PAWIYATAN XXX (1) (2023) 37 – 53
Pawiyatan
Universitas IVET
http://e-journal.ikip-veteran.ac.id/index.php/pawiyatan

Rancang Bangun Mesin CNC 3 Axis Untuk Peningkatan Kualitas *Wooden Watch* di UMKM Samigaluh Kulon Progo

Risky Setiawan, Saadilah Rosyadi, Surono
Universitas Negeri Yogyakarta
riskysetiawan@uny.ac.id, s.rosyadi@uny.ac.id, surono@uny.ac.id

Diterima: Desember 2022 Dipublikasikan: Januari 2023

ABSTRAK

Jam tangan kayu adalah hasil kerajinan yang memiliki nilai tinggi yang terbuat dari bahan utama limbah kayu. Beberapa permasalahan krusial disebabkan mitra *Jogja Mastercraft* menggunakan proses manual dalam membuat *bezel body* dan *case* sehingga memerlukan waktu yang lama sampai 6 jam. Selain itu, pengerjaan *bezel* dan *case* dengan mesin *scroll saw* juga membuat hasil akhir yang kurang rapi dan presisi. Permasalahan ke dua adalah belum adanya metode dan strategi pemasaran yang efektif dalam meningkatkan angka penjualan produk *wooden watch* ini sehingga diperlukan *website e-commerce* berbasis *joomla* agar penjualan *wooden watch* dapat optimal. Metode dan luaran utama yang dilakukan dalam pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat antara lain adalah penerapan *teknologi CNC (Computer Numerically Controlled)* melalui pembuatan rancang bangun CNC berjenis Miling dengan 3 axis untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas *bezel* dan *case* dari jam kayu, memberikan pelatihan dan bimbingan dalam mengelola manajemen pemasaran dan promosi produk yang efektif, dan menghasilkan *website e-commerce* dalam pemasaran *wooden wacth* melalui *online* sampai pasar luar negeri. Telah dihasilkan produk berupa mesin CNC 3 axis dengan teknologi komputer dan desain dengan program FreeCAD untuk meningkatkan produksi *Wooden Watch*. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan yang signifikan yaitu dari segi kuantitas dan segi penjualan. Hal ini terlihat dari peningkatan kuantitas dari 50 pcs naik menjadi 105 dan hasil penjualan juga mengalami peningkatan sebesar 55 pcs. Sedangkan untuk promosi dibuatkan akun Tokopedia dan shopee untuk mengoptimalkan penjualan.

Kata Kunci: Industri kreatif, *wooden watch*; CNC; *e-commerce*

PENDAHULUAN

Komoditi seni kerajinan barang produksi impor berbasis kearifan lokal hanya berkisar 35% potensi usaha kecil menengah yang ada di wilayah Provinsi D.I. Yogyakarta (BPS, 2021). Daerah Kabupaten Kulon Progo memiliki wilayah potensi hutan yang luas meliputi 34% dari keseluruhan. Hutan tersebut menghasilkan berbagai jenis kayu yang potensial diantaranya: jati, sungkai, mahoni, trembesi, mindi, pinus, meranti, dan cendana. Wilayah ini terletak di 45 km barat Kota Yogyakarta, berbatasan dengan Sleman, Bantul, dan Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Keunggulan wilayah ini antara lain pada bidang perikanan, pertanian, peternakan, produksi makanan, dan seni kerajinan. Potensi ini menjadikan pasokan untuk bahan utama di Kulon Progo sangat mengkin meningkatkan devisa ekspor barang *handmade* Indonesia. Mata pencaharian yang paling rendah adalah bidang seni kerajinan yang hanya 4% dari keseluruhan di Provinsi Yogyakarta (BPS, 2021). Sentra industri kerajinan kayu di Kulon Progo menurun dari tahun ke tahun. Terlebih adanya pandemi COVID 19 yang menyebabkan banyaknya UMKM yang tutup atau gulung tikar. Ada beberapa sentra industri yang berhenti usaha. Jumlah UMKM di Kulon Progo 20.150 menjadi 18.140 unit usaha industri (BPS, 2021). Unit usaha yang turun adalah mebel, tapi unit usahanya bergabung. Bahan kayu yang mudah didapatkan menjadikan potensi lebih dalam produksi seni kerajinan produksi kayu. Apalagi limbah kayu dari hasil produksi furniture dan mebel mencapai 40%. Selama ini limbah kayu sisa industri hanya terbuang sia-sia dan hanya dapat digunakan sebagai kayu bakar. Limbah kayu yang sering terbuang antara lain: kayu jati, mahoni, sonokeling hingga kayu Nangka. Limbah-limbah kayu tersebut juga dapat diolah menjadi berbagai kerajinan unik dan bernilai ekonomi tinggi.

Kelompok pengrajin industri kreatif bernama *Jogja Mastercraft* ini memiliki empat karyawan tetap dalam menjalankan proses produksinya. Dalam menjalankan bisnisnya Bapak Iyos Pramana Putra merintis usaha UMKM sejak tahun 2015. Jogja Mastercraft dapat memproduksi jam sebanyak 50 pcs tiap bulan. Dengan omset rata-rata adalah 10 juta tiap bulan. Dengan harga jam berkisar antara Rp.200.000; sampai Rp. 1 juta tergantung bahan dan kerumitannya. Dalam produksinya, proses dilakukan dengan semi manual. Proses manual dilakukan dalam pengerjaan dasar *bezel body* dan *case* dengan menggunakan mesin *scroll saw* yang membutuhkan setidaknya 6 sampai 8 jam tiap satu produknya. Setelah itu, proses dilanjutkan dengan melakukan *finishing* pada *dial*, *subdial* dan *hand* yang dilakukan dengan proses *laser cutting* yang memakan waktu 2-3 jam. Sedangkan proses pemasangan mesin (*movement*) dan rotornya memakan waktu 1 jam. Dengan demikian satu finishing jam tangan kayu membutuhkan setidaknya 12 jam. Dengan hanya 4 orang pekerja sulit dalam meningkatkan kuantitas produk dari hasil produksi. Kelemahan lainnya adalah karena proses pengerjaan *bezel body* dan *case* menggunakan metode manual sehingga presisi dan ukuran tiap jam tangan berbeda-beda dan tidak simetris.

Gambar 1. Proses Semi Manual *Scroll Sew*

Dalam membeli jam tangan kayu, terdapat tujuh kriteria yang dipertimbangkan yaitu keawetan, desain, kemudahan mendapat sparepart, *fashionable*, bahan ramah lingkungan, harga, dan buatan lokal (Nareswari, 2018). Kriteria desain memiliki empat subkriteria yaitu bentuk jam, jenis kayu, personalisasi, dan jenis strap. Dari kombinasi alternatif subkriteria, terdapat 24 kombinasi alternatif desain jam tangan kayu. Alternatif desain dengan bobot tertinggi untuk potential buyer adalah bentuk jam bundar dengan bahan kayu sonokeling, menggunakan strap kulit, dan fitur strap dapat diganti (*interchangeable*).

Gambar 2. Produk dari Mitra

Kerajinan limbah kayu industri jam tangan kayu (*wooden watch*) Dusun Madigondo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, banyak diminati oleh turis atau warga mancanegara. Sayangnya, Bapak Iyos tidak memiliki akses untuk memasarkan produknya ke luar negeri. Pemasaran hanya bermodalkan pameran produk yang diadakan Dinas Perindustrian dan UMKM.

Dalam pengembangan produksi *wooden watch* mitra memiliki permasalahan yang utama yaitu kurang efektifnya proses pembuatan *bezel body* dan *case* yang membutuhkan waktu yang lama. Selain itu, hasil dari pembuatan yang menggunakan scroll saw menyebabkan hasil finishing barang menjadi kurang presisi. Dengan membuatkan mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*), diharapkan dapat mempersingkat proses produksi dan meningkatkan kualitas produk *wooden watch*. *Computer Numerical Control* (CNC) merupakan salah satu komponen inti dalam suatu proses manufaktur presisi yang harus dikuasai oleh mahasiswa terutama mahasiswa teknik mekatronika. Proses permesinan CNC diawali dengan mendesain obyek menggunakan software berbasis *Computer Aided Design* (CAD) kemudian diteruskan ke dalam proses *manufacturing* menggunakan software berbasis *Computer Aided Manufacturing* (CAM)) yaitu sebuah teknologi aplikasi yang menggunakan perangkat lunak komputer dan mesin untuk memfasilitasi dan mengotomatisasi proses manufaktur (Prianto, 2017).

Desain yang dikembangkan oleh *Jogja Mastercraft* selama ini hanya berupa sketsa manual yang dibuat dengan pensil. Sehingga bentuk dan variasi desain jam bersifat monoton. Dengan menggunakan software desain berbasis komputer yaitu FreeCAD akan meningkatkan kualitas desain yang kreatif dan inovatif. Berdasarkan wawancara pada 6 februari 2022, omset penjualan pada pandemi COVID makin menurun. Dari tahun 2020 total terjual 612 pcs, pada tahun 2021 turun menjadi 432 pcs dengan rata-rata per bulan adalah 40 pcs. Hal ini berdampak pada pemasukan dari para karyawan dan pemilik usaha. Dengan membuatkan *website e-commerce* untuk penjualan diharapkan mampu meningkatkan penjualan dan meningkatkan harga produk *wooden watch* secara signifikan.

Produksi *wooden watch* di Desa Sidoharjo memiliki potensi dalam mendongkrak perekonomian masyarakat. Beberapa permasalahan krusial disebabkan mitra memiliki permasalahan diantaranya masih belum adanya teknologi yang mempercepat proses produksi *bezel body* dan *case*; belum adanya pengetahuan tentang bagaimana menggunakan mesin CNC serta mitra belum memiliki pengetahuan tentang manajemen pemasaran produk kreatif sehingga diperlukan *website e-commerce* berbasis joomla agar penjualan *wooden watch* dapat optimal. Dari beberapa analisis situasi, maka dapat diidentifikasi permasalahan mitra yaitu: (1) Hasil produksi yang masih tergolong rendah yaitu 25 sampai 50 pcs per bulan; (2) Mitra belum memiliki teknologi berupa alat CNC (*Computer Numerically Controlled*) yang dapat memangkas proses produksi dan meningkatkan kualitas *wooden watch* menjadi optimal; (3) Mitra tidak memiliki pengetahuan tentang teknologi perancangan desain jam berbasis computer dengan FreeCAD; (4) Mitra tidak memiliki pengetahuan tentang pemasaran barang melalui media online agar dapat di ekspor ke luar negeri; (5) Nilai penjualan yang turun 40 pcs/bulan karena masa pandemi COVID yang membuat harga *wooden watch* ikut menurun. Dari beberapa alasan tersebut maka dilakukan perancangan alat mesin CNC 3 axis dalam peningkatan kualitas dan kuantitas wooden watch di UMKM Samigaluh Kulon Progo D.I.Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

Prosedur

Adapun kegiatan yang akan dilakukan akan dijelaskan secara rinci berdasar metode pemecahan masalah mitra. Persiapan difokuskan dengan menyiapkan semua peralatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan. Selain itu, kegiatan penunjang, mulai dari studi literatur, koordinasi dengan mitra terkait, instansi, camat, kepala desa serta

tokoh masyarakat yang membantu kegiatan program PKM. Lokasi pelatihan dan pendampingan untuk uji coba CNC dilakukan pada tempat produksi *wooden watch* dilakukan dengan metode *contextual direct method* yaitu mitra melihat, memperhatikan dan mempraktikan secara langsung. Berikut adalah prosedur analisis solusi pada kegiatan PKM wooden watch di Samigaluh.

Tabel 1. Analisis Rancangan Solusi Permasalahan Mitra

No.	Masalah	Metode dan Solusi	Luaran/Partisipasi Masyarakat
1	Hasil produksi yang masih tergolong rendah yaitu 25 sampai 50 pcs per bulan.	Pembuatan peralatan CNC (*Computer Numerically Controlled)*	Hasil produksi ditingkatkan menjadi dua kali lipat yaitu 100 pcs per bulan.
2	Mitra belum memiliki teknologi berupa alat CNC (*Computer Numerically Controlled*) yang dapat memangkas proses produksi dan meningkatkan kualitas *wooden watch* menjadi optimal.	Pembuatan alat CNC (*Computer Numerically Controlled*) dengan kelengkapan satu unit PC yang telah terinstall FreeCAD for windows.	a. Terciptanya satu unit mesin CNC untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas wooden watch b. Mitra dan karyawan Jogja Mastercraft. c. Pelatihan cara menggunakan mesin CNC untuk membuat *bezel body* dan *case*.
3	Mitra tidak memiliki pengetahuan tentang teknologi perancangan desain jam berbasis komputer dengan FreeCAD.	Melakukan pelatihan dan pendampingan: a. Mendesain jam modern dan klasik b. Pelatihan software FreeCAD c. Praktik pembuatan bezel dan case dengan mesin CNC d. Evaluasi hasil praktik FreeCAD dengan mesin CNC	a. Keterampilan mendesain jam tangan kayu dengan variasi modern dan klasik b. Keterampilan menggunakan software FreeCAD

			c. Keterampilan aplikasi pembuatan Bezel dan Case dengan mesin CNC
4	Mitra tidak memiliki pengetahuan tentang pemasaran barang melalui media online agar dapat di ekspor ke luar negeri.	a. Memberikan pelatihan cara promosi barang dan jasa b. Memberikan pelatihan manejemen keuangan dan pengelolaan pengiriman barang ke luar negeri	a. Pengetahuan dalam ilmu pemesaran dan promosi barang dan jasa b. Pemasaran barang dari hanya dalam negeri menjadi minimal tiga negara di luar negeri. c. Omset penjualan meningkat dari 10 juta menjadi 20 juta per bulan.
5	Nilai penjualan yang turun 40 pcs tiap bulan membuat harga *wooden watch* ikut menurun.	a. Membuatkan *website* e-commerce untuk memasarkan produk wooden watch b. Memberikan fasilitas terkait dengan sistem informasi berupa perangkat PC dan akses internet untuk meningkatkan promosi via internet. c. Membuatkan pamflet digital untuk di posting di sosial media (Tweeter, Instagram, YouTube, Facebook)	a. Terbentuknya website e-commerce untuk memasarkan produk Jogja Mastercraft b. Omset penjualan meningkat dari 10 juta menjadi 20 juta per bulan. c. Pelengkapan fasilitas untuk mengelola website dan

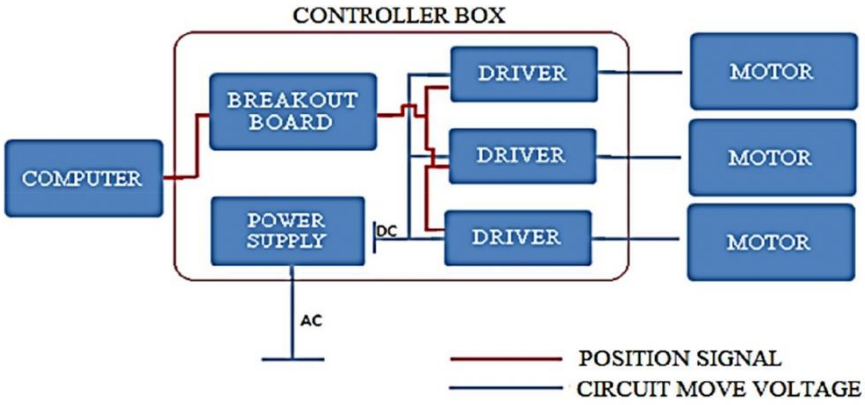
			memasarkan hasil produk Jogja Mastercraft.
6	Publikasi	a. Jurnal nasional ber-ISSN SINTA 4 yaitu Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat UMP (Universitas Muhammadiyah Purwokerto) b. Media masa (koran Tribun Jogja) tingkat Nasional c. Video YouTube untuk profil kegiatan PKM d. Pemakalah seminar Internasional ICERI 5^{th}	a. Terpublikasinya hasil dari program kemitraan masyarakat pada masyarakat di Jurnal Ilmiah. b. Terpublikasinya kegiatan di media massa agar dibaca oleh kyalayak masyarakat luas. c. Terpublikasinya video kegiatan di kanal YouTube sehingga dapat dilihat masyarakat Internasional d. Melakukan publikasi ilmiah dalam forum akademik di tingkat Internasional
7	Menyukseskan Program MBKM	a. Melibatkan empat mahasiswa dari program studi Teknik Mesin dan program studi teknik Elektronika b. Memberikan kesempatan mahasiswa mencari	a. Pengalaman mahasiswa di luar kampus sebagai kompetensi tambahan dalam melakukan pendampingan

	pengalaman di luar kampus	kepada masyarakat
c.	Melibatkan mahasiswa dalam kegiatan rancang bangun alat CNC	b. Konversi SKS sebesar 5 SKS dalam satu tahun kegiatan PKM c. Memberikan pengalaman dan hard skill kepada mahasiswa dalam membuat alat CNC

Pembuatan peralatan CNC (*Computer Numerically Controlled)* di tempat produksi *Jogja Mastercraft.* Pembuatan mesin dilakukan di laboratorium bengkel las di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang dipandu oleh anggota pengabdian dengan bidang teknik mesin dan teknik elektro. Langkah-langkah pembuatan dan pemasangan peralatan CNC dilakukan dengan langkah berikut. Persiapan pembuatan mesin CNC dengan melakukan survei instalasi listrik dan penempatan alat sesuai K3. Penempatan mesin CNC dilakukan dengan perlindungan dari panas dan hujan. Merancang instalasi kelistrikan agar sesuai dengan Kesehatan, Keamanan, dan Keselamatan Kerja. Mesin ukir jam kayu menggunakan sistem mekanik, elektrik dan *software* komputer. Memiliki 3 axis, yaitu X, Y, dan Z Atau dapat bergerak ke kiri-kanan, maju- mundur dan naik-turun yang ditampilkan pada **Gambar 3.1**. Pergerakan 800 x 700 x 400 mm yang diatur dengan keybords. Mesin ukir jam kayu mengadopsi milling CNC, menggunakan track poros untuk mengatur gerakan pahat ukir kayu. Rel memakai slides–rel laci, diameter 30 mm dan panjang 600 mm merk Hiwin Linear Guideways W20C/W15C. Rangka mesin dari besi karbon rendah St 20 dan landasan ukir menggunakan aluminium 6061 tebal 1,5 mm di lapisi multiplek dengan ketebalan 4 mm Spindel 300 Watt merk SETCO 120 mm sebagai pemegang pahat ukir. Kelebihanya pahat mudah dilepas dan dipasang secara cepat. Inverter kontrol kecepatan spindel motor menggunakan VFD Inverter 2.7 kw 220V. Omron Automation S8VS-06024 AC-DC; 24V-2.5A sebagai *Power supply* mesin ukir kayu. Motor Stepper Driver M542/M752 untuk interface kontrol penggerak. Penggerak sumbu X dan Y mesin ukir kayu memakai motor stepper SANYO DENKI 12 Series 1 phase dan *Input voltage* 220 V/50 Hz/ 5 A/ fuse 10 A. Sistem penggerak menggunakan ball screw C7 panjang 600 mm merk THK Akurasi 0,05 mm. Bantalan jenis ball bearing 6206ZZ. Pengoperasian menggunakan komputer desktop minimal Pentium yang dilengkapi dengan sistem DSP (*digital singal processing*). Kontrol pengendali mesin ukir kayu dari keyboard dan monitor yang langsung berhubungan dengan operator. Encoder sebagai mengubah sinyal menjadi sebuah kode memakai tipe

Incremental encoder E50S-C Series. Koneksi memakai parallel atau universal serial bus (USB). Bahasa pemrograman menggunakan softwere Mach 3 yang diterjemahkan ke gerakan mekanis dan dibantu software FreeCAD dan CAM. Hasil pemograman bisa disimpan di flatdisk dan digunakan kembali untuk menjalankan proses ukir kayu lagi.

Adapun langkah yang dilakukan untuk mengujicobakan mesin CNC adalah sebagai berikut: (1) Merencanakan dan menggambar benda kerja di software FreeCAD; memproses gambar menjadi kode-kode numeric menggunakan software CAM; menguji kode numeric tersebut di dalam software simulasi; apabila kode tidak bermasalah, dilanjutkan dengan memasukkan parameter benda kerja pada mesin CNC, memasukkan kode-kode numeric yang telah diuji ke dalam mesin CNC dan menjalankan mesin CNC untuk memproses sehingga menghasilkan benda kerja sesuai rancangan; (2) Pembuatan desain benda kerja menggunakan software FreeCAD, kemudian dilanjutkan mengubah desain menjadi kode-kode numerik (NC kode). Selanjutnya kode numerik yang dihasilkan diuji kebenarannya dalam suatu software simulasi CNC; (3) Proses desain dan pengubahan desain menjadi kode numerik dilakukan dengan software CAD/CAM, salah satunya adalah MasterCam. Mastercam adalah perangkat lunak komputer berbasis CAD/CAM *(Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing)*. Aplikasi ini digunakan untuk mendesain dan membuat program CNC untuk proses pemesinan.



Gambar 3. Proses Ujicoba CNC

Adapun pelatihan ini dilakukan untuk memberikan pengetahuan tentang manajemen pemasaran barang dan jasa terutama produksi jam kayu yang akan dipasarkan. Langkah-langkah pelatihan adalah sebagai berikut: (1) Menyiapkan tempat pelatihan yaitu di Balai Desa Sidoharjo Kecamatan Samigaluh Kulon Progo; (2) Menyiapkan materi untuk pelatihan dan narasumber ahli manajemen pemasaran; (3) Memberikan pelatihan cara promosi barang dan jasa; (4) Memberikan pelatihan manejemen keuangan dan pengelolaan pengiriman barang ke luar negeri; (5) Memberikan fasilitas terkait dengan sistem informasi berupa perangkat PC dan akses internet untuk meningkatkan promosi via internet; (6) Membuatkan pamflet digital untuk di posting di sosial media (Tweeter, Instagram, YouTube, Facebook)

Langkah terakhir adalah pembuatan *website* akan menggunakan software Joomla sehingga akan terbentuk *website* interaktif tentang pemasaran dan penjualan *wooden*

watch secara *online*. Langkah-langkah untuk pembuatan website *e-Commerce* menggunakan CMS Joomla yang digunakan untuk mempromosikan produk *wooden watch* sebagai berikut: (1) Mengumpulkan foto-foto dokumentasi untuk profil barang hasil produksi *Jogja Mastercraft* dan kata-kata yang menarik untuk pemasaran alat penghemat bahan bakar yang di *upload* didalam website *e-Commerce* (Payne, 2013)*; (2)* Menyiapkan seperangkat komputer atau laptop disertai instalasi jaringan data yang digunakan untuk akses internet; (3) Meminta dari perwakilan mitra untuk melakukan persiapan pelatihan pembuatan website *e-Commerce; (4)* Karena *open source* bisa mendownload disitus resminya yaitu http://www.joomla.org; (5) Instal CMS Joomla dengan mengeklik setup dua kali; (6) Proses pemasangan tampilan gambar dengan menginsert gambar untuk tujuan mengenalkan profil Jogja Mastercraft yang disertai kata keterangan; (7) Mengupload gambar-gambar yang akan dipromosikan yaitu daftar produk *wooden watch*, harga, ongkos kirim, dan potongan harga; (8) Gunakan *Virtuemart CMS Joomla* untuk transaksi pembelian dengan proses pembayaran pembelian tiket yang dilakukan melalui transfer ke rekening; (9) Mempoles tampilan *website* secantik mungkin dengan keterangan yang selengkap-lengkapnya supaya pengunjung *website* tertarik dan ingin tahu tentang produk mitra.

Evaluasi Pelaksanaan dan Keberlanjutan Program

Evaluasi dilakukan dengan memonitoring dan menilai hasil dari kegiatan pengabdian yaitu: a) menilai kesiapan mitra pemilik Jogja Mastercraft, b) pengetahuan baru tentang teknik penggunaan alat CNC, c) memiliki teknik dalam melakukan pembuatan bezel dan case. Selanjutnya adalah evaluasi akhir yaitu menganalisis kemajuan baik dari peningkatan jumlah pengunjung *website e-commerce*, serta peningkatan pendapatan dalam waktu 3 bulan setelah dilakukan seluruh kegiatan PKM. Evaluasi dilakukan oleh seluruh tim dibantu oleh empat orang mahasiswa yang juga membantu dalam seluruh rangkaian kegiatan sebagai bentuk kegiatan di luar kampus (BMKM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Adapun kegiatan yang akan dilakukan akan dijelaskan secara rinci berdasar metode pemecahan masalah mitra. Metode Pelaksanaan dalam program ini terdiri dari beberapa langkah yaitu:

Tahap Persiapan

Persiapan dilakukan dengan merencanakan waktu pelaksanaan kegiatan. Perencanaan dilakukan dengan terlebih dahulu membeli alat dan bahan untuk merancang mesin CNC 3 axis untuk ukir dan potong Bezel jam kayu. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam merakit mesin CNC 3 axis dibeli di pusat elektronik jogja dan toko besi dan las Wates. Tahap persiapan selanjutnya adalah melakukan penjadwalan dimana hasil penjadwalan kegiatan di rancang sebagai berikut ini.

Tabel 2. Perencanaan dan Pelaksanaan Kegiatan

No.	Kegiatan	Perencanaan	Pelaksanaan
1	Persiapan, observasi mitra, program kerja/ jadwal , koordinasi dengan mitra	6 Juni 2022	20 – 24 Juni 2022
2	Pembelian alat dan bahan untuk merakit mesin CNC 3 Axis	20 - 24 Juni 2022	22 - 24 Juli 2022
3	Persiapan ujicoba alat	27 Juni 2022	26 Juli 2022
4	Pelatihan workshop operasional mesin CNC dan serah terima alat	25 Juli 2022	3 Agustus 2022

Lokasi pelatihan dan pendampingan untuk uji coba CNC dilakukan pada tempat produksi *wooden watch* dilakukan dengan metode *contextual direct method* yaitu mitra melihat, memperhatikan dan mempraktikan secara langsung. Pembuatan mesin dilakukan di laboratorium bengkel las di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang dipandu oleh anggota pengabdian dengan bidang teknik mesin dan teknik elektro. Langkah-langkah pembuatan dan pemasangan peralatan CNC dilakukan dengan langkah berikut. Persiapan pembuatan mesin CNC dengan melakukan survei instalasi listrik dan penempatan alat sesuai K3. Penempatan mesin CNC dilakukan dengan perlindungan dari panas dan hujan. Merancang instalasi kelistrikan agar sesuai dengan Kesehatan, Keamanan, dan Keselamatan Kerja. Mesin ukir jam kayu menggunakan sistem mekanik, elektrik dan *software* komputer.

Gambar 4. Proses Perakitan Mesin CNC 3 axis

Pengoperasian menggunakan komputer desktop minimal Pentium yang dilengkapi dengan sistem DSP (*digital singal processing*). Kontrol pengendali mesin ukir kayu dari keyboard dan monitor yang langsung berhubungan dengan operator. Encoder sebagai mengubah sinyal menjadi sebuah kode memakai tipe *Incremental encoder E50S-C Series.* Koneksi memakai parallel atau universal serial bus (USB). Bahasa pemrograman menggunakan softwere Mach 3 yang diterjemahkan ke gerakan mekanis dan dibantu software FreeCAD dan CAM. Hasil pemograman bisa disimpan di flatdisk dan digunakan kembali untuk menjalankan proses ukir kayu lagi.

Ujicoba Mesin CNC

Adapun langkah yang dilakukan untuk mengujicobakan mesin CNC adalah sebagai berikut: (1) Merencanakan dan menggambar benda kerja di software FreeCAD; memproses gambar menjadi kode-kode numeric menggunakan software CAM; menguji kode numeric tersebut di dalam software simulasi; apabila kode tidak bermasalah, dilanjutkan dengan memasukkan parameter benda kerja pada mesin CNC, memasukkan kode-kode numeric yang telah diuji ke dalam mesin CNC dan menjalankan mesin CNC untuk memproses sehingga menghasilkan benda kerja sesuai rancangan.

Gambar 5. Proses Ujicoba CNC dan Hasil Uji Coba

(2) Pembuatan desain benda kerja menggunakan software FreeCAD, kemudian dilanjutkan mengubah desain menjadi kode-kode numerik (NC kode). Selanjutnya kode numerik yang dihasilkan diuji kebenarannya dalam suatu software simulasi CNC; (3) Proses desain dan pengubahan desain menjadi kode numerik dilakukan dengan software CAD/CAM, salah satunya adalah MasterCam. Mastercam adalah perangkat lunak komputer berbasis CAD/CAM *(Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing)*. Aplikasi ini digunakan untuk mendesain dan membuat program CNC untuk proses pemesinan.

Gambar 6. Hasil *Wire Cutting* pada CNC pada Bahan PCB

(3) Perangkat lunak mastercam memiliki empat ikon yaitu, mastercam yang digunakan untuk menggambar (*design*), proses bubut (*Lathe),* proses frais (*Mill),* proses *wire cutting*. Perangkat lunak komputer berbasis CAD/CAM yang memiliki fasilitas komputer grafis dengan memungkinkan penggunanya untuk melakukan berbagai bentuk simulasi proses pemesinan sebelum diimplementasikan pada proses pemesinan yang sesungguhnya.

Pelatihan dan pendampingan tentang manajemen promosi barang atau jasa

Adapun pelatihan ini dilakukan untuk memberikan pengetahuan tentang manajemen pemasaran barang dan jasa terutama produksi jam kayu yang akan dipasarkan. Langkah-langkah pelatihan adalah sebagai berikut: (1) Menyiapkan tempat pelatihan yaitu di Balai Desa Sidoharjo Kecamatan Samigaluh Kulon Progo; (2) Menyiapkan materi untuk pelatihan dan narasumber ahli manajemen pemasaran. Pelatihan ini diikuti oleh lima orang peserta dan satu orang owner. Dengan materi pelatihan adalah K3 pada penggunaan mesin CNC; dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan mesin CNC. Pelatihan berikutnya adalah praktik membuat desain gambar dengan FreeCAD yang dilakukan oleh peserta dan dibimbing oleh tim pengabdi. Langkah terakhir adalah melakukan ujicoba mesin CNC pada bahan kayu sehingga akan memberikan gambaran efektifitas alat.

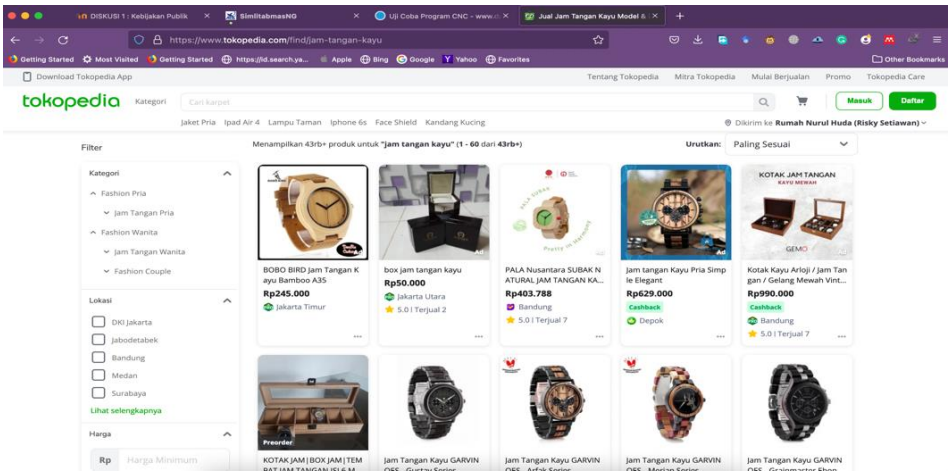
Serah Terima Alat CNC

Serah terima alat (produk) yaitu berupa mesin CNC 3 axis satu unit, empat alat pengunci, satu set kunci dan obeng, dua set mata bor masing-masing berjumlah 10 mata, serta satu botol alat pelumas untuk mesin CNC. Berikut adalah kegiata pelatihan dan pendampingan untuk menguji coba dan memberikan tutorial untuk pengoperasikan mesin CNC.

Gambar 7. Serah Terima Aalat CNC 3 axis.

a. Pembuatan dan Pelatihan *Website e-commerce*

Adapun pembuatan *website* akan menggunakan software Joomla sehingga akan terbentuk *website* interaktif tentang pemasaran dan penjualan *wooden watch* secara *online*. Langkah-langkah untuk pembuatan website *e-Commerce* menggunakan CMS Joomla yang digunakan untuk mempromosikan produk *wooden watch* sebagai berikut. Proses pemasangan tampilan gambar dengan menginsert gambar untuk tujuan mengenalkan profil Jogja Mastercraft yang disertai kata keterangan. Mengupload gambar-gambar yang akan dipromosikan yaitu daftar produk *wooden watch*, harga, ongkos kirim, dan potongan harga. Gunakan *Virtuemart CMS Joomla* untuk transaksi pembelian dengan proses pembayaran pembelian tiket yang dilakukan melalui transfer ke rekening. Mempoles tampilan *website* secantik mungkin dengan keterangan yang selengkap-lengkapnya supaya pengunjung *website* tertarik dan ingin tahu tentang produk mitra. Berikut tampilan website *e-Commerce* CMS Joomla yang sudah jadi ditunjukan pada Gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Tampilan website *e-Commerce* CMS Joomla

b. Evaluasi Pelaksanaan dan Keberlanjutan Program

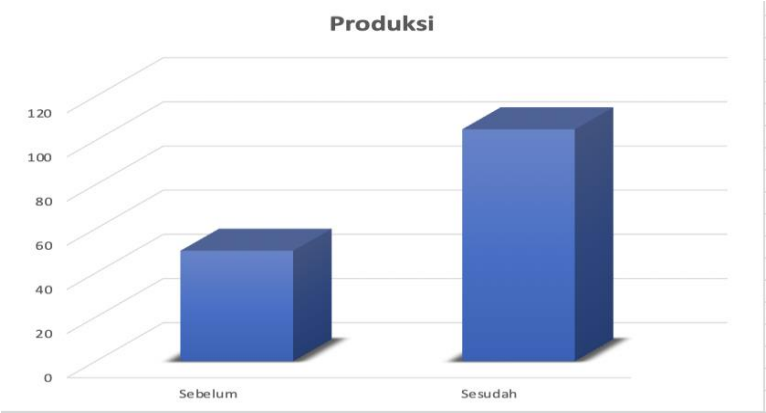
Evaluasi dilakukan dengan memonitoring dan menilai hasil dari kegiatan pengabdian yaitu: a) menilai kesiapan mitra pemilik Jogja Mastercraft, b) pengetahuan

baru tentang teknik penggunaan alat CNC, c) memiliki teknik dalam melakukan pembuatan bezel dan case. Selanjutnya adalah evaluasi akhir yaitu menganalisis kemajuan baik dari peningkatan jumlah pengunjung *website e-commerce*, serta peningkatan pendapatan dalam waktu 3 bulan setelah dilakukan seluruh kegiatan PKM. Evaluasi dilakukan oleh seluruh tim dibantu oleh empat orang mahasiswa yang juga membantu dalam seluruh rangkaian kegiatan sebagai bentuk kegiatan di luar kampus (BMKM). Berikut adalah hasil evaluasi dari kegiatan PKM yang telah dilakukan.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Pelaksanaan PKM

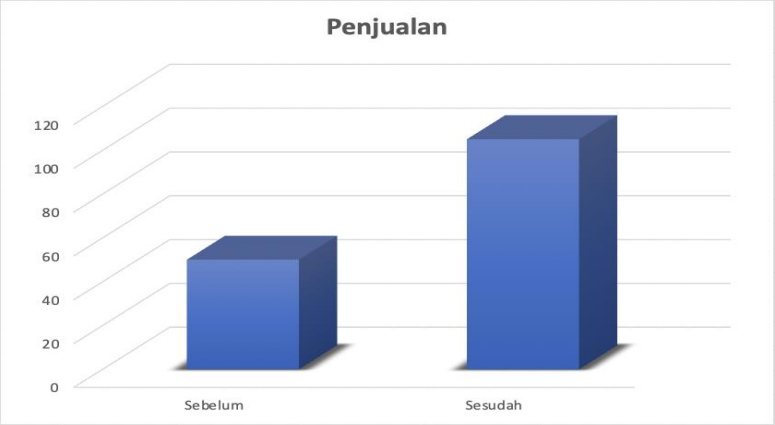
No.	Indikator	Sebelum	Sesudah
1	Kuantitas hasil produksi	50 pcs / bulan	105 pcs / bulan
2	Penerapan Teknologi	Memakai scroll saw	Memakai CNC 3 axis
3	Pengetahuan Desain FreeCAD	Belum menguasai	Sudah menguasai
4	Pemasaran	Belum memiliki e-commerce	Dibuatkan akun e-commerce di Shopee dan Tokopedia
5	Kuantitas Penjualan	40 pcs / bulan	85 pcs / bulan

Hasil evaluasi yang dilakukan selama kurang lebih dua bulan menunjukkan penigkatan yang signifikan yaitu dari segi kuantitas dan segi penjualan. Hal ini terlihat dari peningkatan kuantitas dari 50 pcs naik menjadi 105 pcs per bulan. Seperti ditunjukkan pada gambar 4.8. berikut ini.



Gambar 9. Hasil Peningkatan Kuantitas Produksi

Ditinjau dari hasil jumlah penjualan juga mengalami peningkatan sebesar 55 yaitu dari sebelum program sebesar 50 naik menjadi 105 buah tiap bulannya. Sehingga keuntungan yang dicapai mencapai dua kali lipat lebih. Berikut adalah hasil dari peningkatan jumlah penjualan dari PKM dijelaskan pada gambar 9.



Gambar 10. Kuantitas Penjualan *Wooden Watch*

PENUTUP

Kesimpulan dari kegiatan program kemitraan masyarakat yang telah dilakukan adalah sebagai berikut. Telah dihasilkan produk berupa mesin CNC 3 axis dengan teknologi komputer dan desain dengan program FreeCAD untuk meningkatkan produks *Wooden Watch*. Produk CNC 3 axis telah diuji fungsi dengan hasil yang baik, ditandai dengan berfungsinya alat sebagaimana yang direncanakan. Hasil evaluasi yang dilakukan selama kurang lebih dua bulan menunjukkan penigkatan yang signifikan yaitu dari segi kuantitas dan segi penjualan. Hal ini terlihat dari peningkatan kuantitas dari 50 pcs naik menjadi 105 pcs per bulan. Hasil jumlah penjualan juga mengalami peningkatan sebesar 55 yaitu dari sebelum program sebesar 50 naik menjadi 105 buah tiap bulannya. Sehingga keuntungan yang dicapai mencapai dua kali lipat lebih. Telah terlaksannya pendampingan dan pelatihan dalam rangka memberi pengetahuan tentang desain Bezel jam kayu dengan program serta pembuatan *Website e-commerce* sebagai media promosi untuk penjualan *wooden watch.* Kepada mitra disarankan untuk menjaga dan memelihara produk *mesin CNC 3 axis* yang sudah diberikan kepada mitra sesuai dengan saran penggunaan. Serta konsisten dalam mempromosikan produk berupa jam kayu dengan rutin melakukan *update* agar penjualan terus meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

BPS kabupaten Kulon Progo Provinsi D.I.Yogyakarta, 2021, Kecamatan Samigaluh Dalam Angka 2021. Katalog BPS kecamatan Samigaluh.

https://validate.dgip.go.id/notif/D95992123013A7DC0C238498BEEB1F30

Nareswari T, D. N. (2018). *Analisis Preferensi Konsumen Jam Tangan Kayu dengan Metode Analytical Hierarchy Process* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada)

Payne, A. & Frow, P. , (2013). "*Strategic Customer Management*", Cambridge

Prianto, E., & Eng, M. (2017). Proses permesinan cnc dalam pembelajaran simulasi CNC. *Jurnal Edukasi Elektro*, *1*(1).

Rosyadi, S. dkk. (2020). Pencuci Tangan Otomatis Dengan Pelengkap Suara Untuk Mencegah Wabah Covid 19 Di TK Pembina Kecamatan Bantul. Jurnal Dinamika

Vokasional Teknik Mesin, 4(1), 123-147.

Setiawan R. (2020). *Prototipe Media Pembelajaran Historical Interractive Virtual Reality*. Laporan Penelitian UNY. Tidak dipublikasikan.

Setiawan R. (2021). *Prototipe Storyboard Virtual Reality History of Java*. Laporan Penelitian UNY. Tidak dipublikasikan.

Setiawan, R. (2017). PKM HOME INDUSTRI JENANG DI KABUPATEN KUDUS. Jurnal Pawiyatan Vol 25. No.2 http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/pawiyatan/article/view/711

Setiawan, R. (2021). *Vaname shrimp farm cultivation with microbubble technology in Mirit Kebumen Regency*. ICERI 4th Universitas Negeri Yogyakarta.

Surono, S., & Harjanto, C. T. (2019). Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer untuk Pembelajaran Alat Ukur Mekanik Presisi. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, *4*(2), 134-143.

Surono. (2020). Paten. https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/P00201709000?type=patent&keyword=Metode+Preheating+Bahan+Bakar+Alternatif+dan+Udara+Bertekanan+untuk+Flame+Burner

Surono. (2020). Paten. https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/P00201709043?type=patent&keyword=Metode+Preheating+Bahan+Bakar+Alternatif+dan+Udara+Bertekanan+untuk+Flame+Burner