



Dissemination of appropriate technology in the form of Computer Numerically Controlled wood lathes to increase the productivity of the furniture business group in Sekuro Village, Jepara

Solechan✉, Rubijanto Juni Pribadi

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

✉ solechan@unimus.ac.id

 <https://doi.org/10.31603/ce.5522>

Abstract

The local furniture industry is unable to compete with Chinese products, one of which is a furniture producer in Sekuro Village, Mlonggo District, Jepara Regency, Central Java. The problems faced are relatively high prices, ancient designs, old processes, conventional machines, and low quality of human resources (HR). The purpose of this community service is the dissemination of lathe technology, from conventional to automatic. The community service method is carried out by training on the design of a CNC wood lathe and its use. Productivity is measured based on the feed rate of a CNC wood lathe to surface roughness and processing time. As a result, the highest surface roughness is in the CNC 1 lathe process with a feed rate of 80 m/min 13.24 m. Meanwhile, based on time, CNC wood lathe is more efficient than manual by 37% with a feed rate of 60 m/min for 25:35 minutes. In addition, CNC wood lathe results are more precise, the outer surface is smoother, and the processing time is faster.

Keywords: Furniture; Wood Lathe; Precision; CNC automatic process; Manual process

Diseminasi teknologi tepat guna berupa mesin bubut kayu Computer Numerically Controlled guna meningkatkan produktivitas kelompok usaha mebel di Desa Sekuro Jepara

Abstrak

Industri mebel lokal kalah bersaing dengan produk Cina, salah satunya produsen mebel Desa Sekuro Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara Jawa Tengah. Permasalahan yang dihadapi adalah harga relatif mahal, desain kuno, proses lama, mesin konvensional, dan kualitas sumber daya manusia (SDM) rendah. Tujuan pengabdian pada masyarakat ini adalah diseminasi teknologi mesin bubut, dari konvensional menjadi otomatis. Metode pengabdian masyarakat dilakukan dengan pelatihan perancangan mesin bubut kayu CNC dan penggunaannya. Produktivitas ditinjau dari *feed rate* mesin bubut kayu CNC terhadap kekasaran permukaan dan waktu pengerjaan. Hasilnya, kekasaran permukaan paling besar pada proses bubut CNC 1 dengan *feed rate* 80 m/mnt 13,24 μm . Adapun berdasarkan waktu, bubut kayu CNC lebih efisien dari manual sebesar 37% dengan proses *feed rate* 60 m/mnt selama 25:35 menit. Selain itu, hasil bubut kayu CNC lebih presisi, permukaan luar halus, dan waktu proses lebih cepat.

Kata Kunci: Mebel; Bubut Kayu; Presisi; Proses otomatis CNC; Proses manual

1. Pendahuluan

Perdagangan mebel dunia pada tahun 2009 mencapai 135 milyar dolar AS atau sekitar 1% dari total perdagangan dunia (Purnomo et al., 2010). 16% mebel dunia dikuasai oleh Cina dan dibandingkan dengan Indonesia, harga mebel Cina lebih murah 20% (Tjahyono, 2009). Mebel Cina memiliki kelebihan dari segi produk lebih modern, futuristik, murah, dan desain menarik. Kelebihan ini menjadi kekuatan produk Cina masuk ke pasar internasional. Konsep ini berbanding terbalik dengan mebel Indonesia, dimana harga relatif mahal, desain kuno, proses lama, mesin konvensional dan produksi terbatas. Tetapi kelebihannya untuk mebel lebih berkualitas dan tahan lama (*durable*) (Soedarso, 1987). Kalah bersaing dengan produk Cina, memotivasi pengusaha mebel Indonesia mengejar ketertinggalannya, khususnya Kota Jepara. Kota Jepara menyumbang sekitar 10% dari total ekspor mebel Indonesia dan berkontribusi terhadap perekonomian kabupaten mencapai 27%. Jumlah industri mebel di Kota Jepara yang terdaftar di Asosiasi Pekerja Mebel Jepara (APKJ) tahun 2013 sekitar 10 ribu buah yang terdiri dari toko, *showroom*, *brak*, dan gudang. Usaha mebel di Kota Jepara untuk pembuatan produk berdasarkan kebutuhan konsumen, segi desain, mutu, dan harga (Bank Ekspor Indonesia, 2012)

Harga mebel yang mahal berkaitan dengan proses pembuatan yang lama, rumit dan bahan mentah kayu mahal. Selama ini, masyarakat Desa Sekuro Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara masih menggunakan proses manual dan mesin konvensional, salah satunya proses pembubutan kayu yang ditampilkan pada [Gambar 1](#). Proses ini dilakukan di kelompok usaha mebel jati di Desa Sekuro. Permasalahan yang dihadapi mitra pada mebel bubut kayu mulai desain kuno, proses lama, mesin konvensional, produksi terbatas, dan sumber daya manusia (SDM) operator rendah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menyelesaikan masalah mitra dan mencari solusi, yang dilakukan dengan mengganti mesin bubut manual menjadi mesin bubut *Computer Numerically Controlled* (CNC), termasuk pemrogramannya sehingga mempercepat produksi, desain produk mebel modern dan futuristik, dan pelatihan bagi operator mesin bubut kayu.



Gambar 1. Proses bubut kayu konvensional usaha mebel Desa Sekuro

2. Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dalam tiga tahapan dengan target capaian sebagaimana ditampilkan dalam [Tabel 1](#). Kegiatan berlangsung selama 3 hari yang pada tanggal 22-24 Januari 2020. Tempat kegiatan pengabdian masyarakat kelompok

usaha mebel jati di Desa Sekuro. Jumlah peserta kegiatan berjumlah 10 orang dari perwakilan kelompok usaha mebel bubut kayu. Hari pertama kegiatan pengabdian masyarakat yaitu pengenalan komponen-komponen mesin bubut kayu CNC dan cara pengoperasian mesinnya. Hari kedua pelatihan desain produk bubut kayu dengan bantuan *software Max3*. Hari ketiga pelatihan menjalankan mesin bubut kayu CNC, *troubleshooting*, dan analisa kualitas produk.

Tabel 1. Tahapan kegiatan pengabdian

No	Tahapan Kegiatan	Target yang dicapai
1	Pengenalan komponen-komponen pada mesin bubut CNC dan pelatihan menjalankan mesinnya.	Peserta mampu menjelaskan komponen-komponen pada mesin bubut CNC dan bisa menjalankan mesin dengan desain produk sederhana.
2	Pelatihan desain produk bubut kayu dengan bantuan <i>software Max3</i>	Peserta pelatihan mampu mendesain produk bubut kayu dengan bantuan <i>software Max3</i> .
3	Pelatihan menjalankan mesin bubut CNC per orang, <i>trouble setting troubleshooting</i> , dan analisa kualitas produk.	Operator mampu menjalankan mesin bubut CNC, bisa mengatasi <i>troubleshooting</i> , dan menentukan parameter kaitannya kualitas produk.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pelatihan mesin bubut kayu CNC

Langkah-langkah pelatihan mesin bubut kayu CNC, pelatihan desain produk, *troubleshooting*, dan analisa kualitas produk sebagai berikut. Pertama, pengenalan komponen-komponen dan bagian-bagian mesin bubut kayu CNC yang ditunjukkan pada [Gambar 2](#) yang berupa bagian-bagian pada bok *interface* dan komputer kontrol.



Gambar 2. Pengenalan komponen-komponen mesin bubut kayu CNC

Kedua, pengenalan cara kerja mesin bubut CNC mulai dari pembuatan desain dengan program *software Mach3*, pengaturan posisi referensi, menjalankan mesin, dan hasil ukir kayu yang ditampilkan pada [Gambar 3](#). Ketiga, menerangkan bagian-bagian yang sering rusak dan bagaimana mengatasi dengan *troubleshooting*. Keempat, *running* mesin bubut kayu CNC dengan diameter awal 10 cm dibuat 8 cm dengan bentuk desain sandaran kursi selama 20 menit dengan menggunakan pahat tirus untuk membentuk setengah lingkaran. Untuk hasil mesin bubut CNC ditampilkan pada [Gambar 4](#). Terakhir, proses pengerjaan bubut untuk kaki kursi dengan panjang 30 cm dan diameter 7 cm menggunakan pahat karbida tipe B13, *Deep of Cut* 0,5 mm untuk

jenis kayu Mahoni. Untuk proses bubut kayu untuk kecepatan makan (*feed rate*) mulai dari 60, 65, 70, 75, dan 80 m/menit dan analisa kualitas produk.



Gambar 3. Pembuatan desain dengan program software Mach3



Gambar 4. Hasil bubut kayu dari mesin bubut CNC

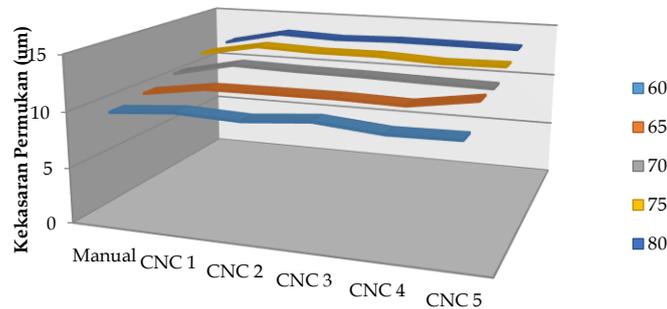
3.2. Estimasi *feed rate* terhadap kekasaran permukaan

Dalam proses produksi sandaran kursi, simulasi menggunakan mesin bubut CNC dengan variabel bebas *feed rate* mulai 60, 65, 70, 75, dan 80 m/menit yang diuji pengaruhnya terhadap kekasaran permukaan (Tabel 2). Variabel kontrolnya adalah proses pengerjaan manual. Hasil kekasaran permukaan atau *surface roughness* paling rendah, baik pada *feed rate* rendah dan tinggi untuk proses manual adalah (a) *Feed rate* 60 m/menit memiliki kekasaran permukaan 9,8 μm , (b) *feed rate* 65 m/menit 10,2 μm , (c) *feed rate* 70 m/menit 10,9 μm , (d) *feed rate* 75 m/menit 11,84 μm , dan (e) *feed rate* 80 m/menit 12,03 μm . Berdasarkan hasil tersebut, kekasaran permukaan kayu bubut manual dibandingkan dengan mesin bubut kayu CNC adalah lebih rendah.

Tabel 2. Proses pengerjaan bubut kayu terhadap kekasaran permukaan

Proses Pengerjaan Bubut Kayu	Kekasaran Permukaan (μm)				
	60 (m/mnt)	65 (m/mnt)	70 (m/mnt)	75 (m/mnt)	80 (m/mnt)
Manual	9,8	10,2	10,9	11,84	12,03
CNC 1	10,25	11,04	12,12	12,89	13,24
CNC 2	10,01	11,08	11,96	12,67	13,01
CNC 3	10,5	11,11	11,89	12,69	13,16
CNC 4	9,98	10,97	11,75	12,39	13,12
CNC 5	10,08	11,86	11,65	12,47	13,07
Rata-rata	10,46	11,12	11,87	12,62	13,12

Lebih lanjut, semua tren dari proses pengerjaan mesin bubut manual dan CNC untuk *feed rate* semakin tinggi maka kekasaran permukaan semakin besar, bagaimana bisa dilihat pada Gambar 5. Kekasaran permukaan paling besar pada proses bubut CNC 1 dengan *feed rate* 80 m/mnt 13,24 μm . Nilai kekasaran permukaan bubut kayu CNC rata-rata dibanding dengan pengerjaan manual memiliki selisih 7,9%.



Gambar 5. Proses pengerjaan bubut kayu terhadap kekasaran permukaan

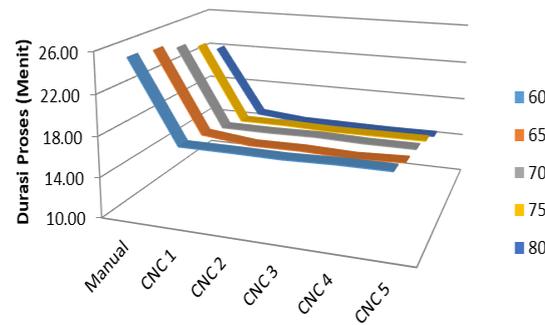
3.3. Estimasi *feed rate* terhadap waktu proses produksi

Ditinjau waktu proses produksi mesin bubut kayu, waktu yang paling cepat terjadi pada *feed rate* 80 m/mnt, baik pengerjaan manual maupun CNC. Data estimasi lengkap ditampilkan pada Tabel 3. Waktu produksi bubut kayu manual memiliki waktu proses paling lama. Untuk *feed rate* 60 m/mnt waktu proses 25:35 menit, jika dibandingkan dengan bubut kayu CNC dari hasil rata-rata 17:40 menit terjadi penurunan durasi 7:55 menit atau 29,78%.

Tabel 3. Proses pengerjaan bubut kayu terhadap waktu produksi

Proses Pengerjaan Bubut Kayu	Kekasaran Permukaan (μm)				
	60 (m/mnt)	65 (m/mnt)	70 (m/mnt)	75 (m/mnt)	80 (m/mnt)
Manual	25:35	25:01	24:27	23:43	22:16
CNC 1	17:36	17:01	16:27	15:58	15:02
CNC 2	17:36	16:48	16:25	15:58	14:58
CNC 3	17:32	16:53	16:34	15:44	14:53
CNC 4	17:46	16:38	16:22	15:49	14:47
CNC 5	17:48	16:58	16:24	15:53	14:53
Rata-rata	17:40	16:58	16:26	15:52	14:53

Pada *feed rate* tinggi yaitu 80 m/mnt pada proses bubut manual dan CNC untuk trend waktu produksi ditunjukkan pada Gambar 6, semakin tinggi *feed rate* untuk waktu produksi bubut semakin cepat. Proses pengerjaan bubut kayu CNC dapat meningkatkan efisiensi waktu produksi 37% daripada proses bubut kayu manual.



Gambar 6. Proses pengerjaan bubut kayu terhadap waktu produksi

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat, peserta telah mahir dalam menjalankan mesin bubut kayu CNC dengan hasil produk lebih presisi, tingkat kekasaran permukaan rendah, dan waktu produksi lebih cepat. Kekasaran permukaan paling rendah $9,8 \mu\text{m}$ dengan *feed rate* 60 m/mnt pada pengerjaan manual. Proses ini didekati dengan proses pengerjaan bubut kayu CNC pada *feed rate* yang sama dengan kekasaran permukaan $10,46 \mu\text{m}$. Untuk waktu produksi mesin bubut kayu CNC lebih cepat sebesar 37% dibandingkan dengan bubut kayu konvensional.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM), Fakultas teknik dan Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Semarang (Unimus) yang telah memberikan dukungan atas Pengabdian Kepada Masyarakat pada Tahun 2020. Ucapan terima kasih juga kami ucapkan kepada kelompok usaha mebel jati di Desa Sekuro atas partisipasinya sehingga pelatihan ini dapat terlaksana dengan sukses

Daftar Pustaka

- Bank Ekspor Indonesia. (2012). *Industri Mebel: Perajinan kecil Jepara beroperasi untuk bertahan hidup*. Koran Bisnis Jateng.
- Purnomo, H., Irawati, R. H., & Melati. (2010). *Menunggang badai: untaian kehidupan, tradisi dan kreasi aktor mebel Jepara* (Purnomo (ed.); 1st ed.). CIFOR Bogor Indonesia.
- Soedarso. (1987). *Tinjauan Seni: Sebuah Pengantar untuk Apresiasi Seni* (Soedarso (ed.); 2nd ed.). Saku Dayar Sana.
- Tjahyono, A. (2009). *AC-FTA Akan Pangkas 50% Pasar Produk Furniture Lokal*. Detik Finance,.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License