

Pembuatan Mesin Ukir Kaligrafi Kayu Untuk Menggantikan Ukir Kayu Kelompok Pengrajin Kaligrafi Di Desa Banjaran Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara Provinsi Jawa Tengah

Joko Suwignyo¹⁾, Tri Yanto²⁾

1)Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, IKIP Veteran Semarang

2)Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, IKIP Veteran Semarang

E-mail: jokosivet@yahoo.com, tri_yanto02@gmail.com

Diterima: Desember 2018, Di publikasikan: Januari 2019

ABSTRAK

Di kecamatan Bangsri kabupaten Jepara untuk sentral kerajinan kaligrafi kayu terletak di desa Banjaran. Rata-rata penjualan perhari untuk kaligrafi ukir kayu 20-30 buah dengan harga kisaran Rp 400.000—Rp 6 juta per buah, sedangkan untuk ekspor per bulan 1 (satu) kontainer berisikan 4000-5000 buah. Mereka menawarkan kreasi-kreasi baru kaligrafi ukiran kayu yang unik dan inovatif dalam bentuk 2D (dua dimensi) atau 3D (tiga dimensi). Kelompok perajin kaligrafi kayu Harjo Kaligrafi dan Cahaya Seni merupakan kelompok perajin kaligrafi di desa Banjaran yang dijadikan mitra PKM. Banyak permasalahan yang dihadapi mitra mulai dari proses ukir kaligrafi kayu masih konvensional, produksi kecil, dan kepresisian produk kurang. Tujuan PKM yaitu Merubah proses ukir kaligrafi kayu konvensional dengan mesin otomatis ukir kayu otomatis. Metode yang dipakai yaitu waktu proses mesin ukir kaligrafi kayu dan uji kepresisian produk. Hasilnya dengan penggunaan mesin ukir kaligrafi kayu dengan kecepatan feed rate 80 mm/rev dapat menghemat waktu 2:56 jam atau 177% dibandingkan dengan proses ukir kaligrafi manual. Sedangkan kepresisian produk hasil ukir kaligrafi dengan kayu yang paling optimal pada feed rate 50 mm/rev dengan kepresisian 94%. Semakin kecil kecepatan feed rate untuk kepresisian hasil produk semakin tinggi.

Kata Kunci: kaligrafi, ukir, kayu, pengrajin, jepara.

PENDAHULUAN

Seni kaligrafi adalah seni melukis indah ala Islam. Permintaan produk kaligrafi menjelang Lebaran mencapai puncaknya dan peluang bisnis prospektif. Permintaan ukir kaligrafi mencapai 200%—300% dari hari biasa (www.entrepreneur.bisnis.com). Banyak produk kerajinan kaligrafi ukir kayu di Indonesia dari kota Ukir Jepara karena produknya bagus, klasik, dan seni tinggi. Kerajinan kaligrafi ukir kayu Jepara tersebar di wilayah Ngabul, senenan, Tahunan, Mlonggo, dan Bangsri (www.tengguli.blogdetik.com). Di kecamatan Bangsri untuk sentral kerajinan kaligrafi di desa Banjaran. Rata-rata penjualan perhari 20-30 buah dengan harga kisaran Rp 400.000—Rp 6 juta per buah, sedangkan untuk ekspor per bulan 1 (satu) Kontainer atau peti kemas dengan ukuran 40 Feet (12,192 x 2,438 x 2,591 M) berisikan 4000-5000 buah (wawancara Bapak Harjo Hadi, 2017). Jumlah perajin kaligrafi ukir kayu di desa Banjaran Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara Provinsi Jawa tengah yang terdaftar di BPS dalam angka desa Banjaran 2015 Sebanyak 126 perajin, terdiri dari 45 perajin besar dan 81 perajin kecil. Mereka menawarkan kreasi-kreasi baru kaligrafi ukiran kayu yang unik dan inovatif dalam bentuk 2D (dua dimensi) atau 3D (tiga dimensi).

Kelompok perajin Harjo Kaligrafi dan Cahaya Seni merupakan pengusaha kaligrafi kayu di desa Banjaran. Proses pengukiran kaligrafi kayu masih menggunakan proses manual yang ditampilkan pada **Gambar 1a**. dan dibutuhkan skil yang tinggi dalam proses ukir. Proses pengerjaan ukir kaligrafi kayu membutuhkan waktu cukup lama. Untuk ukuran 30 x 80 cm dibutuhkan waktu 30 jam. Ukuran 50 x 60 cm dibutuhkan waktu 40 jam, dan dalam bentuk lingkaran untuk jam dinding dengan diameter 50 cm dibutuhkan waktu 48 jam. Hasil produksi ukir kaligrafi manual untuk kepresisian sangat rendah dan bentuk alur ukir berbeda, bagaimana ditunjukkan pada **Gambar 1b**. Kepresisian produk ukir kaligrafi berpengaruh terhadap keindahan seni.



Gambar 1. a). Proses ukir kaligrafi kayu manual, dan b). Kepresisian produk kaligrafi kayu (Dokumentasi lapangan, 2017)

METODE PENELITIAN

Motode kegiatan dan tujuan yang dicapai pada program PKM ditampilkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rencana Kegiatan dan Tujuan yang akan dicapai

No	Rencana Kegiatan	Tujuan Yang akan dicapai
1	Pemanfaatan mesin ukir kaligrafi kayu metode CNC untuk meningkatkan produksi	Menganalisa peningkatan produksi setelah menggunakan mesin ukir kaligrafi kayu
2	Menganalisa kepresisian produk ukir kaligrafi setelah menggunakan ukir kaligrafi manual dan mesin ukir kaligrafi kayu otomatis	Mendapatkan produk ukir kaligrafi kayu yang paling presisi.

2.1 Mesin Ukir Kaligrafi Kayu

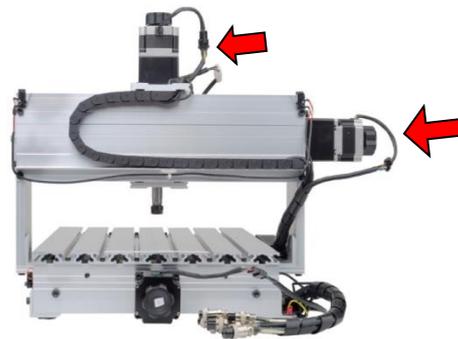
Langkah-langkah pembuatan mesin ukir kaligrafi kayu mulai dari persiapan komponen-komponen dan alat pendukung. Untuk frame mesin ukir kaligrafi dari alumunium profile tipe 6061, besi Besi St-20, dan stainless steel. Setiap bagian

diberi kode pemasangan untuk mempermudah installasi mesin ukir kaligrafi kayu yang ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Installasi frame mesin ukir kaligrafi kayu

Bushing, ring, dan baut tipe L dibeli dari toko di Johar Semarang dengan standart SNI . Untuk baut L dengan ulir halus dari bahan stainless steel biar tidak mudah korosi. Memiliki 3 axis, yaitu X, Y, dan Z Atau dapat bergerak ke kiri-kanan, maju-mundur dan naik-turun. Pergerakan 400 x 500 x 400 mm. Mensetting track poros untuk mengatur gerakan pahat ukir kayu. Rel memakai slides-rel laci, diameter 30 mm dan panjang 600 mm. Memasang landasan ukir menggunakan aluminium Profile 150 Series di lapiasi multiplek dengan ketebalan 2 mm. Menempatkan motor Spindle 230W/11000 sebagai penggerak pahat ukir pada dudukannya. Motor spindle ditempatkan padaudukan yang terbuat dari alumunium yang mana bisa dilahat pada **Gambar 3a**. Pemasangan sistem penggerak menggunakan *Screw ball Pitch* 4 mm panjang 600 mm. Untuk bantalan *Screw ball Pitch* menggunakan bantalan *stainless Steel Insert Ball SUC202-10*. Pemasangan motor stepper – 1/2" dual shaft dengan gerakan sumbu X, Y, dan Z pada *screw ball* pada **Gambar 3b**.



Gambar 3. a) Pemasangan motor spindle untuk pahat, dan b). gerakan sumbu X, Y, dan Z

Pemasangan kabel tegangan ke komponen penggerak yang dilindungi kabel rantai. Pemasangan bok untuk interface ke komputer. Terpasang Motor Stepper

Driver M542/M752, inverter, dan Omron Automation. Inverter untuk kontrol kecepatan spindle 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 dan pemasangan interface kabel serial paralel. Perakitan komputer desktop core-2 yang dilengkapi dengan sistem DSP (*digital signal processing*). Pembuatan meja untuk dudukan mesin ukir kaligrafi. Gerakan ke arah X, Y, dan Z dengan keyboard pada komputer kontrol. Hasil pembuatan mesin ukir kaligrafi ditampilkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Mesin ukir kaligrafi kayu

2.2. Analisa Data

Metode deskriptif analisis untuk pengambilan data. Langkah-langkah pengambilan data pada mesin ukir kaligrafi kayu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

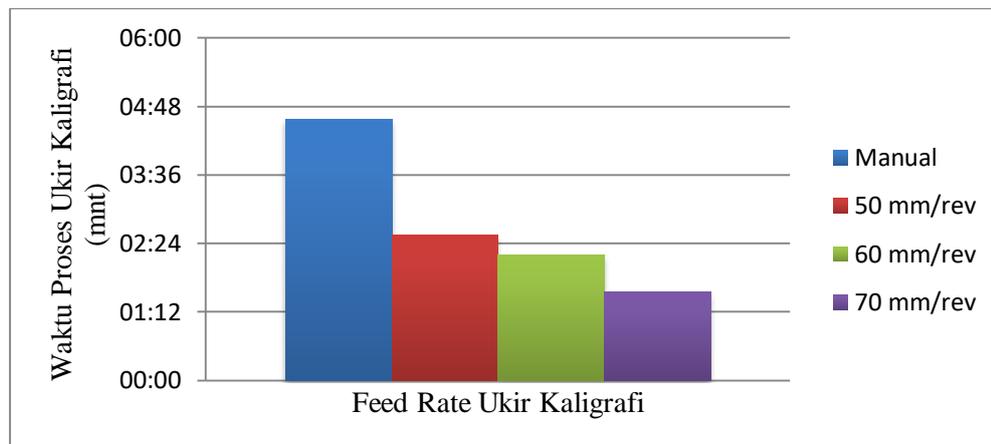
2.1 Waktu Proses Ukir Kaligrafi Kayu

Pelatihan mesin ukir kaligrafi dilakukan di mitra kelompok perajin Harjo Kaligrafi. Desain kaligrafi dilakukan dengan bantuan *Computer Aided Design* (CAD) dengan CoreIDRAW. Ukuran ukir kaligrafi Panjang 25 dan lebar 45cm dengan menggunakan pahat 3 mm. Software untuk menjalankan program menggunakan Max3. Waktu proses ukir kaligrafi dengan variabel ke gerak makan pahat atau *feed rate* dari 50, 60, dan 70 mm/rev. Kecepatan potong (*cutting speed*) 30 m/mnt, *depth of cut* 1 mm, dan kecepatan spindle 200 rpm. Jenis kayu yang digunakan mahoni dengan kandungan air 26% dan berat jenis 512 kgs/m³. Waktu proses ukir kaligrafi dengan variabel *feed rate* ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Waktu proses ukir kaligrafi kayu dengan mesin dan manual

Proses Ukir Kaligrafi	Waktu Proses Ukir Kaligrafi (jam)		
	50 mm/rev	60 mm/rev	70 mm/rev
Manual	4:35	4:35	4:35
Ukir 1	2:35	2:09	1:33
Ukir 2	2:28	2:14	1:30
Ukir 3	2:37	2:14	1:36
Rata-rata	2:33	2:12	1:33

Feed rate paling rendah 50 mm/rev untuk waktu proses ukir kaligrafi paling lama yaitu 2:33 jam atau lebih baik dari proses ukir manual sebesar 80%. Naiknya *feed rate* mempercepat waktu proses ukir kaligrafi bagaimana pada *feed rate* 60 mm/rev dengan waktu 2:12 jam. Ini dapat memangkas waktu 2:23 jam atau 108% dari proses ukir kaligrafi manual. Proses ukir kaligrafi dengan mesin otomatis paling cepat pada *feed rate* 80 mm/rev yang diperlihatkan pada **Gambar 5**.



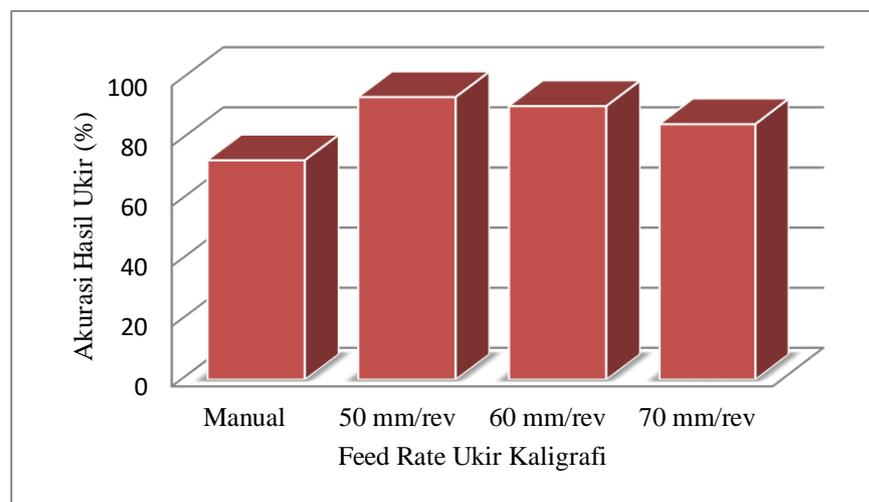
Gambar 5. Waktu proses ukir kaligrafi terhadap kecepatan feed rate

Waktu proses ukir kaligrafinya 1:33 jam dan mampu menghemat waktu dibanding manual sebesar 2:56 jam atau 177%. Naiknya gerak makan pahat atau *feed rate* mempercepat proses ukir kaligrafi karena proses pemakanan lebih tinggi dan waktu penyelesaiannya lebih cepat (Rochim T., 1993). Penghematan waktu proses ukir kaligrafi dapat meningkatkan proses produksi. Untuk 1 hari kerja dengan waktu 8 jam dapat menghasilkan produk 4-5 buah.

2.2 Kepresisian Hasil Ukir Kaligrafi Kayu

Hasil ukir kaligrafi dengan mesin otomatis selain diukur waktu proses ukir kaligrafi juga diukur hasil kepresisian produk. Pengaruh kecepatan *feed rate*

pemakanan pahat ukir kaligrafi berpengaruh terhadap akurasi dan kepresisian produk terhadap desain. Akurasi menunjukkan kedekatan hasil ukir dengan nilai desain sesungguhnya, sedangkan presisi untuk membuktikan seberapa dekat perbedaan hasil yang dilakukan berulang-ulang (Holman, 1984). Proses ukir kaligrafi kayu manual atau konvensional memiliki kepresisian 73% dari desain sesungguhnya. Dibandingkan dengan kepresisian ukir kaligrafi dengan mesin otomatis sangat jauh. Untuk kecepatan gerak makan pahat atau *feed rate* 50 mm/rev memiliki kepresisian mencapai 93%, dibandingkan dengan manual memiliki selisih 21%, bagaimana diperlihatkan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Kepresisian hasil ukir kaligrafi terhadap kecepatan *feed rate*

Naiknya *feed rate* bertambah menjadi 60 mm/rev untuk kepresisian hasil ukir kaligrafi mengalami penurunan dibandingkan dengan *feed rate* 50 mm/rev. Selisih kepresisian sebesar 3% dan bandingan dengan ukir kaligrafi manual selisihnya 24%. Bertambahnya *feed rate* menjadi 70 mm/rev untuk kepresisian menurun menjadi 85% atau memiliki selisih dengan proses ukir manual sebesar 13%. Bertambahnya kecepatan *feed rate* ukir kaligrafi kayu menurunkan kepresisian hasil produk (Budi Setiyana, Rusnaldy, Nuryanto., 2005). Tingkat kepresisian yang tinggi dipengaruhi oleh kekerasan material dan kecepatan gerak makan pahat. Kecepatan gerak makan pahat atau *feed rate* tinggi berpengaruh terhadap kepresisian produk. *Feed rate* tinggi menjadikan permukaan hasil produk ukir menjadi kasar dan berserat, ini menjadikan kepresisian menurun (Rahman dan K. Kadrigama. 2015). Hasil ukir kaligrafi kayu dengan mesin otomatis diperlihatkan pada **Gambar 7**. Perbedaan kepresisian produk hasil ukir kaligrafi dengan variabel *feed rate* mesin ukir otomatis sangat kecil, tetapi berpengaruh terhadap kerajinan, keindahan dan kerapian ukir kaligrafi kayu.



Gambar 7. Hasil ukir kaligrafi kayu dengan variabel kecepatan feed rate

PENUTUP

1. Kecepatan *feed rate* tinggi yaitu 80 mm/rev dapat menghemat waktu 2:56 jam atau 177% dibandingkan dengan proses ukir kaligrafi manual.
2. Kepresisian produk hasil ukir kaligrafi dengan kayu yang paling optimal pada *feed rate* 50 mm/rev dengan kepresisian 94%. Semakin kecil kecepatan *feed rate* untuk kepresisian hasil produk semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi Setiyana, Rusnaldy, Nuryanto., 2005., Pengaruh Kecepatan Potong Pada Proses Pemesinan Kecepatan Tinggi Terhadap Geometri Dan Kekerasan Geram Untuk Beberapa Logam Dengan Variasi Nilai Kekuatan Tarik., ROTASI – Volume 7 Nomor 3 Juli 2005
- Holman, 1984., Metode Pengukuran Teknik, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Rochim T., 1993, Teori & teknologi proses permesinan, Higher Education Development Support Project, ITB, Jakarta.
- Rahman dan K. Kadirgama. 2015. Material Removal Rate and Surface Roughness on Grinding of Ductile Cast Iron Using Minimum Quantity Lubrication. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, 11 pp 2471-2483
- www.entrepreneur.bisnis.com., Berkah Lebaran: Produsen Kaligrafi Raup Untung Hingga 70%, diakses pada tanggal 25 juli 2014.
- www.tengguli.blogdetik.com, Jenis kerajinan Jepara peluang pasarnya., diakses pada tanggal 14 Februari 2016.