



**PELATIHAN PEMROGRAMAN MESIN CNC FANUC
UNTUK GURU SMK DIY**

Oleh :

Dr. Bernardus Sentot Wijanarka, M.T (NIP. 19651006 199002 1 001)

Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd (NIP. 19620215 198601 1 002)

Faham, M.Pd (NIP. 19530721 197710 1 001)

PPM ini dibiayai dengan dana DIPA BLU UNY Tahun 2014

No. kontrak: 93 Tahun 2014

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2014**

Kata Pengantar

Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, tim pengabdian haturkan karena telah menyelesaikan program PPM ini. Tujuan PPM adalah membantu para guru SMK teknik pemesinan dalam menguasai kompetensi pemrograman mesin CNC Fanuc. Mesin CNC yang dilatihkan adalah mesin frais CNC GSK yang menggunakan program Fanuc. Pelatihan ini sasaran sebenarnya adalah para guru di Yogyakarta, akan tetapi karena keterbatasan alat dan waktu maka diadakan di SMKN 3 Yogyakarta. Selain itu SMK Kristen 2 Klaten juga tertarik mengikutinya, maka diadakan juga pelatihan di SMK tersebut.

Terlaksananya program pengabdian ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Untuk itu tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan FT yang telah memberikan ijin dan memfasilitasi pelaksanaan PPM
2. Guru SMKN 3 Yogyakarta dan Guru SMK Kristen 2 Klaten kompetensi keahlian teknik pemesinan.
3. Ketua laboratorium CNC dan laboratorium komputer di SMKN 3 Yogyakarta dan SMK Kristen 2 Klaten.

Laporan ini belumlah sempurna, untuk itu kami mohon masukan dari para pembaca untuk menyempurnakan laporan ini.

Yogyakarta, 26 Oktober 2014

Tim Pengabdian

DAFTAR ISI

	halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Abstrak	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Analisis Situasi	1
B. Tinjauan Pustaka	2
C. Identifikasi dan Rumusan Masalah	13
D. Tujuan Kegiatan PPM	13
E. Manfaat Kegiatan PPM	14
BAB II. METODE KEGIATAN PPM	15
A. Khalayak Sasaran Kegiatan PPM	15
B. Metode Kegiatan PPM	15
C. Langkah-langkah Kegiatan PPM	16
D. Faktor Pendukung dan Penghambat	16
BAB III. PELAKSANAAN KEGIATAN PPM	18
A. Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM	18
B. Pembahasan Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM	18
BAB IV. PENUTUP	20
A. Kesimpulan	20
B. Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
Lampiran 1. Presensi Pelatihan PPM	22
Lampiran 3. Foto Kegiatan PPM	24
Lampiran 3. Surat Keterangan Pelaksanaan Pelatihan	27
Lampiran 4. Materi Pelatihan	29
Lampiran 5. Surat Kontrak PPM	40

PELATIHAN PEMROGRAMAN MESIN CNC FANUC UNTUK GURU SMK DIY

Oleh :

Dr. Bernardus Sentot Wijanarka, M.T

Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd

Faham, M.Pd

Abstrak

Tujuan kegiatan PPM ini adalah: (1) Meningkatkan kompetensi guru SMK dalam kompetensi mengoperasikan mesin CNC Fanuc; dan (2) Meningkatkan kompetensi guru SMK dalam kompetensi memprogram mesin CNC Fanuc,

Realisasi pelaksanaan pelatihan dilaksanakan di dua sekolah, yaitu di SMKN 3 Yogyakarta dan SMK Kristen 2 Klaten. Peserta dari SMKN 3 Yogyakarta berjumlah 11 orang dan dari SMK Kristen 2 Klaten berjumlah 10 orang. Waktu pelaksanaan di SMK Kristen 2 Klaten pada tanggal 6 dan 13 September 2014, sedangkan di SMKN 3 Yogyakarta pada tanggal 20 September 2014. Materi pelatihan berupa langkah-langkah mengoperasikan dan memprogram mesin CNC.

Berdasarkan hasil pelaksanaan pelatihan program PPM ini, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Kompetensi guru peserta pelatihan meningkat selama mengikuti pelatihan singkat dalam mengoperasikan mesin frais CNC; (2) Kompetensi guru peserta pelatihan meningkat selama mengikuti pelatihan singkat dalam memprogram mesin frais CNC hal tersebut ditunjukkan dengan para guru dapat membuat dua buah program CNC untuk bentuk kontur tepi lurus dan kontur tepi radius.

Kata kunci: CNC, Fanuc, pelatihan

BAB I. PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Teknologi pemesinan CNC sampai saat ini sudah berkembang dengan pesat. Semua perusahaan manufaktur menengah dan besar menggunakan mesin CNC dalam proses produksinya. Hal tersebut dapat dilihat di PT. KHS Yogyakarta misalnya, telah menggunakan mesin CNC untuk proses produksinya. Selain itu beberapa sekolah menengah kejuruan (SMK) telah memiliki mesin perkakas CNC untuk kepentingan pembelajaran. Beberapa SMK di Yogyakarta telah memiliki mesin CNC terbaru misalnya: SMKN 2 Depok, SMKN 2 Yogyakarta, SMKN 3 Yogyakarta, SMKN Nanggulan, dan SMKN 2 Wonosari.

Mesin CNC tersebut di atas merupakan hibah dari DPSMK dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam pengoperasian dan pemrograman mesin CNC karena dalam Kurikulum SMK 2013 kompetensi keahlian teknik pemesinan mencantumkan mata pelajaran pemesinan CNC. Mata pelajaran pemesinan CNC meliputi mesin bubut CNC dan mesin frais CNC. Standar kompetensi dan kompetensi dasar pemesinan CNC untuk SMK adalah seperti Tabel 1. Mesin yang ada di SMK pada saat ini sebagian besar menggunakan sistem kontrol CNC GSK. Sistem kontrol ini merupakan tiruan dari sistem kontrol CNC Fanuc, sehingga kode-kode pengoperasian dan pemrograman identik dengan mesin CNC dengan sistem kontrol Fanuc.

Kompetensi guru dalam mengoperasikan mesin CNC dengan sistem kontrol Fanuc pada saat ini sangat terbatas, di beberapa sekolah biasanya hanya ada satu orang guru yang menguasai pemesinan CNC. Dengan demikian diperlukan peningkatan kompetensi guru dalam bidang pemesinan CNC melalui pelatihan atau *workshop*. Pelatihan terutama dalam hal pengoperasian dan pemrograman mesin CNC terutama mesin frais CNC.

Tabel 1. Kompetensi Kejuruan Teknik Pemesinan untuk Standar Kompetensi 15,16, dan 17

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
15. Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar)	15.1 Mendeskripsikan instruksi kerja 15.2 Memasang <i>fixture</i> /perlengkapan/ alat pemegang 15.3 Melakukan pemeriksaan awal 15.4 Melakukan pengaturan mesin NC/CNC (<i>numerical control/ computer numerical control</i>) 15.5 Menginstruksi operator mesin 15.6 Mengganti <i>tooling</i> yang rusak
16. Memprogram mesin NC/CNC (dasar)	16.1 Mengenal bagian-bagian program mesin NC/CNC 16.2 Menulis program mesin NC/CNC 16.3 Melaksanakan lembar penulisan operasi NC/CNC 16.4 Menguji coba program
17. Mengoperasikan mesin NC/CNC (Dasar)	17.1 Mendeskripsikan instruksi kerja 17.2 Melakukan pemeriksaan awal 17.3 Mengoperasikan mesin CNC/NC 17.4 Mengawasi kerja mesin/proses CNC/NC.

B. Tinjauan Pustaka

Permendiknas No. 16 tahun 2007 tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru disebutkan bahwa guru diharuskan memiliki kompetensi pedagogi, kompetensi sosial, kompetensi kepribadian, dan kompetensi profesional. Kompetensi profesional meliputi:

- (1) Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.
- (2) Menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran yang diampu.
- (3) Mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif

(4) Mengembangkan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan melakukan tindakan reflektif.

Dengan demikian guru yang mengejar pada kompetensi keahlian harus menguasai semua standar kompetensi dan kompetensi dasar pada mata pelajaran yang diampunya.

Pada saat ini guru yang menguasai SKKD untuk teknik pemesinan pada bagian pemesinan CNC masih terbatas, karena memang di SMK belum banyak yang memiliki mesin CNC. Penguasaan KD mengoperasikan, menseting, dan memprogram CNC belum pernah diperoleh guru SMK secara tuntas. Beberapa guru hanya menguasai satu macam mesin dan satu macam bahasa pemrograman, yaitu untuk mesin EMCO. Padahal di dunia kerja mesin CNC kebanyakan dikendalikan oleh sistem CNC buatan Fanuc, Siemens, dan Mitsubhisi. Masing- masing sistem CNC tersebut menggunakan kode yang berbeda.

Proses pembuatan produk dengan menggunakan mesin CNC meliputi beberapa langkah dari analisis gambar kerja sampai dengan menghasilkan produk. Proses pembuatan produk dengan menggunakan mesin CNC menurut Cincinnati (2001:4) adalah sebagai berikut:

- (1) Gambar: Analisis gambar untuk menentukan pencekaman, titik nol benda kerja, proses pengerjaan, dan alat potong yang digunakan;
- (2) Penyiapan program: pembuatan program CNC dengan memperhatikan kondisi pemotongan yang terdiri dari: kecepatan potong (m/ menit), kedalaman potong, dan gerak makan;
- (3) Membuat program CNC: menulis program CNC di kontrol mesin atau simulator/editor komputer sesuai dengan data dari penyiapan program CNC;
- (4) Uji jalan (*test run*): menguji apakah program dapat berjalan menggunakan fasilitas editor atau simulator, dan menjalankan program;

- (5) Proses pemesinan: seting alat potong, seting pergeseran titik nol, dan selanjutnya melaksanakan proses pemesinan dengan menggunakan benda kerja uji (*trial test workpiece*);
- (6) Pembuatan produk dan inspeksi: melaksanakan pembuatan produk dan memeriksa dimensi hasilnya.

1. Struktur program CNC

Program CNC terdiri dari baris (*block*) yang berurutan. Setiap baris merupakan langkah pemesinan. Perintah/instruksi ditulis dalam satu baris dalam bentuk kata-kata (*words*). Baris terakhir dari urutan tersebut berisi kata khusus untuk mengakhiri program yaitu M2 atau M30.

```

%
O0011;          Nama program CNC
N10 G54;        baris/ blok
N20 M6 T1 ..... ;      baris/ blok
N30 G0 X...Y...Z.....;
N40 .....;
M30;           Program berakhir

```

a. Nama program CNC

Ketika membuat program CNC, nama program atau nama *file* program CNC ditentukan oleh pembuat program dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1) Karakter pertama adalah huruf "O"
- 2) Karakter berikutnya adalah empat digit angka, misal: O0003 (lihat Gambar 5.1).

b. Struktur baris

Suatu baris instruksi (*block instructions*) berisi semua data yang diperlukan untuk melaksanakan satu langkah pemesinan. Baris biasanya terdiri dari beberapa kata dan selalu diakhiri dengan *the end of-block character "LF" (line feed)*. Karakter tersebut akan muncul dengan sendirinya ketika tombol *return* atau *input* ditekan ketika kita menulis program. Satu baris program terdiri dari nomer, fungsi gerak

(kode G), koordinat (X,Y,Z), fungsi bantu (kode M), putaran sumbu utama (S), alat potong yang digunakan (T), dan LF.

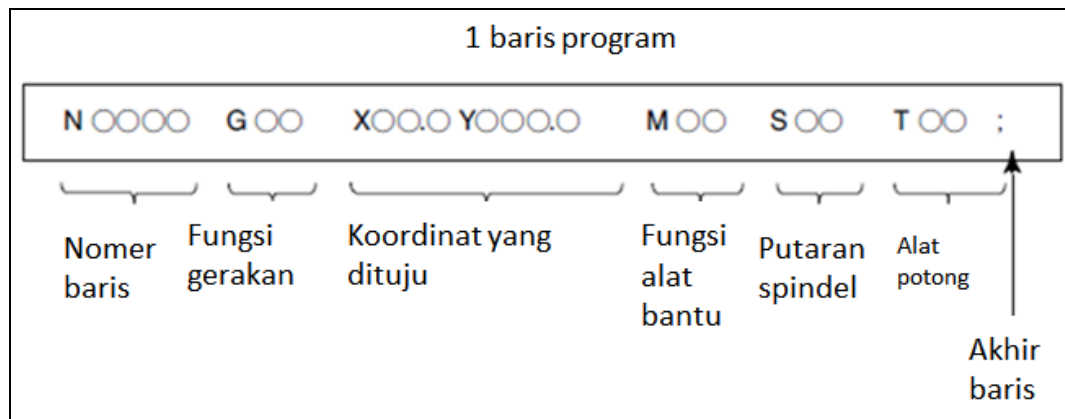
```

PROGRAM DIRECTORY          O0000  N00000
      PROGRAM (NUM.)      MEMORY (CHAR.)
      USED                31          187887
      FREE                113         336433
O0001  O0002  O0003  O0004  O0005  O0006
O0007  O0009  O0010  O0011  O0012  O0013
O0014  O0015  O0016  O0017  O0018  O0019
O0022  O0023  O0024  O0034  O0088  O0112
O0212  O0710  O0810  O2000  O9000  O9001
O9012

>_

EDIT***** ***          ALM  09:37:01
[ PRGM ] [ DIR ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ (SPRT) ]
  
```

Gambar 1. Daftar program CNC tersimpan di sistem kontrol CNC



Gambar 2. Diagram struktur blok/baris program

Pada kontrol CNC Fanuc Oi, nomer baris tidak harus ada, akan tetapi sebaiknya ditulis agar mudah mengeditnya, misalnya nomer baris diawali dengan N10 dan untuk baris berikutnya ditambah 10 sehingga baris berikutnya N20 dan seterusnya.

c. Kata

Kata atau *word* terdiri dari kode huruf diikuti angka, misalnya G01, X100, atau M3. Ketika satu baris terdiri dari lebih dari satu pernyataan, kata-kata dalam satu baris harus diatur dengan urutan seperti Gambar 5.2 di atas. Pada satu baris boleh

terdiri dari satu kata atau lebih dari satu kata. Apabila ada lebih dari satu kode G pada satu kelompok, maka kode G yang terakhir yang digunakan.

d. Komentar/ catatan (*comment/remark*)

Catatan dapat digunakan untuk menjelaskan pernyataan atau keterangan dari baris program. Pernyataan dapat berupa nama program, tanggal pembuatan, identifikasi program atau keterangan teknis misalnya ukuran benda kerja, alat potong yang digunakan, cara pengecaman, dan lain sebagainya. Komentar ditampilkan bersama dengan isi program yang lain dari satu baris yang sedang tampil. Komentar hanya ditampilkan di monitor dan tidak mempengaruhi gerakan mesin. Catatan ditulis diantara dua tanda kurung.

Contoh Program :

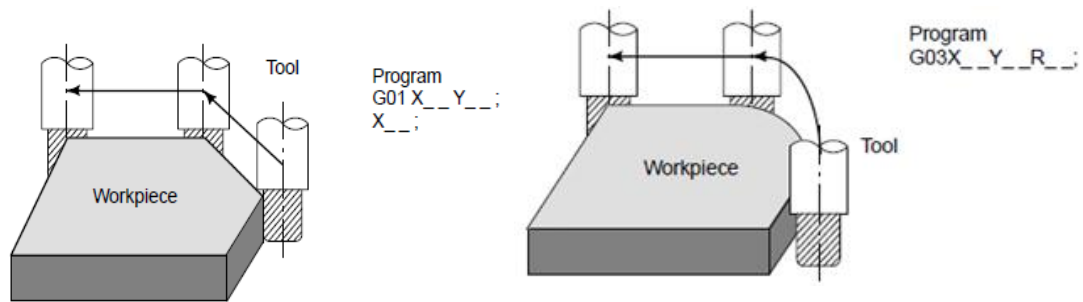
```
%  
O0003;  
(PROGRAM NAME - STMHAVE)  
(DATE=DD-MM-YY - 09-07-14 TIME=HH:MM - 18:46)  
N100G54;  
N102G0G17G40G49G80G90;  
( 6. FLAT ENDMILL TOOL - 1 DIA. OFF. - 1 LEN. - 1 DIA. - 6.)  
N104T1M6;  
N106G0G90X-1.75Y-1.75A0.S1591M3;  
N108G43H1Z5.M8;  
N110Z2.;  
N112G1Z-2.F40.;  
N114X77.75F60.;  
N140 M2;  
Program berakhir
```

e. Istilah khusus

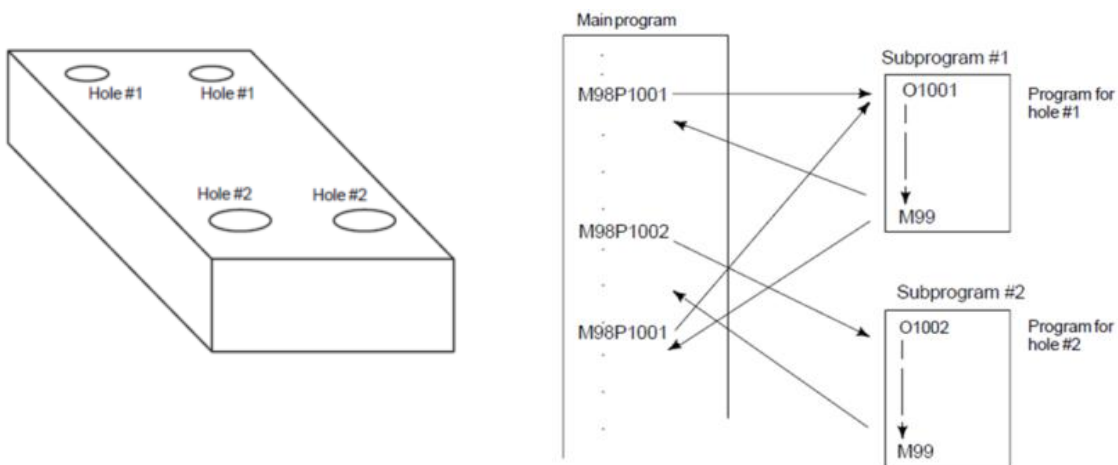
Gerakan alat potong ke tujuan titik koordinat tertentu disebut interpolasi (Gambar 5.3). Interpolasi terdiri dari dua macam yaitu interpolasi lurus (*linier interpolation*) dan interpolasi melingkar (*circular interpolation*). Interpolasi lurus dapat berupa gerakan pada arah satu sumbu koordinat saja (pada arah sumbu X, pada arah sumbu Z, pada arah sumbu Z), gerak interpolasi dua sumbu (sumbu X

dan sumbu Y berubah, sumbu X dan sumbu Z berubah, sumbu Y dan Z berubah), dan gerakan pada arh tiga sumbu (sumbu X,Y,Z semua berubah).

Program CNC dapat berupa program utama saja atau terdiri dari program utama (*main program*) dan subprogram (*subprogram*). Program utama bisa memiliki satu atau lebih subprogram tergantung kebutuhan yang ditunjukkan oleh gambar kerja. Misalnya membuat benda kerja berlubang seperti pada Gambar 5.4, maka program utama dapat memiliki dua subprogram untuk membuat lubang 1 dan lubang 2, masing- masing subprogram dipanggil dua kali.



Gambar 3. Interpolasi lurus dan interpolasi melingkar



Gambar 4. Program CNC yang terdiri dari program utama (*main program*) dan dua subprogram

2. Kode- kode pemrograman dan fungsinya

a. Format dan deskripsi kode G

Kode-kode instruksi untuk pembuatan program CNC (Kode G, M, F, T, D, S) yang sering digunakan di sini akan dijelaskan sesuai urutan penggunaan kode yang digunakan dalam suatu program CNC. Kode program atau instruksi untuk pemrograman CNC dibagi dalam dua kelompok yaitu modal dan non modal. Kode program modal berarti kode program tersebut tetap aktif sampai dengan dibatalkan oleh kode program dari kelompok yang sama, misalnya G0 tetap aktif sampai baris program berikutnya dan akan dibatalkan oleh G1, G2, atau G3 di baris program sesudahnya. Penjelasan dan gambar yang digunakan pada buku ini diambil dari buku manual yang dibuat oleh perusahaan Fanuc. Daftar kode G secara lengkap adalah seperti Tabel 2. Kode G tersebut di Tabel 2 akan dibahas satu persatu atau per kelompok sesuai dengan letaknya pada suatu program CNC.

Tabel 2. Kode G, kelompok dan deskripsi

Kode G	Kelompok	Deskripsi
G00*	01	Gerak cepat (<i>Rapid traverse</i>)
G01		Interpolasi lurus (<i>Linear interpolation</i>)
G02		Interpolasi melingkar searah jarum jam (<i>Circular interpolation CW</i>)
G03		Interpolasi melingkar berlawanan arah jarum jam (<i>Circular interpolation CCW</i>)
G04	00	Berhenti sementara (<i>Dwell</i>)
G17*	02	Pilihan bidang XY (<i>X Y plane selection</i>)
G18		Pilihan bidang ZX (<i>Z X plane selection</i>)
G19		Pilihan bidang YZ (<i>Y Z plane selection</i>)
G28	00	Kembali ke titik referensi (<i>Return to reference position</i>)
G30		Kembali ke titik referensi ke 2, ke 3 dan ke 4 (<i>2nd, 3^d and 4th reference position return</i>)
G40*	07	Kompensasi radius alat potong batal (<i>Cutter compensation cancel</i>)
G41		Kompensasi radius alat potong arah kiri (<i>Cutter compensation</i>)

Kode G	Kelompok	Deskripsi
		<i>left)</i>
G42		Kompensasi radius alat potong arah kanan (<i>Cutter compensation right</i>)
G43	08	Kompensasi panjang alat potong arah + (<i>Tool length compensation + direction</i>)
G44		Kompensasi panjang alat potong arah – (<i>Tool length compensation – direction</i>)
G49*		Kompensasi panjang alat potong dibatalkan (<i>Tool length compensation cancel</i>)
G53*	14	Sistem koordinat mesin (<i>Machine coordinate system selection</i>)
G54		Sistem koordinat benda kerja 1 (<i>Workpiece coordinate system 1 selection</i>)
G55		Sistem koordinat benda kerja 2 (<i>Workpiece coordinate system 2 selection</i>)
G56		Sistem koordinat benda kerja 3 (<i>Workpiece coordinate system 3 selection</i>)
G57		Sistem koordinat benda kerja 4 (<i>Workpiece coordinate system 4 selection</i>)
G58		Sistem koordinat benda kerja 5 (<i>Workpiece coordinate system 5 selection</i>)
G59		Sistem koordinat benda kerja 6 (<i>Workpiece coordinate system 6 selection</i>)
G65	00	Pemanggilan macro
G66	12	Pemanggilan perintah modal macro
G67*		Pembatalan perintah modal macro
G68	16	Koordinat diputar (<i>Coordinate rotation</i>)
G69		Koordinat diputar dibatalkan (<i>Coordinate rotation cancel</i>)
G73	09	Siklus gurdi dengan pengembalian (<i>Peck drilling cycle</i>)
G74		Siklus pembuatan spiral kiri (<i>Left-spiral cutting cycle</i>)
G76		Siklus gurdi halus (<i>Fine boring cycle</i>)
G80*		Siklus gurdi dibatalkan (<i>Canned cycle cancel</i>)
G81		Siklus gurdi, senter bor (<i>Drilling cycle, spot boring cycle</i>)

Kode G	Kelompok	Deskripsi
G82		Siklus gurdi, dengan berhenti sementara (<i>Drilling cycle or counter boring cycle</i>)
G83		Siklus gurdi dengan pengembalian (<i>Peck drilling cycle</i>)
G84		Siklus pengetapan (<i>Tapping cycle</i>)
G85		Siklus pemboran (<i>Boring cycle</i>)
G86		Siklus pemboran
G87		Siklus pemboran
G88		Siklus pemboran
G89		Siklus pemboran
G90*	03	Perintah pemrograman absolut (<i>Absolute command</i>)
G91*		Perintah pemrograman incremental (<i>Increment command</i>)
G92	00	Pergeseran titik nol benda kerja atau putaran spindel maksimum (<i>Setting for work coordinate system or clamp at maximum spindle speed</i>)
G94*	05	Gerak makan dengan satuan mm/menit
G95		Gerak makan dengan satuan mm/putaran
G98*	10	Kembali ke titik awal (<i>Return to initial point in canned cycle</i>)
G99		Kembali ke titik pengembalian (<i>Return to R point in canned cycle</i>)

Catatan : *) = harga awal (*default*).

b. Kode M

Kode M ini adalah kode untuk fungsi tambahan. Arti beberapa kode M tersebut sama dengan yang digunakan pada mesin bubut CNC. Kode M sebagian besar berfungsi sebagai ON atau OFF. Kode M yang digunakan adalah sebagai berikut:

M2 = program berakhir

M3 = spindel ON dengan putaran searah jarum jam

M4 = spindel ON dengan putaran berlawanan arah jarum jam

M5 = spindel OFF

M6 = ganti alat potong

M7 = pendingin ON (udara bertekanan)

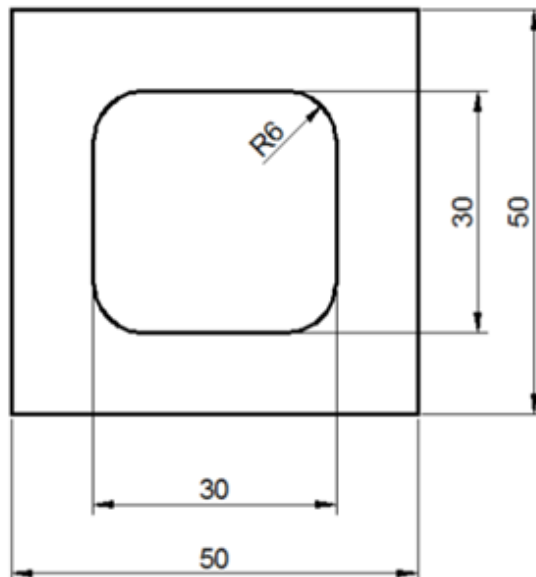
M8 = pendingin ON (cairan pendingin)

M9 = pendingin OFF.

M30 = program berakhir.

Contoh program

Dibuat program CNC untuk benda kerja seperti pada gambar di bawah. Kedalaman kontur tepi 2 mm. Material benda kerja Alluminum dan material *endmill* adalah HSS. Diameter alat potong yang digunakan T1 memiliki diameter 16 mm (proses *roughing*), dan T2 memiliki diameter 12 mm (proses *finishing*).



Gambar 5. Gambar kerja untuk latihan interpolasi melingkar

Program CNC

O0011;

N10 G54;

N20 M6 T1;

N30 M3 S2000 F80 M8;

N40 G43 H1;

N50 G0 X-20. Y-20. Z5.;

N60 G1 Z-2.

N70 G42 D1
N80 G1 X8. Y8.;
N90 X52.;
N100 Y52.;
N110 X8.;
N120 Y-16.;
N130 G0 X-20. Y-20. ;
N140 G40;
N150 Z15.;
N160 M5;
N170 M6 T2;
N180 M3 S2500 F120;
N190 G43 H2;
N200 G0 X-15. Y-15. Z5.;
N210 Z-2.;
N220 G41 D2;
N220 G1 X10. Y16. ;
N230 Y34.;
N240 G2 X16. Y40. I6. J0.;
N250 G1 X34.;
N260 G2 X40. Y34. I0. J-6.;
N270 G1 Y16.;
N280 G2 X34. Y10. I-6. J0.;
N290 G1 X16.;
N300 G2 X10. Y16. I0. J6.;
N310 G1 Y20.;
N320 X-20.;
N330 G0 X-22. Y-22. G40;

N340 Z20;

N350 M5 M9;

N360 M30;

C. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Berdasarkan analisis situasi, di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- 1) Belum semua guru praktik pemesinan menguasai pemrograman mesin CNC Fanuc
- 2) Belum semua guru praktik pemesinan dapat mengoperasikan mesin CNC Fanuc
- 3) Belum semua guru praktik pemesinan CNC memenuhi kompetensi profesional (khususnya pengembangan keprofesionalan berkelanjutan)
- 4) Belum semua SMK memiliki mesin CNC untuk pembelajaran siswanya.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut di atas, maka masalah dalam program PPM ini dititik beratkan pada identifikasi masalah no. 1 dan no. 2, sehingga perumusan masalahnya :

- 1) Bagaimanakah meningkatkan kompetensi guru bidang studi pemesinan dalam pengoperasian mesin CNC Fanuc?
- 2) Bagaimanakah meningkatkan kompetensi guru bidang studi pemesinan dalam pemrograman mesin CNC Fanuc?
- 3) Bagaimanakah unjuk kerja guru setelah mengikuti pelatihan pemrograman mesin CNC ?

D. Tujuan Kegiatan PPM

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kompetensi guru pemesinan SMK dalam memprogram mesin CNC Fanuc. Tujuan utama PPM adalah:

- 1) Meningkatkan kompetensi guru SMK dalam kompetensi mengoperasikan mesin CNC Fanuc
- 2) Meningkatkan kompetensi guru SMK dalam kompetensi memprogram mesin CNC Fanuc.

E. Manfaat Kegiatan

Kegiatan pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan wawasan guru pemesinan di SMK dalam bidang pemesinan CNC. Peningkatan kompetensi dalam membuat program CNC menggunakan kode-kode program CNC versi Fanuc, dan mengoperasikan mesin CNC atau simulator mesin CNC. Dengan dikuasainya kompetensi tersebut, maka guru siap mengajar mata pelajaran pemesinan CNC di sekolah masing-masing.

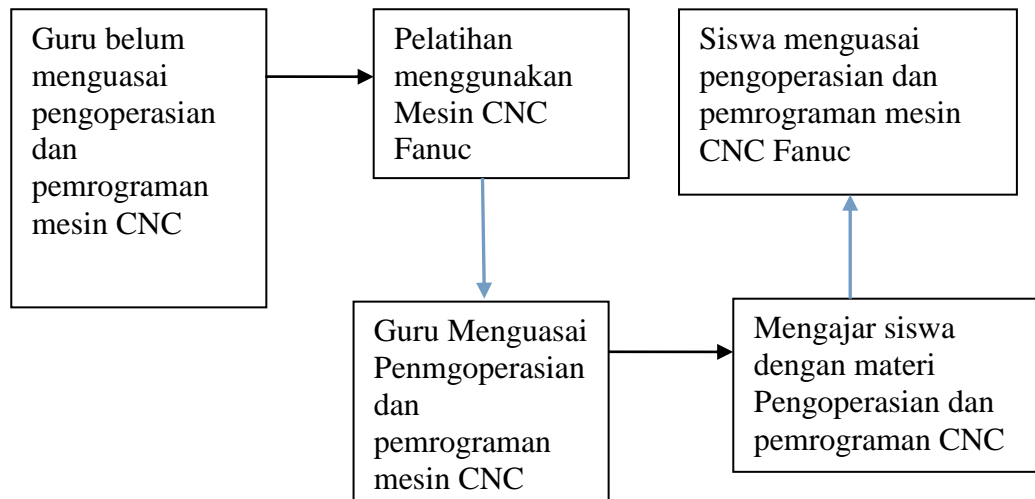
BAB II. METODE KEGIATAN PPM

A. Khalayak Sasaran Kegiatan PPM

Guru merupakan khalayak sasaran yang strategis dalam meningkatkan proses pembelajaran di SMK. Peningkatan kompetensi guru pemesinan CNC dalam pengoperasian dan pemrograman mesin CNC, akan meningkatkan kualitas pembelajaran pemesinan CNC di SMK. Sebagai khalayak sasaran pelatihan program pengabdian masyarakat ini adalah SMK yang telah memiliki mesin CNC, yaitu SMKN 3 Yogyakarta dan SMK yang belum memiliki mesin CNC, yaitu SMK Kristen 1 Klaten.

B. Metode Kegiatan PPM

Sebagain besar guru yang mengajar pemesinan CNC belum menguasai pengoperasian dan pemrograman mesin CNC Fanuc. LKS tingkat propinsi maupun nasional bidang lomba CNC mengharuskan siswa menggunakan mesin CNC dengan sistem kontrol CNC Fanuc. Dengan demikian maka PPM ini berfungsi untuk membekali guru melalui pelatihan, sehingga nantinya bisa digunakan untuk mengajar siswanya. Kerangka pemecahan masalah dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 6. Kerangka pemecahan masalah PPM

Metode kegiatan yang akan dilaksanakan dalam PPM ini adalah pelatihan. Pelatihan diadakan di laboratorium CNC di SMKN 3 Yogyakarta dan Laboratorium Komputer SMK Kristen 1 Klaten. Metode pelatihan yang digunakan adalah ceramah, penugasan, dan praktik.

C. Langkah- langkah Kegiatan PPM

Langkah- langkah kegiatan PPM meliputi kegiatan persiapan dan pelaksanaan. Pada kegiatan persiapan dilakukan dengan langkah- langkah:

- 1) Mengunjungi SMK dan mendata kebutuhan peningkatan kompetensi guru
- 2) Sosialisasi PPM pada bidang pemesinan CNC
- 3) Menyusun jadwal kegiatan PPM
- 4) Menghubungi peserta untuk pelaksanaan PPM di sekolah masing-masing.

Dalam hal ini SMK Kristen 1 Klaten menghubungi tim pengabdian untuk menyelenggarakan pelatihan di sekolah, karena kesibukan guru mengajar. SMKN 3 Yogyakarta menginginkan untuk melaksanakan pelatihan di laboratorium CNC SMKN 3 Yogyakarta.

Pelaksanaan PPM dilaksanakan di dua tempat, yaitu di SMK Kristen 1 Klaten dan SMKN 3 Yogyakarta. Pelaksanaan PPM pada siang hari di luar jam mengajar guru. Tim pengabdian mendatangi sekolah tersebut sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama dengan pihak sekolah. Presensi peserta pelatihan dan foto kegiatan dapat dilihat di lampiran.

D. Faktor Pendukung dan Penghambat

Faktor pendukung kegiatan PPM adalah ketersediaan sarana komputer di SMK atau laptop yang dimiliki oleh guru. Faktor pendukung yang lain yaitu SMKN 3 Yogyakarta juga telah memiliki mesin CNC. Para guru sangat bersemangat dalam mengikuti pelatihan karena memang sangat membutuhkan kompetensi pengoperasian dan pemrograman CNC.

Faktor penghambat secara teknis tidak ada, akan tetapi ketersediaan waktu antara tim pengabdian dan para guru di sekolah sasaran menjadi penghambat terlaksananya pelatihan.

BAB III. PELAKSANAAN KEGIATAN PPM

A. Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM

Realisasi pelaksanaan pelatihan dilaksanakan di beberapa dua sekolah, yaitu di SMKN 3 Yogyakarta dan di SMK Kristen 1 Klaten. Jumlah peserta keseluruhan adalah 21 orang (daftar nama peserta dan presensi ada pada Lampiran). Waktu pelaksanaan di SMKN 3 Yogyakarta pada tanggal 20 September 2014 dan di SMK Kristen 1 Klaten pada tanggal 9 dan 13 September 2014 (Foto Kegiatan terlampir). Materi pelatihan berupa langkah-langkah mengoperasikan dan memprogram mesin CNC (materi pelatihan dapat dilihat pada Lampiran). Jadwal pelatihan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pelaksanaan PPM ini melibatkan beberapa pihak yang saling terkait satu sama lain. Fakultas Teknik sebagai LPTK berkewajiban terus menerus untuk membina lulusannya yang pada saat ini mengajar di SMK. PPM ini menjadi kepanjangan tangan FT UNY dalam meningkatkan kompetensi lulusannya yang pada saat ini menjadi guru di SMK. Dengan demikian maka keterkaitan alumni, pengajar di FT UNY, dan FT sebagai lembaga akan terus terbina dalam rangka pengembangan pendidikan kejuruan.

Evaluasi keberhasilan PPM dilakukan dengan melalui observasi dan tes pembuatan program CNC dengan menggunakan mesin frais CNC. Peserta dikategorikan berhasil mengikuti pelatihan apabila sudah bisa membuat 2 buah program CNC dengan menggunakan media simulator CNC atau mesin frais CNC. Berdasarkan evaluasi (observasi) tersebut terlihat bahwa para guru peserta pelatihan sudah bisa mengoperasikan dan membuat program CNC.

B. Pembahasan Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM

Tujuan pelaksanaan PPM dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini telah tercapai, yaitu guru bisa mengoperasikan dan memprogram mesin frais CNC. Materi pelatihan meliputi: pengenalan sistem kontrol, seting sistem koordinat, penulisan program, menjalankan program, dan memeriksa hasil pemesinan.

Berdasarkan hasil proses pelatihan yang dilaksanakan, maka para guru peserta pelatihan masih memerlukan pelatihan lagi untuk menguasai pemrograman mesin CNC terutama pemrograman menggunakan CAD/CAM. Penguasaan berikutnya ialah pembuatan program CNC dengan mastercam untuk mesin frais, transfer program dan mengoperasikan mesin CNC. Pelatihan lanjut diharapkan dapat dilaksanakan pada PPM tahun 2015.

Tabel 2. Pelaksanaan kegiatan PPM

Hari	Materi	Pengajar
SMK Kristen Klaten Hari I 08.00- 09.00 09.00- 10.00 10.00-10.15 10.15-12.00 12.00-13.00 13.00-16.00	Pengenalan Perangkat lunak Latihan menggambar dasar Istirahat Latihan lanjutan Istirahat/ makan siang Pengoperasian Mesin CNC	B. Sentot W/ Dwi Rahdiyanta, M.Pd Yatin Ngadiyono, M.Pd B.Sentot Wijanarka/ Dwi Rahdiyanta/Faham
Kedua 08.00- 10.00 10.00-10.15 10.15-12.00 12.00-13.00 13.00-16.00	Latihan mandiri Istirahat Latihan mandiri lanjutan Istirahat/ makan siang Evaluasi Mastercam Turning	Tim Pengabdian
SMKN 2 Klaten 08.00 – 10.00 10.00 - 10.30 10.30 – 12.30 12.30 – 13.30 13.30 – 17.00	Pengenalan dan Pengoperasian Mesin Frais CNC GSK Istirahat Pemrograman CNC Istirahat Praktikum di Mesin CNC dan Evaluasi	B. Sentot Wijanarka Dwi Rahdiyanta Faham

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan pelatihan program PPM ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Kompetensi guru peserta pelatihan meningkat selama mengikuti pelatihan singkat dalam mengoperasikan mesin frais CNC
- (2) Kompetensi guru peserta pelatihan meningkat selama mengikuti pelatihan singkat dalam memprogram mesin frais CNC
- (3) Para guru dapat membuat dua buah program CNC untuk bentuk kontur tepi lurus dan kontur tepi radius.

B. Saran

Berdasarkan hasil pelatihan dan simpulan dapat diajukan saran sebagai berikut:

- (1) Peningkatan kompetensi guru untuk ilmu dan ketrampilan baru sangat dibutuhkan melalui pelatihan singkat.
- (2) Materi pelatihan untuk ilmu dan ketrampilan baru hendaknya disusun oleh pihak perguruan tinggi atau lembaga pelatihan agar bisa membantu pelaksanaan pembelajaran di SMK.

Daftar Pustaka

Fanuc. (2010). *Fanuc Series oi Mate-Model D for Lathe System Operator's Manual*.
Fanuc Company: Japan

Feeler. (2002). *FV-600/800/1000 (A) Maintenance Manual*. Fair Friend: Taiwan

MTS. (2005). *CNC Exercises for the FANUC programming key MTS TeachWare
Teacher Version*. © MTS Mathematisch Technische Software-Entwicklung
GmbH Kaiserin-Augusta-Allee 101 • D-10553 Berlin.

Swansoft. (2007). *Swan NC Simulation Software*. Nanjing: Swan Software
Technology Co.Ltd.

Lampiran 1. Presensi Pelaksanaan Pelatihan pemesinan CNC

PRESENSI PELATIHAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
FT UNY

MATERI : ~~CADD~~ / CNC
 LOKASI : SMK ... *Kridan 2*
 WAKTU :

No	Nama	Tanda tangan
1	<i>Agustinas Pentapogiyo, M.Pd</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Daniel Christian A.U.</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Catur Setiawan</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>Gunawan, S.Pd.</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Anita Wulandari</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Sundardi, S.Pd</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>Wiji</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>NAN PLO V.</i>	<i>[Signature]</i>
9	<i>Suryanto</i>	<i>[Signature]</i>
10	<i>Susetyo Arts W</i>	<i>[Signature]</i>
11		
12		
13		
14		

Yogyakarta, September 2014

Tim Pengabdian



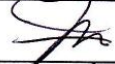



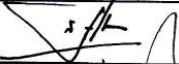
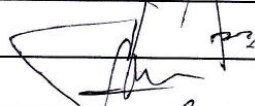
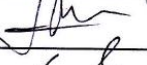
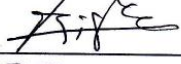

[Signature]
 Dr. B. Santot Wijanarko, dkk

PRESENSI PELATIHAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT FT UNY


MATERI : Pemrograman dan pengoperasia Mesin CNC Fanuc

LOKASI : SMKN 3 YOGYAKARTA

WAKTU : SABTU, 20 SEPTEMBER 2014

No	Nama	Tanda tangan
1	M. Hasanuddin	
2	MARYADI	
3	Seharra	
4	Budi Suprihadi	
5	M. Sofwan	
6	Mukharini	
7	Sutiman	
8	Tuhono	
9	S.R.S. Supriadi	
10	Riswanta	
11	Marseno	
12		
13		
14		
15		
16		

Yogyakarta, September 2014
Tim Pengabdian


Dr. B. Santot Wiyandoko, MT, dkk
NIP. 19651006 199002 1001

Lampiran 2. Foto Kegiatan PPM



Gambar L1. Menggambar benda kerja di komputer



Gambar L2. Latihan terbimbing pengoperasian perangkat lunak CAD/CAM



Gambar L3. Peserta pelatihan di SMKN 2 Yogyakarta



Gambar L3. Menjelaskan pengoperasian mesin CNC



Gambar L4. Para guru berlatih memprogram dan mengoperasikan mesin CNC



Gambar L5. Mengamati proses pengerjaan benda kerja di mesin CNC

Lampiran 3. Surat Keterangan telah melaksanakan pelatihan



**YAYASAN PENDIDIKAN KRISTEN KLATEN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN KRISTEN 1 KLATEN
(KELOMPOK TEKNOLOGI DAN INDUSTRI)**

*Teknik Konstruksi Batu & Beton, Teknik Otomasi Industri, Teknik Pemesinan, Teknik Pengelasan
TERAKREDITASI " A "*

Jl. Diponegoro, Gumulan Telp. 0272-322348 ; email : smk_krisaka@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1599 / I.03 / 05-TM / TU. 2014

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Kristen 1 Klaten menerangkan bahwa :

- Nama : 1. Dr. B. Sentot Wijanarka, M.T.
2. Dr. Dwi Rahdiyanta
3. Faham.M.Pd.
4. Yatin Ngadiyono.M.Pd.
5. Febrianto Amri Ristadi,S.T., M.Sc.
Tim PPM, Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.

Telah melaksanakan kegiatan " Pelatihan CADD". di Laboratorium Komputer CNC SMK Kristen 1 Klaten pada tanggal 1 sampai dengan 4 September 2014.

Pelatihan tersebut dalam rangka kerjasama PPM Dosen FT UNY dengan SMK Kristen 1 Klaten dan Guru Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan SMK Kristen 1 Klaten.

Demikian surat keterangan ini. harap yang berkepentingan maklum.



Klaten, 4 September 2014

Kepala SMK Kristen 1 Klaten

[Signature]
Theresia Retno Widyastuti,S.Pd.

Lampiran 4. Materi Pelatihan

Operasional Mesin CNC GSK

A. Power On/off

- 1) Make sure all parts of the machine are properly wired and secured.
- 2) Switch on the machine by following its manual.
- 3) Pictures appear on the LCD several seconds after switching on the machine.

B. Power off

- 1) The indicator of the cycle start button on the operation panel of the machine goes out.
- 2) All moving parts of the machine stop.
- 3) Make sure the above operations are performed well and then press down and hold the POWER OFF button for 1 or 2 seconds.
- 4) Disconnect the power supply of the machine by following its manual.

Note: Never use the keys on the MDI keypad to power on/off the machine.

C. Mode Pengoperasian

Modes	Functions
EDIT	Perform the following operations: (1) Saving programs in storage; (2) Modifying, inserting and deleting programs; (3) Outputting the programs in storage and editing other programs
AUTO (MEMORY)	(1) Executing the programs saved in storage; (2) Search the sequence numbers of the programs in storage
MDI	(1) Manual data entry may be performed through MDI and the operation panel of the machine.
JOG	(1) It is possible to perform Jog feed.
MPG(HANDLE)	(1) It is possible to perform manual feed.
MACHINE ZERO (HOME)	Return to the machine zero.

D. Mengaktifkan/ menuju titik referensi secara manual (reference position)

The machine may return to the reference point by manual operations:

- 1) Set the SELECTION MODE to JOG.
- 2) Press the MACHINE ZERO key.
- 3) Move all axes toward the reference point by Jog feed (+Z, +Y, +X).

The machine rapidly traverses to the deceleration point and then to the reference point at Full speed. Rapid traverse override is still active during traversing.

4) The machine stops at the reference point and the indicator indicating the end of the return to the reference point is lit.

E. Nama dan arti tombol fungsi

POSITION	Pressing once	Display of actual position and reset
SETTING	Pressing once	Display and setting of set data
	Pressing twice	Display and setting of user macro variables
	Pressing for the third time	Display and setting JOG switch
PROGRAM	Pressing once	Display of the information regarding a program in EDIT mode Display of the executing or executed blocks and the blocks that follow in a mode other than EDIT
	Pressing twice	Display of the list of program numbers (See Section 4.4.24.12) (The chapter 2 may also be omitted depending on the conditions of the system.)
PARAMETER	Pressing once	Display and setting of parameters
	Pressing twice	Display and setting of PC parameters
OFFSET	Pressing once	Display and setting of offset
	Pressing twice	Display and setting of origin offset in a workpiece coordinate system
ALARM	Pressing once	Display of the information of an alarm
	Pressing twice	Display of an external alarm and external information
COMMAND	Pressing once	Display of instruction value and the instructions input through MDI
	Pressing twice	Display of the information regarding program restart
ALARM	Pressing once	Display of the information of an alarm
	Pressing twice	Display of an external alarm and external information
COMMAND	Pressing once	Display of instruction value and the instructions input through MDI
	Pressing twice	Display of the information regarding program restart

F. Kode G dan kode M

Tabel... Deskripsi kode G

Kode G	Kelompok	Deskripsi
G00	01	Gerak cepat (<i>Rapid traverse</i>)
G01		Interpolasi lurus (<i>Linear interpolation</i>)
G02		Interpolasi melingkar searah jarum jam (<i>Circular interpolation CW</i>)
G03		Interpolasi melingkar berlawanan arah jarum jam (<i>Circular interpolation CCW</i>)
G04	00	Berhenti sementara (<i>Dwell</i>)
G17	02	Pilihan bidang XY (<i>X Y plane selection</i>)
G18		Pilihan bidang ZX (<i>Z X plane selection</i>)
G19		Pilihan bidang YZ (<i>Y Z plane selection</i>)
G28	00	Kembali ke titik referensi (<i>Return to reference position</i>)
G30		Kembali ke titik referensi ke 2, ke 3 dan ke 4 (<i>2nd, 3rd and 4th reference position return</i>)
G40	07	Kompensasi radius alat potong batal (<i>Cutter compensation cancel</i>)
G41		Kompensasi radius alat potong arah kiri (<i>Cutter compensation left</i>)
G42		Kompensasi radius alat potong arah kanan (<i>Cutter compensation right</i>)
G43	08	Kompensasi panjang alat potong arah + (<i>Tool length compensation + direction</i>)
G44		Kompensasi panjang alat potong arah – (<i>Tool length compensation – direction</i>)
G49		Kompensasi panjang alat potong dibatalkan (<i>Tool length compensation cancel</i>)
G53	14	Sistem koordinat mesin (<i>Machine coordinate system selection</i>)
G54		Sistem koordinat benda kerja 1 (<i>Workpiece coordinate system 1 selection</i>)
G55		Sistem koordinat benda kerja 2 (<i>Workpiece coordinate system 2 selection</i>)
G56		Sistem koordinat benda kerja 3 (<i>Workpiece coordinate system 3 selection</i>)

Kode G	Kelompok	Deskripsi
G57		Sistem koordinat benda kerja 4 (<i>Workpiece coordinate system 4 selection</i>)
G58		Sistem koordinat benda kerja 5 (<i>Workpiece coordinate system 5 selection</i>)
G59		Sistem koordinat benda kerja 6 (<i>Workpiece coordinate system 6 selection</i>)
G68		Koordinat diputar (<i>Coordinate rotation</i>)
G69		Koordinat diputar dibatalkan (<i>Coordinate rotation cancel</i>)
G73	09	Siklus pengeboran dengan pengembalian (<i>Peck drilling cycle</i>)
G74		Siklus pembuatan spiral kiri (<i>Left-spiral cutting cycle</i>)
G76		Siklus gurdi halus (<i>Fine boring cycle</i>)
G80		Siklus gurdi dibatalkan (<i>Canned cycle cancel</i>)
G81		Siklus gurdi, senter bor (<i>Drilling cycle, spot boring cycle</i>)
G82		Siklus gurdi, dengan berhenti sementara (<i>Drilling cycle or counter boring cycle</i>)
G83		Siklus gurdi dengan pengembalian (<i>Peck drilling cycle</i>)
G84		Siklus pengetapan (<i>Tapping cycle</i>)
G85		Siklus pemboran (<i>Boring cycle</i>)
G86		Siklus pemboran
G87		Siklus pemboran
G88		Siklus pemboran
G89		Siklus pemboran
G90	03	Perintah pemrograman absolut Absolute command
G91		Perintah pemrograman incremental Increment command
G92	00	Setting for work coordinate system or clamp at maximum spindle speed
G98	10	Return to initial point in canned cycle
G99		Return to R point in canned cycle

Table 5.1 (a) Canned cycles for drilling

G code	Drilling (-Z direction)	Operation at the bottom of a hole	Retraction (+Z direction)	Application
G73	Intermittent feed	-	Rapid traverse	High-speed peck drilling cycle
G74	Feed	Dwell → Spindle CW	Feed	Left-hand tapping cycle
G76	Feed	Oriented spindle stop	Rapid traverse	Fine boring cycle
G80	-	-	-	Cancel
G81	Feed	-	Rapid traverse	Drilling cycle, spot drilling cycle
G82	Feed	Dwell	Rapid traverse	Drilling cycle, counter boring cycle
G83	Intermittent feed	-	Rapid traverse	Peck drilling cycle
G84	Feed	Dwell → Spindle CCW	Feed	Tapping cycle
G85	Feed	-	Feed	Boring cycle
G86	Feed	Spindle stop	Rapid traverse	Boring cycle
G87	Feed	Spindle CW	Rapid traverse	Back boring cycle
G88	Feed	Dwell → Spindle stop	Manual	Boring cycle
G89	Feed	Dwell	Feed	Boring cycle

Code and its meaning

Auxiliary function includes many kinds of function used to sustain machine operation, such as start and stop of spindle, program stop, open and close of coolant and so on.

M code	Explanation
M00	Program stop
M01	Optional stop
M02	End of program (Reset)
M03	Spindle rotation (CW)
M04	Spindle reversal (CCW)
M05	Spindle stop
M06	Tool change
M08	Open coolant
M09	Close coolant
M16	Tool joint in tool rest
M28	Tool rest Return to origin
M30	End of program (Reset) and recur
M48	Spindle over loading cancel and be ineffective
M49	Spindle over loading cancel and be effective
M60	APC cycle start
M80	Rotary table on CW
M81	Rotary table on CCW
M98	Subprogram call
M99	Subprogram end

G. Program number search (function key PROGRAM)

Beberapa program tersimpan di memori mesin, dan kita dapat mencarinya. Program tersimpan dengan urutan seperti gambar berikut

Program number search (function key **PROGRAM**)

When several programs are stored in memory, it is possible to search one of them.

0	1001	0	3054	0	1972
---	------	---	------	---	------

⇒ Search a program number

Membuka program CNC yang ada di memori mesin CNC :

(1) Method 1

- (a) Select a mode (EDIT or AUTO).
- (b) Press the PROGRAM key.
- (c) Enter O and the program number to be searched and then press the cursor ↓ key.

The switching page of the program is displayed after search.

(2) Method 2

- (a) Select the AUTO mode.
- (b) Press the PROGRAM key.
- (c) Press O , CANCEL and the cursor ↓ in sequence.
The next stored program is displayed.

(3) Method 3

- (a) Select the EDIT mode
- (b) Press the PROGRAM key.
- (c) Press O and the cursor ↓ to display the next stored program. In addition, the stored programs are displayed in sequence for reviewing the stored program numbers when the cursor ↓ key is pressed continuously.

Note 1: The start position is returned to when the stored program numbers are displayed.

Note 2: The contents in the buffer register are deleted when search a program number.

4.4.17 Inputting a program with keys

A program may be directly stored in memory with the **MDI** keys.

- (a) Select the EDIT mode.
- (b) Press the PROGRAM button to display the current program.
- (c) Enter the program number to be stored. A new page appears when the O , the program number and INSERT keys are pressed.

Contoh :

Menulis program baru dengan nama program O0077

Aktifkan menu **EDIT**

Tekan tombol **PROGRAM**

Tulis **O0077**

Tekan tombol **INSERT**

Tulis :

N10G54 tekan tombol **EOB** tekan tombol **INSERT** (NB : EOB tertulis ; dan INSERT menyimpan satu blok program)

N20 M6 T1;


```
N30 M3 S2000 F50;  
N40 G1 X-20. Y-20. Z10.;  
N50 X0. Y0.;  
N60 X100.Y0.;  
N70 Y100.;  
N80 X0.;  
N90 Y-20.;  
N100 G0 Z20.;  
N110 M5;  
N120 M30;  
%
```

H. MDI

Apabila akan memutar spindel untuk pertama kali pada jumlah putaran tertentu, misal 800 rpm, maka tombol putar spindel belum aktif.

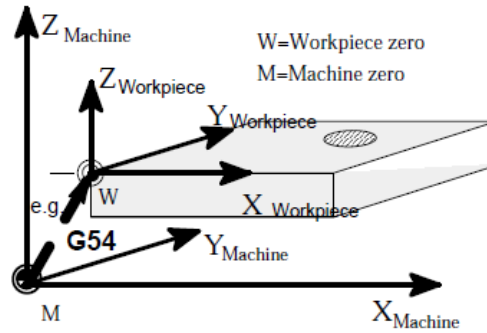
Langkah memutar spindel dengan MDI :

- Pilih mode **MDI**
- Tekan tombol **COMMAND**
- Tulis **M3**
- Tekan tombol **INPUT**
- Tulis **S800**
- Tekan tombol **INPUT**

Untuk menjalankan program yang telah ditulis di MDI, tekan tombol **CYCLE START**

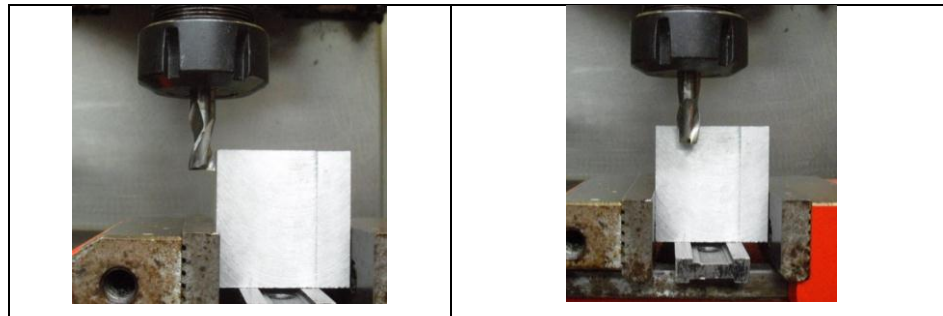
I. Seting titik nol benda kerja (G54)

Pada mesin frais CNC penggeseran titik nol mesin (M) ke titik nol benda kerja (W) dilakukan untuk 3 sumbu, yaitu sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z. Hasil langkah-langkah penggeseran titik nol adalah harga koordinat sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z untuk G54 seperti pada Gambar



Gambar Penggeseran titik nol mesin (M) ke titik nol benda kerja (W)

Identifikasi koordinat titik pojok kiri atas benda kerja sebagai titik nol benda kerja dilakukan dengan cara menyentuhkan alat potong pada masing- masing sisi kiri (arah sumbu X) dan sisi depan (arah sumbu Y) seperti terlihat pada Gambar Posisi titik X dan Y tersebut kemudian diisikan pada data pergeseran titik nol G54 (pada mode **JOG**, tekan tombol **OFFSET, WORK**).



Pergeseran titik nol dari W ke M tersebut dilakukan pada arah sumbu X dan sumbu Y, sedangkan untuk sumbu Z harganya tetap nol, karena untuk sumbu Z dilakukan pengukuran panjang alat potong atau *tool offset*. Pengukuran panjang alat potong dilakukan dengan cara menyentuhkan alat potong pada bidang atas benda kerja, kemudian dicatat harga sumbu Z yang tercantum pada layar. Harga sumbu Z untuk alat potong tersebut diisikan pada *offset setting* pada sub menu *offset* (lihat Gambar....). Kalau menggunakan satu alat potong, maka permukaan benda kerja disentuh dengan alat potong kemudian dicata harga sumbu Z).

Data untuk G54

Sumbu X = (ditambah radius alat potong) =

Sumbu Y = (ditambah radius alat potong) =

Sumbu Z =

```
?????
_00 X 0.000 02 X 0.000
   Y 0.000   Y 0.000
   Z 0.000   Z 0.000
01 X -450.000 03 X 0.000
   Y -240.000   Y 0.000
   Z -220.000   Z 0.000
>
      LSK   INC   JOG
(Æ«ÖÄ) (≠¼þ)
```

J. Pengecekan kebenaran harga G54

Pengecekan kebenaran harga G54 dapat dilakukan dengan cara menggerakkan alat potong ke koordinat X0. Y0. Z10.

Langkahnya :

- Pilih mode **MDI**
- **COMMAND**
- Tulis G54
- G1.
- X0.
- Y0.
- Z10.
- F200
- Setelah itu jalankan program tersebut dengan menekan **CYCLE START**.

Alat potong akan menuju pojok kiri atas benda kerja pada jarak 10 mm di atas permukaan benda.

Perhatian :

- Pada waktu menjalankan program ini sebaiknya dikontrol feed rate pada posisi minimal (20- 30 %)
- Selalu siap untuk menekan tombol **FEED HOLD** atau **RESET** atau **CYCLE STOP** apabila gerakan alat potong tidak sesuai yang dikehendaki.

J. Menjalankan program pada mode MEM (Otomatis)

Mode untuk menjalankan program adalah MEM

Terdapat tiga kemungkinan mengecek kebenaran program, yaitu :

1. Dijalankan dengan simulasi di layar (GRAPH)
2. Menjalankan program SINGLE + DRY RUN
3. Menjalankan program SINGLE.

Ketiga cara tersebut dapat dicoba semua. Apabila program sudah benar, maka menjalankan program dengan cara:

- Pilih Mode MEM
- Tekan CYCLE START

Job sheet

Menyesuaikan job sheet di SMKN 3 YK

Selamat berlatih



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

NOMOR: 93 TAHUN 2014

TENTANG

NAMA-NAMA DOSEN PELAKSANA PPM, JUDUL, DAN BESARNYA BIAYA
KEGIATAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT (PPM)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2014

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang :
- bahwa dalam rangka pelaksanaan kegiatan PPM Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2014;
 - bahwa untuk keperluan seperti tersebut di atas perlu ditetapkan Nama-nama Dosen Pelaksana PPM, Judul, dan Besarnya Biaya Kegiatan PPM Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2014 dengan Keputusan Dekan;

- Mengingat :
- Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003;
 - Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 Tahun 1999;
 - Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999; b. Nomor 305/M Tahun 1999;
 - Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 274/O/1999
 - Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 003/O/2001
 - Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor : 1160/UN.34/KP/2011

MEMUTUSKAN:

Menetapkan

- Pertama : Nama-nama Dosen Pelaksana PPM, Judul, dan Besarnya Biaya Kegiatan PPM di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2014 sebagaimana tersebut pada Lampiran Keputusan ini.
- Kedua : Biaya yang diperlukan dengan adanya keputusan ini dibebankan pada anggaran DIPA BLU UNY Tahun 2014, dengan perincian tahap pertama (I) 70 % dan tahap kedua (II) 30 %.
- Ketiga : Dosen Pelaksana PPM bertanggungjawab pada Dekan.
- Keempat : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 5 Mei sampai dengan 25 November 2014.
- Kelima : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 5 Mei 2014



Dr. Moch. Buri Triyono
NIP 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth.:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Rektor; | 6. Kepala Bagian Keuangan; |
| 2. Para Wakil Rektor; | 7. Kepala Bagian TU FT UNY; |
| 3. Para Kepala Biro; | 8. BPP FT UNY; |
| 4. Para Wakil Dekan FT UNY; | 9. Yang bersangkutan |
| 5. Para Ketua Jurusan FT UNY | |

Dibuat oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh: /
--------------	--	----------------------

NAMA-NAMA DOSEN PELAKSANA PPM, JUDUL, DAN BESARNYA BIAYA
 KEGIATAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT (PPM)
 TAHUN 2014

No.	Nama/Peneliti	NIP Ketua	Gol.	Jurusan	Judul Kegiatan	No. Kontrak	Biaya
1	Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T. Setya Utama, M.Pd	19770913 200501 1 002	III/a	PT. Elektro	Pelatihan Software Pembuatan Jadwal Pelajaran Bagi Guru Koordinator Jadwal SMK/SMA Se-DIY	1435.g.1/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
2	Deny Budi Hertanto, M.Kom. Drs. Mulian Jamin Alwi	19770511 200604 1 002	III/b	PT. Elektro	Pelatihan Program Simulasi Jaringan Komputer Untuk Menunjang Pembelajaran Bagi Guru-guru TKJ di SMK Se-Kabupaten Kulonprogo	1435.g.2/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
3	Basrowi, M.Pd Ahmad Sujadi, M.Pd. Sunnyoto, M.Pd Wagiman (Teknisi) Mashuri (Teknisi)	19501009 197903 1 001	III/d	PT. Elektro	Pelatihan Service dan Reparasi Alat-alat Rumah Tangga Listrik Bagi Masyarakat Piyungan, Tirtosari, Kec. Sawangan, Kab. Magelang	1435.g.3/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
4	Moh. Khairudin, M.T. Ph.D. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd I Hartoyo, M.Pd, M.T. Winarno, A.Md Standi Pelangi Achmad Charis Dada Banjarsari	19790412 200212 1 002	III/c	PT. Elektro	Penelitian ICT Untuk Sistem Pelaporan Kegiatan Bulanan Bagi Ibu-ibu PKK Desa Condongcatur, Depok, Yogyakarta	1435.g.4/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
5	Sunomo, M.T. Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T.M.T.	19561128 198601 1 001	IV/a	PT. Elektro	Pendampingan Pembuatan Pembangkit Frekuensi Audio Tahan Hubung Singkat Bagi Guru-guru Audio - Video di SMK Pelita Buana Sewon Bantul	1435.g.5/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
6	Prof. H. Djemari Mardapi, Ph.D Dr. Haryanto, M.Pd, MT Nur Kholis, M.Pd	19470101 197412 1 001	IV/e	PT. Elektro	Workshop Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Bagi Guru SMK di Yogyakarta Untuk Peningkatan Kualitas Hasil Belajar	1435.g.6/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
7	Mutaqin, M.Pd, M.T. Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes. Muhamad Ali, M.T. Dr. Sunaryo Soenarto Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd	19640405 199001 1 001	IV/b	PT. Elektro	Pelatihan Pengelolaan Laboratorium Berbasis Manajemen Mutu Terpadu Bagi Pengelola Lab Komputer Sekolah Menengah Kejuruan	1435.g.7/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
8	Sigit Yatmono, M.T. Herlambang Sigit Pramono, ST. M.Cs. Didik Haryanto, M.T. Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd. M.Eng. Susanto Fibriantoro	19730125 199903 1 001	III/a	PT. Elektro	Pendampingan Pengembangan Modul Praktik Mikrokontroler di SMK N 1 Blora	1435.g.8/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
9	Dr. Ratna Wardani, MT. Dr. Eko Marpanaji, MT Nuryake Fajaryati, M.Pd. Athika Dwi Wiji Utami, M.Pd. Bekti Wulandari, M.Pd. Nur Hasanah, M.Cs. Sigit Pambudi, S.Pd., M.Eng. Satriyo Agung Dewanto, M.Pd.	19701218 200501 2 001	III/b	PT. Elektronika	Pelatihan Pembuatan Video Tutorial Sebagai Media Pembelajaran Bagi Guru SMK Bidang Keahlian Pariwisata	1435.g.9/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000

NAMA-NAMA DOSEN PELAKSANA PPM, JUDUL, DAN BESARNYA BIAYA
 KEGIATAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT (PPM)
 TAHUN 2014

No.	Nama/Peneliti	NIP Ketua	Gol.	Jurusan	Judul Kegiatan	No. Kontrak	Biaya
10	Muhammad Munir, M.Pd. Djoko Santoso, M.Pd. Slamet, M.Pd. H. Suparman, M.Pd Totok Sukardiyono, MT Sukirman Dian Puspitasari Saeful M'rif	19630512 198901 1 001	III/c	PT. Elektronika	Pelatihan Penyusunan RPP Kurikulum 2013 Bagi Guru SMK di Yogyakarta	1435.g.10/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
11	Subiyono, MP Edy Purnomo, M.Pd. Rahmad Hidayat Hermawan	19530603 197703 1 003	IV/b	PT. Mesin	Pelatihan Mindset dan Kreativitas Berbasis Otak Kanan Alam Bawah Sadar Untuk Guru Kewirausahaan SMK dan Wirausaha Lingkungan Kampus	1435.g.11/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
12	Syukri Fathudin A. W., S.Ag., M.Pd. H. Agus Partawibawa, M.Pd Baral Muharam Muhammad Mulyadi	19750312 200212 1 001	III/d	PT. Mesin	Pelatihan Weblog Wordpress Untuk Meningkatkan Kualitas Bahan Ajar Guru-guru SMK MGMP Pendidikan Agama Islam	1435.g.12/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
13	Dr. Wagiran, M.Pd. Prof. Dr. Sudji Munadi, M.Pd. Widodo	19750627 200112 1 001	III/d	PT. Mesin	Pelatihan Implementasi Pembelajaran Metrologi Berbantuan Komputer di SMK N 2 Yogyakarta	1435.g.13/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
14	Dr. Widarto, M.Pd. Jarwo Puspito, M.P. Arif Marwanto, M.Pd.	19631230 198812 1 001	III/d	PT. Mesin	Rancang Bangun dan Pembuatan Kompok Bioetanol Sederhana Bagi Pemuda Karang Taruna Desa Purwomartani Kalasan Sleman	1435.g.14/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
15	H. Soeprpto Rachmad Said, M.Pd Heri Wibowo, M.T Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd. Ageng Septya	19530312 197811 1 001	IV/b	PT. Mesin	Pelatihan Pengecatan Bagi Siswa dan Teknisi Jurusan Otomotif SMK Diponegoro (SMK Binaan FT UNY)	1435.g.15/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
16	Dr. Bernardus Sentot W., MT Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd. Faham, M.Pd.	19651006 199002 1 001	III/d	PT. Mesin	Pelatihan Pemrograman Mesin CNC Fanuc Untuk Guru SMK DIY	1435.g.16/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
17	Dr. Zainur Rofiq, M.Pd. Muhamad Khotibul Umam, M.T. Yatin Ngadiyono, M.Pd Tiwan, M.T.	19640203 198812 1 001	IV/a	PT. Mesin	Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Software Lectora Inspire Pada Guru-guru di Wilayah Kecamatan Gamping Sleman	1435.g.17/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
18	Asnawi, M.Pd. Paryanto, M.Pd. Aan Ardian, S.Pd. M.Pd.	19530518 197803 1 001	III/d	PT. Mesin	Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di UKM Wilayah Kabupaten Bantul	1435.g.18/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000

NAMA-NAMA DOSEN PELAKSANA PPM, JUDUL, DAN BESARNYA BIAYA
 KEGIATAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT (PPM)
 TAHUN 2014

No.	Nama/Peneliti	NIP Ketua	Gol.	Jurusan	Judul Kegiatan	No. Kontrak	Biaya
19	Martubi, M.Pd., M.T. Lilik Chairul Yuswono, M.Pd Noto Widodo, M.Pd Kir Haryana, M.Pd. Herman Sadikin (Teknisi) Yusuf Mulyadi UKuffianazar	19570906 198502 1 001	IV/a	PT. Otomotif	Pelatihan Penggunaan Exhaust Gas Analyzer Bagi Guru, Teknisi dan Siswa SMK Diponegoro Depok, Yogyakarta	1435.g.19/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
20	Dr. H. Sukoco Bambang Sulisty, S.Pd., M.Eng. Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng. Triasih Yunis Ariyadi Yahya Achmad Satria	19530121 197603 1 004	IV/a	PT. Otomotif	Pelatihan Teknologi Kejuruan Otomotif Bagi Guru Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 3 Yogyakarta	1435.g.20/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
21	Dr. Tawardjono Us., M.Pd. Gunadi, M.Pd. Sudarwanto, S.Pd.T., M.Eng.	19530312 197803 1 001	IV/c	PT. Otomotif	Pelatihan Aplikasi Komputer Bagi Para Guru SMK Muhammadiyah	1435.g.21/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
22	Suparman, M.Pd. Dr. J. Effendic Tanumiharja, SU. Isti Wahyu	19550715 198003 1 006	IV/c	PT. Sipil dan Perencanaan	Pelatihan Materi Pembelajaran Produktif Pada Guru SMKN 2 Pengasih Melalui Aplikasi Program Komputer	1435.g.22/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
23	Imam Muchoyar, M.Pd. Bada Haryadi, M.Pd	19491125 197603 1 001	IV/c	PT. Sipil dan Perencanaan	Pelatihan Finishing Mebel Untuk Guru-guru dan Siswa Bidang Keahlian Desain Produksi dan Kriya Kayu SMK Negeri 1 Dlingo Kabupaten Bantul	1435.g.23/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
24	Darmono, MT Prof. Dr. Husaini Usman Faqih Ma'arif, M.Eng.	19640805 199101 1 001	IV/b	PT. Sipil dan Perencanaan	Pendidikan dan Pelatihan Manajemen dan Pengelolaan Laboratorium Bagi para Kepala Lab SMK se Provinsi D.I Yogyakarta	1435.g.24/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
25	Agus Santoso, M.Pd. V. Lilik Haryanto, M.Pd	19640822 198812 1 002	IV/a	PT. Sipil dan Perencanaan	Workshop dan Pendampingan Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru SMK 1 Sedayu Bantul	1435.g.25/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
26	Manap, MT Pramudiyanto, S.Pd.T. M.Eng. Joko Sumiyanto, MT Indra Putra Rusadi Galang Taufan Putra Tsalisatul Husna Nadiatus Sobrina	19520801 197803 1 004	IV/a	PT. Sipil dan Perencanaan	Pelayanan Teknis Pola Manajemen Konstruksi dengan Sistem Konstruksi Berbasis Kinerja Untuk Pengembangan Pembangunan Gedung Pendidikan Karakter di Wilayah Ngemplak Sleman	1435.g.26/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
27	Prihastuti Ekawatiningsih, M.Pd. Rizqie Auliana, M.Kes Sholihah Qurotta A'yun Nurvita Afriliana	19750428 199903 2 002	III/c	PT. Boga Busana	Peningkatan Kompetensi Vokasional Siswa SMKLB Melalui Penerapan Wirausaha Boga Sebagai Bekal Kecakapan Hidup (Life Skill)	1435.g.27/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000

Lampiran Keputusan Dekan
 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
 Nomor : 93 Tahun 2014
 Tanggal : 05 Mei 2014

**NAMA-NAMA DOSEN PELAKSANA PPM, JUDUL, DAN BESARNYA BIAYA
 KEGIATAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT (PPM)
 TAHUN 2014**

No.	Nama/Peneliti	NIP Ketua	Gol.	Jurusan	Judul Kegiatan	No. Kontrak	Biaya
28	Sugiyem, M.Pd. Sri Widarwati, M.Pd. Dr. Emy Budiastuti, M.Pd	19751029 200212 2 002	III/c	PT. Boga Busana	Pelatihan Pembuatan Batik Colet Bagi Siswa SMK Diponegoro Depok (Program Lanjutan)	1435.g.28/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
29	Wika Rinawati, M.Pd. Minta Harsana, A.Par, M.Sc.	19760424 200112 2 002	III/c	PT. Boga Busana	Pelatihan Pengelolaan Kantin Dalam Rangka Menyiapkan Makanan Sehat di Lingkungan Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, DIY	1435.g.29/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
30	Prapti Karomah, M.Pd. Dr. Widjningsih, M.Pd. Pramanda Arif Nur Ismail	19501120 197903 2 001	IV/c	PT. Boga Busana	Pelatihan dan Pendampingan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Elektronik Bagi Guru-guru SMP N 3 Godean Yogyakarta	1435.g.30/UN34.15/PL/2014	Rp 5.000.000
JUMLAH							Rp 150.000.000



Dr. Moch. Burip Triyono
 NIP. 19560218 198603 1 003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Sertifikat

No : 1438/UN 34.15/PM/X/2014

Diberikan kepada :

MUKHARIRI S.Pd

Atas partisipasinya dalam
“PELATIHAN PEMROGRAMAN MESIN CNC FANUC UNTUK GURU
SMK DIY”

dalam rangka PPM dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang
diselenggarakan pada tanggal
20 September 2014 di SMKN 3 Yogyakarta
sebagai :

PESERTA

Yogyakarta, 4 November 2014
Dekan,

Dr. M. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003