

## **METODE DAN STRUKTUR PROGRAM CNC (Program CNC untuk Mesin Bubut)**

Memrogram mesin NC/CNC adalah memasukan data ke komputer mesin NC/CNC dengan bahasa yang dapat dipahami dan dimengerti oleh mesin. Bahasa yang dipakai berupa bahasa numerik yaitu bahasa gabungan huruf dan angka. Untuk melaksanakan perintah jalannya gerakan alat potong guna mencapai tujuan yang diinginkan, diperlukan bahasa pemrograman berupa kode-kode dalam bentuk huruf dan angka serta metode pemrograman.

### **A. Mengenal dasar bagian-bagian program mesin CNC**

Dasar bagian-bagian program mesin CNC terdiri dari 2 bagian,yaitu bahasa pemrograman dan metode pemrograman.

#### **1. Bahasa pemrograman**

Pemrograman dengan mesin CNC, dapat dilakukan dengan 2 macam cara, yaitu

##### **a. Pemrograman manual**

Pemrograman dengan cara manual adalah pemrograman dengan cara memasukan data ke mesin dengan mengetik tombol-tombol masukan data melalui keyboard yang terdapat pada pengendali mesin.

##### **b. Pemrograman otomatis**

Pemrograman otomatis adalah pemrograman dengan memasukan data ke mesin melalui perangkat lunak (disket, kaset, dan flesdisk, serta interface 232) melalui kontak layanan kaset yang tersedia pada panel pengendali mesin.

Pemrograman ini menggunakan bahasa numerik yang dikenal dengan nama bahasa kode yang telah distandarisasi oleh DIN dan ISO. Kode bahasa yang dimasukan ke mesin dapat berupa kode G, kode M dan kode A. Pada tabel 1. terlihat tabel kode-kode pemrograman,

Tabel 1. Fungsi dan Kegunaan tombol masukan data dari fungsi G, M dan A

Kode Fungsi	Fungsi dan kegunaan
a. Kode fungsi G	
G00	Perintah gerakan cepat tanpa penyayatan
G01	Perintah gerakan sayat linear lurus, melintang dan tirus.
G02	Gerakan perintah interpolasi melingkar searah jarum jam.
G03	Gerakan perintah interpolasi melingkar berlawanan arah jarum jam
G04	Perintah waktu tinggal diam.
G21	Perintah pembuatan blok kosong/kantong
G24	Perintah penetapan radius
G25	Perintah pemanggilan program subrutin/subprogram.
G27	Perintah melompat ke nomor blok program
G33	Perintah pemotongan ulir tunggal
G64	Perintah mematikan motor asutan/step motor
G65	Perintah pelayanan disket atau kaset
G66	Perintah pelayanan dengan komputer ( <i>external programming system</i> )
G73	Perintah siklus pengeboran dengan pemutusan total
G78	Perintah siklus penyayatan ulir
G81	Perintah siklus pengeboran langsung
G82	Perintah siklus pengeboran dengan waktu tinggal diam
G83	Perintah siklus pengeboran dengan penarikan total
G84	Perintah siklus pembubutan memanjang
G85	Perintah siklus pereameran
G86	Perintah siklus pemotongan alur
G88	Perintah siklus pembubutan melintang
G89	Perintah siklus pereameran dengan waktu tinggal diam
G90	Perintah program harga absolut
G91	Perintah program harga inkremental
G92	Perintah penetapan titik awal absolut

b. Kode fungsi M	
M00	Perintah berhenti program
M03	Perintah sumbu utama berputar searah jarum jam
M04	Perintah sumbu utama berputar berlawanan arah dengan jarum jam
M05	Perintah sumbu utama berhenti terprogram
M06	a. Perintah pergantian alat potong dengan cara terprogram b. Perhitungan panjang pahat
M17	Perintah kembali ke program utama/akhir subprogram
M30	Perintah program berakhir
M98	Perintah kompensasi kelonggaran secara otomatis
M99	Perintah parameter lingkaran
c. Kode fungsi A	
A00	Salah perintah fungsi G atau M
A01	Salah perintah fungsi G02 atau G03
A02	Harga ordinat X terlalu besar
A03	Salah harga F (harga asutan)
A04	Harga ordinal Z salah
A05	Kurang perintah M30
A06	Jumlah putaran sumbu utama terlalu tinggi untuk pemrograman ulir
A08	Akhir putaran pada perekaman
A09	Program di disket/kaset tidak ditemukan
A10	Program di disket/kaset aktif
A11	Salah memuat disket/kaset
A12	Salah pengecekan
A13	Pengalihan inchi atau mm dengan pelayanan pemuatan
A14	Salah menetapkan satuan dimensi
A15	Salah harga H (tebal penyayatan)
A17	Salah subprogram

Untuk menghapus tanda alarm yang ditampilkan pada layar monitor tekan tombol INP + REV secara bersamaan. Tanda alarm akan hilang pada layar monitor dan perbaiki data masukan yang salah.

## 2. Metode pemrograman

Metode pemrograman yang digunakan dalam mesin CNC yaitu

### a. Metode Inkremental

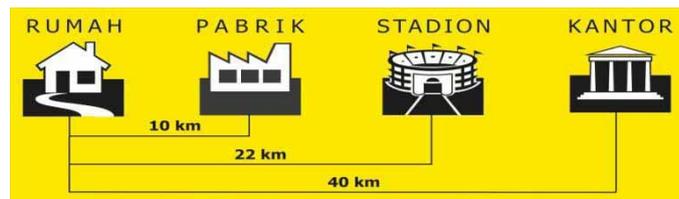
Adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya. Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut ini :



Gambar1. Skema metode Inkremental

### b. Metode Absolut

Adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu tetap yaitu satu titik/tempat dijadikan referensi untuk semua ukuran berikutnya. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.



Gambar 2. Skema metode Absolut

## B. Menulis dasar program mesin CNC

Penulisan dasar program mesin cnc ke dalam format program harus sesuai dengan struktur program yang telah ditetapkan. Format lembaran program dituliskan semua data untuk pengerjaan suatu benda kerja. Dibawah ini terlihat format lembar program.

N	G (M)	X (I)	Z (K)	F (L,T)	H

Gambar 3. Lembar Format Program

Keterangan:

N : Nomor blok

G/M: Kolom untuk perintah G/M

X : Untuk menentukan besar/harga sumbu X

Z : Untuk menentukan besar/harga sumbu Z

F : Feed atau asutan

H : Tebal penyayatan

I : Kordinat titik pusat lingkaran dalam sumbu X pada masukan fungsi G02, dan G03

K : Kordinat titik pusat lingkaran dalam sumbu Z pada masukan fungsi G02, dan G03

L : Digunakan untuk mendukung fungsi G25 dan G27

T : Kode tool yang dipakai

## C. Aplikasi Fungsi G, dan M

### 1. Fungsi G00

Perintah atau fungsi dengan sandi G 00 adalah perintah gerakan lurus, cepat, dan tidak menyayat. Penempatan fungsi ini pada kolom kedua, pada blok program. Untuk lebih jelas lihat gambar berikut :

N	G	X	Z	F	H
....	G00	....	.....		

Gambar 4. Ilustrasi blok program fungsi G 00

**Keterangan:**

N : Nomor Blok

G : Kolom input fungsi atau perintah

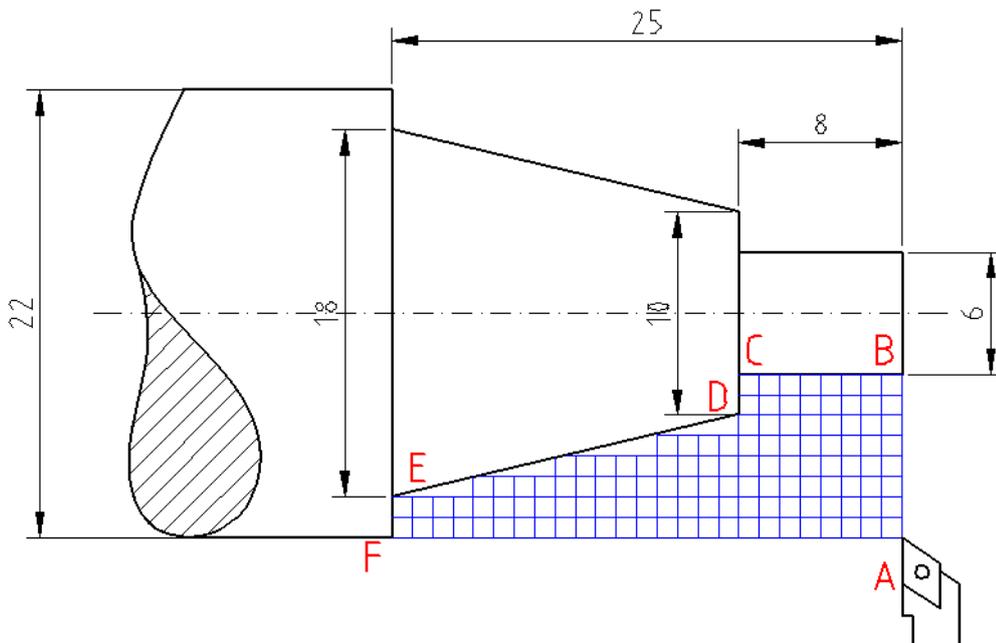
X : Diameter yang dituju

Z : Gerak memanjang

F : Kecepatan langkah penyayatan

H : Kedalaman penyayatan

Contoh:



Gambar 5. Contoh gambar kerja simulasi G00.

Susunlah program simulasi plotter (tanpa benda kerja) mengikuti alur gerakan A-B-C-D-E-F-A. Program plotter dibuat dengan metode Absolut dan Incremental.

**Metode Absolut**

<b>N</b>	<b>G</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>	<b>H</b>
00	G92	2200	00		
01	M03				
02	00	600	00		
03	00	600	-800		
04	00	1000	-800		
05	00	1800	-2500		
06	00	2200	2500		
07	00	2200	00		
08	M30				

**Metode Inkremental**

<b>N</b>	<b>G</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>	<b>H</b>
00	M03				
01	00	600	00		
02	00	00	-800		
03	00	200	00		
04	00	400	-1700		
05	00	200	00		
06	00	00	-2500		
07	M30				

## **REFERENSI**

- Emco (1988), Petunjuk Pemrograman dan Pelayanan EMCO TU-2A, 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