



## Peningkatan Mutu Pendidikan Melalui Pelatihan CNC Milling PGRI Jatisari-Karawang

Subekti Subekti<sup>1</sup>, Nur Indah<sup>2</sup>, Agus Saputra<sup>3</sup>, Elis Rosidah<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Mesin Universitas Mercubuana, Jl. Meruya, Jakarta Barat, Indonesia

<sup>3,4</sup> SMK-PGRI, Jl. Raya Sukamaju, Jatisari, Kec. Jatisari, Kab. Karawang Prov. Jawa Barat, Indonesia

[subekti@mercubuana.ac.id](mailto:subekti@mercubuana.ac.id)

### ABSTRAK

Peningkatan mutu siswa didik sangat penting dalam menunjang keterampilan, dalam rangka persiapan menghadapi kebutuhan tenaga kerja yang terampil di lingkungan industri. Pengetahuan yang terbaru dan banyak diterapkan di industri memang selayaknya diajarkan di sekolah, sehingga sekolah tersebut akan link-match dengan industri. Oleh sebab itu, LPPM universitas mercubuana dengan SMK PGRI – Jatisari bekerjasama untuk melaksanakan pelatihan CNC Milling. Pelatihan ini bertujuan untuk memiliki kemampuan atau kompetensi tenaga kerja dalam rangka memasuki dunia kerja di industri. Dalam pengabdian masyarakat ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan metode survey. Pengabdian masyarakat lebih ditekankan pada pengumpulan data dengan jumlah siswa yang mengikuti sebanyak 21 orang, kemudian mendeskripsikan kondisi yang sesungguhnya terjadi di lapangan. Secara keseluruhan para peserta menyatakan pelatihan menarik, banyak hal ‘baru’ didapat dan dipelajari selama kegiatan. Hal ini ditunjukkan dengan penilaian selama proses pelatihan yang memiliki nilai diatas rata-rata diatas 75. Sehingga dengan pelatihan ini siswa Sekolah menengah kejuruan PGRI - Jatisari sangat bermanfaat dalam memahami penerapan mesin CNC Milling.

**Kata kunci:** CNC Milling, Pelatihan, siswa, Tenaga kerja

### ABSTRACT

*Improving the quality of students is very important in supporting skills, in preparation for facing the need for a skilled workforce in an industrial environment. Knowledge that is up-to-date and widely applied in industry should indeed be taught in schools, so that schools will link-match with industry. Therefore, LPPM mercubuana university with SMK PGRI – Jatisari collaborated to carry out CNC Milling training. This training aims to have the ability or workforce competition in order to enter the world of work in the industry. This community service uses a quantitative descriptive method with a survey method. Community service is more emphasized on data collection with the number of students participating as many as 21 people, then describing the conditions that actually occur in the field. Overall the participants stated that the training was interesting, many 'new' things were obtained and learned during the activity. This is shown by the assessment during the training process which has a value above the average above 75. So with this training the PGRI - Jatisari Vocational High School students are very useful in understanding the application of CNC Milling machines.*

**Keywords:** CNC Milling, Labor, student, Training,

**DOI:** <https://doi.org/10.54832/judimas.v1i2.139>

---

### Pendahuluan

Industri manufaktur sangat banyak menggunakan proses permesinan. Proses pemesinan membutuhkan peralatan yang canggih dan modern serta memiliki tingkat kepresisian yang tinggi. Mesin Computer Numerical Control (CNC) merupakan salah satu mesin yang digunakan dalam industri permesinan dewasa ini. Mesin ini mampu menghasilkan



produk dalam jumlah yang besar dalam waktu yang relatif lebih singkat serta mampu menghasilkan produk yang memiliki tingkat kepresisian yang tinggi dibandingkan dengan mesin konvensional pada umumnya. Dalam industri skala menengah ke atas, mesin ini menjadi salah satu kebutuhan pokok dalam menunjang proses produksi di industri pemesinan. Hampir seluruh proses pemesinan yang ada di industri saat ini dilakukan dengan mesin CNC. Untuk mengoptimalkan kinerja mesin CNC ini, tentunya dibutuhkan tenaga kerja yang berkompeten dalam bidang pemesinan CNC. Pembentukan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kompetensi dalam bidang pemesinan CNC yang ada saat ini dirasa belum mampu menjawab kebutuhan tenaga kerja berkompeten pada bidang pemesinan CNC. Kurang terbangunnya komunikasi antara pihak industri dengan lembaga pencetak tenaga kerja dalam bidang pemesinan CNC menjadi salah satu faktor kurang tersedianya tenaga kerja yang berkompeten pada bidang pemesinan CNC. Hal ini dikarenakan peralatan mesin CNC Milling dilengkapi dengan sistem kontrol yang dipasok oleh produsen terkemuka dunia, seperti Siemens, Fanuc, atau Heidenhain [1].

Dalam menghadapi era industri 4.0, seluruh pihak terutama sekolah menengah kejuruan (SMK), Sekolah Menengah Kejuruan merupakan lembaga pendidikan yang memiliki peran penting dalam pembentukan SDM yang berkompeten. UU No. 20 Pasal 15 tahun 2009 Tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didiknya terutama untuk bekerja dalam bidang keahlian tertentu. Oleh sebab itu SMK dituntut untuk menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang memadai dan berkompeten di bidangnya. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah guna meningkatkan kualitas SDM, oleh sebab itu, universitas mercubuana perlu membantu melalui program pengabdian masyarakat. Melalui program pelatihan CNC Milling di SMK- PGRI karawang.

Pelatihan ini bertujuan untuk memiliki kemampuan atau kompetensi tenaga kerja dalam rangka memasuki dunia kerja di industri [2]. Selain itu, dengan kemajuan teknologi di industri, akan menuntut tenaga kerja yang memiliki kompetensi yang terstandarisasi dan profesional dibidangnya sangat diperlukan [3]. Kompetensi yang terstandarisasi yang dimaksud merupakan kompetensi berbasis *Knowledge*, *Skill*, dan *Attitude* (KSA), KSA sendiri lebih sering dimetaforakan dengan istilah *Head*, *Hand*, and *Heart* [4] [5] [6] [7]. Dengan KSA yang dihasilkan oleh suatu negara, akan terjadi peningkatan kompetensi pada Sumber Daya Manusia yang mampu menekan tingkat pengangguran dan mampu bersaing secara



global [8]. Media pembelajaran yang dihasilkan berupa produk berbentuk modul mata pelajaran mengeset dan memprogram mesin CNC Dasar dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran mengeset dan memprogram mesin CNC Dasar [9] [10].

Pelaksanaan pengabdian masyarakat di SMK-PGRI Jatisari merupakan kegiatan yang kedua setelah pengabdian masyarakat berupa pelatihan Master Cam. Universitas Mercubuana sendiri telah banyak menghasilkan penelitian berupa prototipe mesin cnc bubut, dan cnc milling berbasis Mach 3 [11] [12] [13] [14].

### **Metode Pelaksanaan**

Jenis pengabdian masyarakat ini termasuk pengabdian masyarakat deskriptif kuantitatif dengan metode survey. Pengabdian masyarakat lebih ditekankan pada pengumpulan data, kemudian mendeskripsikan kondisi yang sesungguhnya terjadi di lapangan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melaksanakan pengabdian masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi masalah
2. Merumuskan dan membatasi masalah secara jelas
3. Menentukan tujuan dan manfaat pengabdian masyarakat
4. Melakukan kajian pustaka
5. Menentukan kerangka pikir dan soal soal selama pelatihan
6. Membuat laporan pengabdian masyarakat

Lokasi pengabdian masyarakat dilakukan di SMK - PGRI Jatisari Karawang, adapun alasan memilih SMK - PGRI Jatisari digunakan sebagai lokasi pengabdian masyarakat adalah sebagai berikut dengan alasan sebagai berikut:

1. Memiliki program keahlian teknik pemesinan.
2. Memiliki Sarana dan Prasarana yang memadai dalam pembelajaran CNC-milling.
3. Pernah dilaksanakan pengabdian masyarakat oleh universitas mercubuana mengenai pelatihan Mastercam-milling.

### **Hasil dan Pembahasan**

Kegiatan pelatihan aplikasi CNC MILLING pada Sekolah menengah kejuruan PGRI - Jatisari sangat penting bagi Siswa/siswi Sekolah menengah kejuruan PGRI - Jatisari. Pada tahap awal, kami melakukan survei untuk mengetahui mesin CNC MILLING yang

digunakan. Hal ini, agar dalam membuat modul pelatihan disesuaikan dengan mesin CNC Milling yang digunakan di Sekolah menengah kejuruan PGRI – Jatisari. Hal ini dikarenakan dengan dukungan sarana pembelajaran tersedia akan membuat siswa dapat melaksanakan pembelajaran praktik secara aktif. Sehingga kurikulum SMK [15] menyarankan pembelajaran dilaksanakan dengan prinsip belajar [16] dan berbasis kompetensi [15] [17]. Gambar 4.1. menunjukkan mesin CNC Milling yang digunakan.



**Gambar 1.** Type Mesin CNC

Pada tanggal 8 Maret 2023 kami mengadakan pelatihan pengaplikasian CNC MILLING pada Sekolah menengah kejuruan PGRI - Jatisari. Sasaran pelatihan ini siswa/siswi Sekolah menengah kejuruan PGRI. Dalam kegiatan ini dilaksanakan penyampaian materi dan juga praktik terkait penggunaan mastercam. Pelatihan sangat bermanfaat bagi Pekerja Sekolah menengah kejuruan PGRI - Jatisari untuk meningkatkan keterampilan penggunaan mastercam. Pelatihan dilakukan pada siswa/siswi yang tertarik mengikuti pelatihan dasar mastercam, yang diikuti kurang lebih 20 orang siswa/siswi SMK PGRI-Jatisari, seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Hal ini dikarenakan strategi pembelajaran pelatihan laboratorium terdiri dari pembentukan kelompok, penyajian materi, latihan/praktik, dan latihan/praktik masalah nyata [18].



**Gambar 2.** Persiapan pelatihan Bersama Guru bidang manufaktur

Umumnya cara mengoperasikan yaitu dengan memasukkan perintah numeric melalui tombol-tombol yang ada pada panel instrument di tiap-tiap mesin, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Ada 2 sistem koordinat pada proses pembuatan program di mesin cnc yaitu sistem koordinat absolute dan sistem koordinat incremental.



**Gambar 3.** Melakukan setting awal mesin CNC milling

Kode yang digunakan untuk mengoperasikan mesin milling/frais CNC ini yaitu kode G dan kode M. Pada mesin milling ada 3 buah sumbu yang dapat bergerak secara bersamaan yaitu sumbu X, Y dan Z. Pergerakan mesin ini dirancang terkoordinasi untuk mendapatkan lintasan tertentu, sehingga dapat dinamakan sumbu yang berkesinambungan atau sumbu kontur (contouring axis). Sumbu Z orientasinya bersamaan dengan gerak putar spindle, sumbu X dengan arah gerak horizontal dan sumbu Y yang mengikuti kaidah tangan kanan sehingga membentuk sistem sumbu XYZ untuk menyatakan gerakan translasi pahat, seperti tampak pada Gambar 4.



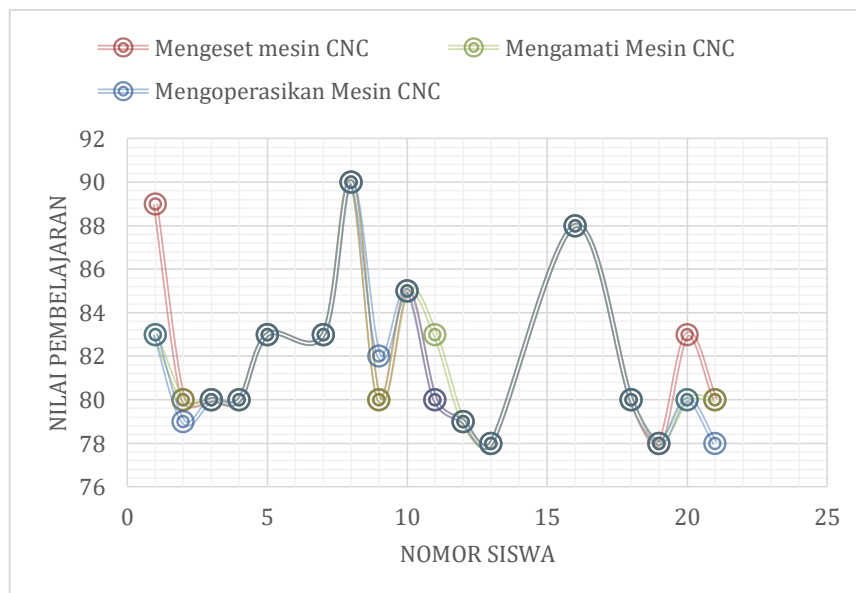
**Gambar 4.** Titik referensi G00

Dalam pelatihan mesin CNC milling yang harus diperhatikan adalah melakukan seting titik nol benda kerja sebagai dasar untuk memulai membuat program. Maksud proses seting ini adalah menempatkan titik nol benda kerja (W) pada ujung kanan di sumbu benda kerja, dimana hasil produk dapat dilihat pada gambar 5



**Gambar 5.** Hasil benda jadi

Dalam penilaian pelatihan terdapat beberapa kriteria yaitu : Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC dasar, mengamati mesin NC/CNC dasar dan Mengoperasikan mesin NC/CNC dasar. Adapun tujuan dari penilain tersebut bertujuan agar Setelah Kegiatan Pembelajaran ini, seorang siswa harus dapat : Mengetahui bentuk dan format instruksi kerja, Memahami isi instruksi kerja dengan benar Melaksanakan instruksi kerja memasang cekam, dan Melaksanakan instruksi kerja memasang benda kerja. Selain itu, Mengetahui prosedur pemeriksaan awal, Mengetahui bagian yang perlu dilakukan pemeriksaan awal dan Melaksanakan pemeriksaan awal sesuai prosedur dan standar kerja yang ditetapkan. Adapun Hasil dari penilaian selama proses pelatihan dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** penilaian selama proses pelatihan

### Kesimpulan

Secara keseluruhan acara berjalan lancar tanpa hambatan berarti. Suasana kegiatan cukup semarak dan ‘hidup’. Para peserta kreatif, kritis dan responsif berani mengemukakan pendapatnya secara terbuka. Secara keseluruhan para peserta menyatakan pelatihan menarik, banyak hal ‘baru’ didapat dan dipelajari selama kegiatan. Hal ini ditunjukkan dengan penilaian selama proses pelatihan yang memiliki nilai diatas rata-rata diatas 75. Sehingga dengan pelatihan ini siswa Sekolah menengah kejuruan PGRI - Jatisari sangat bermanfaat dalam memahami penerapan MESIN CNC MILLING. Kegiatan ini dapat digunakan sebagai sarana komunikasi dan silaturahmi dan Universitas Mercu Buana dengan masyarakat, sekaligus juga sebagai perwujudan tanggung jawab sosial Lembaga Pendidikan Tinggi - Tri Dharma Perguruan Tinggi.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terutama kepada Lembaga pengabdian masyarakat dan pengabdian masyarakat universitas mercubuana yang telah memberikan pendanaan agar kegiatan ini terlaksana melalui nomor SPK: 01-1-4/KDN-13/005/B-SPK/IV/2023. Serta kepada staf guru SMK-PGRI jatisari karawang.



### Daftar Pustaka (*References*)

- [1] P. Boral, *The design of the CNC milling machine. MATEC Web of Conferences*. 2019. doi: . <https://doi.org/10.1051/mateconf/201925401003>.
- [2] M. Mulder, “Foundations of Competence-Based Vocational Education and Training. Handbook of Vocational Education and Training,” vol. 1–16, 2019, doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-49789-1\\_65-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-49789-1_65-1).
- [3] BNSP, *Badan Nasional Standar Profesi (Program Keahlian Teknik Pemesinan). Sertifikasi Program Keahlian*. 2017.
- [4] I. M. Susilo, W., Moedjiman, Sumiarso, L., & Dana, *Sistem Kompetensi Nasional Berbasis KKNI & SKKNI*. 2018.
- [5] H. Wibisono, G., Wijanarka, B. S., & Theophile, “The Link and Match between the Competency of Vocational High Schools Graduates and the Industry on CAD/CAM and CNC,” *Wibisono, G., Wijanarka, B. S., Theophile, H*, vol. 26–34, 2020.
- [6] H. Fan, “Research on the Course of CNC Practice Based on Project Teaching in Application-Oriented College. In 2nd International Conference on Social Science, Public Health and Education (SSPHE 2018),” vol. 119–121, 2019.
- [7] D. Abizar, H., Ramdani, S. D., & Supriyatna, “Operator competency model for mechanical engineering expertise.,” vol. 2671, No..
- [8] J.-M. Bonvin, “Vocational Education and Training Beyond Human Capital: A Capability Approach. Handbook of Vocational Education and Training,” vol. 273–289, 2019, doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94532-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94532-3_5).
- [9] B. S. Wijanarka, *Pengembangan Modul dan Pembelajaran Kompetensi Kejuruan Teknik Permesinan CNC SMK*. 2012.
- [10] K. M. Avrieldi, “Pengembangan Modul Pembelajaran Teknik Pemesinan CNC di Sekolah Menengah Kejuruan.,” *J. Educ. Technol.* 3(4), vol. 329–334, 2019.
- [11] A. Alhafidh Tiar, Muslim, Subekti Subekti, Imron Khasan, “Rancang Bangun Mesin Bubut CNC Berbasis Control MACH3. SENASTIK “Inovasi Teknologi dalam Menjawab Tantangan Revolusi Industri 4.0 di Era Pandemi,” vol. 30–41, 2022.
- [12] A. Hamid, “The Investigation of the Effect of Heaving and Pitching on Wave-Induced Vertical Hull Vibration of a Container Ship in Regular Waves.,” *J. Mech. Eng. Autom.*, vol. 491–496, 2011.
- [13] A. T. M. Limbong Jahtra, Diori, Subekti Subekti, “Analisis Karakteristik Dinamik





- Mesin CNC Bubut dengan Menggunakan Metode Getaran,” *Inov. Teknol. dalam Menjawab Tantangan Revolusi Ind. 4.0 di Era Pandemi*, vol. 30–41, 2022.
- [14] M. Saidiman, M. Satya Nugroho, Subekti, and A. Hamid, “Karakteristik Dinamik Computer Numerical Control Milling Router 4 Axis,” *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 9, no. 2, pp. 33–43, 2021, doi: 10.53580/sistemik.v9i02.62.
- [15] Depdiknas., *Kurikulum SMK Edisi 2004*. 2004.
- [16] E. Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, *Models of Teaching*. 2009.
- [17] R. . Voorhees, *Competency-Based Learning Models*. . New Directons for Institutional Research, no. 10, Summer, John Wiley, 2001.
- [18] M. Wena, *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer*. Jakarta; Bumi Aksara, 2009.