

# **BAGIAN-BAGIAN UTAMA MESIN CNC TU-3A**

**Oleh:  
Dr. Dwi Rahdiyanta**

## **Pendahuluan**

Mesin CNC TU-3A, adalah merupakan mesin milling CNC Training Unit dengan 3 sumbu (axis), yang dipergunakan untuk latihan dasar-dasar pengoperasian dan pemrograman. Karena mesin dikendalikan komputer, maka semua gerakan berjalan secara otomatis sesuai perintah program yang diberikan sehingga dengan program yang sama mesin CNC dapat diperintahkan untuk mengulangi proses pelaksanaan secara terus menerus.

Prinsip kerja mesin milling CNC TU-3A adalah pisau berputar menyayat, benda kerja yang terpasang pada meja bergerak ke arah horizontal atau melintang, Sedangkan pisau dipasang pada eretan yang bergerak dengan lintasan naik turun. Secara konseptual arah gerakan persumbuan tersebut diberi lambang persumbuan sebagai berikut:

1. Sumbu X bergerak ke arah horisontal
2. Sumbu Y bergerak ke arah melintang
3. Sumbu Z bergerak ke arah vertikal.

## **Bagian Mekanik Mesin CNC TU-2A**

### **1. Motor Utama**

Motor utama adalah motor penggerak dari spindel mesin (rumah alat potong) untuk memutar pisau. Motor ini adalah motor jenis arus searah (DC) dengan kecepatan yang variabel, identifikasi dari motor adalah:

- Jenjang putaran 600-4000 put/menit
- Tenaga masukan *in-put* 500 watt
- Tenaga pengeluaran *out-put* 300 watt



Gambar 1. Motor Penggerak Utama Spindel mesin

## 2. Eretan (Support).

Eretan adalah gerak persumbuan jalannya mesin. Pada jenis mesin 3 axis ini, rumah alat potong dapat bekerja pada posisi vertikal dan posisi horisontal yang masing-masing mempunyai area kerja gerakan sebagai berikut:

Posisi rumah alat potong vertikal adalah :

- " Eretan memanjang sumbu X 0 - 199,99 mm
- " Eretan melintang sumbu Y 0 - 99,99 mm
- " Eretan tegak sumbu Z 0 - 199,99 mm

Posisi rumah alat potong horisontal adalah:

- " eretan melintang sumbu X 0 - 99,99 mm
- " eretan memanjang sumbu Y 0 - 199,99 mm
- " eretan tegak sumbu Z 0 - 199,99 mm

## 3. Step motor

Step motor adalah motor penggerak eretan untuk masing-masing persumbuan yaitu sumbu: X, Y, dan Z.

Jenis dan ukuran masing-masing step motor baik untuk eretan pada sumbu X, Y, maupun Z adalah sama.

Identifikasi dari step motor adalah:

- " Jumlah 1 putaran 72 langkah.
- " Momen putar sebesar: 0.5 Nm.
- " Kecepatan gerakan:
  - Gerakan cepat maksimum 700 mm/menit.
  - Gerakan pengoperasian manual 5 - 400 mm/menit.
  - Gerakan pengoperasian CNC terprogram 2 - 499 mm/menit.



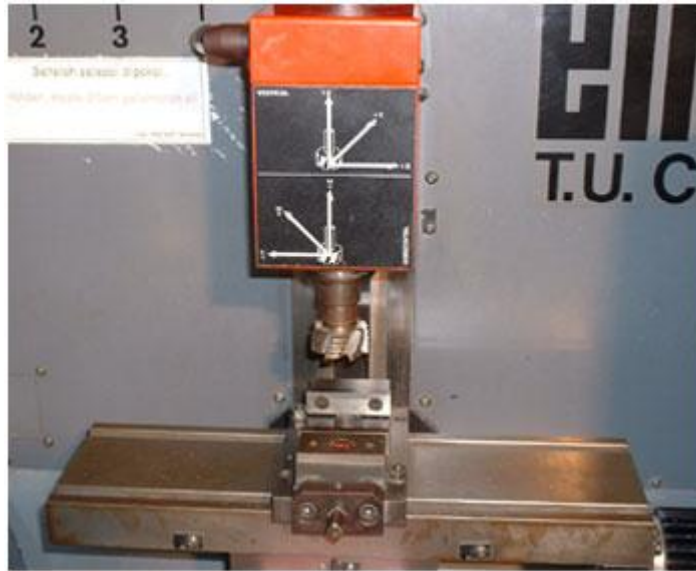
Gambar 2. Motor Step

#### **4. Rumah alat potong (milling taper spindle).**

Rumah alat potong pada mesin milling digunakan untuk menjepit alat potong (tool holder) pada waktu proses penyayatan benda kerja. Adapun sumber putaran dihasilkan dari putaran motor utama yang mempunyai kecepatan putar antara 300 - 2000 put/menit.

Pada mesin milling CNC TU-3A hanya memungkinkan menjepit satu alat karena data alat potong dapat tersimpan dalam memori mesin.

Sedangkan proses penggantian alat potong dilakukan secara manual.



Gambar 3. Rumah alat potong (spindel utama mesin)

#### 5. Penjepit alat potong (Tool Holder).

Penjepit alat potong yang digunakan pada mesin milling adalah jenis penjepit manual, dimana penjepit dioperasikan secara manual. Fungsi penjepit digunakan untuk menjepit pisau pada waktu penyayatan benda kerja, bentuk penjepit ini biasanya sesuai dengan bentuk rumah alat potong (milling taper spindle). Lihat gambar 1. Untuk menjepit pisau yang berbentuk batang silindris memerlukan alat bantu yang dinamakan cekam collet.

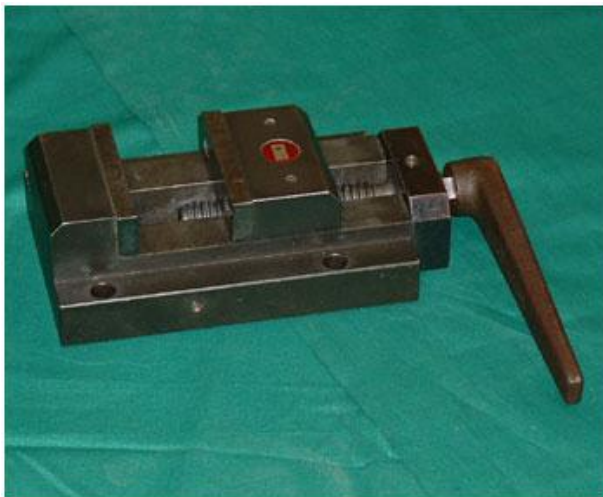
Cara pencekaman pisau pada collet:

- a. Masukkan collet pada tutup/rumah penjepit alat potong (tool holder), aturlah sedemikian rupa sehingga alur collet dapat masuk pada alur rumah penjepit.
- b. Putar pelan-pelan rumah/tutup pada tangkai penjepit dengan cekam colletnya.
- c. Masukkan pisau ke dalam cekam collet, kemudian kencangkan rumah/tutup dengan batang pen lainnya.
- d. Setelah pisau terpasang dengan baik pada penjepit masukkan penjepit pada rumah alat potong dan mesin siap untuk dioperasikan.

## 6. Ragum

Ragum pada mesin milling dipergunakan untuk menjepit benda kerja pada waktu proses penyayatan benda kerja berlangsung. Karena fungsinya sebagai pemegang benda kerja, maka alat ini dapat diganti-ganti sesuai dengan kebutuhan benda kerja yang akan dijepit.

Biasanya pada ragum dilengkapi dengan stoper yang dapat dipergunakan untuk batas pegangan benda kerja. Adapun cara kerja ragum ini dengan manual.



Gambar 4. Ragum (Penjepit benda kerja)

## 7. Bagian Pengendali/Kontrol

Bagian Pengendali/kontrol merupakan box kontrol mesin CNC yang berisikan tombol-tombol dan saklar yang dilengkapi dengan monitor. Pada box kontrol merupakan unsur pelayanan langsung berhubungan dengan operator. Gambar berikut menunjukkan secara visual dengan nama-nama sebagai berikut:

### a. Saklar Utama (Main Switch)

Saklar utama adalah pintu masuk aliran listrik ke kontrol pengendali mesin. Cara kerjanya ialah jika kunci diputar ke posisi 1 maka arus listrik masuk ke kontrol CNC, dan apabila kunci diputar pada angka 0 (nol) arus akan terputus dan mesin akan mati.

## **b. Tombol Emergensi**

Tombol ini digunakan untuk memutuskan aliran listrik ke mesin, hal ini dilakukan apabila akan terjadi tabrakan akibat kesalahan program.

Cara kerja tombol darurat adalah:

Dengan menekan tombol ini maka akan terputus dan mesin akan mati. Untuk mengaktifkan kembali tombol darurat, putar kunci saklar utama ke arah posisi 0, kemudian putar tombol darurat ke kanan selanjutnya kunci saklar utama diputar pada posisi 1 maka aliran listrik akan mengalir kembali.

## **c. Saklar operasi mesin (Operating Swith)**

Saklar layanan mesin ini digunakan untuk memutar spindle utama baik secara manual maupun CNC.

Cara pengoperasian saklar:

Saklar diputar pada posisi 1 maka alat potong akan berputar secara manual, apabila saklar diputar pada posisi CNC, maka alat potong akan berputar dan berhenti menurut data program CNC.

## **d. Saklar pengatur kecepatan putar spindle utama**

Saklar pengatur kecepatan putaran spindle utama berfungsi untuk mengatur kecepatan putar alat potong pada spindle utama, saklar ini dapat berfungsi pada layanan manual dan layanan CNC. Pada mesin milling CNC TU-3A mempunyai kecepatan putar antara 300 - 2000 put/menit.

Cara pengoperasian saklar:

Saklar diputar searah jarum jam maka putaran alat potong pada spindle utama akan berputar semakin cepat hingga mencapai putaran maksimal 2000 put/menit. Sedangkan untuk memperlambat putaran saklar diputar sebaliknya. Pada waktu mengaktifkan saklar ini spindle utama harus dalam posisi berputar dan kecepatan putaran disesuaikan diameter pisau yang dipergunakan.

## **e. Saklar Layanan Dimensi.**

Saklar layanan ini digunakan untuk mengatur layanan mesin dengan posisi vertikal atau pada posisi horisontal. Disamping itu saklar ini juga dapat

digunakan untuk mengatur dimensi bekerjanya mesin dalam satuan metris atau satuan inchi.

Cara bekerja saklar ini adalah apabila mesin akan difungsikan pada posisi tertentu, maka saklar diputar dan ditepatkan pada tanda titik yang ada pada saklar tersebut sesuai dengan fungsinya. Misal: akan bekerja dengan satuan metris maka saklar diposisikan pada tanda titik metris.



Gambar 5. Saklar Layanan Dimensi

#### f. Ampermeter

Ampermeter menunjukkan pemakaian arus aktual dari motor alat potong mesin milling CNC TU-3A. Fungsi utama dari ampermeter pada mesin CNC TU-3A, adalah untuk mencegah terjadinya beban lebih pada motor penggerak. Pada mesin CNC TU-3A, arus maksimum yang di ijinakan adalah 4 amper. Dengan emikian jika arus yang terjadi lebih dari 4 ampere, maka mesin CNC langsung mati.

Kalau mesin digunakan bekerja terus menerus, sebaiknya arus tidak boleh melebihi 2 amper. Besarnya beban yang terjadi pada spindel mesin (motor spindel utama) dapat dikurangi dengan pengurangan kedalaman dan kecepatan penyayatan.

### **g. Penggerak disket/kaset**

Penggerak disket atau kaset pada mesin CNC dimaksudkan untuk pelayanan pengoperasian disket maupun kaset.

Dalam pelayanan disket dapat dilaksanakan:

- Menyimpan data program dari mesin ke disket.
- Memindah data program dari disket ke mesin.



### **Sumber Bacaan:**

Emco (1988), Petunjuk Pemrograman dan Pelayanan EMCO TU-3A, Austria: EMCO MAIER & Co.

Frommer, Hans G. (1985). *Practical CNC-Training for Planning and Shop* (part2 : Examples and exercise). Germany: Hanser Publishers.

Hayes, John H. (1985). *Practical CNC-Training for Planning and Shop* (part1; Fundamental). Germany: Hanser Publishers.

Love, George, (1983), *The Theory and Practice of Metalwork* (thord edition), Terjemahan (Harun A.R.), Longmand Group Limited.

Pusztai, Joseph and Sava Michael, (1983). *Computer Numerical Control*. Virginia: Reston Publishing Company, Inc.