

**Materi PPM**  
**PEMROGRAMAN CNC**  
**Mesin Bubut TU-2A**  
**Siklus Drilling (Fungsi G73, G81, G82. G83 dan G85)**

Oleh:  
Dr. 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 Pengeboran

Proses siklus pengeboran pada mesin bubut CNC TU-2A dapat dilakukan secara manual dan terprogram. Apabila hendak melakukan pengeboran secara terprogram, ada beberapa cara yang dapat ditempuh dengan fungsi yang berbeda-beda, yaitu dengan menggunakan fungsi G73, G81, G82, G83, dan G85 (siklus reamer).

### 1. Fungsi G73 (Siklus Pengeboran dengan pemutusan total)

Pengeboran dengan fungsi G73 dilaksanakan dengan cara bertahap, yakni setiap 2 mm bor bergerak maju secara otomatis akan berhenti dan mundur 0,2 mm untuk memutuskan tatal, kemudian dilanjutkan dengan cara yang sama sampai batas pengeboran yang dikehendaki tercapai. Setelah itu bor akan kembali ke posisi awal dengan gerakan cepat.

**Format** : N ... G73 Z ... F ... H ...  
 N : nomer blok  
 G88 : perintah siklus pembubutan melintang  
 X : Diameter yang dituju/gerak melintang (0,01 mm)  
 Z : Gerak memanjang (0,01 mm)  
 F : Feeding (kecepatan usutan mm/menit)  
 H : Kedalaman tiap kali penyayatan (0,01 mm)

**Contoh :**

**Absolut :**

N ..... G73 Z-1500 F35

**Inkremental :**

N ..... G73 Z-1700 F35

**2. Fungsi G81 (Siklus Pengeboran langsung)**

Pengeboran dengan fungsi G81, mesin akan melakukan pengeboran sampai batas ukuran yang dikehendaki dan kembali ke posisi awal tanpa berhenti.

**Format : N ... G81 Z ... F ...**

N : nomer blok  
G81 : perintah pengeboran langsung  
Z : Kedalaman pengeboran (0,01 mm)  
F : Feeding (kecepatan usutan mm/menit)

**Contoh :**

Absolut :

N ..... G81 Z-1500 F35

Inkremental :

N ..... G81 Z-1700 F35

**3. Fungsi G82 (Siklus Pengeboran dengan berhenti sesaat)**

Pengeboran dengan fungsi G82 akan melaksanakan pengeboran secara langsung sampai pada batas yang dikehendaki dan berhenti sesaat pada Akhir langkah pengeboran, untuk memutuskan tatal pemotongan bor tersebut baru kemudian bor kembali ke posisi awal dengan gerakan cepat.

**Format : N ... G82 Z ... F ...**

N : nomer blok  
G82 : perintah pengeboran langsung dan berhenti sesaat pada akhir pengeboran  
Z : Kedalaman pengeboran (0,01 mm)  
F : Feeding (kecepatan usutan mm/menit)

**Contoh :**

Absolut :

N ..... G82 Z-1500 F35

Inkremental :

N ..... G82 Z-1700 F35

**4. Fungsi G83 (Siklus Pengeboran dengan penarikan tatal)**

Pengeboran dengan fungsi G83 dilakukan dengan cara bertahap, setiap kedalaman pengeboran 6 mm, mata bor akan ditarik kembali keposisi semula dengan cepat. Mata bor bergerak maju lagi dengan gerakan cepat sejauh 5,5 mm dan diteruskan dengan pengeboran 6 mm berikutnya, begitu seterusnya sampai batas kedalaman yang ditentukan. Tujuan pengeboran dengan G83 adalah jika lubang yang dibuat panjang dan tatal tidak dapat keluar dengan baik.

**Format : N ... G83 Z ... F ...**  
N : nomer blok  
G83 : perintah pengeboran dengan penarikan tatal keluar  
Z : Kedalaman pengeboran (0,01 mm)  
F : Feeding (kecepatan usutan mm/menit)

**Contoh :**

Absolut :

N ..... G83 Z-1500 F35

Inkremental :

N ..... G83 Z-1700 F35

## 5. Siklus Pereameran (G85).

Untuk pekerjaan lubang dengan kualitas tinggi diperlukan pereameran. Hal ini dimaksudkan untuk memperhalus lubang. Dengan proses pereameran lubang dapat mencapai tingkat kehalusan kualitas atau N6.

### a. Fungsi G85 (Siklus Pereameran langsung)

Dengan perintah G85 mesin akan melaksanakan pereameran sampai batas ukuran yang ditentukan dan ditarik kembali keposisi awal dengan G01.

**Format : N ... G85 Z ... F ...**  
N : nomer blok  
G85 : perintah penghalusan lubang secara langsung  
Z : Kedalaman lubang yang dihaluskan (0,01 mm)  
F : Feeding (kecepatan usutan mm/menit)

**Contoh :**

Absolut :

N ..... G85 Z-1800 F35

Inkremental :

N ..... G85 Z-2000 F35

## b. Fungsi G89 (Siklus dengan berhenti sesaat)

Dengan perintah G89 mesin akan melaksanakan pereameran langsung sampai batas ukuran yang ditentukan dan akan berhenti diam 0,5 detik, kemudian pisau akan ditarik kembali keposisi awal dengan G01.

**Format** : N ... G89 Z ... F ...  
N : nomer blok  
G89 : perintah penghalusan lubang secara langsung dan berhenti sesaat pada akhir penghalusan  
Z : Kedalaman lubang yang dihaluskan (0,01 mm)  
F : Feeding (kecepatan usutan mm/menit)

### Contoh :

Absolut :

N ..... G89 Z-1800 F35

Inkremental :

N ..... G89 Z-2000 F35

### 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.