rp. 125.000	Rp. 125.000	6 april 2011
9	Niyaf 2,5	2 meter	Rp. 5.000	Rp. 10.000	6 april 2011
10	4 fuse	4 buah	Rp. 15.000	Rp. 60.000	6 april 2011
11	Pilot LED	1 buah	Rp. 15.000	Rp. 15.000	6 april 2011
12	Phusbutton	1 buah	Rp. 17.500	Rp. 17.500	6 april 2011
13	Niyaf 1,5	4 meter	Rp. 5.000	Rp. 20.000	6 april 2011
14	Pembuatan spur gear	1 buah	Rp. 200.000	Rp. 200.000	16mei 2011
15	Pembuatan worm gear	1 buah	Rp. 300.000	Rp. 300.000	16mei 2011
16	Pembuatan worm shaft	1 buah	Rp. 350.000	Rp. 350.000	16mei 2011
17	Thiner ND	17 liter	Rp. 13.500	Rp. 229,500	
18	Amplas	6 lembar	Rp. 2.500	Rp. 15,000	
19	Dempul 0,5 kg	2 buah	Rp. 10.000	Rp. 20,000	
20	Cat hitam	1 buah	Rp. 14.000	Rp. 14,000	
21	Isamu putty	2 buah	Rp. 38.000	Rp. 76,000	
22	Clear 1/4 kg	2 buah	Rp. 24.000	Rp. 48,000	
23	Kertas TBA	1 lembar	Rp. 20.000	Rp. 20,000	
24	Sealer	1 buah	Rp. 10.000	Rp. 10,000	
25	Besi 80 cm	1 buah	Rp. 12.000	Rp. 12,000	



26	Oli	5 liter	Rp. 21.000	Rp. 105,000	
27	Blok eretan atas	1 buah	Rp. 900.000	Rp. 900,000	
28	Sliding atas	1 buah	Rp. 210.000	Rp. 210,000	
29	Papan tabel almunium	2 buah	Rp. 150.000	Rp. 300,000	
30	Belt A32	2 buah	Rp. 18.500.	Rp. 37,000	
31	Cat NIPPON 1kg	2 buah	Rp. 47.000	Rp. 94,000	
32	Skrap kayu	2 buah	Rp. 4.750	Rp. 4,750	
33	Seal	2 buah	Rp. 15.000	Rp. 5,000	
34	Plat dan potong	1 buah	Rp. 15.000	Rp. 15,000	
35	Kabel	2 meter	Rp. 4.000	Rp. 8,000	
36	Baut- baut	1 buah	Rp. 21.250	Rp. 21,250	
Total Biaya Pembelanjaan				Rp 3.779.500	

Berdasarkan biaya pembelanjaan terhadap komponen-komponen tersebut di atas, maka jumlah keseluruhan biaya pembelanjaan pada proses rekondisi mesin bubut SANWA C0632A adalah sebesar Rp 3.779.500, 00.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berikut ini kesimpulan dari pada Proyek Akhir yang telah penulis dan kelompok selesaikan.

- a. Mesin bubut yang direkondisi adalah merk SANWA C0632A yang ada di Laboratorium Proses Produksi Jurusan Teknik Mesin.
- b. Bagian dari mesin bubut yang diperbaiki meliputi dari sistem kelistrikan, komponen eretan melintang, sistem pengatur kecepatan otomatis ulir, poros cacing dan roda gigi cacing untuk penggerak feedrod apron, roda gigi penggerak apron arah memanjang, tuas dan tombol kendali, serta pengecatan seluruh bagian mesin bubut.
- c. Material pengganti dari komponen-komponen yang diganti :
  - Roda gigi cacing (*worm gear*) = VCN
  - Poros cacing (*worm shaft*) = VCN
  - Roda gigi lurus = VCL
  - Plat-U eretan = St.33
- d. Proses pengerjaan ini telah direncanakan dalam alur kegiatan, sehingga estimasi waktu pengerjaan dan biaya dapat kami capai, yaitu dalam waktu  $\pm 3$  bulan dan menghabiskan biaya sebesar Rp. 3.779.500, 00.

#### 5.1 Saran

Untuk menjaga kondisi mesin bubut itu tetap baik performanya, dan tetap maksimal dalam pengoperasiannya, sebaiknya dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Memberikan pelumasan pada bantalan, roda gigi dan bearing di poros, agar tidak cepat mengalami keausan dalam penggunaannya.
- b. Menjaga kebersihan mesin, agar kondisi cat tidak kusam dan terkelupas.

*commit to user*

- c. Melakukan penyetelan pada bantalan , pasak di eretan, bearing poros, memposisikan eretan dan penghantarnya, sehingga nyaman dan aman untuk digunakan dalam proses permesinan.
- d. Pemakain untuk permesinan sesuai dengan standar kerja, agar tidak ada komponen mesin yang akan rusak sebelum pada waktunya komponen itu rusak.

