

**Materi PPM**  
**KOMPONEN UTAMA MESIN MILLING CNC VMC-200**  
**(Bagian Mekanik dan Pengendali Mesin CNC)**

**Oleh:**  
**Dr. Dwi Rahdiyanta**  
**FT-UNY**

**A. PENDAHULUAN**

Mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (data perintah dengan kode angka, huruf dan simbol) sesuai standart ISO.

Sistem kerja teknologi CNC ini akan lebih sinkron antara komputer dan mekanik, sehingga bila dibandingkan dengan mesin perkakas yang sejenis, maka mesin perkakas CNC lebih teliti, lebih tepat, lebih fleksibel dan cocok untuk produksi masal.

Dengan dirancangnya mesin perkakas CNC dapat menunjang produksi yang membutuhkan tingkat kerumitan yang tinggi dan dapat mengurangi campur tangan operator selama mesin beroperasi.

**B. MESIN CNC VMC-100.**

Mesin CNC VMC-100 merupakan salah satu mesin cnc production yang masih berukuran skala kecil. Mesin cnc ini bergerak dengan 3 persumbuan, cara kerja pada mesin cnc ini hampir sama dengan mesin CNC TU-3A. Pada layanan pengendali mesin CNC VMC-100 ini memiliki perbedaan dengan mesin CNC TU-3A. Mesin ini memiliki keunggulan lebih, yang antara lain berupa revolved yang dipergunakan untuk mengganti tool secara otomatis saat program berjalan.

**1. Bagian – Bagian Mekanik Mesin CNC VMC – 100**

a. Motor utama

Motor utama adalah motor penggerak rumah alat potong (milling taper spindle) untuk memutar alat potong (tool). Motor yang digunakan adalah jenis motor arus searah (DC) dengan kecepatan yang bervariasi.

b. Eretan (Support)

Eretan adalah gerak persumbuan jalannya mesin. Untuk mesin CNC VMC – 100 mempunyai dua fungsi gerakan yaitu posisi vertikal dan horisontal.dengan persumbuan X,Y,Z

c. Step motor

Step motor adalah motor penggerak eretan, masing-masing eretan mempunyai step motor sendiri-sendiri, yaitu penggerak sumbu X, penggerak sumbu Y, dan penggerak sumbu Z. Masing-masing ukuran step motor adalah sama. Step motor berfungsi untuk menggerakkan eretan, yaitu gerakan sumbu X, Y dan gerakan sumbu Z. Tiap-tiap eretan memiliki step motor sendiri-sendiri, adapun data teknis step motor adalah: a) Jumlah putaran 72 langkah, b) Momen putar 0.5 Nm, c) Kecepatan gerakan: gerakan cepat maksimum 700 mm/menit., gerakan operasi manual 5-500 mm/menit., dan gerakan operasi mesin CNC terprogram 2-499 mm/menit.

d. Piringan Rumah alat potong (Milling taper spindle)/Revolver

Rumah alat potong pada mesin CNC VMC - 100 digunakan untuk menjepit penjepit alat potong (tool holder) pada waktu proses pengerjaan benda kerja. Untuk proses pengerjaan dengan layanan mesin produksi CNC dapat menggunakan lebih dari satu alat potong, karena data alat potong dapat tersimpan dalam memori mesin. Di mesin CNC VMC – 100 ini penggantian alat potong tidak perlu dilaksanakan dengan melepas alat potong seperti mesin CNC TU-3A, karena revolver mesin CNC VMC-100 memiliki kesamaan dengan revolver mesin CNC-TU-2A.

e. Arbor dan colled

Arbor yang digunakan pada mesin CNC VMC-100, adalah jenis Arbor manual, tetapi dapat di atur penggunaan seperti mesin cnc vmc – 100, sehingga tidak perlu mengganti tool. Fungsi Arbor digunakan untuk menjepit pisau pada waktu penyayatan benda kerja. Bentuk penjepit ini biasanya sesuai dengan bentuk rumah alat potong (milling taper spindle).

Untuk menjepit pisau yang berbentuk batang silindris memerlukan alat bantu yang disebut colled.

f. Ragum

Ragum pada mesin CNC VMC- 100, dipergunakan untuk menjepit benda kerja pada waktu proses penyayatan benda kerja berlangsung. Karena fungsinya sebagai pemegang benda kerja, maka alat ini dapat di ganti ganti sesuai dengan kebutuhan benda kerja yang akan dijepit. Biasanya ragum dilengkapi dengan stoper yang dipergunakan untuk batas pegangan benda kerja. Adapun cara kerja ragum ini dengan sistim manual.

g. Pintu/ pelindung

Pintu / pelindung ini berfungsi untuk menghalangi tatal atau cipratan cairan pendingin (coolant) saat mesin berjalan. Saat pintu ini dibuka mesin akan melaksanakan perintah *feedhold* secara otomatis.

## **2. BAGIAN PENGENDALI MESIN CNC VMC-100**

a. Baris Simbol

Bagian ini berfungsi untuk menampilkan tombol yang aktif

b. Bagian Layar Penayangan

Bagian ini berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol lunak yang aktif.

c. Tombol Lunak

Digunakan untuk memasukkan data pada pertama kali proses

- d. Tombol Pengatur Presentase naik turun Kecepatan putaran spindle  
Tombol ini berfungsi untuk meningkatkan atau menurunkan kecepatan dari putaran spindle.kecepatan dari spindle juga dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan.
- e. Tombol Main Jog dan tombol Penggerak Eretan  
Tombol ini berfungsi untuk menggerakkan eretan secara manual dan mengubah nilai incremental dengan menggeser titik nol (PSO) dan offset alat potong (TO) dalam menu edit
- f. Tombol Untuk Menghidupkan dan Mematikan Putaran spindle  
Tombol ini digunakan untuk menghidupkan atau mematikan putaran mesin cnc dengan mode manual
- g. Tombol Penggagalan Reset  
Tombol ini berfungsi untuk menggagalkan operasi pemesinan,penghapusan alarm,dan penghapusan program dari monitor
- h. Tombol Darurat EMERGENSY  
Seperti halnya mesin cnc lainnya,tombol ini di gunakan unuk menggagalkan operasi mesin dalam keadaan darurat apabila terjadi kesalahan program.
- i. Tombol CYCLE START  
Tombol ini berfungsi untuk hal – hal berikut
- Operasi pemesinan CNC,baik untuk operasi tunggal,dryrun,maupun operasi pemesinan yang sebenarnya dalam menu otomatis
  - Titik reverensi mesin pada operasi manual
  - Operasi uji data alat potong dan PSO dalam menu eksekusi
- j. Tombol Tahan Sementara  
Tombol ini berfungsi untuk menyela atau memberhentikan operasi mesin apabila terjadi kesalahan data dalam data geometris.Untuk mengaktifkan kembali operasi mesin maka tombol ini harus di tekan lagi,tapi ini berlaku dalam mode otomatis dan eksekusi
- k. Knop Pengatur Kecepatan Mkn Terprogram dalam prosentase 0%-120%  
Knop pengatur ini berfungsi untuk menambah kecepatan pemakanan dari mesin cnc,apabila knop di putar searah jarum jam(mendekati angka 120)maka

kecepatannya juga akan bertambah, sebaliknya bila di putar ke posisi 0 maka kecepatan pemakanan semakin kecil

l. Tombol Penggantian Alat potong

Apabila tombol ini ditekan bersama dengan tombol man jog, jumlah piringan alat potong akan berputar satu posisi dalam mode manual

m. Tombol Motor Bantu (AUX ON dan AUX OFF)

Tombol ini berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan motor, seperti motor utama, motor penggerak eretan, pompa cairan pendingin, dan pompa oli.

n. Tombol Pelumas

Tombol ini berfungsi untuk mengaktifkan motor pompa oli apabila di kehendaki untuk aktif kembali

o. Tombol Lintasan Tunggal

Apabila tombol ini di tekan atau di aktifkan maka program akan di laksanakan kembali

p. Papan Tombol Fungsi

Tombol – tombol yang ada di papan ini berfungsi untuk:

- Memasukkan program per alamat enter → enter
- Memasukkan program per blog store → next
- Memundurkan program per blog → previous
- Menghapus data per masukan → clear entry
- Menghapus data per alamat → clear world
- Menghapus Program keseluruhan → clear program
- Menghapus program per blog → clear blog
- Mengaktifkan fungsi bagian atas symbol → shift

q. Papan Tombol Alamat

Tombol – tombol pada papan tombol alamat ini berfungsi untuk memasukkan data program

r. Papan Tombol Mode

Papan tombol mode ini terdiri dari tombol – tombol otomatis, edit, eksekusi, dan manual.

s. Disket atau kaset port

Perangkat ini berfungsi untuk menyimpan data program, offset alat potong, data PSO, dan Data MSD

t. Papan Tombol Alamat

Tombol – tombol pada papan tombol alamat ini berfungsi untuk memasukkan data program

u. Titik Referensi Mesin

Titik referensi mesin di maksudkan untuk sinkronasi sistem pengukuran. Setiap akan menggunakan mesin, titik referensi ini harus terlebih dahulu diaktifkan hingga mencapai posisinya. Posisi titik referensi berbeda pada setiap mesin. Titik referensi ini ditempatkan di luar daerah benda kerja. Meskipun demikian, titik referensi dapat dicapai walaupun benda kerja dan alat potong terpasang. Untuk mengaktifkan titik referensi mesin, perlu diperhatikan perintah dari masing – masing mesin.

Pengaktifan titik referensi dapat dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut:

- 1) Langsung menekan tombol CYCLE START pada mode manual atau
- 2) Menekan tombol lunak referensi terlebih dahulu, kemudian tombol CYCLE START

### **3. OFFSET PENGGESERAN POSISI (PSO)**

Sistem koordinat dapat digeser dari titik nol mesin kesuatu titik lain yang di kehendaki oleh pemrograman yang di sebut dengan PSO (POSITION SHIFT OFFSET). Data penggeseran tersebut disimpan di dalam daftar PSO dengan lima kemungkinan, yakni dengan G54, G55, G57, G58, dan G59. Kelima fungsi G pengalamatan data PSO ini dibagi dalam 2 kelompok utama, yaitu Kelompok I : G54, dan G55, dan kelompok II: G57, G 59, dan G59.

Pemindahan titik PSO dapat dilakukan dengan G92.

### **4. OFFSET ALAT POTONG (TO)**

Data panjang alat potong dapat diukur dan disimpan langsung ke dalam daftar TO secara akurat dengan metode yang tepat. Data panjang alat potong yang akan digunakan diperoleh melalui pengukuran panjang alat potong yang diukur dari ujung alat potong yang bersangkutan terhadap titik referensi alat potong pada arah sumbu Z, pengukuran jarak (tinggi) dari titik nol mesin ke titik referensi alat potong dapat dilakukan dengan menggunakan dial indikator atau dengan menyentuh puncak mata alat potong ke permukaan benda kerja. Data jarak ini dicatat dan dimasukkan ke daftar TO pada mode edit. Selanjutnya panjang data alat potong yang akan digunakan disetel, diukur berdasarkan data titik referensi alat potong tersebut di atas. Oleh karena data panjang alat potong dapat disimpan, maka ukuran – ukuran dimensi hasil pengerjaan pemesinan dapat dibuat dengan presisi.

### **C. PENUTUP**

Agar dalam praktik pengoperasian mesin CNC VMC-100 dapat berjalan dengan baik, maka para praktikan dimohon untuk selalu mengikuti prosedur baku yang telah ditentukan.

### **REFERENSI**

- Emco (1988), Petunjuk Pemrograman dan Pelayanan EMCO VMC-100, 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.

