



# Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

## PELATIHAN FEATURE CAM TENAGA PENDIDIK DI LPTK DAN SMK DI KOTA SURAKARTA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PENGOPERASIAN SOFTWARE CAM

Taufik Wisnu Saputra<sup>1</sup>, Valiant Lukad P.S.<sup>2</sup>, Yuyun Estriyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Jalan Ahmad Yani 200 Surakarta

Email: [taufikwisnusaputra@staff.uns.ac.id](mailto:taufikwisnusaputra@staff.uns.ac.id)

### ABSTRAK

Tujuan program ini adalah untuk meningkatkan keterampilan pengoperasian *software* CAM untuk Tenaga Pendidik di LPTK dan SMK di Kota Surakarta serta untuk mengetahui gambaran aktual bagaimana respon penggunaan *FeatureCAM* sebagai alternatif *software* CAM di LPTK dan SMK di Kota Surakarta. Pelatihan ini dilakukan secara daring dengan menggunakan Zoom pada tanggal 15, 20, 21 dan 23 Oktober 2020. Dalam pelatihan ini terdapat 10 peserta yang terdiri dari perwakilan dari Dosen Pengampu CNC di LPTK, perwakilan Guru Pengampu CNC dan Asisten Mahasiswa. Metode pelatihan ini menggunakan teknik (1) sosialisasi penggunaan *FeatureCAM* kepada peserta, (2) pelaksanaan pelatihan *FeatureCAM* untuk meningkatkan efisiensi proses pembuatan gambar 3D, (3) Refleksi yang dilakukan untuk mengevaluasi kegiatan. Hasil dari pengabdian ini menunjukkan adanya peningkatan penguasaan *FeatureCAM* dan gambaran aktual respon penggunaan *FeatureCAM* sebagai alternatif *software* CAM. Luaran yang menyertai kegiatan ini adalah berupa penambahan modul pelatihan sebagai panduan belajar peserta pelatihan.

**Kata kunci:** Pelatihan,, CAM, *FeatureCAM*

### ABSTRACT

*The aim of this program is to improve the operating skills of the CAM software for Teachers in LPTK and SMK in Surakarta City and to find out an actual picture of how the response to the use of the CAM feature as an alternative to CAM software in LPTKs and SMKs in Surakarta City This training was conducted online using Zoom on 15, 20, 21 and 23 October 2020. In this training there were 10 participants consisting of representatives of CNC teaching lecturers at LPTK, representatives of CNC teaching teachers and student assistants. This training method uses techniques (1) socializing the use of FeatureCAM to participants, (2) implementing Feature CAM training to increase the efficiency of the 3D image creation process, (3) Reflection is carried out to evaluate activities. The results of this dedication show an increase in FeatureCAM mastery and an actual picture of the response to using FeatureCAM as an alternative to CAM software. The output that accompanies this activity is the addition of a training module as a learning guide for training participants.*

**Keywords:** Training, CAM, *FeatureCAM*

### PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan adalah pendidikan penyiapan tenaga kerja, oleh karena itu pendidikan kejuruan

berhubungan erat dengan dunia industri. Lembaga pendidikan kejuruan berperan sebagai penghasil tenaga kerja, sedangkan industri merupakan pihak

yang akan mempekerjakan lulusan yang dihasilkan oleh lembaga pendidikan kejuruan. Oleh karena itu harus terjalin keselarasan (*link and match*) antara kedua lembaga tersebut. Dalam hal ini keselarasan dimaknai sebagai sesuaian antara sisi permintaan (*demand*) pada dunia industri dengan sisi penyedia (*supply*) tenaga kerja oleh lembaga pendidikan kejuruan. Keselarasan tersebut meliputi keselarasan pada aspek kualitas, kuantitas, lokasi, dan waktu (Slamet, 2014). Lemahnya *link and match* antara pendidikan kejuruan dengan dunia kerja menyebabkan terjadinya pengangguran yang akan menyebabkan lemahnya daya saing perekonomian bangsa.

Dalam sistem pendidikan nasional terdapat dua istilah yang bermakna sama. Istilah pendidikan kejuruan berasosiasi pada pendidikan siap kerja pada jenjang pendidikan menengah (SMK), sedangkan pendidikan vokasi berasosiasi kepada pendidikan siap kerja pada jenjang pendidikan tinggi (jalur diploma). Dalam literasi global, kedua istilah tersebut sama-sama dikenal dengan istilah *vocational education*. Oleh karena itu pada dasarnya paradigma-paradigma pembelajaran yang berlaku di SMK maupun pendidikan vokasi adalah sama. Pembelajaran di SMK maupun jenjang diploma harus mengacu pada dunia kerja di industri.

Perkembangan dunia industri yang sangat cepat telah membawa dunia pada era revolusi industri 4.0. Istilah ini mengacu pada era di mana terjadi transformasi yang sangat dinamis bagaimana berbagai aspek bisnis dan produksi berlangsung. Gelombang baru teknologi global akan mengubah produksi global. Internasionalisasi dalam semua aspek bisnis dan industri, akan menjadi keharusan. Negara-negara

tidak lagi dapat terkurung dalam perbatasannya tetapi harus menjadi warga dunia. Lembaga pendidikan harus mampu berperan menyiapkan generasi-generasi yang mampu menjadi bagian peradaban baru, hidup dengan kultur sosial yang baru dan bertahan secara ekonomi dalam lingkungan ekonomi baru.

Revolusi industri 4.0 ditandai dengan pengoperasian teknologi otomasi, pertukaran data yang sangat cepat, penggalian data otomatis sehingga tercipta basis data masiv yang dapat dipergunakan untuk pengambilan keputusan secara otomatis (*big data*) dan menggerakkan sistem fisik-maya (*physical cyber system*), komputasi awan (*cloud computing*), robotika, kendaraan tanpa awak (*autonomous vehicle*), *virtual-augmented reality*, dan internetisasi berbagai hal (*internet of things, IoT*). Kondisi ini akan mempengaruhi kinerja pendidikan vokasi yang menyiapkan lulusannya untuk bekerja, khususnya dalam hal pengembangan kurikulum, penyesuaian perangkat pembelajaran dan kesiapan berubah para pendidiknya (Triyono, 2017). Mau tidak mau, pembelajaran kejuruan, khususnya bidang teknik pemesinan, juga harus menuju ke arah sana.

Bidang manufaktur merupakan salah bidang pekerjaan yang sangat tua, sejak zaman prasejarah hingga era revolusi industri. Bidang ini tidak akan pernah hilang dari peradaban, akan tetapi harus bisa menemukan segmen yang tepat, sejalan dengan revolusi industri. Sebagai contoh, pergeseran teknologi mobil dari mesin pembakaran internal menjadi kendaraan elektrik akan memangkas jumlah komponen dari 2000 komponen menjadi hanya beberapa komponen saja dan ini akan menghilangkan banyak

pekerjaan karena hilangnya *supply chain* (Canis, 2019). Hal ini tentu akan berimplikasi pada hilangnya industri manufaktur komponen yang tidak lagi dibutuhkan tersebut. Jika hal ini hanya dimaknai sampai di situ, maka dunia manufaktur harus bersiap menjadi korban era disrupsi. Dalam hal ini, pelaku dunia manufaktur harus menyesuaikan bisnis manufakturnya untuk mensupport produksi komponen-komponen mobil listrik.

Dalam bidang manufaktur, terobosan otomasi yang berpeluang untuk dikembangkan dalam era revolusi industri 4.0 di antaranya adalah pemesinan CNC, *3D printing*, dan pemesinan berbasis *cloud*. Pemesinan CNC berpeluang untuk dibawa ke sistem *cloud* karena perkembangan teknologi mesin CNC yang saat ini sudah mulai dilengkapi dengan *processor* dan *control unit* yang makin hari semakin meningkat kapabilitasnya. Mesin CNC yang dilengkapi dengan nomor IP (*internet protocol*) memungkinkan adanya komunikasi data dengan jaringan internet secara langsung. Oleh karena itu, pemesinan berbasis awan tinggal selangkah lagi. Jika bidang pemesinan tidak beranjak menyesuaikan diri secara digital maka akan menjadi bidang yang rentan terdisrupsi oleh revolusi industri 4.0 (Frey & Osborne, 2013). Bidang pemesinan pun bisa hilang pada masa yang akan datang, sesuai dengan prediksi publikasi dalam *The Future of Jobs* oleh *Centre for the New Economy and Society* (Van Holm, 2017).

Praksis pembelajaran pemesinan CNC di SMK ditentukan oleh beberapa hal. Mesin CNC yang dimiliki oleh SMK saat ini cukup beragam merk, kapasitas, dan kondisinya. *Controller* yang

menyertai mesin-mesin tersebut juga beragam jenisnya sehingga ada beberapa hal yang berbeda dalam bahasa pemrogramannya. Demikian hanya perangkat lunak pemesinannya (*Computer Aided Manufacturing*). Untuk menjaga keselarasan dengan dunia industri, hubungan yang baik antara sekolah dengan industri sangat diperlukan. Sohimi (2019) merekomendasikan sekolah kejuruan untuk lebih terbuka dan menyiapkan satu platform untuk mengakomodir masukan industri.

Apa pun jenis mesin, *controller*, dan perangkat lunak CAM-nya, kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pembelajaran CNC di SMK diatur secara nasional melalui Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 464/D.D5/KR/2018 (2018) tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran SMK. Oleh karena itu, untuk melihat kesiapan SMK dalam menyongsong era pembelajaran revolusi industri 4.0 dalam bidang CNC perlu dipetakan daya dukung fasilitas (*hardware dan software*), keterlaksanaan standar pembelajaran CNC di SMK, serta tingkat relevansi kompetensi inti dan kompetensi dasar pembelajaran CNC di SMK dengan tren di dunia industri. Lebih jauh lagi, kesesuaian pengajaran CNC pada lembaga pencetak calon guru SMK juga perlu dilihat relevansinya dengan SMK maupun dunia industri. Penelitian ini diusulkan untuk tujuan tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Pada tahap ini tim pengabdian masyarakat menyusun langkah-langkah kegiatan yaitu pemberian pelatihan pemrograman mesin CNC dengan menggunakan *software FeatureCAM* dengan materi yang meliputi pengenalan *software*, praktik pemrograman menggunakan *software* secara teori maupun praktik, serta penerapannya

dalam memprogram CNC. Adapun beberapa proses pelatihan yang dilakukan guna meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan disajikan pada tabel 1.

### 1. Sosialisasi penggunaan *FeatureCAM*

Sosialisasi ini dilakukan sebagai langkah pengenalan awal untuk menggali informasi kemampuan peserta pelatihan terhadap materi-materi yang akan di ajarkan meliputi: pengetahuan *software* CAD/CAM, *software* apa yang digunakan, dan iklim penggunaan *software* CAM secara luas baik itu untuk lomba dan permintaan industri terkait. Metode yang digunakan untuk menggali informasi ini adalah presentasi oleh tim pengabdian mengenai pengenalan *FeatureCAM*, keunggulan dan keefisienan penggunaan *software* ini serta sarasehan bersama Guru di SMK Kota Surakarta yang dilakukan secara daring.

### 2. Pelaksanaan pelatihan *FeatureCAM*

Pelatihan ini dilaksanakan selama 3 hari secara daring dengan materi yang sudah disusun secara terstruktur dan penugasan untuk memantau perkembangan pemahaman peserta. Peserta diberikan materi berupa modul dan video tutorial serta penjelasan langsung oleh instruktur secara daring sebelum diberikan penugasan.



Gambar 1 *Software FeatureCAM*

*Software FeatureCAM* ini dipilih karena merupakan platform *software* yang bisa *support* untuk beberapa tipe mesin CNC seperti *milling* (2-

*5 axis, turning, turnmill, wirecut dan swisstype*). *Featurecam* dapat melakukan pengukuran di atas mesin sehingga bisa melakukan *decision* lebih cepat. Dengan simulasi 3D dan simulasi mesin 1 : 1, sehingga bisa melihat secara aktual proses sebelum jalan ke mesin. *FeatureCAM* juga mampu Mengembangkan sistem *built itelegensi* di mana untuk parameter bisa di set untuk standarisasi program. Sehingga setiap membuat program kita tidak perlu lagi edit parameter tersebut. Kemudian yang menjadi fitur andalannya adalah mampu menerapkan *automation programming*, di mana dapat membaca *feature 2, 5D* dari model. Sehingga otomatis menjadi program yang langsung kita bisa simulasikan dan jalankan ke mesin.

### 3. Refleksi kegiatan

Refleksi kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif dan efisiennya penggunaan *FeatureCAM* dibandingkan dengan *Software* yang sebelumnya dipakai di LPTK atau sekolah. Refleksi ini dilakukan dengan membagikan kuesioner dan melakukan wawancara singkat kepada peserta selesai melakukan pelatihan agar mendapatkan gambaran efektivitas dan efisiensi penggunaan *FeatureCAM*.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi rangkuman hasil penelitian dan pembahasan. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis terhadap grafik dan tabel harus diinterpretasi dalam bentuk narasi deskriptif sebelum masuk ke dalam pembahasan.

#### a. Kemampuan dalam melakukan simulasi dan pengukuran

Dari data hasil observasi menggunakan angket, diperoleh data kemampuan *software* CAM oleh

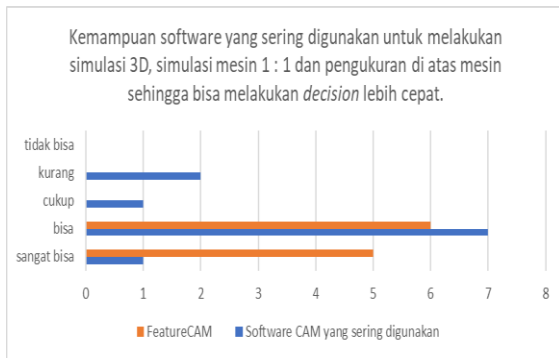
responden dapat dilihat pada gambar 2. Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa *software* CAM yang sering digunakan oleh responden mengungkapkan bahwa *software* yang sering mereka gunakan mendapatkan skor tertinggi “bisa” melakukan simulasi 3D pada mesin 1:1 dan pengukuran di atas mesin sehingga melakukan *decision* lebih cepat. Hal menarik juga terjadi pada skor tertinggi kedua yang mengungkapkan bahwa *software* CAM yang sering digunakan “kurang bisa”. Hal tersebut menimbulkan keraguan terhadap kemampuan *software*. Sedangkan pada *software FeatureCAM* mendapatkan skor tertinggi “bisa” melakukan simulasi 3D pada mesin 1:1 dan pengukuran di atas mesin sehingga melakukan *decision* lebih cepat. Hal menarik juga terjadi pada skor tertinggi kedua yang mengungkapkan bahwa *software FeatureCAM* “Sangat bisa” melakukan simulasi 3D pada mesin 1:1 dan pengukuran di atas mesin sehingga melakukan *decision* lebih cepat. Hal tersebut semakin memperkuat bahwa *software FeatureCAM* lebih unggul dari *software* CAM yang sering digunakan responden.

**b. Kemampuan *software* responden mengembangkan sistem *built intelegensi*.**

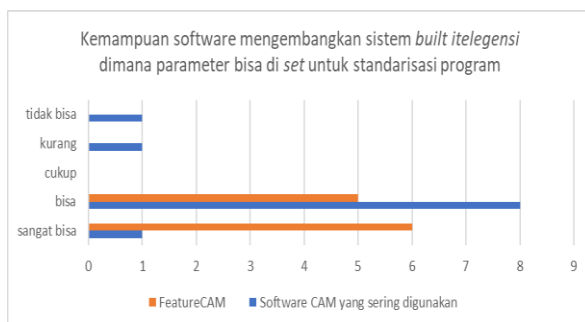
Hasil observasi menggunakan angket, diperoleh data kemampuan *software* CAM dalam mengembangkan sistem *built intelegensi* di mana parameter bisa di set untuk standarisasi program dapat dilihat pada gambar 3. Berdasarkan gambar 3, dapat dilihat bahwa *software* CAM yang sering digunakan oleh responden mengungkapkan bahwa *software* yang sering mereka gunakan mendapatkan skor tertinggi “bisa” mengembangkan sistem *built intelegensi* di mana parameter bisa di set untuk standarisasi program.

Tabel 1. Metode Kegiatan

| Metode      | Materi   | Metode Kegiatan                  |
|-------------|--|----------------------------------|
| Sosialisasi | Kamis, 15 Oktober 2020 (Pukul 09.00 – 12.00 WIB)<br>Sosialisasi penggunaan perangkat lunak FeatureCAM  | Ceramah dan diskusi              |
|             | Pelatihan Hari ke 1 Selasa, 20 Oktober 2020 (MILLING)<br>a. Session 1 (09.00 – 12.00 WIB)<br>FeatureCAM Getting Started, Creating Curves from imported DXF<br>b. Session 2 (13.00 – 15.00 WIB)<br>Automatic Feature Recognition AFR, Interactive Feature Recognition IFR, Multiple Fixture | Ceramah, diskusi, penugasan      |
| Pelatihan   | Pelatihan Hari ke 2 Rabu, 21 Oktober 2020 (MILLING)<br>a. Session 1 (09.00 – 12.00 WIB)<br>Geometry Creation Techniques, Tooling (Crib Creation), Machining Attributes & Configurations<br>b. Session 2 (13.00 – 15.00 WIB)<br>Creating Solids from Curves and Features, 3D Milling        | Ceramah, diskusi, penugasan      |
|             | Pelatihan Hari ke 3 Jumat, 23 Oktober 2020 (TURN-MILL)<br>a. Session 1 (08.00 – 12.00 WIB)<br>Turning Getting Start, Groove option, AFR<br>b. Session 2 (13.00 – 15.00 WIB)<br>TurnMill C Axis, IFR, B Axis  | Ceramah, diskusi, penugasan, tes |
| Refleksi    | Evaluasi Kegiatan  | Wawancara dan kuisioner          |



Gambar 2 Grafik Kemampuan *software* CAM melakukan simulasi 3D pada mesin 1:1 dan pengukuran di atas mesin sehingga melakukan *decision* lebih cepat

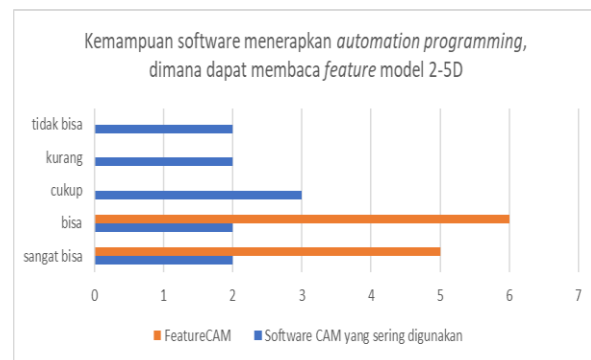


Gambar 3 Grafik kemampuan *software* mengembangkan sistem *built intelegensi* di mana parameter bisa di set untuk standarisasi program. Beberapa respon juga menunjukkan hasil “tidak bisa” dan “kurang” bisa. Hal ini menunjukkan bahwa *software* belum mampu secara utuh untuk melakukan *built intelegensi*. Sedangkan pada *software* *FeatureCAM* mendapatkan skor tertinggi “sangat bisa” mengembangkan sistem *built intelegensi*. Hal menarik juga terjadi pada skor tertinggi kedua yang mengungkapkan bahwa *software* *FeatureCAM* “bisa” mengembangkan sistem *built intelegensi*. Hal tersebut mirip dengan keunggulan *software* *FeatureCAM* pada poin melakukan simulasi dan pengukuran di atas mesin sebelumnya.

### c. Kemampuan *software* menerapkan *automation programming*.

Dari data hasil observasi menggunakan angket, diperoleh data kemampuan *software* menerapkan

*automation programming*, di mana dapat membaca *feature* model 2-5D dapat dilihat pada gambar 4.

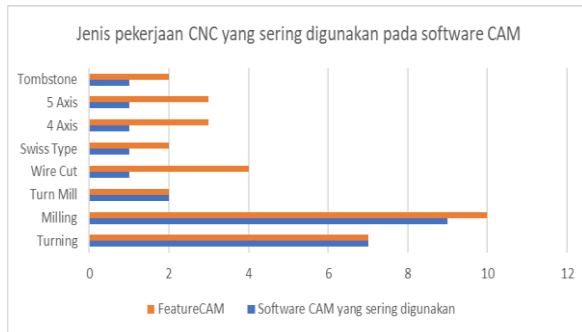


Gambar 4 Grafik kemampuan *software* menerapkan *automation programming*, di mana dapat membaca *feature* model 2-5D.

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa *software* CAM yang sering digunakan oleh responden mengungkapkan bahwa *software* yang sering mereka gunakan mendapatkan skor tertinggi “cukup” dalam kemampuan *software* yang sering digunakan menerapkan *automation programming*, di mana dapat membaca *feature* model 2-5D. Beberapa respon juga menunjukkan hasil “kurang” dan “tidak bisa” yang seimbang dengan “sangat bisa” dan “bisa”. Hal ini menunjukkan bahwa *software* belum mampu secara utuh untuk melakukan *automation programming*, di mana *software* CAM yang sering responden gunakan tidak bisa membaca *feature* model 2-5D secara otomatis. Sedangkan pada *software* *FeatureCAM* mendapatkan skor tertinggi “bisa” menerapkan *automation programming*. Hal menarik juga terjadi pada skor tertinggi kedua yang mengungkapkan bahwa *software* *FeatureCAM* “sangat bisa” menerapkan *automation programming*. Hal tersebut semakin mempertegas bahwa *software* *FeatureCAM* lebih unggul dibanding *software* CAM yang sering digunakan responden.

#### d. Jenis pekerjaan CNC yang sering digunakan pada *software* CAM

Dari data hasil observasi menggunakan angket, diperoleh jenis pekerjaan CNC pada *software* CAM dapat dilihat pada gambar 5.

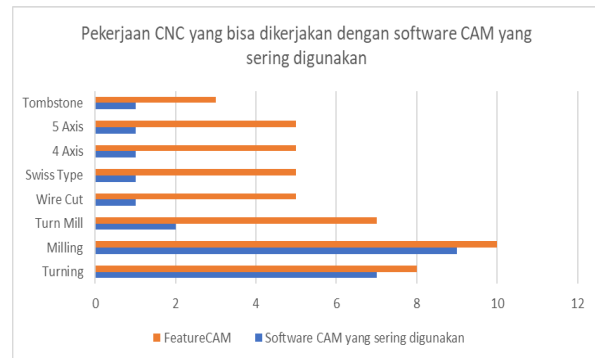


Gambar 5 Grafik jenis pekerjaan CNC yang sering digunakan pada *software* CAM

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa *software* CAM yang sering digunakan oleh responden mengungkapkan bahwa *software* yang sering mereka gunakan hanya untuk jenis pekerjaan “*turning*” dan “*milling*” yang mendominasi. Kurangnya eksplorasi kemampuan *software* CAM mengakibatkan responden kurang memahami kemampuan *software* CAM secara utuh. Sedangkan pada *software* *FeatureCAM* mendapatkan skor tertinggi berturut-turut adalah “*Milling*”, “*turning*”, “*Wire cut*”, “*4 dan 5 axis*”, “*turn mill*”, “*swiss type*”, dan “*tombstone*”. Hal menarik yang terjadi adalah hampir seluruh jenis pekerjaan yang ada digunakan oleh responden pada *software* *FeatureCAM*.

#### e. Pekerjaan CNC yang bisa dikerjakan dengan *software* CAM

Dari data hasil observasi menggunakan angket, diperoleh jenis pekerjaan CNC yang bisa dikerjakan pada *software* CAM dapat dilihat pada gambar 6.

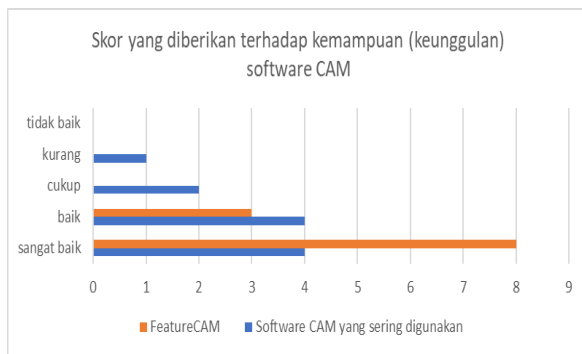


Gambar 6 Grafik jenis pekerjaan CNC yang bisa dikerjakan pada *software* CAM

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa *software* CAM yang sering digunakan oleh responden mengungkapkan bahwa *software* yang sering mereka gunakan memiliki kemiripan antara pekerjaan yang sering dikerjakan pada *software* CAM dan jenis pekerjaan yang bisa dikerjakan oleh *software* CAM. Untuk jenis pekerjaan yang bisa dikerjakan oleh *software* CAM menunjukkan hal yang sama yakni pekerjaan “*milling*” dan “*turning*” mendominasi. Hal ini juga dimungkinkan karena kurangnya eksplorasi kemampuan *software* CAM mengakibatkan responden kurang memahami kemampuan *software* CAM secara utuh. Sedangkan pada *software* *FeatureCAM* jenis pekerjaan yang mendapatkan skor tertinggi berturut-turut adalah “*Milling*”, “*turning*”, “*turn mill*”, “*4 axis*”, “*5 axis*”, “*swiss type*” dan “*wire cut*” dan “*tombstone*”.

#### f. Skor yang diberikan terhadap kemampuan (keunggulan) *software* CAM

Dari data hasil observasi menggunakan angket, diperoleh skor yang diberikan terhadap kemampuan (keunggulan) *software* CAM yang sering digunakan dapat dilihat dari gambar 7.



Gambar 7 Grafik skor yang diberikan terhadap kemampuan (keunggulan) *software* CAM

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa *software* CAM yang sering digunakan oleh responden mengungkapkan bahwa *software* yang sering mereka gunakan diberikan skor “sangat baik” dan “baik” dengan frekuensi yang sama. 1 orang responden menyatakan kurang baik, namun demikian hampir seluruh responden menyatakan *software* baik. Sedangkan skor yang diberikan terhadap *software* *FeatureCAM* adalah “sangat baik” dan “baik”. Hal ini menunjukkan bahwa *software* *FeatureCAM* lebih baik dibandingkan dengan *software* CAM sebelumnya yang sering digunakan oleh responden.

## Pembahasan Hasil Kegiatan Pelatihan *Software* *FeatureCAM*

### 1. Keunggulan *Software*

Hasil kegiatan pelatihan *software* *FeatureCAM* menunjukkan bahwa penggunaan *software* *FeatureCAM* lebih unggul dibandingkan dengan *software* CAM sebelumnya yang sering digunakan oleh responden. Keunggulan utama *software* *FeatureCAM* adalah:

1. *Software* *FeatureCAM* mampu melakukan simulasi 3D pada mesin 1:1 dan pengukuran di atas mesin sehingga melakukan *decision* lebih cepat.
2. *Software* *FeatureCAM* mampu mengembangkan sistem *built intelegensi*.

3. *Software* *FeatureCAM* mampu menerapkan *automation programming*, di mana dapat membaca *feature* model 2-5D

### 2. Respon peserta pelatihan

Kegiatan pelatihan juga mendapatkan respon yang baik dari responden, hal tersebut ditunjukkan dari data hasil survei menggunakan angket yaitu:



Gambar 8 Grafik respon peserta pelatihan terhadap kegiatan pelatihan apabila akan diadakan kembali kegiatan pelatihan serupa

Dari data di atas, menunjukkan bahwa 91% peserta pelatihan berminat mengikuti kegiatan pelatihan serupa. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan yang dilakukan berdampak positif terhadap peningkatan kompetensi penggunaan *software* CAM di lingkungan guru SMK.

### 3. Masukan/saran terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan

Masukan/saran dihimpun dengan observasi menggunakan angket yang diberikan kepada peserta pelatihan. Dari hasil observasi didapatkan masukan/saran terhadap kegiatan pelatihan *software* *FeatureCAM* adalah sebagai berikut: (1) Peserta pelatihan mengungkapkan pelatihan sangat bermanfaat; (2) Peserta pelatihan mengharapkan pelatihan secara langsung (*luring*); (3) Peserta mengharapkan kegiatan pelatihan serupa 2x dalam setahun.



Dari berbagai masukan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan *software FeatureCAM* berhasil dilaksanakan dan mampu mengembangkan kompetensi guru SMK bidang keahlian pemesinan CNC.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang terkedala kondisi luar biasa *pandemic* Covid-19 telah diselesaikan. Beberapa kesimpulan kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah sebagai berikut:

1. *Software FeatureCAM* lebih unggul daripada *software* yang sering digunakan oleh responden. Keunggulan *software FeatureCAM* antara lain: (1) *Software FeatureCAM* mampu melakukan simulasi 3D pada mesin 1:1 dan pengukuran di atas mesin sehingga melakukan *decision* lebih cepat; (2) *Software FeatureCAM* mampu mengembangkan sistem *built intelegensi*. (3) *Software FeatureCAM* mampu menerapkan *automation programming*, di mana dapat membaca *feature* model 2-5D
2. Respon peserta pelatihan adalah baik. 91% peserta pelatihan berminat mengikuti kegiatan pelatihan serupa. Kegiatan pelatihan yang dilakukan berdampak positif terhadap peningkatan kompetensi penggunaan *software CAM* di lingkungan guru SMK

### Saran

1. Pelatihan mengharapkan pelatihan secara langsung (luring).
2. Kegiatan pelatihan serupa 2x dalam setahun.

## DAFTAR PUSTAKA

Canis, B. (2019). Electrification May Disrupt the Automotive Supply Chain. Retrieved

from  
<https://fas.org/sgp/crs/misc/IF11101.pdf>

DGoSE. (2018). Peraturan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan No 464/D.D5/KR/2018 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional, Muatan Kewilayahan, Dasar Bidang Keahlian, Dasar Program Kea. Jakarta: Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? *Russian Metallurgy (Metally)*. Oxford: Oxford University. Retrieved from [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)

Slamet, P. (2014). *Kebijakan Pendidikan Kejuruan: Refleksi Kritis dan Koreksi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. Retrieved from <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/slamet-ph-mamedmlhr-dr-prof/2-kebijakanok.pdf>

Sohimi, N. E., Affandi, H. M., Rasul, M. S., Yasin, R. M., Nordin, N., & Adam, S. (2019). Malaysian industrial collaborations for skills development in 4th industrial revolution. *Journal of Technical Education and Training*, 11(3), 63–72. <https://doi.org/10.30880/jtet.2019.11.03.009>

Triyono, M. B. (2017). Tantangan Revolusi Industri ke 4 (i4.o) bagi Pendidikan Vokasi. In *Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (Semnasvoktek)* (pp. 1–5). Denpasar: Undiksha. Retrieved from <http://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/semnasvoktek/article/download/653/495/>

Van Holm, E. J. (2017). *The Future of Jobs 2018* (World Economic Forum). *Economic Development Quarterly* (Vol. 31). Switzerland. <https://doi.org/10.1177/0891242417690604>