

**MATERI PPM**  
**PEMROGRAMAN CNC**  
**Mesin Bubut TU-2A**  
**Threading & Grooving (Fungsi G78, dan G86)**

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

## **A. Pendahuluan**

Pengertian dari pemrograman adalah memasukkan data numerik ke memori mesin untuk membuat bentuk benda kerja. Sedangkan data yang berupa urutan perintah secara rinci setiap blok per blok untuk memberi tahu mesin CNC tentang apa yang harus dikerjakan disebut program CNC.

Secara garis besar untuk dapat menyusun program pada mesin CNC diperlukan penguasaan dalam dua hal, yaitu: 1) metode pemrograman, dan 2) bahasa pemrograman.

### **1. Metode pemrograman**

Metode pemrograman yang digunakan untuk pengoperasian mesin CNC ada dua macam yaitu metode inkremental dan absolut.

#### **a. Metode Inkremental**

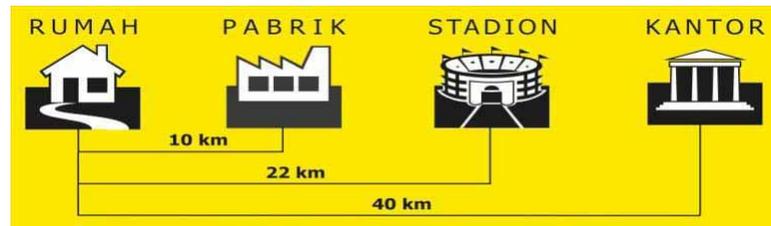
Adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya. Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut ini :



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

## 2. Struktur pemrograman

Suatu program CNC terdiri dari tiga bagian utama yaitu: persiapan, isi dan penutup. Bagian persiapan memuat kedudukan atau setting awal alat sayat, metoda pemrograman yang digunakan dan perintah memutar spindel (M03). Bagian isi memuat program proses pengerjaan benda kerja, dan pada bagian penutup memuat perintah spindel mesin berhenti (M05) dan perintah program selesai (M30). Pada mesin bubut TU-2A pemrograman dapat dilakukan dengan menggunakan satuan *mm* atau *inchi*. Sedangkan untuk jalannya gerakan diprogram tanpa titik desimal dalam 1/100 mm atau 1/1000 inchi.

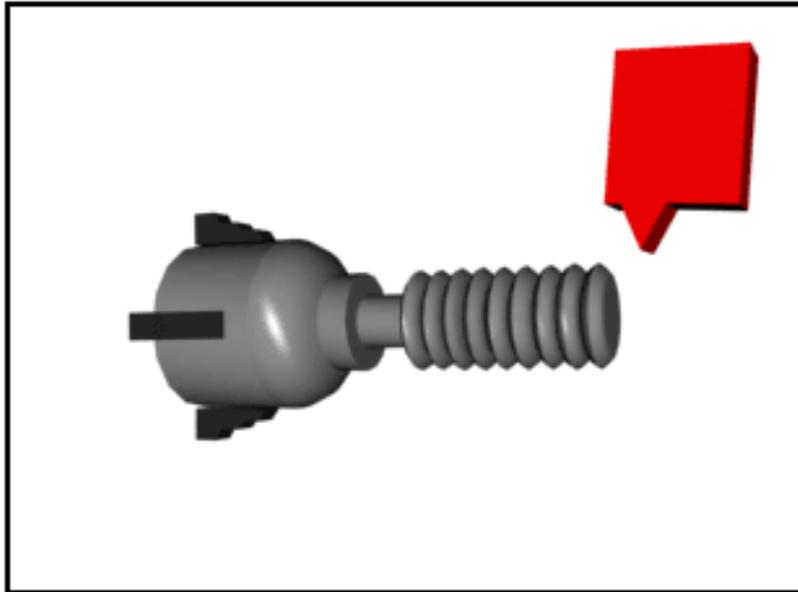
### B. Siklus Penyayatan Ulir (G78)

Fungsi G78 : Perintah siklus penyayatan ulir. Artinya mesin akan melaksanakan pemotongan ulir secara siklus sampai selesai.

#### 1. Format Fungsi G78

<b>Format</b>	<b>:</b>	<b>N ... G78 X ... Z ... K ... H ... F ...</b>
N	:	nomer blok
G78	:	perintah siklus pembuatan ulir
X	:	Diameter yang dituju / gerak melintang (0,01 mm)
Z	:	Gerak memanjang (0,01 mm)
K	:	Kisar ulir (0,01mm)

H : Kedalaman pemakanan (0,01 mm)



2. Langkah-langkah persiapan yang dilakukan sebelum penyayatan ulir :
  - o Menghitung tinggi ulir yang akan disayat
  - o Memasukkan nilai tinggi ulir pada pemrograman CNC
  - o Menentukan hubungan kisar ulir dengan putaran spindel mesin.

### 3. Cara menghitung tinggi ulir

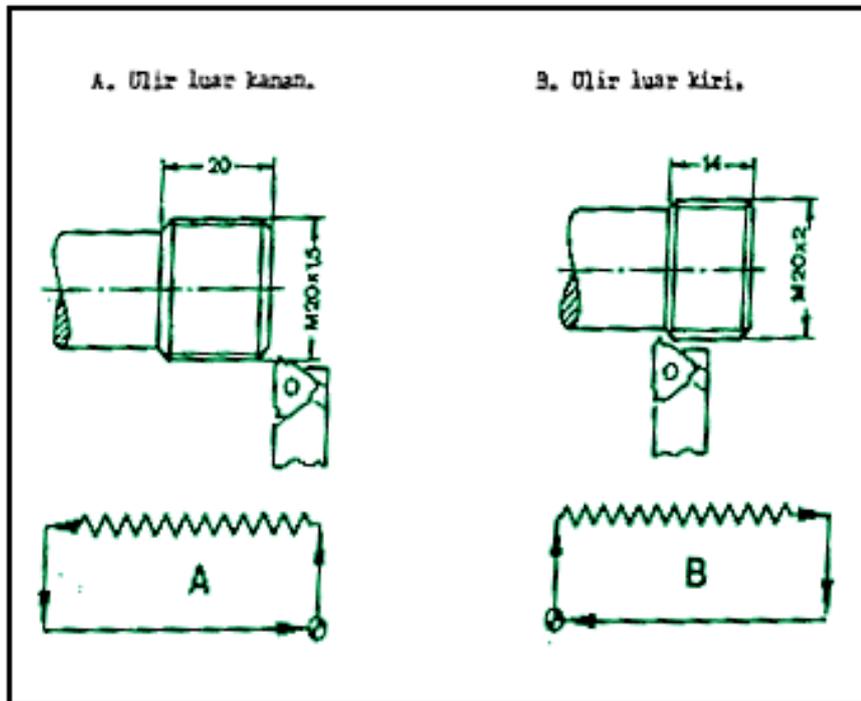
Sebelum penyayatan ulir dilaksanakan terlebih dahulu harus menentukan tinggi ulir (h). Harga h ini nantinya dimasukkan keprogram sebagai harga x. Untuk menghitung besarnya h harus diketahui kisar ulir (Pitch) yang akan dibuat.

Tinggi ulir dapat dihitung dengan ketentuan standart ISO :

Tinggi ulir untuk ulir luar  $h = 0,6134 \times P$  ;  $P = \text{Pitch} = \text{kisar ulir}$

Tinggi ulir untuk ulir dalam  $h = 0,5413 \times P$

Untuk mencari tinggi ulir dapat juga dilakukan dengan cara membaca tabel hubungan kisar ulir dengan tinggi ulir.



4. **Cara menggunakan tabel hubungan kisar ulir dengan tinggi ulir.**

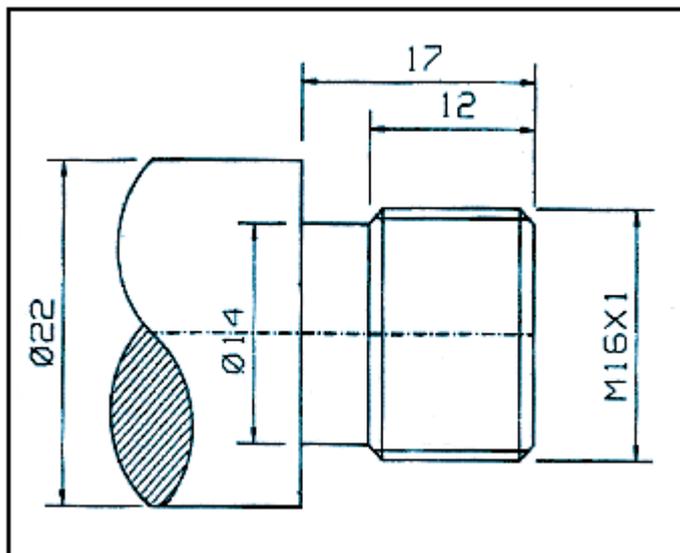
- a. Pilih kolom kisar ulir/ Pitch sesuai dengan kisar ulir yang akan dibuat, misal : M16 x 1; berarti besarnya kisar ulir = 1 mm.
- b. Pindah ke kolom tinggi ulir (h) sesuai dengan kisar ulir 1 mm, maka akan diperoleh nilai  $h = 0,613$ , selanjutnya nilai h akan dimasukkan pada pemrograman ulir sebagai harga x.

5. **Cara menggunakan tabel hubungan kisar ulir dengan putaran spindel mesin.**

- a. Pilih kolom kisar ulir/ pitch sesuai nilai dengan kisar ulir yang akan dibuat, misal : M16 x 1 ; kisar ulir = 1mm.
- b. Pindahkan ke kolom putaran spindel mesin sesuai dengan kisar ulir yang dibuat antara 0,5- 1, maka diperoleh nilai putaran spindel mesin = 500 rpm, selanjutnya putaran spindel mesin diatur maksimum 500 rpm, karena kalau melebihi putaran tersebut program akan berhenti.

6. Contoh Program Penyayatan ulir :

N	G/M	X	Z	F	H
00	92	2200	100		
01	M06	00	00	T00	
02	M03				
03	84	1600	-1700	35	100
04	00	1400	100		
05	01	1400	0		
06	01	1600	-100	35	
07	01	1400	-1100	35	
08	01	1400	-1200	35	
09	01	1400	-1700	35	
10	01	2200	-1700	35	
11	00	3000	5000		
12	M05				
13	M06	-172	-84	T02	
14	M02				
15	00	1700	100		
16	78	1477	-1300	K100	20
17	00	3000	5000		
18	M05				
19	M06	0	0	T04	
20	00	2200	100		
21	M30				



### C. Siklus pembuatan alur

Alur celah (grooving) dapat dibuat dengan perintah fungsi G86.

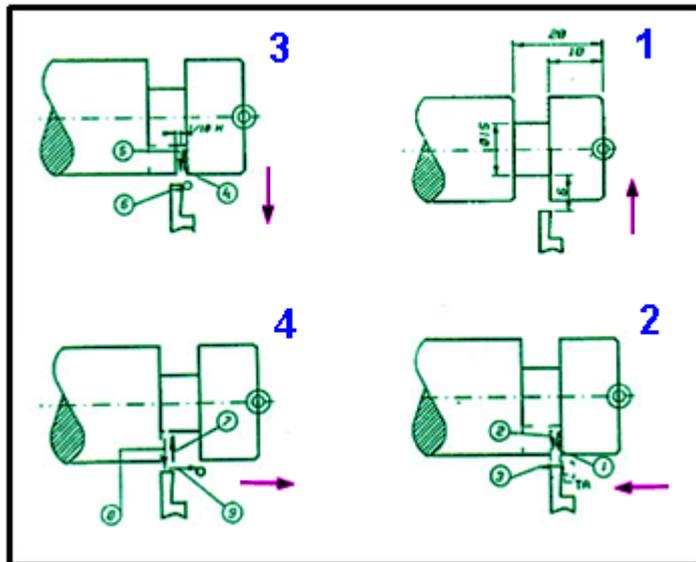
#### 1. Format Fungsi G 86.

<b>Format</b>	:	<b>N ... G86 X ... Z ... F ... H ...</b>
N	:	nomer blok
G78	:	perintah siklus pembuatan alur
X	:	Diameter yang dituju / gerak melintang (0,01 mm)
Z	:	Gerak memanjang (0,01 mm)
F	:	Feeding (Kecepatan asutan mm/menit)
H	:	Lebar pahat alur (0,01 mm)

#### 2. Proses siklus pengaluran dapat dilihat pada gambar samping.

Urutan gerakan penyayatan :

- Gerakan penyayatan maju dengan G01
- Gerakan mundur dengan G00
- Gerakan kesamping kiri dengan G00
- Gerakan dilanjutkan sampai Z yang dituju dan akan kembali ke posisi awal.



N	G	X	Z	F	H
00	92	2200	100		
01	M06	0	0	T00	
02	M03				
03	84	2000	-2600	35	100
04	00	3000	3000	5000	
05	M05				



**Sumber Bacaan:**

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.