

APLIKASI PENGELASAN DI INDUSTRI UKIR TEMBAGA

Sunarso Sugeng^{1*}, Adi Nugroho², Seno Darmanto³

¹Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

²Program Studi Ilmu Politik, Fakultas Ilmu Politik dan Sosial, Universitas Diponegoro

³Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarta SH, Tembalang Semarang Jawa Tengah 50256

*Email: sunarsogeng@gmail.com

Abstrak

Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Zazen Art Galeria merupakan salah satu industri tembaga dan kuningan yang masih eksis di Kelurahan Mliwis Cepogo Boyolali. Keberadaan industri ukir tembaga dan kuningan di Kelurahan Mliwis Cepogo memberikan potensi yang besar terutama di bidang ekonomi, sosial, pendidikan, lapangan kerja dan wisata. Tantangan produk ukir dengan desain rumit dan ukuran relative besar masih menjadi kendala. Proses pengerjaan produk dengan profil lekukan melibatkan proses penekuk bahan plat dan proses pengelasan. Proses pengerjaan produk dengan profil lekukan dan ukuran besar secara umum dikerjakan melalui beberapa tahap meliputi pengerolan, pembentukan, pengelasan dan penyelesaian akhir. Tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan penerapan teknologi melalui Program Iptek bagi Masyarakat adalah rancangbangun instalasi pengelasan jenis asetilin dan LPG untuk pengerjaan potong, menyambung dan membentuk lengkung pada pipa dan plat. Instalasi las asetilin/LPG di industri terdiri dari tabung oksigen dan katup pengaturan, tabung asetilen/LPG dan katup pengaturan, selangan distribusi gas, alat ukur tekanan dan injektor nyala las. Praktek langsung di industri menunjukkan bahwa las LPG dapat digunakan untuk memotong, menyambung dan pemanasan bahan tembaga dan atau kuningan dengan hasil yang baik.

Kata kunci: kuningan, pengelasan, tembaga

1. PENDAHULUAN

Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Zazen Art Galeria merupakan salah satu industri tembaga dan kuningan yang masih eksis di Kelurahan Mliwis Cepogo Boyolali. Produk utama Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Zazen Art Galeria adalah benda/perabot ukir (*accessories*) tembaga dan kuningan untuk rumah tangga. System produksi menerapkan pola produksi masal dan juga permintaan/pesanan konsumen. Produk ukir tembaga dan kuningan secara masal rata-rata bersifat sederhana, ukuran kecil dan dibuat dengan jumlah terbatas sehubungan dengan terbatasnya permodalan. Produk ukir tembaga dan kuningan meliputi hiasan dinding/kayu penyangga, lampu, guci, mangkok, foto pahlawan, patung, kaligrafi dan produk ukir lainnya. Desain dan ornamen produk ukir tembaga dan kuningan Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Zazen Art Galeria dapat ditunjukkan di Gambar 1. Kemudian untuk produk pesanan, Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Zazen Art Galeria sudah berani menerima pesanan produk dengan berbagai bentuk dan ornamen. Untuk beberapa produk dengan desain kompleks, Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Zazen Art Galeria sebenarnya masih terbatas dalam desain produk sehubungan dengan keterbatasan peralatan produksi. Namun dukungan industri tembaga dan kuningan lain yang tergabung dalam paguyuban industri tembaga dan kuningan memberikan kemudahan dan bantuan dalam inovasi, pengerjaan dan finishing produk.

Kualitas dan pengadaan bahan baku plat dan pipa baik tembaga maupun kuningan yang baik menjadi faktor penting dalam proses produksi produk ukir tembaga dan kuningan. Kondisi bahan baku yang diprioritaskan adalah yang masih baru, bersih dan tidak cacat. Persyaratan ini dimaksudkan untuk menjaga kualitas produksi. Kemudian bahan baku juga tidak boleh ada coran/tempaan. Selanjutnya untuk mendapatkan produk/barang yang baik, bahan baku kadang dicampur dengan unsur paduan yang sesuai dengan pesanan konsumen. Untuk produk-produk tembaga dengan tingkat desain yang rumit dan nilai jual tinggi, bahan baku baik plat atau pipa untuk sementara lebih banyak memakai bahan baku buatan Jepang dan Australia. Mereka mendapatkan bahan baku impor melalui importir nasional. Bahan baku tembaga lokal belum mampu untuk produk-produk dengan lekukan/desain dengan tingkat mulur tinggi. Namun untuk

produk berbahan kuningan, bahan baku sudah banyak memakai bahan baku lokal. Untuk produksi masal, bahan baku hampir seluruhnya sudah memakai bahan baku lokal kualitas baik.

Keberadaan industri ukir tembaga dan kuningan di Kelurahan Mliwis Cepogo memberikan potensi yang besar terutama di bidang ekonomi, sosial, pendidikan dan lapangan kerja. Kelurahan Mliwis merupakan daerah/dataran tinggi dengan profil tanah tegalan dan terletak di bawah lereng gunung Merapi. Mata pencaharian utama di daerah Cepogo adalah petani tegalan, beternak dan penambang pasir. Pertumbuhan ekonomi pada saat awal relatif sulit. Munculnya industri kecil dan rumah tangga di sektor peternakan (ayam, sapi, kambing), perkebunan dan logam (kuningan dan tembaga) memberi lapangan kerja baru bagi masyarakat. Apalagi industri-industri rumah tangga rata-rata bersifat padat karya dan membutuhkan/menyerap banyak tenaga kerja. Geliat ekonomi rakyat di daerah Cepogo berjalan cukup baik sekarang ini. Kota kecil Cepogo yang menjadi jalur alternatif Solo – Selo – Magelang (jalur wisata ke candi Borobudur) memberikan potensi/keuntungan tersendiri dalam mengangkat ekonomi rakyat Cepogo khususnya dan Boyolali umumnya. Dan di sisi lain, perkembangan industri ukir tembaga dan kuningan juga memberikan wahana atau sarana pendidikan bagi siswa dan mahasiswa untuk meningkatkan ketrampilan baik manajemen dan proses produksi melalui program magang atau praktek kerja.

Industri ukir kuningan dan tembaga juga memberikan dukungan pada wisata alam dan agro di daerah lereng gunung Merapi dan Margiono khususnya wisata alam pegunungan Selo. Obyek wisata di lereng gunung Merapi sekarang tidak hanya wisata alam pegunungan Selo tetapi didukung oleh wisata agro berupa memetik langsung sayur dan buah, alam tambang (pasir dan batu) dan showroom produk ukir kuningan dan tembaga. Showroom-showroom produk ukir tembaga dan kuningan sekarang sudah mulai mendekati jalur utama Solo-Selo-Magelang untuk menarik dan meningkatkan pangsa pasar sekaligus untuk mendukung obyek wisata alam pegunungan Selo. Sehingga wisata domestik dan luar yang berkunjung ke Selo ataupun ke candi Borobudur namun melalui jalur/lewat Selo akan mempunyai obyek/tujuan wisata yang cukup beragam dan menarik di daerah Cepogo Boyolali.

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). Bantuan pelatihan dari pemerintah daerah (dinas perindustrian) telah meningkatkan industriawan ukir tembaga dan kuningan dalam menggali inovasi hingga penuangan dalam bentuk gambar (sketsa) dan penentuan metode pengerjaan. Gagasan dan inovasi yang baru umumnya akan menemui kesulitan (berhenti) saat melakukan proses pembentukan di unit produksi. 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. Produk ukir tembaga dan kuningan dengan desain lekukan dan ukuran besar meliputi lampu gantung, kap (rumah, teras atau taman), guci ukuran besar, kaligrafi, stupa (masjid, candi,tempat ibadah), hiasan gapura dan produk hiasan luar.

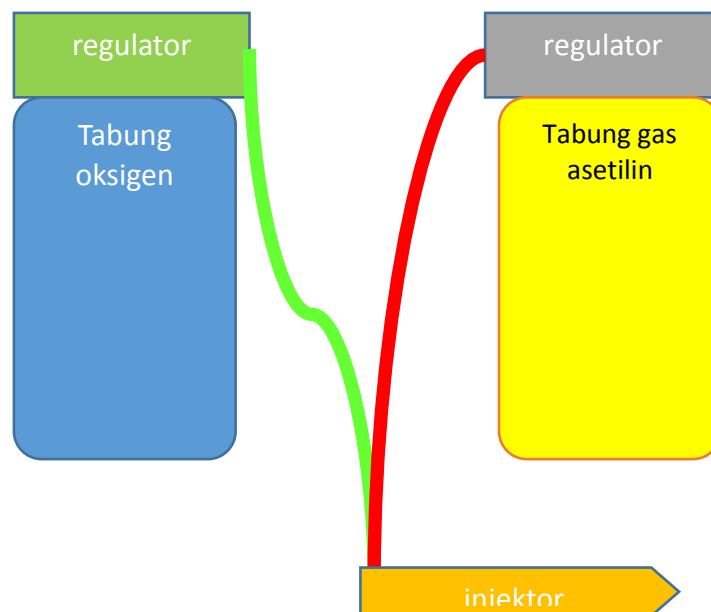
Proses pengerjaan produk ukuran kecil dengan profil lekukan melibatkan proses penekuk dan pengelasan. Proses penekuk bahan plat atau bahan merupakank tahap pengerjaan awal bahan. Hasil pengerjaan penekukan biasanya menghasilkan kerutan dan tarikan disekitar tekukan bahan plat atau bahan dan biasanya diperbaiki dengan pengerjaan pengelasan. Untuk proses pengerjaan produk dengan profil lekukan dalam ukuran besar dikerjakan (disubkan) di industri besar. Proses pembentukan bahan dengan profil lekukan biasanya menghasilkan efek samping berupa kerutan di produk dan efek lebih lanjut bahan akan retak. Pengerjaan las untuk profil lekukan akan menghasilkan permukaan kasar dan kualitas produk akan menjadi getas (Darius, 2005). Pengerjaan di industri besar akan menaikkan biaya produksi berupa biaya pengerjaan dan transport. Kenaikan biaya produksi dapat mencapai 10% - 15% per unit dari biaya keseluruhan ketika proses pengerjaan terpaksa (harus) dilakukan (disubkan) ke industri lain. Dan secara keseluruhan, produk akhir akan menjadi lebih mahal dan kurang kompetitif. Penyempurnaan peralatan unit-unit produksi perlu dilakukan secara bertahap untuk memperbaiki dan meningkatkan proses produksi dan daya saing industri ukir tembaga dan kuningan.



Gambar 1. Produk ukir tembaga dan kuningan berprofil lengkung

Proses pengerjaan produk dengan profil lekukan dan ukuran besar secara umum dikerjakan melalui beberapa tahap meliputi pengemalan, pemotongan, pembentukan (pengerolan, pengelasan) dan penyelesaian akhir. Pengerolan merupakan proses pengerjaan bahan yang diarahkan pada pengurangan ketebalan yang disertai dengan peningkatan kekuatan akibat regangan yang diterima selama pengerolan (Brown, 1998; Groover, 1996). Adanya penurunan ketebalan, bahan akan lebih mudah dibentuk ke profil yang diinginkan (Juvinall 1967). Jenis-jenis ornamen di permukaan bahan juga dapat dimunculkan secara paksa melalui proses pengerolan. Bentuk permukaan rol silinder akan mempengaruhi permukaan bahan yang dikenai proses pengerolan.

2. METODOLOGI



Gambar 2. Desain tabung asetilen dan oksigen untuk pengelasan oksiasetilen.

Berdasarkan survey di lapangan dan diskusi dengan mitra, perancangan instalasi las pada prinsipnya terdiri dari pengelasan asetilin dan LPG. Model peralatan pengelasan asetilin dan LPG meliputi tabung oksigen dan katup pengaturan (regulator), tabung asetilen dan katup pengaturan (regulator), selang distribusi, alat ukur tekanan dan injektor. Kajian dan diskusi dengan mitra juga menunjukkan ruang unit produksi yang perlu direnovasi. Atap bangunan di unit produksi pada awalnya merupakan terpal plastik yang dipasang untuk melindungi panas di musim kemarau dan hujan di musim hujan. Kebocoran semakin bertambah sehubungan sebagian besar aliran air atap menuju area unit produksi sehubungan lokasi unit produksi merupakan ruang antar bangunan rumah. Ruang kerja dan penataan peralatan atau produk perlu diatur untuk kelancaran dan keamanan berproduksi. Peralatan dan media bantu untuk produk ukir tembaga dan kuningan cenderung menggunakan peralatan yang menghasilkan api meliputi mesin las dan mesin pemanas (tungku, nyala las, nyala api, gas LPG). Potensi kebakaran akan semakin tinggi di lokasi unit produksi sehubungan dinding bangunan masih sebagian menggunakan dinding bambu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbaikan atap di unit produksi dilakukan semi permanen dengan menggunakan tiang kayu dan bambu serta beratap zeng. Atap bangunan di unit produksi pada awalnya merupakan terpal plastik yang dipasang untuk melindungi panas di musim kemarau dan air di musim hujan. Pengamatan di lapangan menunjukkan lokasi unit produksi merupakan ruang antar bangunan rumah antara rumah bpk Muzazen dengan orang tua Muzazen di tunjukkan di gambar 3. Tiang kayu dan bambu ditanam di sisi dinding antar rumah. Atap seng rumah diatur bertingkat dengan mengarahkan aliran air ke depan. Atap seng juga dibuat model bertingkat untuk menjaga sirkulasi udara dan mengurangi kondisi panas. Dan untuk bagian depan dipasang atap seng yang berfungsi penampung air atau talang. Hasil perbaikan atap rumah di unit produksi ditunjukkan di gambar 3b.



(a) Atap sebelum perbaikan



(b) Atap setelah perbaikan

Gambar 3. Perbaikan atap di ruang unit produksi



a Regulator, Selang

b. Injektor

Gambar 4. Komponen las asetilin

Instalasi las asetilin secara umum terdiri dari tabung oksigen dan katup pengaturan, tabung asetilen dan katup pengaturan, selangan distribusi gas, alat ukur tekanan dan injektor nyala las. Pengelasan dengan gas asetilin banyak digunakan di industri ukir kuningan, tembaga dan aluminium. Pengelasan asetilin merupakan pengerjaan multifungsi yakni pemanasan, pemotongan, penyambungan dan finishing. Dalam praktek pengelasan sehari-hari di industri tembaga dan kuningan, instalasi las asetilin dimodifikasi dengan mengganti tabung asetilin dengan tabung gas LPG. Ada beberapa pertimbangan industri atau Zazen Art Galeri menggunakan gas LPG meliputi harga murah Rp 5.400 per kg untuk tabung 3 kg di tahun 2016, tersedia secara luas, distributor gas dekat dan kemampuan pengelasan untuk proses pemanasan, pemotongan dan penyambungan seperti las asetilin. Dalam pengamatan dan analisa pengelasan di industri, bahan tembaga dan atau kuningan mampu dipotong dan disambung secara sempurna dengan las LPG.

4. KESIMPULAN

Perbaikan atap di unit produksi dilakukan semi permanen dengan menggunakan tiang kayu dan bambu serta beratap seng. Kayu dan bambu ditanam di sisi dinding antar rumah. Atap seng rumah diatur bertingkat dengan mengarahkan aliran air ke depan dan dibuat model bertingkat untuk menjaga sirkulasi udara dan mengurangi kondisi panas. Proses pengelasan di industri ukir tembaga dan kuningan digunakan untuk pemanasan, pemotongan, penyambungan, penambalan, pembengkokan dan pelubangan. Modifikasi instalasi las asetilin dilakukan dengan mengganti tabung asetilin dengan tabung gas LPG dengan pertimbangan harga murah, tersedia secara luas, distributor gas dekat dan kemampuan pengelasan yang bersaing terhadap las asetilin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pengabdian ini terutama mahasiswa, teknisi dan Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan dan Teknik Mesin Fakultas Teknik Undip. Dan terima kasih kepada DRPM dan Universitas Diponegoro melalui LPPM Undip yang telah mendanai pengabdian melalui Surat Perjanjian Penugasan Program Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: 008/SP2H/PPM/DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016.

DAFTAR PUSTAKA.

- Brown, J, (1998), *Advanced Machining Tecnology Handbook*, McGraw-Hill
 Darius, A., (2005), *Pengelasan, Proses Produksi Universitas Darma Persada – Jakarta*
 Groover, M.P., (1996), *Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Process and Systems*, Prentice-Hall.Inc, Asimon & Schulter Company.
 Juvinall, R.C, (1967), *Stress, Strain and Strength*, McGraw-Will Book Company New York.