

APLIKASI PEMOGRAMAN MESIN CNC PERKAYUAN UNTUK INDUSTRI 4.0 BAGI GURU SMK NEGERI 2 KENDAL JAWA TENGAH

Agung Ari Purwanto¹, Arip Wijayanto¹, Nurmadina¹, dan Alfani Risman Nugroho¹

¹Program Studi Teknik Produksi Furnitur Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu

e-mail: agung.ari@mail.poltek-furnitur.ac.id

Abstrak

Peningkatan pengetahuan dan pemahaman terkait industri 4.0 furniture masih rendah. Di lain pihak, kompetensi Sumber Daya Manusia Industri di bidang manufaktur industri furniture 4.0 diperlukan untuk mendukung revolusi industri 4.0 di Indonesia. Salah satu mesin yang memiliki teknologi tinggi dan mendukung industri 4.0 di bidang furniture salah satunya adalah mesin *Computer Numerical Control* (CNC). Tim pengabdian kepada masyarakat dari program studi teknik produksi furniture melakukan 2 (dua) kegiatan yang mendukung kompetensi di bidang industri 4.0. Kegiatan pertama yaitu “Workshop manufaktur furnitur 4.0” dilaksanakan secara online dan pelatihan proses permesinan industri furnitur 4.0 kepada Guru SMK N 2 Kendal. Evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa program tersebut menarik antusiasme masyarakat yang bekerja di bidang furnitur. Guru sebagai pendidik di bidang furnitur telah menguasai aplikasi *WoodWOP* sehingga dapat menggunakannya pada saat mengoperasikan CNC.

Kata Kunci: Industri 4.0, Mesin CNC Perkayuan, Pemograman

A. Pendahuluan

Saat ini Indonesia telah memasuki revolusi industri 4.0. Revolusi industri ke-empat ini menitikberatkan pada optimalisasi koputerisasi yang sudah ada pada industri 3.0 yaitu berupa sistem fisik-cyber, *internet of things* (IoT) dan *internet of system*. Penerapan industri 4.0 ini diharapkan dapat mendorong pembangunan industri manufaktur yang berdaya saing global dan mengangkat pangsa pasar ekspor global (Hartarto, 2019).

Industri furnitur merupakan salah satu sektor industri manufaktur yang menopang pertumbuhan ekonomi nasional. Industri furnitur termasuk dalam lima industri dengan nilai pertumbuhan terbesar pada tahun 2019, yaitu sebesar 8,35% (Dirjen IKMA, 2019). Menurut Sabili dan Gunawan (2020), industri furnitur di Indonesia masih berada pada tingkat industri 2.0 dengan proses produksi dilakukan dengan tenaga manusia dan semi mesin. Potensi

pengembangan produk furnitur harus diimbangi oleh peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) dan peningkatan proses pemesinan.

Dukungan berupa pengetahuan terkait industri 4.0 pada proses manufaktur furnitur di Indonesia saat ini masih rendah. Tingkat pendidikan SDM di industri furnitur memacu implementasi industri 4.0. Berdasarkan penelitian Maryati (2015), tingkat pendidikan pekerja bidang furnitur di Pekanbaru didominasi oleh lulusan Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 52,78%. Oleh sebab itu perlu adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman mengenai industri 4.0 pada proses manufaktur furnitur.

Solusi permasalahan yang selanjutnya akan kami laksanakan pada Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) kali ini adalah memberikan (1) Workshop manufaktur furnitur 4.0 secara online, dan (2) Pelatihan proses permesinan industri 4.0 pada industri furnitur bagi Guru SMK N 2 Kendal, Jawa Tengah. Kegiatan ini diharapkan menambah pemahaman terkait industri 4.0 guna meningkatkan proses produksi pada industri manufaktur, sedangkan bagi guru SMK diharapkan agar dapat meningkatkan kompetensi dan pemahaman mengenai industri 4.0 dan dapat menerapkan di proses pembelajaran. Selain itu, diharapkan kegiatan ini dapat memberikan pengalaman peserta dalam melakukan proses simulasi pemesinan pada mesin CNC.

B. Masalah

Permasalahan yang ada sehingga mendorong terlaksananya pengabdian kepada masyarakat ini adalah rendahnya pemahaman masyarakat terutama sumber daya manusia industri furnitur terkait industri 4.0 dan permesinan industri 4.0 pada industri furnitur, sehingga proses produksi furnitur belum optimal.

C. Metode Pelaksanaan

Tahap awal kegiatan PKM adalah penentuan lokasi dan mitra kegiatan. Kegiatan PKM tahap 1 dilakukan secara online dengan kegiatan “Workshop manufaktur furnitur 4.0”. Pelaksanaan workshop online melibatkan 3 mahasiswa yang bertugas menjadi pembawa acara, publikasi, dan operator zoom meeting. Moderator pada kegiatan workshop adalah dosen program studi teknik produksi furnitur. Narasumber yang mengisi materi yaitu Dosen dan praktisi industri mesin furniture 4.0. Kegiatan workshop tersebut diselenggarakan untuk umum.

Kegiatan PKM tahap 2 dengan tema “Pelatihan Proses Permesinan Industri 4.0” dilakukan di laboratorium computer Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu. Sasaran PKM ini adalah SMK N 2 Kendal, Jawa Tengah jurusan desain interior dan teknik furniture. Kegiatan PKM secara offline tersebut melibatkan 5 orang mahasiswa dan diikuti sebanyak 20 orang peserta.

Pelaksanaan PKM sebagai upaya pengembangan pengetahuan peserta dalam pemograman pemesinan industri 4.0 dilaksanakan melalui:

1. Presentasi/Ceramah (Hardin dan Indah Kusuma Dewi, 2018: 37).

Metode ini dipilih untuk menyampaikan teori dan konsep-konsep substansi yang sangat prinsip dan penting yang harus dikuasai oleh para peserta pelatihan dalam membuat suatu pemograman permesinan *Computer Numerical Control (CNC)*.

2. Demonstrasi

Metode ini digunakan untuk memberikan contoh proses pemograman pada mesin yang digunakan untuk penerapan industry 4.0, agar peserta pelatihan dapat lebih paham dalam membuat program.

3. Praktik

Metode ini dilakukan untuk memberikan pengalaman kepada setiap peserta dalam membuat program dan melakukan simulasi program tersebut dengan menggunakan software yang telah di tentukan.

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan setiap akhir workshop dan pelatihan. Peserta diberikan kuisisioner yang berisikan pertanyaan terkait materi yang sudah diberikan. Evaluasi hasil pelatihan dapat menjadi metode untuk mengukur tingkat efektivitas proses pelatihan.

D. Pembahasan

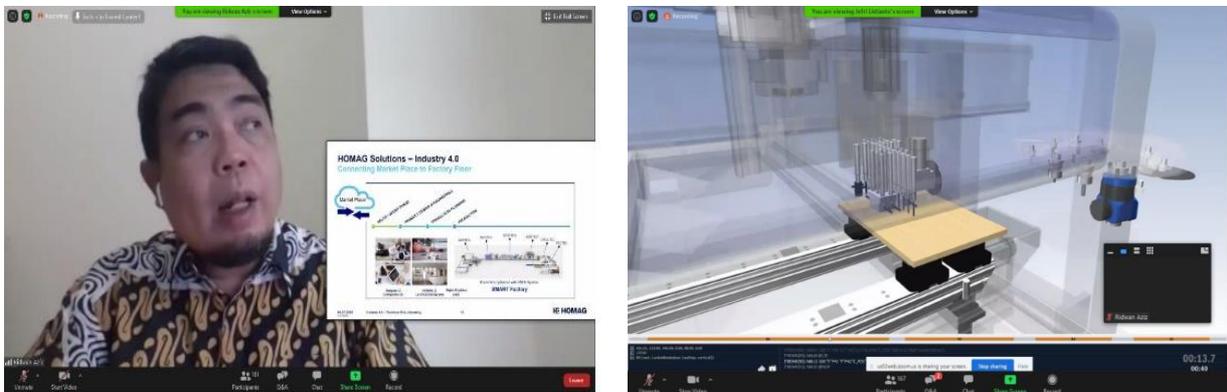
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan berupa:

1. Mengadakan workshop manufaktur furnitur 4.0

Kegiatan workshop manufaktur furnitur 4.0 dilakukan pada 4 Juli 2020, dengan susunan acara; (1) Pembukaan, (2) Materi 1: Pengetahuan Industri 4.0 disampaikan oleh dosen program studi teknik produksi furniture, (3) Materi 2: Mesin Industri Furnitur 4.0 oleh Homag Indonesia selaku produsen mesin-mesin Computer Numerical Control

(CNC), dan (3) Materi 4: Pemrograman mesin industri 4.0 oleh teknisi Homag Indonesia, (4) Diskusi, dan (5) Penutupan.

Peserta yang mengikuti workshop manufaktur furnitur 4.0 sebanyak kurang lebih 190 peserta. Peserta yang mengikuti workshop adalah paling banyak didominasi oleh mahasiswa 50%, dosen/guru (37%), dan 13% lainnya adalah pengusaha/pekerja di bidang industri furnitur. Hasil evaluasi menunjukkan peserta antusias dengan tema yang diangkat karena banyaknya pertanyaan yang disampaikan secara langsung maupun tertulis. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa 80% peserta setuju apabila akan diberikan pelatihan terkait industri 4.0.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Workshop Manufaktur Furnitur 4.0

2. Mengadakan pelatihan proses permesinan industri furnitur 4.0

Kegiatan pelatihan berisi tentang penyampaian materi dan training simulasi pembuatan program secara langsung oleh masing-masing peserta (Gambar 2).

Materi pertama disampaikan oleh Alfani Risman N, dosen program studi Teknik Produksi Furnitur. Materi tersebut menjelaskan mengenai pentingnya perkembangan pengetahuan industri 4.0 dan penjelasan mengenai mesin-mesin yang ada di workshop yang masuk dalam rencana showcase penerapan industri 4.0. Pada sesi materi ini diharapkan para peserta pelatihan dapat mengetahui kebutuhan tentang pengembangan SDM industri 4.0.



Gambar 2. Penyampaian Materi Perkembangan Industri 4.0

Materi kedua yaitu penjelasan tahap pemrograman dan praktik simulasi pembuatan program permesinan CNC perkayuan disampaikan oleh Agung Ari Purwanto, dosen program studi Teknik Produksi Furnitur. Materi memberikan penjelasan secara teknis terkait materi permesinan CNC perkayuan dan jenis pemrograman yang digunakan pada mesin CNC perkayuan. Pada kesempatan ini peserta juga diberikan pelatihan dan pembimbingan dalam membuat program untuk proses permesinan CNC perkayuan (Gambar 3). Peserta juga diberikan penjelasan mengenai tahapan dalam membuat program permesinan sesuai dengan prosedur. Pada pelatihan ini para peserta membuat latihan program secara mandiri, kemudian pada penyusunan program permesinan tersebut para peserta dapat mensimulasikan program yang telah dihasilkan untuk mengetahui letak kesalahan dalam pembuatan program.

Pembuatan program mendorong adanya manajemen perencanaan desain produk, manajemen perencanaan cost produk, dan pemrograman mesin dan proses produksi secara *real time* (Wahyu, 2020).



Gambar 3. Penjelasan Tahapan Pemrograman dan Praktik Mandiri

Peserta mendapatkan teori dasar mesin CNC yaitu konsep sistem koordinat tangan kanan, keuntungan dan kelemahan penggunaan mesin CNC serta teknis pengoperasian mesin dengan menggunakan software WoodWOP. WoodWOP adalah software yg digunakan untuk membuat program pada proses pemesinan pada mesin CNC Homag, software woodwop juga digunakan untuk mengatur parameter pemesinan dan parameter *cutting tools* yang digunakan. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan program adalah bentuk gambar kerja yang akan dibuat programnya, dan *cutting tool* yang akan digunakan pada setiap proses pemesinan, pada proses pemograman, juga diharuskan untuk menentukan parameter proses pemesinan, dari kecepatan penyayatan dan kecepatan putaran tool yang digunakan pada saat proses. Semakin tinggi kecepatan spindle, maka akan menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang semakin kecil (Firstiawan *et al.* 2012). Hasil evaluasi proses pelatihan proses pemesinan yang telah dilakukan maka didapatkan poin kepuasan adalah sebagai berikut.

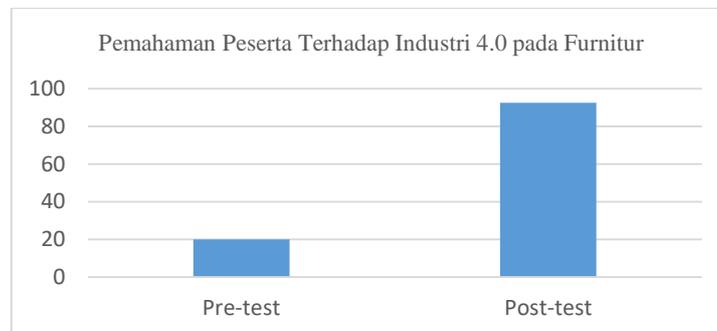
Tabel 1. Hasil Evaluasi Pelatihan Pemograman

No.	Poin Evaluasi	Nilai Presentase(%)
1.	Kenyamanan ruang/tempat pelatihan	80
2.	Perlengkapan pelatihan	77.14
3.	Pelayanan panitia dalam pelaksanaan pelatihan	80
4.	Ketersediaan materi dalam pelatihan pemograman	77.14
5.	Penguasaan materi dalam penyampaian materi pelatihan	77.14
6.	Memberikan materi secara sistematis dan mudah dipahami	75.71
7.	Memberikan contoh yang menarik dan mudah diingat	74.28
8.	Mendorong peserta ikut aktif dalam kegiatan pelatihan	91.42
Rata-rata presentase kepuasan		79.11

Sumber: Hasil Pengolahan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2020

Peserta pelatihan yang telah dilaksanakan berjumlah 20 orang yang terdiri dari perwakilan guru SMK N 2 Kendal. Hasil yang diperoleh dari evaluasi adalah seluruh peserta pelatihan berpendapat bahwa kegiatan pelatihan pemograman pemesinan sangat penting dalam meningkatkan pengetahuan dan keahlian mereka pada proses pemograman pemesinan. Gambar 4 adalah hasil pre-test dan post-test yang diberikan kepada peserta pelatihan. Pertanyaan yang diberikan selama pre-test dan post-test adalah pengetahuan terkait industri 4.0 dan pemahaman praktik program industri 4.0. Guru juga memberikan kesan pesan saat

penutupan acara bahwa pelatihan ini diharapkan menjadi modal berharga bagi para guru SMK N 2 Kendal untuk mengembangkan pengetahuan mereka dalam membangun SDM yang berkompeten dalam industri 4.0.



Gambar 4. Pemahaman Peserta Terhadap Industri 4.0 pada Furnitur

E. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan secara online dan offline dengan tema Aplikasi Pemograman Mesin CNC Perkayuan untuk Industri 4.0 sangat menarik minat peserta. Peserta workshop online yang diikuti oleh mahasiswa, guru, dosen, dan pengusaha/karyawan industri furniture membuka wawasan bahwa industri 4.0 dapat diterapkan pada industri manufaktur furnitur. Pelatihan offline diberikan kepada guru SMK N 2 Kendal yaitu berupa praktik pemograman mesin CNC perkayuan. Besarnya antusias peserta menjadikan masukan kepada kami untuk terus meningkatkan improvement terkait pengetahuan manufaktur furnitur dengan teknologi 4.0 dan meneruskan PKM dengan tema tersebut di tahun berikutnya.

F. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementerian Perindustrian RI yang telah mendanai pengabdian kepada masyarakat ini melalui skema hibah internal PKM Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu. Tidak lupa ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada SMK N 2 Kendal, Jawa Tengah dan Homag Indonesia yang menjadi mitra dalam kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous (2019). Kemenperin Optimalkan Potensi Industri Furnitur Nasional. Diupload tanggal 16 Maret 2020. <https://pressrelease.kontan.co.id/release/kemenperin-optimalkan-potensi-industri-furnitur-nasional>.
- Firstiawan N, Wijayanto DS, Harjanto B (2012). Optimasi Parameter Proses Pemesinan Cnc Milling Terhadap Kekasaran Permukaan Kayu Jati Dengan Metode Taguchi 2012. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Mesin UNS*. Volume 1 Nomor 2.
- Hardin dan Indah Kusuma Dewi. (2018). Pengorganisasian Petani Untuk Menanam Bawang Merah di Kelurahan Kaisabu Baru Kecamatan Sorawolio Kota Baubau. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Membangun Negeri* Volume 2 Nomor 1, hal. 33-41.
- Hartarto A (2019). Making Indonesia 4.0. Kata Sambutan Menteri Perindustrian Making Indonesia 4.0.
- Maryati (2015). Analisis Produksi Industri Furniture Dari Kayu di Kota Pekanbaru. *Jom FEKON* Volume 2 No. 2, hal. 1-15.
- Sabili JDHI, Gunawan (2020). Perancangan Tahapan Pengembangan Rantai Pasok Industri Furnitur Menuju Industri 4.0. *Jurnal Teknik ITS* Volume 9 No 1, hal. 1-5A.
- Wahyu, D. (2020). *Wih, Canggih! Politeknik Industri Furnitur Kendal Bakal Punya Digital Satelit Manufaktur*. Diupload tanggal 24 Oktober 2020. Retrieved from BPSDMI: <https://bpsdmi.kemenperin.go.id/2020/10/24/wih-canggih-politeknik-industri-furnitur-kendal-bakal-punya-digital-satelit-manufaktur/>