

Implementasi Mesin *Computer Numerical Control* Berbasis Android Pada Industri Mebel Pasuruan untuk Meningkatkan kapasitas Produksi

Rosita Dwi Ferdiani¹, Sri Wilujeng², Wahyudi Harianto³, Muchamad Hengki Riawan Putra⁴, Heri Santoso⁵

Universitas PGRI Kanjuruhan Malang^{1,2,3,5}

Universitas PGRI Wiranegara⁴

rositadf@unikama.ac.id¹, wahyou@unikama.ac.id², mymedia@unikama.ac.id³,

muchamad.hengki@uniwara.ac.id⁴, hery@unikama.ac.id⁵

Abstract

Randusari is one of the sub-districts in Pasuruan City. Randusari is known as one of the centers of the furniture industry in Pasuruan City. This community service aims to increase the production capacity of UD. Sumber Urip furniture through the Implementation of Android-Based CNC Machines. This community service was carried out because of problems from UD. Sumber Urip in the form of a lack of production tools in the form of carving machines, resulting in carving work using manual tools that are ineffective in terms of time and energy. The solution to this problem is the provision of an android-based CNC machine that functions as a carving machine and cutting machine. The method used in this community service is a workshop on machine use and mentoring and monitoring of success which is held once a month. The results of this community service are a.) UD Sumber Urip gets additional production tools so that it can increase production capacity. b). Increasing UD. Sumber Urip's knowledge in operating android-based CNC machines. c). Increasing UD. Sumber Urip's knowledge in maintaining CNC machines.

Keywords: CNC machine; Android; Capacity.

Abstrak

Randusari merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kota Pasuruan, Jawa Timur. Randusari terkenal sebagai salah satu sentra industri mebel di Kota Pasuruan. Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi mebel UD. Sumber Urip melalui Implementasi Mesin CNC Berbasis Android. Pengabdian ini dilaksanakan karena adanya permasalahan dari UD. Sumber Urip berupa kurangnya alat produksi berupa mesin ukir sehingga mengakibatkan pekerjaan ukir menggunakan alat manual yang tidak efektif dari segi waktu dan tenaga. Solusi dari permasalahan tersebut adalah penyediaan mesin CNC berbasis android yang berfungsi sebagai mesin ukir dan mesin potong. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah workshop penggunaan mesin dan pendampingan serta monitoring keberhasilan yang diadakan setiap satu bulan sekali. Hasil dari pengabdian ini adalah a.) UD Sumber Urip mendapatkan tambahan alat produksi sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi. b). Meningkatnya pengetahuan UD. Sumber Urip dalam mengoperasikan mesin CNC berbasis android. c). Meningkatnya pengetahuan UD. Sumber Urip dalam memelihara mesin CNC.

Kata Kunci: Mesin cnc; Android; Kapasitas.

A. PENDAHULUAN

Randusari merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kota Pasuruan. Randusari terkenal sebagai salah satu sentra industri mebel di Kota Pasuruan. Berdasarkan data statistik dari kelurahan Randusari pada tahun 2023, di kelurahan Randusari terdapat 2.426 jiwa yang bekerja pengrajin, sehingga dapat disimpulkan bahwa sekitar 80% penduduk di kedua kelurahan ini bekerja sebagai pengrajin, baik sebagai pemilik usaha, pedagang, atau pegawai yang bekerja di usaha mebel tersebut (Febrianto et al., 2020; Fitri Luthfia Wachadah et al., 2023; Maulana et al., 2022). Pengrajin ini memulai usahanya dari penyediaan bahan baku berupa gelondongan kayu, penggergajian, memproduksi mebel kemudian di pasarkan melalui toko yang terdapat di sepanjang jalan Urip Sumoharjo dan Gatot Subroto di Randusari. Produk yang dihasilkan dari sentra mebel ini adalah kursi, meja, lemari dengan berbagai variasi.

Salah satu pengrajin mebel di Kelurahan Randusari adalah UD Sumber Urip yang dipimpin oleh Salah satu pengrajin mebel di Randusari adalah UD “Sumber Urip” yang dipimpin oleh Sugeng Prasetyo (36 tahun) dan pada saat ini beranggotakan 15 orang. UD ini memproduksi mebel berupa kursi, lemari, meja makan, dan dipan. Produk mebel UD ini akan dipasarkan di daerah Malang, Surabaya, Blitar, Trenggalek, Tulungagung, Madiun, Kediri, Pulau Jawa, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Bali, bahkan sampai ke Malaysia dan Korea. Penjualan produk UD Sumber Urip akan meningkat apabila menjelang idul fitri atau tahun baru. Berikut ini produk dari UD Sumber Urip.



a. Kursi Sudut



b. Kursi Ruang Tamu



c. Lemari Pakaian



d. Meja Makan



e. Penyekat Ruangan



f. Dipan

Gambar 1. Produk dari UD Sumber Urip

Proses produksi UD. Sumber Urip memanfaatkan tenaga dari pekerja yang berasal dari daerah sekitar. Waktu proses produksi ini tergantung dengan kesulitan pengerjaan ukiran di setiap produk mebel. Sebagai contoh almari dikerjakan selama 3 hari, kursi ruang tamu dikerjakan selama 3 hari, penyekat ruangan dikerjakan selama 1 minggu. Waktu yang dibutuhkan selama pengerjaan tergantung pada bentuk dan ukuran dari produk. Semakin rumit ukiran dari mebel tersebut, membutuhkan waktu semakin lama, apalagi proses pengerjaan dilakukan secara manual, karena belum adanya alat yang memadai. Proses pengerjaan ini dimulai dengan merancang

desain bentuk produk yang akan dibuat, pemotongan kayu sesuai desain, membuat ukiran kayu, penghalusan kayu, pengecatan serta finishing. Berikut ini adalah dokumentasi proses produksi dari UD. Sumber Urip.



Gambar 2. Proses Pembuatan Kursi

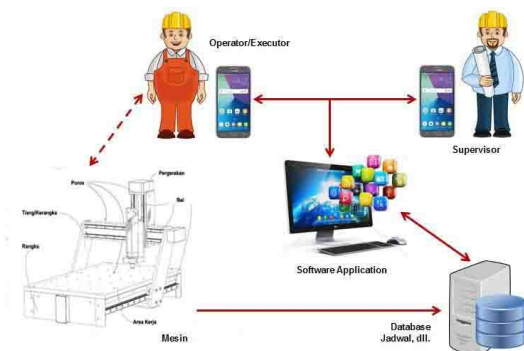


Gambar 3. Proses Pembuatan Lemari

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh tim pengabdian dengan UD Sumber Urip, didapatkan data bahwa selama proses produksi, UD Sumber Urip mengalami permasalahan yaitu : 1). Proses pembuatan ukiran masih manual dan belum menggunakan alat mesin otomatis sehingga kurang efektif dalam segi waktu dan tenaga. 2). Kurangnya alat produksi baik secara kualitas dan kuantitas yang menyebabkan terhambatnya proses produksi. Sebagai contoh: Kurangnya pemotong kayu atau pembelah kayu (serkel). Selama ini hanya menggunakan satu serkel biasa untuk proses

produksi. 3). Kurangnya inovasi pengembangan produk karena kekurangan alat produksi berupa mesin ukir.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tim pengabdian memberikan alternatif solusi yaitu: 1). Penyediaan *Computer Numerical Control* (CNC) laser berbasis android yang memiliki dua fungsi yaitu cutting dan engraving. Pembuatan ukiran (engraving) sesuai pola/gambar melalui instruksi program dan eksekusi pembuatan ukirannya yang menggunakan program/software. 2). Sosialisasi penggunaan mesin dan pemeliharaan mesin. 3). Implementasi penggunaan alat produksi. Penambahan alat produksi ini dapat meningkatkan kapasitas produksi (Budianto et al., 2023; Dwi Ferdiani et al., 2019; Ferdiani et al., 2018, 2022; Wiranigtyas et al., 2023). Berikut ini adalah gambar mesin CNC.



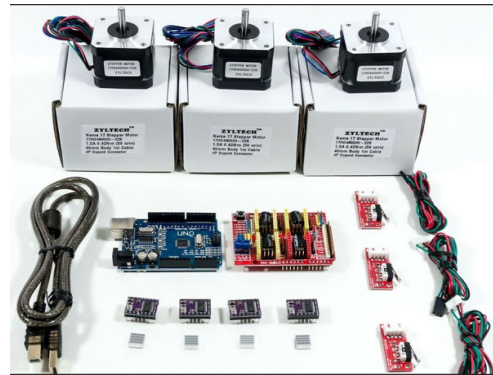
Gambar 4. Mesin CNC berbasis android

Mesin CNC berbasis android berupa mesin *Computer Numerical Control* (CNC) laser berbasis android yang memiliki dua fungsi yaitu *cutting* dan *engraving*. Spesifikasi mesin adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Mesin CNC

Komponen	Spesifikasi Disarankan
Laser power	Untuk pemotongan logam ringan dan ukiran: 50-1500 W tergantung jenis laser (diode/fiber)
Area kerja	Misal 1300×2500 mm atau sesuai kebutuhan lokal, agar bisa potong plat / panel besar
Motor penggerak	Servo motor AC 3-axis atau stepper presisi tinggi
Kontroler	Sistema yang mendukung input remote/koneksi nirkabel (Bluetooth/WiFi), serta USB OTG control
Controller hardware	Mendukung G-code atau format CNC standar, dan punya port komunikasi kompatibel Android
Software/firmware	Aplikasi Android untuk kontrol, pengaturan parameter, pratinjau desain, remote stop
Pendinginan	Cooling air/water tergantung daya laser
Kekuatan frame & struktur	Konstruksi baja welded untuk stabilitas di area besar
Ketelitian	Posisi $\pm 0,02-0,05$ mm atau lebih baik, supaya hasil ukiran/potongan detail bagus
Daya listrik	Disesuaikan: 220V satu fase jika daya kecil / sedang, 380V 3 fase untuk yang daya tinggi

Mesin ukir model CNC digunakan agar ketepatan (presisi dan akurasi) ukuran/dimensi terpenuhi. Instruksi program sesuai dimensi melalui pembuatan kode unik agar spesifik dan sesuai bentuk. Berikut ini gambar rancang bangun mesin ukir berbasis CNC.



Gambar 4. Rancang Bangun Mesin CNC berbasis Android

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk membuat mesin CNC berbasis android adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Alat dan Bahan

No	Hardware	Software
1.	Arduino Uno, Nano, atau Mega	Firmware GRBL
2.	Catu daya (minimal 24 V dan 15 A	IDE Arduino
3.	Motor stepper NEMA 14 atau NEMA 17	Universal Gcode Sender
4.	Driver motor stepper, baik A4988	
5.	Kabel USB-A ke USB-B untuk komunikasi antara Arduino dan PC	

Penambahan mesin CNC berbasis Android yang dapat digunakan sebagai mesin ukir dan mesin pemotong, diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi mebel UD. Sumber Urip. Peningkatan kapasitas produksi ini diharapkan dapat meningkatkan omset penjualan produk UD. Sumber Urip.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh UD. Sumber Urip dan

alternatif solusi yang ditawarkan pengabdian, maka metode yang digunakan oleh tim pengabdian adalah

1. Penambahan mesin CNC berbasis android agar proses pengukiran dapat efektif dari segi waktu dan tenaga. Penambahan mesin CNC berbasis android ini bertujuan agar meningkatkan kapasitas produksi sehingga menghasilkan produk yang lebih berkualitas.
2. Workshop penggunaan mesin CNC Berbasis android kepada team UD. Sumber Urip. Workshop ini bertujuan untuk menambah pengetahuan UD. Sumber Urip dalam penggunaan mesin dan menambah kreativitas team UD. Sumber Urip dalam mengembangkan produknya. Karena kemampuan berpikir kreatif harus selalu di tingkatkan untuk menciptakan kreativitas dalam mengembangkan produk. (Ferdiani et al., 2021; Ferdiani & Harianto, 2024)
3. Pendampingan dan monitoring kepada UD. Sumber Urip tetap dilaksanakan guna mengetahui keberhasilan kegiatan PM-UPUD ini. Dengan adanya pendampingan, pengabdian dapat mengevaluasi kekurangan dan permasalahan yang ada di lapangan, sehingga dapat dicarikan solusi penyelesaian.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam pelaksanaan kegiatan Pemberdayaan Mitra Usaha Produk Unggulan Daerah (PM UPUD) dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Koordinasi dengan Tim Pengabdian dan Mahasiswa
Koordinasi dengan tim pengabdian dan mahasiswa akan membahas tentang:

2. Penyusunan jadwal pelaksanaan pengabdian PM UPUD

Penyusunan jadwal kegiatan pengabdian PM UPUD di mulai bulan Juli 2024. Tim pengabdian menyusun jadwal dengan tujuan agar pelaksanaan pengabdian ini berjalan lancar tanpa mengganggu tugas di dalam kampus. Penyusunan jadwal ini melibatkan mahasiswa agar dapat jadwal yang sudah tersusun tidak berbenturan dengan kegiatan mahasiswa.

3. Penyusunan materi workshop

Berdasarkan permasalahan UD. Sumber Urip, maka tim pengabdian menyusun rencana pelaksanaan workshop. Workshop yang akan dilaksanakan Adalah workshop implementasi mesin CNC berbasis android untuk meningkatkan kapasitas produksi. Workshop ini mengundang narasumber yang berkecimpung di eksportir dan diikuti oleh UD. Sumber Urip, dinas Perindustrian dan perdagangan Kota Pasuruan, pekerja dari UD. Sumber Urip dan perangkat kelurahan Randusari.

4. Penentuan narasumber pelaksanaan workshop

Berdasarkan koordinasi dengan tim pengabdian akhirnya disepakati bahwa Danang Aditya Nugraha, S.St, M.T untuk pemateri workshop implementasi mesin CNC berbasis android untuk meningkatkan kapasitas produksi industri mebel. Pemateri mempunyai kepakaran dalam bidang Teknik dan teknologi sehingga mempunyai pengalaman yang luas dalam bidang permesinan berbasis CNC.

5. Koordinasi dengan Dinas
Perindustrian dan Perdagangan
Kota Pasuruan

Koordinasi dengan tim pengabdian membahas tentang rencana dan jadwal berkunjung ke Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Pasuruan. Kunjungan ini bertujuan untuk membahas rencana pelaksanaan program pengabdian PM UPUD di Kelurahan Randusari.

6. Rencana desain alat produksi mesin
CNC berbasis android

Koordinasi dengan tim pengabdian untuk membahas alat produksi mesin CNC berbasis android, spesifikasi dibutuhkan dalam menyusun alat produksi mesin CNC berbasis android, serta siapa yang bertanggungjawab dalam yang membuat alat produksi mesin CNC berbasis Android.

7. Rencana pendampingan

Koordinasi dengan tim pengabdian membahas tentang rencana dan jadwal pendampingan. pendampingan secara berkala disetiap masing-masing program kegiatan. Pendampingan dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan program dan untuk mengevaluasi program yang dilaksanakan. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan selama pelaksanaan PM-UPUD ini, yang nantinya akan dijadikan bahan perbaikan. Dalam pelaksanaan monitoring evaluasi ini, melibatkan mahasiswa sebagai pengamat lapangan dengan mengisi angket yang sudah disiapkan. Angket tersebut berisi tentang kekurangan dan kelebihan dari pelaksanaan program PM-UPUD. Pada lembar angket juga disediakan kotak saran

untuk menuliskan hal-hal yang tidak tercantum dalam angket. Selain itu masukan tentang pelaksanaan PM-UPUD dapat dijadikan sebagai bahan untuk monitoring evaluasi. Berikut ini adalah dokumentasi koordinasi antara tim pengabdian dengan mahasiswa.



Gambar 5. Koordinasi Tim Pengabdian dengan Mahasiswa



Gambar 6. Koordinasi Tim Pengabdian dengan UD Sumber Urip

Pelaksanaan kegiatan ini bertujuan untuk mengkoordinasikan tentang jadwal pelaksanaan dan penentuan tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian PM -UPUD. Hal ini dilakukan agar jadwal yang telah ditentukan tidak berbenturan baik dari pengabdian atau UD Sumber Urip

Koordinasi antara pengabdian dengan UD. Sumber Urip membahas tentang rencana kegiatan yang akan dilakukan selama program pengabdian PM -UPUD ini berjalan. Koordinasi ini melibatkan kepala

kelurahan Randusari karena kegiatan ini melibatkan warga dari kelurahan Randusari.

Berdasarkan hasil koordinasi tersebut, disepakati jadwal workshop implementasi mesin cnc berbasis android untuk meningkatkan kapasitas produksi industri mebel. Workshop ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan UD. Sumber Urip terkait kurangnya alat produksi. Pada kegiatan workshop tersebut juga akan dilakukan penyerahan alat produksi berupa mesin cnc berbasis android. Berikut ini dokumentasi kegiatan workshop implementasi mesin CNC Berbasis Android Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Industri Mebel.



Gambar 7. Kegiatan Workshop Implementasi Mesin CNC berbasis Android

Pelaksanaan worshop dilakukan pada tanggal 26 Agustus 2024 yang bertempat di balai kelurahan Randusari, Pasuruan. Workshop dengan tema implementasi mesin cnc berbasis android untuk meningkatkan kapasitas produksi industri mebel ini diikuti oleh tim pengabdian, perangkat kelurahan, dinas perdagangan dan Perindustrian, babinsa, UD Sumber Urip, para pekerja, dan pengrajin yang berasal dari kelurahan Randusari.

Pada kegiatan ini, tim pengabdian menyerahkan alat produksi kepada UD. Sumber Urip dengan disaksikan oleh lurah

Randusari dan Kepala Dinas perdagangan dan Perindustrian. Alat produksi yang diberikan berupa mesin CNC berbasis android, compressor, dan mesin cutting kayu. Pada kegiatan ini dilakukan merangkai mesin, uji coba mesin, serta cara tutorial pemeliharaan mesin.

Berdasarkan workshop implementasi mesin CNC berbasis android untuk meningkatkan kapasitas produksi industri mebel, didapatkan hasil bahwa:

- UD Sumber Urip mendapatkan tambahan alat produksi sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi.
- Meningkatnya pengetahuan UD. Sumber Urip dalam mengoperasikan mesin CNC berbasis android. Sebelum melakukan workshop, UD. Sumber Urip belum mengetahui cara mengoperasikan mesin CNC, tetapi setelah melakukan workshop pengetahuan terhadap penggunaan mesin CNC meningkat sekitar 75%. Hasil ini berdasarkan hasil wawancara dan hasil uji coba praktek di tempat workshop.
- Meningkatnya pengetahuan UD. Sumber Urip dalam memelihara mesin CNC. Peningkatan pengetahuan terhadap pemeliharaan mesin ini sekitar 60%. Hasil ini berdasarkan hasil wawancara dan hasil uji coba praktek di tempat workshop.

D. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan kegiatan PM UPUD yang telah dilakukan oleh tim pengabdian didapatkan kesimpulan bahwa:

- UD Sumber Urip mendapatkan tambahan alat produksi sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi.
- Meningkatnya pengetahuan UD. Sumber Urip dalam mengoperasikan

mesin CNC berbasis android. Sebelum melakukan workshop, UD. Sumber Urip belum mengetahui cara mengoperasikan mesin CNC, tetapi setelah melakukan workshop pengetahuan terhadap penggunaan mesin CNC meningkat sekitar 75%. Hasil ini berdasarkan hasil wawancara dan hasil uji coba praktek di tempat workshop.

- c. Meningkatnya pengetahuan UD. Sumber Urip dalam memelihara mesin CNC.

Peningkatan pengetahuan terhadap pemeliharaan mesin ini sekitar 60%. Hasil ini berdasarkan hasil wawancara dan hasil uji coba praktek di tempat workshop.

Saran

Berdasarkan simpulan tersebut, maka diberikan saran yaitu:

- a. Pendamping harus melakukan pendampingan dan evaluasi agar dapat melihat secara detail keberhasilan program PM -UPUD
- b. UD. Sumber Urip harus dapat mengembangkan desain mebel agar lebih diminati oleh konsumen dan meningkatkan penjualan mebel.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian mengucapkan terimakasih kepada DRTPM Kemenristek Dikti, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, UD Sumber Urip, Kelurahan Randusari, dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Pasuruan.

E. DAFTAR PUSTAKA

Budianto, A. E., Sari, Y. I., & Wilujeng, S. 2023. Meningkatkan Kemampuan Usaha dan Digital Technology untuk Mengoptimalkan Perekonomian Masyarakat Nahdlatul Ulama Kabupaten Malang. *JPM*

(*Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*), 8(2), 272–278.

Dwi Ferdiani, R., Yudiono, U., & Murniasih, T. R. 2019. Penggunaan Mesin Modifikasi Jamu Tradisional untuk Meningkatkan Hasil Produksi. *ABDI: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2), 58–63.

Febrianto, A. A., Riyanto, W. H., & Suliswanto, M. S. W. 2020. Pengaruh Modal Dan Tenaga Kerja Terhadap Produksi Industri Meubel Bukir Kota Pasuruan. *Jurnal Ilmu Ekonomi JIE*, 4(4), 665–680.

Ferdiani, R. D., Agustina, R., Wilujeng, S., Fayeldi, T., Pranyata, Y. I. P., & Farida, N. 2022. Peningkatan Kapasitas Produksi Sentra Tas di Tanggulagin Sidoarjo. *J-ADIMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 10(1), 29–34.

Ferdiani, R. D., & Harianto, W. 2024. Honey and Mumford learning style: Creative thinking process in solving statistical problems. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(1), 496.

Ferdiani, R. D., Manuharawati, M., & Khabibah, S. 2021. Activist Learners' Creative Thinking Processes in Posing and Solving Geometry Problem. *European Journal of Educational Research, volume-11-2022*(volume-11-issue-1-january-2022), 117–126.

Ferdiani, R. D., Murniasih, T. R., Wilujeng, S., & Suwanti, V. 2018. Penambahan Alat Produksi Guna Meningkatkan Produktivitas Pengrajin Keset. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 2(1), 23.

Fitri Luthfia Wachadah, Muhammad Alfin Syaiful Izza, & Muhammad Yasin. 2023. Analisis Strategi Industrialisasi Pada Industri Mebel di Kelurahan Bukir, Kecamatan Gadingrejo, Kota Pasuruan, Jawa Timur. *Trending: Jurnal Manajemen Dan Ekonomi*, 1(3), 82–93.

Maulana, F., Ruja, I. N., Eskasasnanda, I. D. P., & Sukanto, S. 2022. Pengrajin mebel di

Kota Pasuruan (strategi pengrajin mebel
Bukir Kota Pasuruan dalam
mempertahankan usaha mebel di tengah
persaingan dengan industri mebel).
*Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif
Ilmu-Ilmu Sosial (JIHI3S)*, 2(5), 404–
408.

Wiranigtyas, A., Wahyuni, & Syarifuddin.
2023. Diversifikasi Produk Kelompok
Pengrajin Tenun Bima Berbasis Nano
Teknologi di Kelurahan Rabadompu
Timur Kota Bima. *JPM (Jurnal
Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(2), 902–
908.