

# Pelatihan Pemograman CNC Berbasis Simulator Untuk Guru-Guru SMK Rumpun Teknik Pemesinan

**Edy Suryono<sup>\*1</sup>, Burhanudin<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi D III Teknik Mesin

Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta

Jl. Raya Solo - Baki No.Km 2, Kwarasan, Solo Baru, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552

e-mail: <sup>\*1</sup>qwedys12@gmail.com, <sup>2</sup>udienburhan85@gmail.com

## Abstrak

*Computer Numerical Control (CNC) merupakan alat yang banyak digunakan di dunia manufaktur. Sehingga lulusan siswa SMK dituntut untuk menguasai dengan baik pemograman CNC. Maka, persiapan pengajar di SMK dalam hal ini adalah guru SMK, haruslah memiliki bekal yang cukup dalam pemograman CNC. Masalah lain yang dihadapi SMK adalah kurangnya sarana pendukung pembelajaran CNC. Hal ini dikarenakan tidak tersedianya unit CNC sebagai sarana pembelajaran. Maka untuk menjembatani masalah ini adalah dengan menggunakan software pendukung pembelajaran CNC. Software sebagai sarana pembelajaran untuk menggantikan unit CNC yang belum tersedia. Dalam rangka meningkatkan kemampuan guru SMK, maka tim Pengabdian melakukan kegiatan berupa pelatihan pemrograman berbasis simulator. Kegiatan ini diikuti oleh 15 peserta dari berbagai SMK se Surakarta. Pelatihan dilakukan di laboratorium Training Center STT Warga Surakarta. Pelaksanaan pelatihan meliputi; pemahaman dasar CNC, pengenalan dan aplikasi software simulator CNC, pemrograman CNC secara manual maupun dengan software simulator serta latihan dan tugas mandiri. Hasil pelatihan berupa kemampuan peserta input program, editing program, simulasi program serta berlatih logika pemograman CNC yang terbantu dengan adanya software simulator. Hal ini terlihat dari hasil kuisioner pelatihan CNC berbasis simulator meliputi penilaian sangat baik sebesar 36,11%, baik sebesar 61,11%, cukup sebesar 2,78% dan kurang sebesar 0%.*

**Kata kunci:** Pemograman CNC; Pengoperasian CNC; Simulator; Software CNC; Training

## 1. PENDAHULUAN

CNC (Computer Numerical Control) merupakan mesin machining yang saat ini sudah banyak perusahaan ataupun bengkel yang menggunakannya, hal ini dikarenakan saat ini banyak komponen-komponen baik mesin ataupun barang-barang lain yang tidak bisa dikerjakan dengan proses machining secara manual. Disamping itu manfaat dengan menggunakan mesin CNC adalah bisa mempercepat proses machining suatu barang yang diproduksi secara masal dengan tingkat keseragaman dan ketelitian yang tinggi. Prinsip dasar pengoperasian CNC hampir sama dengan mesin-mesin produksi konvensional, akan tetapi bedanya adalah proses machining pada mesin CNC sudah digantikan dengan gerakan-gerakan otomatis yang sudah terprogram, sedangkan operator CNC hanya bertugas mensetting mesin CNC, membuat program, dan mengawasi proses machining mesin [1]. Hal ini sesuai dengan tujuan peningkatan kualitas pendidikan, dimana mesin CNC sebagai salah satu sistem otomatisasi telah menjadi kurikulum bidang Teknik mesin di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan maupun Sekolah vokasi setingkat D3 (SMK) [2], [3].

Pembelajaran teknologi CNC (*Computer Numeric Control*) ditingkat Sekolah Menengah Keguruan sudah semakin diperlukan. Selain itu diperlukan juga pembelajaran CNC yang menerapkan aplikasi software CAM (*Computer Aided Manufacture*). Hal ini guna

meningkatkan kompetensi lulusan dibidang manufaktur yang menerapkan software CAM [4], [5]. Selain itu keterbatasan fasilitas yang dimiliki SMK terutama dibidang Teknik pemesinan yang belum tersedianya mesin CNC, materi pemrograman CNC hanya diberikan sebatas teori, sehingga siswa ketampilan siswa dibidang pemesinan berbasis CNC sangat kurang [6].

Penyampaian materi pemesinan CNC di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sangat ditentukan oleh mesin CNC itu sendiri, dilihat dari sisi merk, kemampuan mesin, dan *controller* yang digunakan [7]. Sehingga diperlukan pembekalan kepada guru-guru SMK dengan materi pemrograman CNC menggunakan software [8].

Pelatihan merupakan suatu usaha penyampaian ilmu berdasarkan prosentase praktek yang lebih dominan dibandingkan teori dengan pendampingan secara intensif, sehingga dapat meningkatkan kemampuan para peserta pelatihan [9]. Keuntungan dari adanya pelatihan ini adalah (1) Tenaga pendidik semakin terampil dalam membuat program CNC, (2) Tenaga pendidik mampu memahami pemrograman CNC berbasis software, (3) Meningkatkan kualitas dan kompetensi tenaga pendidik tingkat SMK [4], [7].

Untuk mengatasi permasalahan kurangnya kompetensi pengajar dalam bidang pemrograman CNC dan tidak adanya sarana pendukung berupa unit CNC yang bisa digunakan sebagai sarana penunjang pembelajaran CNC, maka perlu adanya pelatihan pemrograman CNC berbasis software simulator [10]. Materi pelatihan secara umum adalah pemrograman yang paling sederhana terlebih dahulu yaitu pemrograman CNC dengan menggunakan software simulasi pengoperasian dan pemrograman CNC di SMK. Kegiatan ini diharapkan bisa membekali guru Teknik Pemesinan berkaitan dengan pemrograman dan pengoperasian CNC dengan tanpa harus menggunakan mesin CNC secara langsung, akan tetapi dengan menggunakan software simulasi pengoperasian dan pemrograman CNC.

## 2. METODE

Pelatihan ini berbasis software simulasi CNC, sehingga peralatan yang digunakan adalah perangkat komputer dan software aplikasi Simulator CNC.

Langkah kegiatan pengabdian ini dalam bentuk pelatihan, pendampingan penguasaan pengoperasian software simulator baik pengoperasian maupun pemrograman CNC, yang di perkuat dengan peragaan langsung pada mesin CNC. Sedangkan secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

1. Registrasi  
Awal kegiatan ditandai dengan registrasi dari peserta yang berjumlah 14 peserta berasal dari SMK se Solo Raya dan 2 peserta dari luar Solo.
2. Pembukaan  
Acara pelatihan ini dibuka oleh Ketua LPPM STT Warga Surakarta.
3. Pengenalan Pengoperasian mesin CNC
4. Pengenalan dan Pengoperasian Software simulator CNC.
5. Pendalaman Pemograman CNC
6. Simulasi pemograman CNC dengan Software
7. Evaluasi  
Evaluasi digunakan untuk mengetahui tingkat keterserapan materi, serta digunakan sebagai perbaikan perencanaan kegiatan yang sama untuk diwaktu dan kesempatan yang berbeda.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan pemrograman CNC berbasis software simulator telah berhasil dilaksanakan dengan peserta sebanyak 14 Guru SMK. Pelatihan dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada tanggal 9 dan 10 Maret 2021. Pelatihan dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu:

1. Pengenalan Pengoperasian mesin CNC

Berupa pengenalan pengoperasian mesin CNC secara umum dan disampaikan pula yang paling mendasar dari setiap pengoperasian mesin CNC. Diharapkan peserta yang benar-

benar berawal dari nol dalam hal pengoperasian CNC bias mengikuti pelaksanaan kegiatan dengan baik.



Gambar 1. Penyampaian materi 1

## 2. Pengenalan dan Pengoperasian Software simulator CNC.

Materi dijelaskan secara teori, dan instruktur langsung memperagakan dengan software simulator CNC, sehingga visualisasi pengoperasian CNC benar-benar bisa tergambar dengan baik oleh peserta pelatihan. Setelah peserta pelatihan mendapatkan gambaran yang cukup jelas urutan pengoperasian CNC, baik secara konsep teori maupun praktek. Peserta diarahkan untuk mengoperasikan software simulator CNC dari penguasaan setting fitur, sampai dengan mencoba memperagakan pengoperasian CNC dan Milling dengan software simulator CNC.



Gambar 2. Penyampaian materi pelatihan

## 3. Pendalaman Pemograman CNC

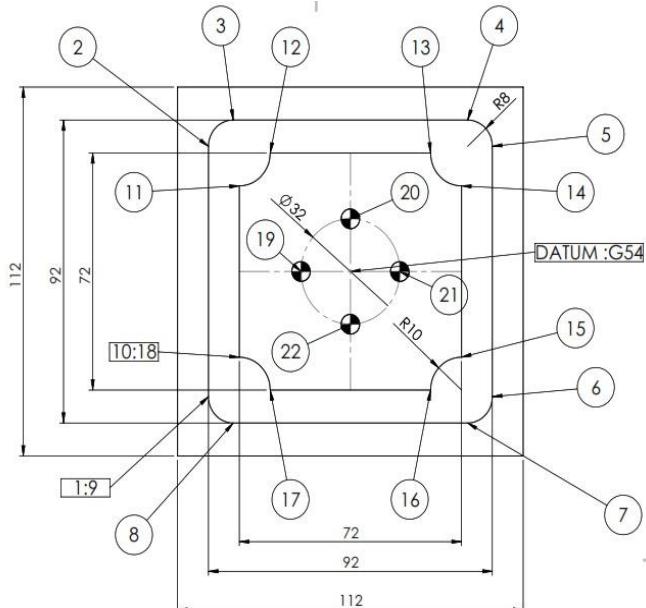
Setelah penguasaan pengoperasian bisa dipraktekkkan dengan mensimulasikan pengoperasian CNC berbasis Software. Maka tahap berikutnya adalah pengulasan materi tentang pemograman CNC dari tingkat dasar, untuk kemudian dicobakan secara langsung dengan Software simulasi.



Gambar 3. Pendampingan tugas selama pelatihan

#### 4. Simulasi pemrograman CNC dengan Software

Mempraktekkan pembuatan program CNC secara langsung dengan menggunakan software simulator pengoperasian dan pemrograman CNC. Sehingga peserta pelatihan mampu input program, editing program, simulasi program serta berlatih logika pemrograman CNC yang terbantu dengan adanya software simulator.

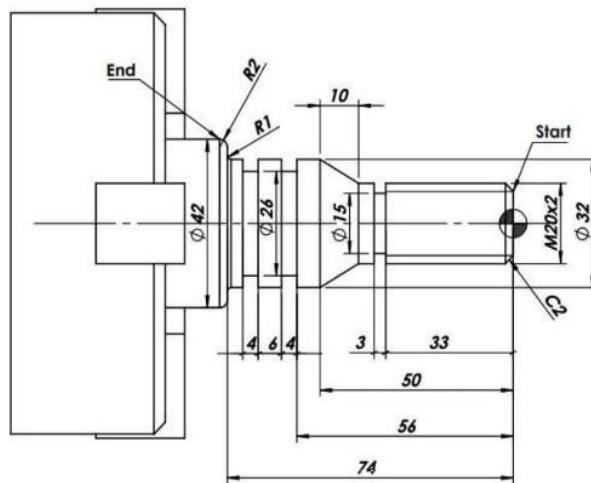


Gambar 4. Tugas Pemrograman Milling

**GABUNGAN SIKLUS G71,G70,G75 DAN G92**

BUATLAH PROGRAM CNC BUBUT DARI GAMBAR DIBAWAH INI DENGAN MENGGUNAKAN GABUNGAN SIKLUS G71(RAFING/BUBUT KOMPLEKS),G70(FINISHING G71),G75(ALUR) DAN G92(ULIR) BILA DIKETAHUI ALAT POTONG YANG DIGUNAKAN.

T0101 (PAHAT RAFING RATA KANAN), T0202 (PAHAT FINISHING RATA KANAN), T0303 (PAHAT ALUR LEBAR 3 MM), T0404 (PAHAT ULIR)



Gambar 5. Tugas pemrograman Bubut

Peserta pelatihan merasa cukup puas dengan materi yang disampaikan, dimana hasil kuisioner peserta sebanyak 36,11% menyatakan sangat baik, baik sebesar 61,11%, cukup sebesar 2,78% dan kurang sebesar 0%.



Gambar 7. Foto bersama peserta pelatihan

#### 4. KESIMPULAN

Pelatihan ini difokuskan pada guru SMK terutama yang mengampu mata pelajaran CNC. Sehingga diharapkan setelah pelatihan ini peserta dapat meningkatkan kemampuannya membuat program CNC bubut maupun milling.

Beberapa hasil pelatihan yaitu:

1. Peserta memahami teori dasar dalam pemrograman dan CNC.
2. Peserta memahami dan dapat melaksanakan urutan pengoperasian CNC secara teori maupun praktik dengan baik.
3. Peserta mampu memahami dan membuat program bubut CNC dengan benar.
4. Peserta mampu memahami dan membuat program mill CNC dengan benar.
5. Peserta pelatihan mampu input program, editing program, simulasi program serta berlatih logika pemograman CNC yang terbantu dengan adanya software simulator

#### 5. SARAN

Pelatihan perlu ditambah waktunya agar materi tersampaikan lebih detail dan perlu diadakan pelatihan lanjutan untuk materi pemrograman milling.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan terutama LPPM Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta, Program Studi Teknik Mesin, mahasiswa pendamping pelatihan dan seluruh peserta pelatihan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Prianto and P. Herlambang Sigit, "Proses Permesinan Cnc Dalam Pembelajaran Simulasi Cnc," *J. Edukasi Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 62–68, 2017, doi: 10.21831/jee.v1i1.15110.
- [2] B. S. H. Purwoko, "Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran dan Pelatihan Pemrograman CNC," in *Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin*, 2012, vol. 1, no. Juni, pp. 38–48.
- [3] N. A. Susanti and W. D. Kurniawan, "Penerapan Modul CNC I Menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Mesin UNESA," *JVTE J. Vocat. Tech. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 45–53, 2020.
- [4] R. D. Widodo and Kriswanto, "Pelatihan Pemrograman CNC Berbasis Software CadCam Bagi Guru Teknik Mesin SMK NEGERI 4 SEMARANG," *Rekayasa*, vol. 14, no. 2, pp. 109–114, 2016.
- [5] F. Riandari, P. S. Hasugian, and A. S. Sitio, "Penyuluhan dan Pelatihan Sistem kerja Otomasi Komputer Kepada Siswa/I di SMA Bayangkari 1 Medan," *Tridarma Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 32–46, 2019.
- [6] H. Abizar, M. Fawaid, and S. Nurhaji, "Pelatihan Pengoperasian Mesin CNC Berbasis Swansoft Simulator Kepada Siswa Teknik Pemesinan di Kota Serang," *Pengabdi. pada*

- Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 309–318, 2020.
- [7] A. Deny Nusyirwan, “Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan ( JIPTEK ),” *J. Ilm. Pendidik. Tek. Kejuru.*, vol. 101, no. 2, p. <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>, 2019.
  - [8] A. Dudung, S. Priyanto, and A. Lubi, “Pelatihan Praktik Mesin Cnc Bagi Guru-Guru Smk Jakarta,” *Sarwahita*, vol. 12, no. 1, pp. 19–25, 2015, doi: 10.21009/sarwahita.121.04.
  - [9] T. Yuliati, “Pelatihan Komputer Grafis Sebagai Upaya Peningkatan Softskill Bidang Desain Dan Editing Pada Stt Dumai,” *J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 26, no. 2, p. 77, 2020, doi: 10.24114/jpkm.v26i2.16448.
  - [10] A. Asmungi and P. Wismantoro, “Laboratorium cnc berbasis simulasi solusi cerdas akan kebutuhan laboratorium bagi smk pinggiran yang berketerbatasan finansial,” *J. Tek. Ind. HEURISTIC*, vol. 14, no. 2, pp. 73–82, 2017.