

**Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Semester Ganjil 2023-2024**

KODE MK :	22151.PT.M01
MATAKULIAH :	CAD CAM & Pemrograman NC
Kelas :	A
Peserta :	2
Kurikulum :	2018
Program Studi :	Teknik Mesin - Strata 1
Program Perkuliahan :	Kampus Bhumi Srengseng Indah
Periode Akademik :	Ganjil 2023/2024
Dosen :	Muhammad Firdausi, Ir. MT.
Jadwal :	Senin, 13:00 - 14:50

SILABUS

Mata Kuliah	: CAD CAM & Pemrograman NC
Kode MK/ SKS	: 22151.PT.M01/ 2
Semester	: 7
Fakultas/Prodi	: FTI/ Teknik Mesin S1
Dosen	: Muhammad Firdausi, Ir. MT.

Deskripsi Mata Kuliah :

Pemrograman NC & CAD/CAM adalah mata kuliah yang mendeskripsikan dan membahas tentang pembuatan program yang akan digunakan pada mesin CNC untuk kegiatan praktek maupun produksi.

Tujuan Umum Perkuliahan :

Diharapkan setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat mengetahui, mengerti dan memahami bagaimana cara membuat program, menginput program pada mesin CNC, mengoperasikan mesin CNC. Mahasiswa juga diharapkan mampu memahami dan membuat program menggunakan perintah berikut

- Absolut & Incremental
- Memulai program
- Penyayatan awal/kasar
- Penyayatan halus/finishing
- Kode G, M, A
- Pergantian pahat
- Sub-routine

ALOKASI PERTEMUAN

No.	Pokok Bahasan	Jumlah Pertemuan
1.	Perkembangan teknologi otomasi, konvensional - CNC	1 x
2.	Bahasa - Metode - Struktur Pemrograman	1 x
3.	Mengeset mesin CNC	1 x
4.	Referensi Absolut dan Incremental	1 x
5.	Kode pemrograman G, M, A	1 x
6.	G91, G92, G00, G01, M02, M03, M05, M30	1 x
7.	Latihan membuat program	1 x
8.	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)	-
9.	G84, G02, G03, M99	1 x
10.	Pembuatan Ulir, Alur dan Bor	1 x
11.	Mengeset tools, Pergantian pahat M06	1 x
12.	Latihan membuat program	1 x
13.	Program Sub-rutin, M17	1 x
14.	Simulasi pengoperasian & Pemrograman	1 x
15.	Pembuatan laporan	1 x
16.	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	-
	Jumlah Pertemuan	14 x














**ACARA PERKULIAHAH (TATAP MUKA DAN KEHADIRAN DOSEN)
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN-S1, FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**




Mata Kuliah : CAD CAM Pemrograman NC

Kelas : A

Dosen : Muhammad Firdausi, Ir. MT.

Hari/jam : Senin/13:00

NO.	Tanggal	POKOK BAHASAN	Jam	Jlh Mhs	Ttd Dosen
1.	20/09/23	Pendahuluan, tata perkuliahan		2	
2.	27/09/23	Perkembangan teknologi otomasi, perbandingan konvensional dan CNC		2	
3.	04/10/23	Bahasa - Metode - Struktur program		2	
4.	11/10/23	Mengeset mesin CNC		2	
5.	18/10/23	G91, G92, G00, G01, M02, M03, M05, M30		2	
6.	25/10/23	Latihan pembuatan program		2	
7.	01/11/23	TU-2A (lathe machine) dan TU 3A (milling machine)		2	
8.	08/11/23	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)		2	
9.	22/11/23	G84, G02, G03, M99		2	
10.	01/12/23	Pembuatan Ulir dan Alur		2	
11.	08/12/23	Pergantian pahat M06, mengeset tools		2	
12.	15/12/23	Sub-routine program		2	
13.	22/12/23	Simulasi pengoperasiaan & pemrograman		2	

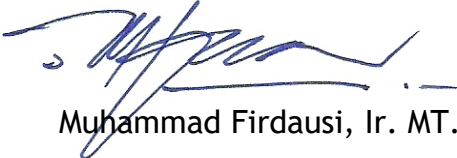
14.	03/01/24	Latihan pembuatah program		2	
15.	10/01/24	Pembuatan laporan praktek mesin CNC		2	
16.	26/01/24	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)		2	

Mengetahui,
Kepala Program Studi

Dr. Ir. Koswara, MSc.

Jakarta, Februari 2024

Dosen,


Muhammad Firdausi, Ir. MT.

**APLIKASI FUNGSI G02 DAN G03
MESIN BUBUT CNC**

A. Pendahuluan

Memrogram mesin NC/CNC adalah memasukkan 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.

Penulisan 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

B. Aplikasi Fungsi G02 dan G03

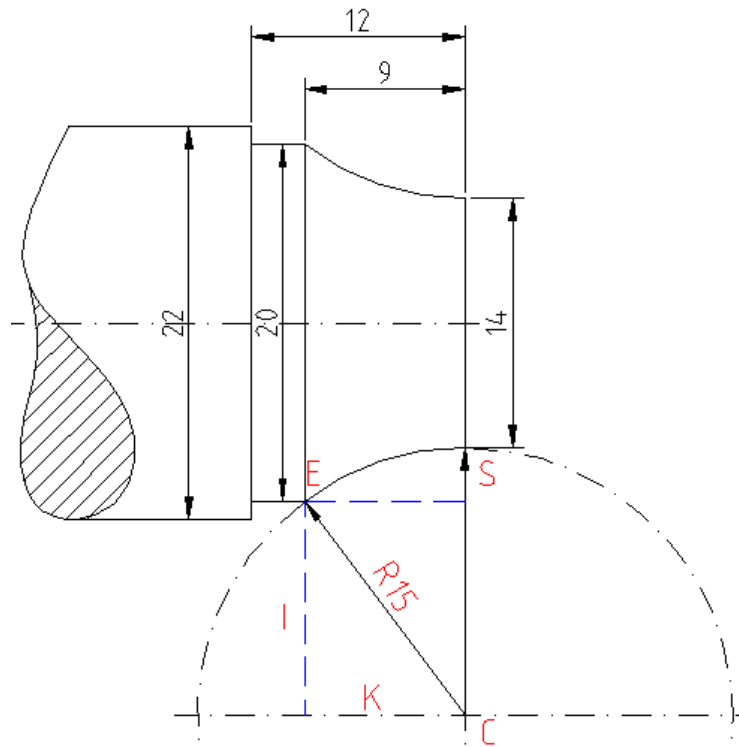
1. Fungsi G02

Perintah atau fungsi dengan sandi G02 adalah perintah pembubutan radius/melengkung searah jarum jam (CW). Penempatan fungsi ini pada kolom kedua, pada blok program. Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut :

N	G	X	Z	F	H
....	G02	
...	M99	I	K	

Gambar 1. Ilustrasi blok program fungsi G 02

M99 adalah penentuan parameter I dan K. Parameter I adalah jarak titik start melengkung sampai ke titik pusat lengkungan, tegak lurus searah sumbu X. Sedangkan parameter K adalah jarak titik start melengkung sampai ke titik pusat lengkungan, tegak lurus searah sumbu Z. Perintah M99 ini dipergunakan apabila radius atau lengkungan yang akan dibuat mempunyai sudut lebih dari 90°. Agar lebih jelas perhatikan contoh-contoh berikut ini.



Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa besar $I=SC=R=15$ dan $K=0$
Maka program melengkung dari S ke E sebagai berikut :

Pemrograman metode absolut

N	G	X	Z	F	H
....		
....	00	1400	00		
....	02	2000	-900	50	
....	M99	I:1500	K:0		
....	

Pemrograman metode inkremental

N	G	X	Z	F	H
....		
....	02	300	-900	50	
....	M99	I:1500	K:0		
....	

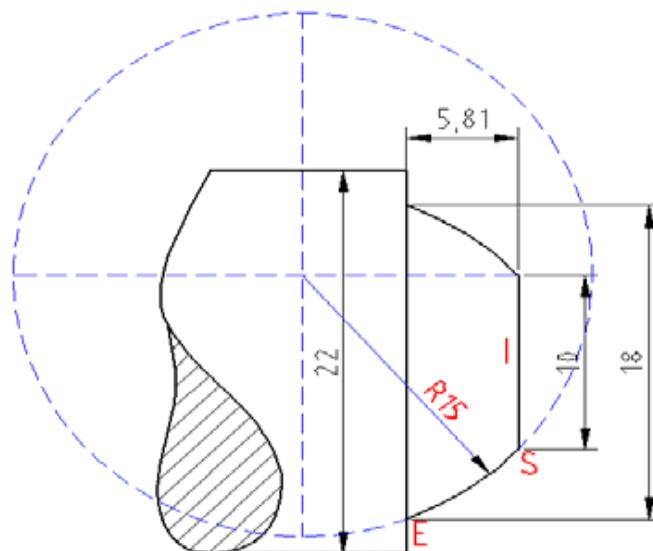
2. Fungsi G03

Perintah atau fungsi dengan sandi G03 adalah perintah pembubutan radius/melengkung berlawanan arah jarum jam (CCW). Penempatan fungsi ini pada kolom kedua, pada blok program. Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut:

N	G	X	Z	F	H
....	G03	
...	M99	I	K	

Gambar 2. Ilustrasi blok program fungsi G 03

M99 adalah penentuan parameter I dan K. parameter I adalah jarak titik start melengkung sampai ke titik pusat lengkungan, tegak lurus searah sumbu X. Sedangkan parameter K adalah jarak titik start melengkung sampai ke titik pusat lengkungan, tegak lurus searah sumbu Z. Pada mesin EMCO CNC TU-2A, gerakan perintah G03 dengan nilai pergerakan ke arah X dan Z sama bisa dijalankan tanpa menggunakan program M99. Pada mesin jenis ini nilai I dan K selalu incremental positif.



Dari gambar di atas dapat diketahui R=15, I=10. Jadi besarnya K dapat dihitung dengan rumus pitagoras.

$$K = \sqrt{R^2 - I^2}$$

$$K = \sqrt{15^2 - 10^2}$$

$$K = \sqrt{225 - 100}$$

$$K = \sqrt{125}$$

$$K = 11,18$$

Susunan program gerakan dari S ke E sebagai berikut :

Metode absolut

N	G	X	Z	F	H
....		
....	00	1000	00	50	
....	03	1800	-581	50	
....	M99	I:1000	K:1118		
....	

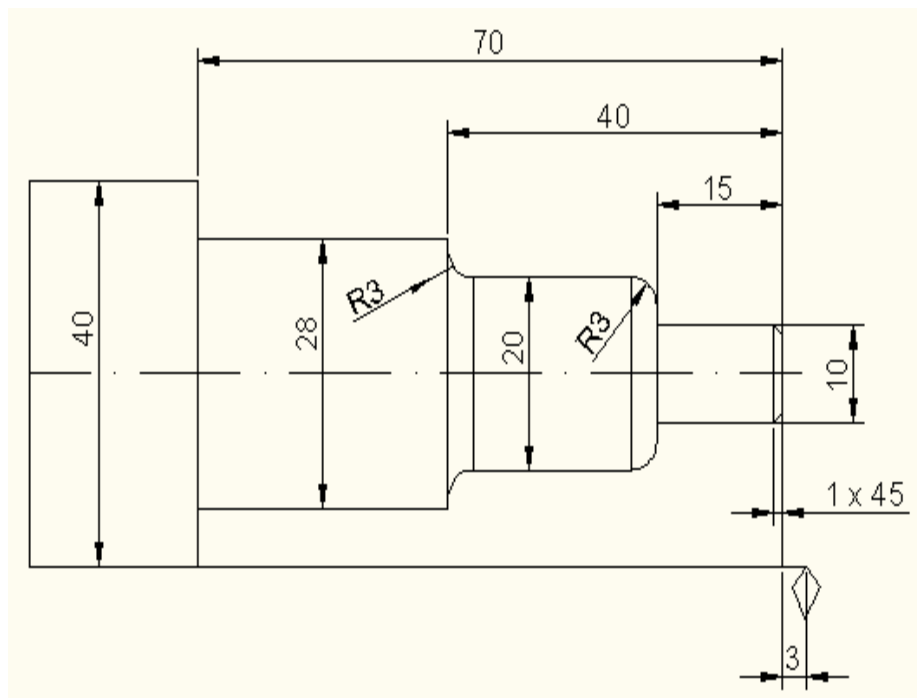
Metode inkremental

N	G	X	Z	F	H
....		
....	03	400	-581	50	
....	M99	I:1000	K:1118		
....	

Soal-soal Diskusi Kelompok

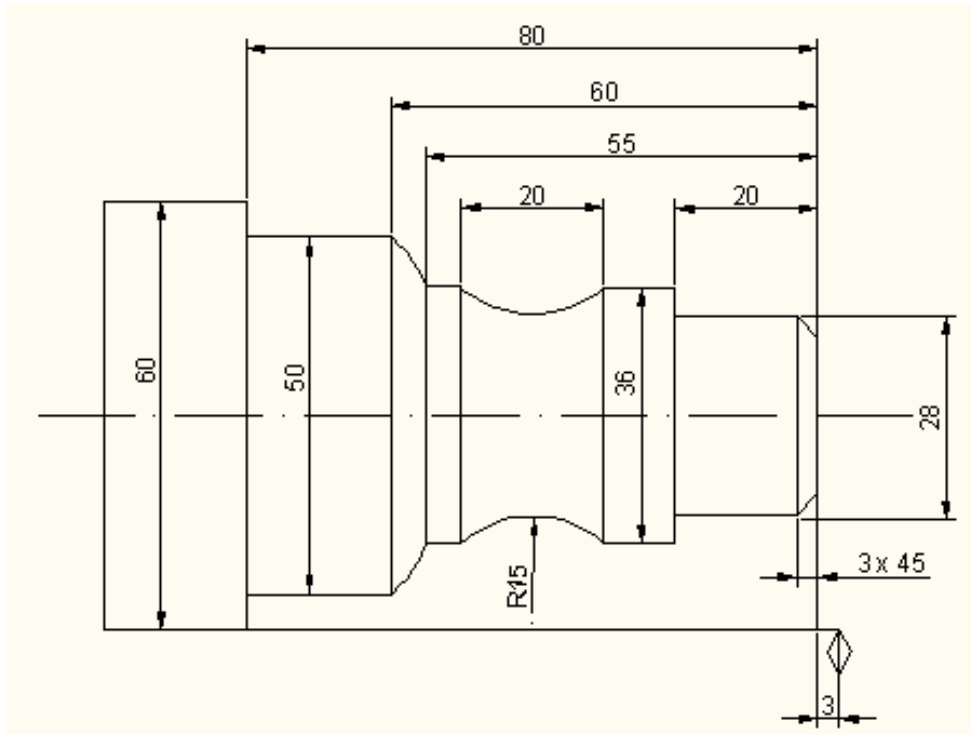
1. Buatlah program pembubutan bertingkat dengan cara absolut menggunakan fungsi G84, G01, G00, M03, M05 dan M30.

Diketahui bahan Al \varnothing 40 x 90 mm, Pahat sisi kanan T01, $V_c = 160$ m/menit, $F = 0,06$ mm/put, kedalaman pemotongan maksimal $H = 1$ mm. Hitunglah terlebih dahulu *kecepatan putar spindle utama*.



2. Buatlah program pembubutan bertingkat dengan cara absolut menggunakan fungsi G84, G03, G02, G01, G00, M99, M03, M05 dan M30.

Diketahui bahan Al Ø 60 x 100 mm, Pahat sisi kanan T01, $V_c = 160$ m/menit, $F = 0,06$ mm/put, kedalaman pemotongan maksimal $H = 1$ mm. Hitunglah terlebih dahulu *kecepatan putar spindle utama*.



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

DAFTAR NILAI

SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2023/2024

Program Studi : Teknik Mesin S1
Matakuliah : CAD-CAM & Pemrograman NC
Kelas / Peserta : A
Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah
Dosen : Muhammad Firdausi, Ir.MT

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			10%	20%	30%	40%	0%	0%		
1	21210004	Ahmad Raihan Nur	100	40	60	75	0	0	66	B-
2	21210005	Muchamad Triaskoso	100	70	70	70	0	0	73	B+
3	21210008	Sulistiyo Prayogo	100	70	70	70	0	0	73	B+
4	21210009	Kamal Hamnoer	100	70	70	70	0	0	73	B+
5	21210010	Mochammad Yazid Sastrawinata	100	40	60	70	0	0	64	C+

Rekapitulasi Nilai							
A	0	B+	3	C+	1	D+	0
A-	0	B	0	C	0	D	0
		B-	1	C-	0	E	0

Jakarta, 30 January 2024

Dosen Pengajar

Muhammad Firdausi, Ir.MT



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK
Nomor : 295/ 03.1 – G/ IX/ 2023
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024

Nama	: Muhammad Firdausi,Ir.MT	Status Pegawai	: Tetap		
NIK	: 01.91739	Program Studi	: Teknik Mesin S1		
Jabatan Akademik	: Lektro Kepala				
Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kredit (sks)	Keterangan
I PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN	MENGAJAR DI KELAS (KULIAH/RESPONSI DAN LABORATORIUM)				
	1. CAD – CAM & Pemograman CN	Mesin S1	13:00-15:00,Senin	3	A
	2. CAD – CAM & Pemograman CN	Mesin S1	13:00-15:00,Senin	3	K
	3. Kimia Terapan	Mesin S1	13:00-15:00,Selasa	2	A
	4. Kimia Terapan	Mesin S1	13:00-15:00,Sabtu	2	K
	5. Proses Manufaktur 1	Mesin S1	13:00-16:10-Senin	3	A
	6. Proses Manufaktur 1	Mesin S1	13:00-16:10-Sabtu	3	K
	7. Pemograman CN	Mesin D3	15:00-17:40-Kamis	2	A
	8. Proses Fabrikasi Plat Logam	Mesin D3	15:00-17:40-Rabu	2	A
	9. Teknologi Pengelasan	Mesin D3	15:00-17:40-Rabu	2	A
	10. Kimia Industri	T. Industri S1	13:00-14:40-Selasa	2	A
	11. Kimia Industri	T. Industri S1	17:00-18:40-Sabtu	2	K
	12. Pembimbing Kerja Praktek				1
13. Pembimbing : Proyek Akhir / Tugas Akhir				1	
II PENELITIAN	Penulisan Karya Ilmiah			1	
II PENGABDIAN DAN MASYARAKAT	1.Memberikan Penyuluhan / Penelitian / Ceramah kepada Masyarakat			1	
IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG	1.Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah/seminar			1	
Jumlah Total				31	

Kepada yang bersangkutan akan di berikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional
Penugasan ini berlaku tanggal 25 September 2023 sampai dengan 28 Februari 2024..

Tembusan :

- 1.Direktur Akademik - ISTN
- 2.Direktur Non Akademik - ISTN
- 3.Ka. Biro SumberDayaManusia - ISTN
- 4.Kepala Program StudiFak.
- 5.Arsip



Jakarta, 25 MARET 2023
Dekan,

Musfirah Cahya

(Musfirah Cahya.F.T.Dr.M.Si.Si.)