

KAJIAN DAN ANALISA PELAPISAN SPRAY GUN UNTUK FINISHING PRODUK UKIR TEMBAGA

Seno Darmanto¹, Yusuf Umardani², Adi Nugroho³, Sunarso Sugeng¹, Indartono¹, Alaya Fadllu Hadi Mukhamad¹, Hartono⁴.

¹Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

²Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

³Departemen Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Diponegoro

⁴Departemen Sipil dan Perencanaan, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Email: senodarmanto@gmail.com, umardaniyusuf@yahoo.com, adinugroho.semarang@gmail.com, sunarso.sugeng@gmail.com, mas.indartono@yahoo.com, alayad3tm@gmail.com, hartonohartono96@yahoo.com

Abstrak

Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Mbed Doer Another Craft merupakan salah satu industri tembaga dan kuningan yang masih eksis di Tumang Cepogo Boyolali. Keberadaan industri ukir tembaga dan kuningan di Kelurahan Tumang Cepogo memberikan potensi yang besar terutama di bidang ekonomi, sosial, pendidikan dan lapangan kerja. Industri ukir kuningan dan tembaga juga memberikan dukungan pada wisata alam dan agro di daerah lereng gunung Merapi dan Merbabu khususnya wisata alam pegunungan Selo. Pengerjaan produk ukir dengan teknik pemanasan, pembentukan dan penyelesaian akhir untuk desain rumit dan ukuran relative besar masih menjadi kendala. Tujuan kegiatan pengabdian adalah kajian dan analisa spray gun untuk proses pelapisan produk ukir tembaga dan sejenisnya. Proses pelapisan logam perlu perlakuan awal yakni dengan pembersihan. Peralatan spray gun pada prinsipnya terdiri dari injektor (nozzle), selang dan kompresor. Jarak semprot atau nozzle dengan permukaan yang akan dicat 100 – 200 mm. Jarak semprot itu prinsipnya tegak lurus. Beberapa cacat pelapisan dengan spry gun meliputi *orange peel*, *runs*, *pinholing*, *peeling*, *polishing marks*, *solvent pop*, *mottling*, *matting*, *lifting*, *cracking*, *colour mismatch*, *fish eyes*, dan *srinkage*. Peningkatan kualitas pelapisan dengan spry gun dapat dilakukan dengan mekanisme pemanasan atau termal.

Kata kunci: ukir, tembaga, pelapisan, spray gun

Abstract

Mbed Doer Another Craft Copper and Brass Carving Industry is one of the copper and brass industries that still exists in Tumang Cepogo Boyolali. The existence of the copper and brass carving industry in Tumang Cepogo Village has great potential, especially in the economic, social, educational and employment fields. The brass and copper carving industry also provides support for nature and agro tourism on the slopes of Mount Merapi and Merbabu, especially in the Selo mountain range. Work on carving products with heating, forming and final finishing techniques for complex designs and relatively large sizes is still an obstacle. The purpose of service activities is the study and analysis of spray gun for the process of coating copper carving products and the like. The metal coating process needs to be pre-treated by cleaning. Spray gun equipment in principle consists of an injector (nozzle), hose and compressor. The distance of the spray or nozzle with the surface to be painted 100-200 mm. The spray distance is in principle perpendicular. Some of the defects in coating with a spry gun include orange peels, runs, pinholing, peeling, polishing marks, solvent pop, mottling, matting, lifting, cracking, color mismatch, fish eyes, and shrinkage. Improving the quality of coating with a spry gun can be done by heating or thermal mechanisms

Keywords: carving, copper, coating, spray gun

1. PENDAHULUAN

Ada beberapa industri ukir tembaga dan kuningan baik skala besar, menengah dan kecil di Boyolali meliputi Bintang Pamungkas, Mbed Doer Another Craft [1-2], Ambon Another Craft, Basofi Handicraft, Abdussalam Handicraft, Bandeng Art, Muja Craft, Lamuzz Copper dan beberapa industri kecil rumah tangga yang masih eksis di Banaran Cepogo Boyolali [3]. Produk utama industri ukir tembaga

dan kuningan adalah benda/perabot ukir (accessories) tembaga dan kuningan untuk rumah tangga. Sistem produksi sebagian besar menerapkan pola permintaan/pesanan konsumen dan sebagian kecil merupakan produksi massal. Produk ukir tembaga dan kuningan secara massal rata-rata bersifat sederhana, ukuran kecil dan dibuat dengan jumlah terbatas sehubungan dengan terbatasnya permodalan dan baru dilaksanakan oleh Bintang Pamungkas. Produk ukir tembaga dan kuningan meliputi hiasan

dinding/kayu penyangga, lampu, guci, mangkok, foto pahlawan, patung, kaligrafi dan produk ukir lainnya.

Industri ukir tembaga dan kuningan PT Bintang Pamungkas dan mitra kerjanya Mbed Doer Another Craft, Ratih Craft, Ambon Another Craft, Basofi Handicraft, Abdussalam Handicraft, Bandeng Art, Muja Craft, Lamuzz Copper dan beberapa industri kecil rumah tangga merupakan industri kecil yang mulai berbenah dan berkembang menuju industri dengan manajemen yang baik dan bersaing secara kompetitif [3]. Penyempurnaan unit-unit produksi meliputi metode pembukuan, proposal pengajuan/pengadaan bahan, peralatan unit produksi dan metode pemasaran yang baik dilakukan melalui pelatihan dan peningkatan modal usaha. Perhatian pemerintah daerah dan instansi terkait berupa pelatihan dan bantuan permodalan menjadi motivasi industri ukir tembaga dan kuningan terutama Industri Ukir Tembaga dan Kuningan di Banaran Cepogo untuk menggali inovasi dan meningkatkan proses produksi. Keterbukaan dan kebutuhan akan pembimbingan dalam membenahan usaha industri ukir tembaga dan kuningan menjadi faktor utama dimulainya hubungan kerja yang direncanakan dan sedianya akan dilakukan dalam program pengembangan iptek untuk masyarakat ini. Pengembangan industri ukir tembaga dan kuningan di Cepogo Boyolali perlu juga disertai dengan peningkatan sumberdaya manusia. Peningkatan kemampuan dan keahlian pekerja atau karyawan dapat diusahakan dengan mengikuti magang untuk meningkatkan keahlian terutama keahlian las, pembentukan (*tempa*), grafis dan finishing. Peningkatan kemampuan pekerja atau karyawan untuk keahlian tertentu juga dapat dilakukan melalui pelatihan, seminar, ceramah dan pembimbingan instansi pendidikan.

Produk ukir dengan desain rumit dan ukuran relative besar masih menjadi kendala bagi industri ukir tembaga dan kuningan selevel industri kecil dan menengah di daerah Cepogo. Kesulitan/kendala utama industri dalam menghasilkan produk dengan desain yang rumit dan ukuran besar sebenarnya bukan pada penuangan ide/gagasan awal namun lebih banyak terletak pada proses pengerjaan (*pembentukan*) [1-3]. Proses pengerjaan produk

yang sederhana dapat ditempa dengan peralatan tangan. Namun untuk desain yang rumit, proses pengerjaan perlu dilakukan dengan bantuan peralatan atau mesin. Proses pengerjaan produk dengan tingkat kesulitan yang rumit umumnya pada desain produk berbahan baik plat atau pipa (*persegi* atau *lingkaran*) yang ada profil lekukan atau belokan. Penyelesaian akhir produk ukir tembaga dan kuningan merupakan tahap penting untuk memunculkan nilai-nilai seni ukir meliputi bentuk, keunikan, keindahan, pancaran sinar/cahaya, kehalusan dan estetika. Pengerjaan produk di tahap penyelesaian akhir secara umum terdiri dari pembetulan bentuk dan ukuran, penghalusan permukaan, pewarnaan dan pemolesan. Pembetulan bentuk dan ukuran dilakukan dengan proses pengelasan, grinding dan polishing. Dalam praktek di industri, ada beberapa peralatan untuk mendukung pengerjaan produk di tahap penyelesaian akhir meliputi peralatan tangan (*hand tool*), polishing (*gerinda*, *amplas*), mesin pewarnaan/pelapisan dan pembersihan (*bahan kimia*). Kegiatan pengabdian difokuskan pada kajian dan analisa pelapisan *spray gun* untuk finishing produk ukir tembaga.

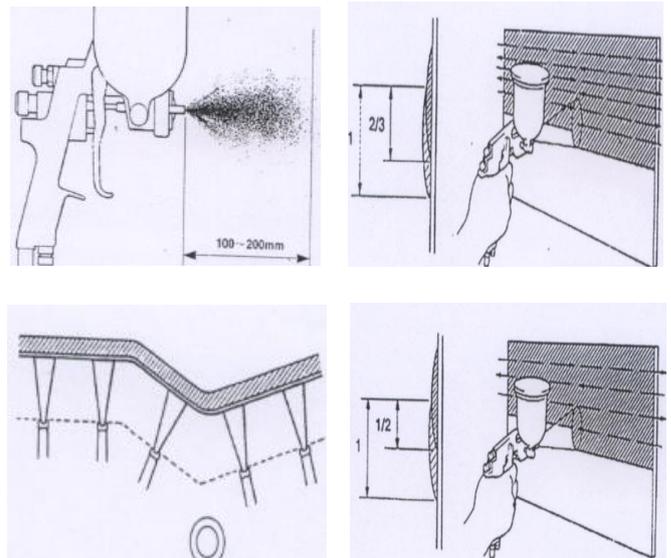
2. BAHAN DAN METODE

Metode pewarnaan pada bahan secara umum terdiri dari cap blok (*block printing*), semprot (*spry printing*) dan roll (*roll cetak*). Pewarnaan berbasis bahan logam untuk produk-produk seni dan asesoris lebih cocok dengan menggunakan semprot (*spray*). Peningkatan kualitas semprot dilakukan dengan memberikan tekanan semprot dengan menggunakan kompresor hingga menghasilkan pengabutan yang baik dan lembut.

Peralatan *spray gun* pada prinsipnya terdiri dari injektor (*nozzle*), selang dan kompresor. Injektor terdiri dari beberapa *nozzle* dengan diameter berbeda. Selang dipilih dengan kriteria mempunyai fleksibilitas yang baik dan bertekanan. Meskipun dengan tekanan tinggi mempunyai kecenderungan dapat meningkatkan kualitas pengabutan lebih baik, kompresor dengan daya 0,75 HP mampu menghasilkan pelapisan warna produk tembaga dan sejenisnya dengan baik.



Gambar 1. Pelapisan model spray gun



Gambar 2. Beberapa teknik pelapisan dengan spray gun

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk produk yang tidak perlu pewarnaan (warna hitam antik), maka tembaga tersebut harus diselep atau polish (proses pemunculan warna asli tembaga atau kuningan). Dan untuk mendapatkan kesan mengkilap, proses selep ini perlu menggunakan batu hijau. Batu yang berwarna hijau digunakan untuk mengkilapkan permukaan benda kerja yang dibuat dari bahan tembaga, kuningan, dan perak. Mesin poles juga dapat digunakan untuk menggosok permukaan logam agar halus dan mengkilap. Tahap berikutnya adalah tahap penyemprotan. Tahap ini adalah tahap penyemprotan tembaga dengan pernis, agar warna dapat lebih awet.

Proses pewarnaan untuk bahan tembaga juga dapat menggunakan bahan kimia SN dan HCl untuk mendapatkan warna dasar (hitam). Bahan finishing SN akan menghasilkan hitam antik. Hanya perlu diperhatikan bahwa SN tersusun dari sulfida (belerang) dan logam natrium yang bersifat bau spesifik dan dapat menyebabkan gatal jika mengenai tubuh manusia. Hampir sama dengan penanganan SN, HCl juga perlu penanganan hati-hati karena itu merupakan bahan kimia asam kuat.



Gambar 3. Aplikasi pelapisan spry gun untuk produk bejana

Pengamatan di mitra industri ukir (tembaga, kuningan, alumunium dan bahan logam lain), pelapisan produk ukir untuk variasi warna menggunakan beberapa metode meliputi pengecatan (kuas halus, spray), pencelupan dan oven. Pada saat sekarang pewarnaan rata-rata menggunakan jenis

spray gun. Jarak semprot atau nozzle dengan permukaan yang akan dicat 100 – 200 mm. Jarak semprot itu prinsipnya tegak lurus sehingga sekiranya melewati permukaan yang tidak mendatar, jarak penyemprotan mengikuti profil permukaan benda kerja. Teknik overlapping selama penyemprotan ke permukaan benda kerja dapat diatur 1/2 -2/3. Beberapa teknik pelapisan dengan spray gun ditunjukkan pada gambar 2.

Proses pelapisan dengan spray gun kadang menghasilkan produk cacat. Kalau diamati dan dianalisa ada yang kurang maksimal/kurang rata (*goldplate*)/coating mbrontok, maka pelapisan perlu diulang. Pewarna atau cat dibersihkan/dihilangkan dengan tiner sampai benar-benar bersih. Beberapa cacat pelapisan dengan spry gun meliputi *orange peel*, *runs*, *pinholing*, *peeling*, *polishing marks*, *solvent pop*, *mottling*, *matting*, *lifting*, *cracking*, *colour mismatch*, *fish eyes*, dan *srinkage*. *Orange peel* merupakan cacat pengecatan dengan bentuk permukaan yang tidak merata, seperti kulit jeruk yang disebabkan oleh kasarnya butiran yang kurang teratomisasi dengan baik. *Runs* merupakan cacat pengecatan yang disebabkan oleh terlalu banyaknya cat yang menempel ke permukaan. *Pinholing* merupakan cacat pengecatan berupa lubang saat penyelesaian akhir, atau lubang pada dempul, atau primer yang disebabkan oleh pengencer, udara, kelembaban atau persiapan permukaan yang tidak baik. *Peeling* merupakan kerusakan cat yang disebabkan oleh hilangnya daya rekat antara cat dengan substrat, topcoat dengan primer atau cat lama serta primer dengan substrat.

Peningkatan kualitas pelapisan dengan spry gun dapat dilakukan dengan mekanisme pemanasan atau termal [4]. Dalam termal spray, material dapat berupa serbuk, kawat dan batang. Material tersebut akan dikenai kalor dan akan melelehkan material tersebut hingga menjadi cair. Material cair tersebut kemudian disemprot dengan spry gun secara cepat menuju substrat yang akan dilapisi. Berdasarkan sumber energinya, metode thermal spray dapat dibagi menjadi beberapa kelompok utama yakni *plasma spray*, *combustion flame spray (flame spray)*, *high velocity oxy/air-fuel* dan *arc spray*. Variasi jarak penyemprotan pada proses *thermal spray coating* dengan metode *high velocity oxy-fuel* dapat

mempengaruhi nilai kekerasan pada material komposit matriks aluminium [5]. Aplikasi *arc spray* dengan variasi sudut dan jarak nozzle dapat menghasilkan nilai kekerasan dan ketahanan abrasif pada lapisan coating sudut 90⁰ dengan jarak nozzle 200 mm. Dari penelitian ini didapatkan bahwa adanya pengaruh sudut dan jarak nozzle pada nilai kekerasan dan ketahanan abrasif pada lapisan coating [4].

Proses pelapisan logam perlu perlakuan awal yakni dengan pembersihan dengan mekanisme *chromating*, *rinsing*, *drying* [6] atau *electroforming* [7]. *Cromating* adalah pemeliharaan logam dengan larutan asam atau alkalin dan heksavalensi chromium untuk memproduksi lapisan yang sebagian besar terdiri dari chromium. *Cromating* yang sempurna dapat dicapai jika permukaan benar-benar bersih. *Rinsing* dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan kontaminasi yang masih tertinggal pada logam. *Rinsing* yang kedua dilakukan dengan air demineralisasi. Pengeringan dilakukan di dalam oven pada suhu 80⁰C selama 25 menit. Pengeringan ini dilakukan agar permukaan logam bebas dari air. Pemanasan bahan yang telah mengalami coating dilakukan di dalam oven selama 35-45 menit dengan suhu 180⁰C -220⁰C. Hal ini akan membuat cat menjadi keras dan melekat kuat pada permukaan logam [5].

4. KESIMPULAN

Proses pelapisan logam perlu perlakuan awal yakni dengan pembersihan. Peralatan spray gun pada prinsipnya terdiri dari injektor (nozzle), selang dan kompresor. Jarak semprot atau nozzle dengan permukaan yang akan dicat 100 – 200 mm. Jarak semprot itu prinsipnya tegak lurus dengan permukaan benda yang diwarnai. Beberapa cacat pelapisan dengan spry gun meliputi orange peel, runs, pinholing, peeling, polishing marks, solvent pop, mottling, matting, lifting, cracking, colour mismatch, fish eyes, dan srinkage. Peningkatan kualitas pelapisan dengan spry gun dapat dilakukan dengan mekanisme pemanasan atau termal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami dari hati yang paling dalam mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat

dalam pengabdian ini terutama mahasiswa, teknisi dan Progran Studi D4 RPM Sekolah Vokasi dan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Undip. Terima kasih kepada DRPM melalui Skim PPPUD yang telah mendanai kegiatan pengabdian melalui Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Sesuai Sesuai dengan Perjanjian Pendanaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Tahun Anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Waryono, " *Mbed Doer Another Craft dan Industri Kecil dan Menengah Banaran Cepogo Boyolali*", Survey langsung di Mbed Doer Another Craft, 2018
- [2] Triyono, J., 2018," *Ratih Craft dan Industri Kecil dan Menengah Banaran Cepogo Boyolali*", Survey langsung di Ratih Craft
- [3] Sumanto, " *Industri Ukir Tembaga/ Kuningan Bintang Pamungkas dan Industri Kecil dan Menengah Banaran Cepogo Boyolali*", Survey langsung di Bintang Pamungkas dan Industri Kecil dan Menengah Banaran Cepogo Boyolali, 2018
- [4] Setiawan, S dan Yuli Setiyorini, " *Pengaruh Variasi Sudut Nozzle dan Jarak Nozzle Pada Arc Spray Coating terhadap Ketahanan Abrasif Lapisan 13% Chrome Steel*", Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337-3539 2301-9271 Print
- [5] Sukma, H., Bambang Sulaksono, Harito Nugraha Ramadhan, " *Pengaruh Variasi Jarak Penyemprotan pada Proses Thermal Spray Coating terhadap Peningkatan Kekerasan Material Matriks Aluminium*", Prosiding KITT (Konferensi Ilmiah Teknologi Texmaco Vol 1, 2018.
- [6] Sudarwanto, Kuntadi Wasi Darmojo, Suyanto, " *IbPE Kriya Logam pada Sentra kerajinan Tembaga, Kuningan dan Aluminium di Desa Tumang , Cepogo, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah*", laporan Pengabdian IBPE, Institut Seni Indonesia Surakarta November, 2017.
- [7] Utamaningrat, I.M.A., dan Istihanah Nurul Eskani, " *Studi Pelapisan Tembaga pada Bahan Non-Logam untuk Aplikasi Produk Kerajinandengan Metode Electroforming/Study Of Copper Coating Using Electroforming Method On Non-Metal Materials For Handicraft Products Application*", Dinamika Kerajinan dan Batik , Vol. 35, No. 1, 45-52, Juni 2018