

Pelatihan Penggunaan Software CAM untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa di SMKN 1 Tambakboyo Tuban

Dian Setiya Widodo*, Ahmad Jabir, Wisnu Yulianto Nugroho, Pongky Lubas Wahyudi,
Yusuf Eko Nurcahyo

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

e-mail: * diansetiawidodo@untag-sby.ac.id, ahmadjabir@untag-sby.ac.id,
wisnuyuliantonugroho@untag-sby.ac.id, pongkywahyudi@untag-sby.ac.id,
yusufekonurcahyo@untag-sby.ac.id

Diterima: Desember 2024; Dipublikasikan: Februari 2025

Abstrak

Computer Aided Manufacturing (CAM) merupakan perangkat lunak yang dipakai mengendalikan mesin memakai perangkat komputer untuk mengotomatisasi aktifitas proses manufaktur. Terdapat tiga komponen yang diperlukan agar CAM mampu bekerja, ketiga komponen tersebut diantaranya software, kemudian mesin dan Post Processing. Ketiga komponen itu sangat berpengaruh terhadap kemampuan tenaga dan keterampilan manusia sebagai operator. CAM dan CAD selalu digunakan secara bersamaan dimana *Computer Aided Desain* (CAD) berfokus pada desain komponen atau produk, sementara CAM sendiri berfokus pada cara pembuatannya. Penguasaan program CAM sangat dibutuhkan oleh siswa terutama pada program keahlian teknik mesin dan sejenisnya. Kemampuan siswa di SMKN 1 Tambakboyo Tuban dalam penguasaan program CAM dirasa perlu ditingkatkan lebih lanjut.. Metode pelatihan yang digunakan adalah pelatihan intensif selama dua hari dengan durasi pelatihan tiap harinya 8 jam dengan total durasi 16 Jam. Kegiatan program pelatihan dilakukan di lab. komputer SMKN 1 Tambakboyo Tuban. Pelatihan dilakukan dengan memberikan perintah-perintah dasar yang sering dipakai dan memberikan beberapa soal latihan untuk memperkuat pemahaman dan mempermudah kelancaran dalam menggunakan program CAM. Di akhir sesi kegiatan dilakukan evaluasi berupa menguji langsung pemahaman peserta dalam mengoperasikan CAM. Hasil evaluasi kegiatan pelatihan ini disimpulkan bahwa sebanyak 60.97% (25 siswa) memiliki kemampuan yang sedang, 24.39% (10 siswa) memiliki kemampuan yang tinggi, dan 14.64% (6 siswa) memiliki kemampuan yang rendah dalam pengoperasian CAM.

Kata Kunci: CAM, *computer aided manufacturing*, desain produk

Abstract

Computer Aided Manufacturing (CAM), is software that is used to control machines using computer devices to automate manufacturing process activities. There are three components needed for CAM to work, these three components include software, a machine and Post Processing. These three components greatly influence human energy capabilities and skills as operators. CAM and The Computer Aided Design (CAD) are always used together and support each other. CAD focuses on component or product design, while CAM itself focuses on how it is made. Mastery of the CAM program is really needed by students, especially in mechanical engineering and similar skills programs. It is felt that the ability of students at SMKN 1 Tambakboyo Tuban in mastering the CAM program needs to be improved further.. The training method used is intensive training for two days with a daily training duration of 8 hours for a total duration of 16 hours. Training is carried out by providing basic commands that are often used and providing several practice questions to strengthen understanding and facilitate fluency in using the CAM program. At the end of the activity session, an evaluation was carried out in the form of directly testing participants' understanding in operating CAM. The results of the evaluation of this training activity concluded that 60.97% (25 students) had moderate abilities, 24.39% (10 students) had high abilities, and 14.64% (6 students) had low abilities in operating CAM.

Keywords: CAM, *computer aided manufacturing*, product design

Pendahuluan

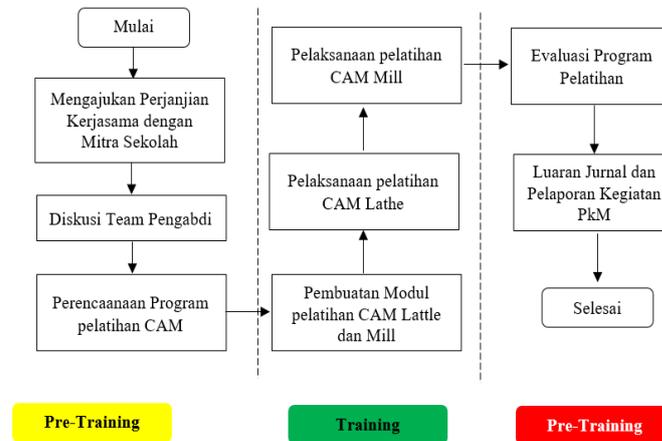
Teknologi komputer dan teknologi informasi saat ini berkembang dengan sangat cepat dan mempengaruhi kegiatan masyarakat dan industri dimanapun mereka berada. Di era sekarang ini pekerjaan pada umumnya berkaitan dengan pemanfaatan teknologi dan penggunaan komputer. Keahlian penggunaan aplikasi komputer sangat diperlukan karena dapat membantu pekerjaan lebih mudah dan lebih cepat diselesaikan. Kompetensi teknik mesin maupun permesinan sekarang ini mengalami perkembangan pesat misalkan di bidang desain produk maupun rekayasa desain. Saat ini hampir di semua industri, proses desain telah memakai sarana komputer memanfaatkan *software* desain atau rekayasa desain seperti CAM (Putra 2020). Industri manufaktur yang ada saat ini banyak mengaplikasikan teknologi CAD atau CAM terutama dengan alasan efisiensi. CAD dan CAM sangat diperlukan di perusahaan untuk mendapatkan proses desain dengan lebih cepat, tepat, sempurna dan mengurangi resiko kecacatan maupun ketidaksesuaian desain (Deni Ramdani et al. 2023; Nurul et al. 2024; Ramadhan and Abizar 2022). Program kegiatan PKM ini sangat bermanfaat bagi siswa khususnya teknik permesinan di SMKN 1 Tambakboyo Tuban dalam bersaing untuk meningkatkan kompetensinya. Selain itu, dengan menguasai program CAM menjadi penting siswa SMK agar mampu bersaing dengan persaingan global. Agar mampu menghasilkan lulusan yang kompeten mampu bersaing di pasar global diperlukan tenaga pengajar yang menguasai perkembangan teknologi dan mumpuni.

Kegiatan pelatihan ini memperkenalkan *Software* CAM untuk siswa jurusan teknik permesinan di SMKN 1 Tambakboyo Tuban. Program pelatihan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa di SMKN 1 Tambakboyo Tuban agar mampu menguasai desain komputer di bidang teknik mesin maupun permesinan, selain itu juga menghasilkan bentuk metode penyampaian pembelajaran teknik permesinan yang mudah dimengerti sebagai bekal agar dapat bersaing di dunia kerja setelah lulus nantinya.

Metode Pelaksanaan

Mitra sasaran kegiatan PKM ini adalah Siswa SMK 1 Tambakboyo Tuban. Kegiatan PKM yang dilaksanakan terdiri dari dosen dan mahasiswa Program Studi Teknologi Manufaktur Fakultas Vokasi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Pelaksanaan Program

Pengabdian Masyarakat pada SMK 1 Tambakboyo Tuban ini memerlukan beberapa tahapan pelaksanaan program agar dapat berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan dan waktu yang telah ditetapkan, yaitu:



Gambar 1 Metode Pelaksanaan Pelatihan (Nurchahyo 2024)

Metode pelaksanaan pengabdian ini dimulai dengan mengajukan perjanjian kerjasama dengan mitra sekolah yaitu SMK 1 Tambakboyo Tuban. Setelah perjanjian kerjasama disetujui maka dilakukan diskusi dengan team pengabdi untuk perencanaan kegiatan yang akan dilakukan. Tim pengabdi melakukan perencanaan program pelatihan CAM dengan merancang media pembelajaran meliputi pelatihan CAM Lathe dan CAM Milling (Burhanudin et al. 2023; Doni Widodo 2016; Putra 2020) dengan mempersiapkan modul pembelajaran yang dilengkapi dengan berbagai desain produk untuk memperkaya ketrampilan dalam mengoperasikan CAM.

Sedangkan metode pelatihan yang digunakan dalam menyampaikan materi kepada siswa adalah dengan ceramah, diskusi dan bimbingan yang dibagi menjadi 2 sesi dikarenakan keterbatasan alat yang ada. Ceramah dan diskusi diberikan pada saat penyampaian materi, sedangkan bimbingan dan pelatihan dilakukan saat siswa melakukan percobaan dan praktek (Alfian 2024). Evaluasi program pelatihan dilakukan dengan pre-test dan post-test untuk mengetahui kemampuan siswa setelah kegiatan pelatihan. Dengan menggabungkan berbagai metode pelatihan dan materi yang diberikan diharapkan dapat menciptakan suasana di mana siswa dapat dengan mudah memahami dan terampil dalam mengoperasikan program CAM.

Hasil Kegiatan

1. Pelaksanaan

Kegiatan PKM yang dilakukan berupa program pelatihan CAM ini berjalan dengan baik dan lancar, antusias siswa dalam mengikuti pelatihan ini sangat baik yang dapat dibuktikan dari kehadiran peserta yang 100% hadir tepat waktu dan sangat aktif berpartisipasi disemua tahap pelatihan yang dilakukan baik dalam tahap penjelasan, bimbingan dan demonstrasi dalam mengerjakan desain produk yang diberikan. Keberhasilan dari pelatihan ini tentunya tidak dapat di lihat dalam hitungan hari saja, tetapi siswa memerlukan pembiasaan dini dan berlatih secara berkala untuk membangun *skill*-nya untuk menjadi lebih kompetitif. Dalam pemaparan materi, tim pengabdian memberikan contoh-contoh desain komponen mesin yang biasa digunakan oleh industri sehingga mudah untuk dipahami. Metode pelatihan interaktif ini terbukti efektif memudahkan pemahaman dan meningkatkan partisipasi aktif dan pengalaman langsung mengoperasikan CAM bagi siswa SMK ini memberikan kontribusi besar terhadap keberhasilan program pelatihan ini.

Beberapa tantangan yang dihadapi dalam kegiatan pelatihan ini adalah beberapa siswa mungkin kesulitan memahami konsep teknis yang terkait dengan CAM, seperti pemrograman CNC atau simulasi desain, karena tingkat kesulitan yang tinggi atau kurangnya pengalaman praktis, dan kurikulum yang ada belum sepenuhnya mengikuti perkembangan terbaru dalam industri manufaktur dimana sering kali tidak sesuai dengan kebutuhan industri yang cepat berkembang, sehingga perlu ada penyesuaian untuk memastikan bahwa siswa dilatih dengan keterampilan yang tepat. Hal tersebut tentunya harus menjadi perhatian dari pihak sekolah. Evaluasi kegiatan pengabdian ini juga dilakukan dengan mengukur kemampuan melalui tes secara langsung kepada setiap siswa pada akhir sesi pelatihan dalam menggambar desain sebuah benda kerja dengan aplikasi CAM. Hasil wawancara sebelum kegiatan pelatihan dilaksanakan bahwa siswa sama sekali belum pernah mengoperasikan CAM sebelumnya sehingga dapat dikatakan pengetahuan mereka tentang program CAM bisa dikatakan 0%. Hasil akhir (output) dari kegiatan pelatihan ini didapatkan bahwa dari total peserta sebanyak 41 siswa sebanyak 60.97% (25 siswa) memiliki kemampuan yang sedang, 24.39% (10 siswa) memiliki kemampuan yang tinggi, dan 14.64% (6 siswa) memiliki kemampuan yang rendah dalam pengoperasian CAM, tetapi mereka tetap aktif untuk bertanya hal-hal yang belum dimengerti.



Gambar 2 Kegiatan Pelatihan

2. Modul Pelatihan CAM

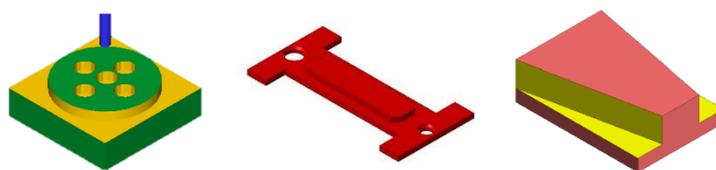
Kegiatan pelatihan ini didukung oleh materi/modul yang telah dipersiapkan oleh team pengabdian sebelum pelaksanaan kegiatan. Kegiatan diawali dengan pemaparan materi dan memberikan contoh pengerjaan dengan menggunakan perintah-perintah dasar CAM (Mastercam 2002, 2015) dengan beberapa materi desain komponen mesin (Rendi et al. 2024; Saputra, Perdana Sutrisno, and Estriyanto 2021; Suryaman, Wiyono, and Risdianto 2022; Usman 2024) yang diinstruksikan langsung oleh narasumber kemudian dilanjutkan pemberian soal latihan serta penugasan kepada peserta atau siswa.



Gambar 2. Modul Pembelajaran

3. Desain Produk

Kegiatan pelatihan ini menggunakan media gambar produk dalam desain/perancangan yaitu beberapa produk yang merupakan komponen dari mesin/*parts* mesin. Proses desain dibuat atau dikerjakan dengan menggunakan program CAM, desain yang dibuat berupa *parts* atau produk dengan tampilan proses desain CAM seperti berikut ini:



Gambar 3. Desain Produk

Dengan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan siswa jurusan permesinan SMKN 1 Tambakboyo Tuban semakin terampil pengoperasian CAM baik untuk penunjang materi pembelajaran maupun sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja setelah lulus nanti. Salah satu kompetensi lulusan yang harus dimiliki siswa jurusan permesinan adalah menggunakan berbagai perangkat lunak komputer yang sudah menjadi tuntutan lapangan kerja dewasa ini. Untuk itu, kegiatan pelatihan ini tidak berhenti hanya karena selesai tetapi perlu dijadikan sebagai kegiatan rutin bagi SMKN 1 Tambakboyo Tuban. Program menggambar dengan CAM ini mudah dipahami dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menguasainya, jika siswa rajin menggunakannya dan berlatih sesering mungkin diwaktu-waktu yang lainnya.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil kegiatan PKM yang telah selesai dilakukan telah didapatkan hasil sebagai berikut: kolaborasi yang dilakukan dalam bentuk kerjasama antara Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, khususnya pada Fakultas Vokasi Program Studi Teknologi Manufaktur dengan SMK 1 Tambakboyo Tuban dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah memberikan energi positif berupa pemahaman lebih mendalam tentang bidang desain dengan komputer, selain itu

kegiatan ini dosen, mahasiswa dan siswa dapat melakukan interaksi secara aktif dua arah dalam memberikan pemahaman baru dan keterampilan bagi siswa jurusan teknik permesinan baik sebagai modal awal dalam proses pembelajaran selanjutnya maupun sebagai bekal dalam meningkatkan kompetensi siswa yang sangat diperlukan ketika kelulusan nantinya.

Saran

Diharapkan program ini dapat dilakukan secara intensif dan berkelanjutan di kemudian hari untuk melanjutkan kegiatan yang belum tercapai. Kedepannya program serupa dapat dilakukan secara rutin berkelanjutan yang melibatkan pihak lain misalkan dinas terkait dan kolaborasi tenaga pengajar dari lintas program studi seperti teknologi listrik dan teknologi manufaktur sehingga siswa secara bersungguh-sungguh dalam meningkatkan pemahaman mengenai praktik pemrograman CAM dengan baik. Dengan demikian kompetensi siswa dapat ditingkatkan.

Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih banyak kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas dukungan moril maupun materil pada proses aktifitas di lapangan dan juga pihak mitra yaitu SMKN 1 Tambakboyo Tuban.

Daftar Pustaka

- Alfian, Junaidi ., Rakiman. 2024. “Pelatihan Aplikasi CAD CAM ZW3D Berlisensi Bagi Siswa SMKS Dhuafa Padang.” *Jurnal Abdimas: Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat* 6(1):41–48.
- Burhanudin, Burhanudin, Edy Suryono, Agung Prasetyo, Bambang Margono, Zainuddin Zainuddin, and Andrianto Rahmatulloh. 2023. “PENGEMBANGAN POLA PEMBELAJARAN PEMOGGRAMAN CNC MELALUI INTEGRASI G CODE, SIMULATOR CNC DAN CAM.” *Abdi Masya* 4(2):219–24. doi: 10.52561/abma.v4i2.310.
- Deni Ramdani, Sulaeman, Wawan Prasetyo, Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, and Balai Besar Pengembangan Dan Produktifitas. 2023. “Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha Proses Pembuatan Gasket Menggunakan Mesin CNC Milling Berbasis CAD/CAM Gasket Manufacturing Process Using CAD/CAM-Based CNC Milling Machine.” *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha* 11(1):141–50. doi: 10.23887/jptm.v11i1.54232.
- Doni Widodo, Rahmat. 2016. *Pelatihan Pemrograman CNC Berbasis Software CAD/CAM Bagi Guru Teknik Mesin Smk Negeri 4 Semarang.*
- Mastercam. 2002. *Mastercam Mill/Design Tutorial Version 9.*
- Mastercam. 2015. *Getting Started with Mastercam Lathe.*
- Nurchahyo, Yusuf Eko, Wahyudi, Pongky Lubas, Dewantoro T, Toni, Yohanes F. 2024. “Meningkatkan Kompetensi Siswa Di SMK N 1 Tambakboyo Tuban Melalui Program Pelatihan CAD.”
- Nurul, Muh, Haq Amaluddin, Enni Sulfiana, Masbin Dahlan, Iman Pradana, A. Assagaf, and Politeknik Ati Makassar. 2024. *Analisis Tingkat Akurasi Pengaplikasian Program Kode CAM Pada Proses Pembuatan Fixed Handle Menggunakan Mesin CNC Turning Mazak Quick Turn Smart 150 S.* Vol. 6.
- Putra, Rahmad Fariska, Syahril, Yufrizal A, Arafat, Andril. 2020. “Pengembangan Panduan Penggunaan Mastercam Pada Mata Pelajaran CNC dan CAM.” *VOMEK* 2(1):46–52.
- Ramadhan, Rizki, and Haris Abizar. 2022. *Pembuatan Program Core Pada Cetakan Piring Plastik Menggunakan Software Mastercam X5.* Vol. 6.
- Rendi, Rendi, Muhammad Firman, Budi Hartadi, and Irfan Irfan. 2024. “Mengenalkan Aplikasi Cad Kepada Pelajar Teknik Otomotif Di SMKN-2 Kapuas Murung.” *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas* 10(2). doi: 10.31602/jpaiuniska.v10i2.14150.
- Saputra, Taufik Wisnu, Valiant Lukad Perdana Sutrisno, and Yuyun Estriyanto. 2021. “Pelatihan Feature Cam Tenaga Pendidik Di LPTK Dan SMK Di Kota Surakarta Untuk Meningkatkan Keterampilan Pengoperasian Software CAM.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan* 14(1):65. doi: 10.20961/jiptek.v14i1.46530.
- Sukarno, Ragil, Wayan Sugita, and Arif Syaefudin. 2014. *Pelatihan Dasar-Dasar CAD/CAM/CAE dan Software Autocad Untuk Guru-guru SMK Bidang Keahlian Teknik Mesin di Wilayah Kabupaten Bekasi.* Vol. 11.
- Suryaman, Heri, Agus Wiyono, and Yogie Risdianto. 2022. “PELATIHAN AUTOCAD TINGKAT LANJUT UNTUK GURU SMK PONDOK PESANTREN AL FURQON DESA WEDORO ANOM DRIYOREJO KABUPATEN GRESIK.” 8(1):85–90.
- Usman, Ilyas, Sariyusda, Jufriadi, Iskandar. 2024. “Pelatihan CAD/CAM Untuk Siswa SMKN 1 Tanah Luas.” *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* 7(1):C161–64.