

Desain dan Pembuatan Penyangga Katrol Listrik untuk Proses Pengaturan Benda Kerja di Industri Ukir Tembaga dan Kuningan

Seno Darmanto¹, Yusuf Umardani², Adi Nugroho³, Sunarso Sugeng⁴, Eko Julianto Sasono⁵, Indartono⁶

^{1,6}Program S1 Ter/D IV Rekayasa Perancangan Mekanik, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

²Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

³Departemen Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Diponegoro

^{4,5}Program D III Teknik Perkapalan, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

¹senodarmanto@gmail.com

²umardaniyusuf70@gmail.com

³adinugroho.semarang@gmail.com

⁴sunarso.sugeng@gmail.com

⁵ekojsasono@gmail.com

⁶mas.indartono@yahoo.com

Abstrak—Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Mbed Doer Anather 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 yang ingin dicapai dalam kegiatan penerapan teknologi adalah desain dan pembuatan peralatan penyangga untuk mengatur dan mengontrol pembuatan ukir dan motif produk tiga dimensi berukuran besar dan tinggi. Penyangga utama didesain menggunakan besi hollow ukuran 50 x 50 x 2 mm³ dan dimensi peralatan dengan lebar 3500 mm dan tinggi minimum 5500 mm. Kolom penyangga menggunakan model sambungan tidak permanen dan ketinggian dapat diatur untuk tinggi lebih 5500 mm. Pemberat penyangga menggunakan model piramid dengan bahan besi hollow ukuran 35 x 35 x 2 mm³ dengan luasan dasar 1250 x 800 mm²

Kata kunci —ukir, tembaga, kuningan, penyangga

I. PENDAHULUAN

Industri ukir tembaga dan kuningan di Cepoga yakni 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. 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 [1]. 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 pembenahan usaha industri ukir tembaga dan kuningan menjadi faktor utama dimulainya hubungan kerja yang direncanakan dan sedianya dilakukan dalam program pengembangan iptek untuk masyarakat ini.

Identifikasi awal di mitra Mbed Doer Another Craf (milik bpk Waryono) menunjukkan bahwa meskipun mitra dapat mengerjakan semua jenis ukir, Mbed Doer Another Craf mempunyai spesialisasi pekerjaan di ukir benda tiga dimensi seperti patung, pilar berukir, kubah dan produk tiga dimensi lain. Penelusuran terhadap laporan job kerja mitra ini, beberapa job kerja ukir produk tiga dimensi baik skala kecil dan skala besar telah dikerjakan dengan beberapa catatan. Untuk

produk skala kecil hingga ukuran mendekati ukuran manusia, job kerja dapat dikerjakan dengan relatif mudah dan berhasil baik. Namun untuk produk skala besar terutama produk dengan ketinggian lebih dari 2 m, pengrajin menemui banyak kendala. Kebetulan di tahun ini dan saat kunjungan ke lapangan, mitra Mbed Doer Anather Craf sedang mengerjakan produk patung Bunda Maria berbahan tembaga dengan ketinggian 5 m. Pengerjaan dengan posisi berdiri untuk pengukiran pada posisi yang tinggi belum bisa dilaksanakan karena beresiko benda kerja roboh sehubungan tumpuan dan dasaran benda kerja kurang kuat. Pembuatan ukir dan motif pada benda tiga dimensi pada posisi mendatar atau horisontal perlu dilakukan dengan ekstra hati-hati terutama untuk benda tiga dimensi dengan bentuk tidak beraturan sehubungan beban di dasar cenderung terpusat dan merusak di lusan yang menerima beban terpusat tersebut. Sementara produk ukir tiga dimensi rata-rata berbentuk tidak beraturan. Dukungan peralatan pemegang dan penyangga beban kerja menjadi kebutuhan yang penting untuk mitra Mbed Doer Anather Craf. Tujuan yang ingin dicapai dalam aplikasi teknologi adalah merancang alat angkat berkapasitas 3 ton, membuat dan menguji alat angkat, menentukan pusat beban terhadap displacement dan safety factor alat angkat berkapasitas 3 ton

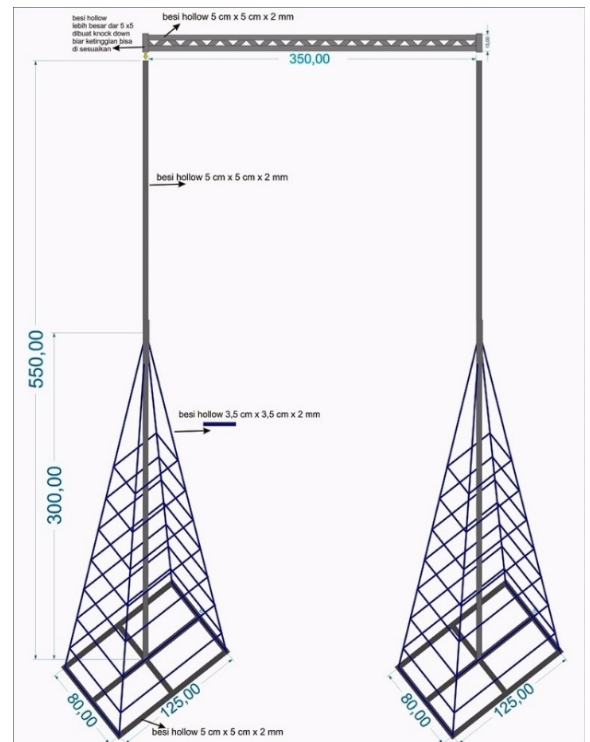
II. METODE KEGIATAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah pipa hollow, plat siku, dan bahan pondasi (bata, pasir, semen). Pipa hollow digunakan sebagai frame utama. Selanjutnya plat siku digunakan penguatan. Bahan pondasi (bata, pasir dan semen) digunakan ebagai dasaran penyangga dan lingkungan sekitar penyangga.

Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dalam rancang bangun alat meliputi katrol manual, katrol listrik, rantai, kawat baja dan instalasi listrik.



Gambar 1. Desain dan tahapan pengerjaan

Prosedur Pembuatan

Perancangan dan pembuatan penyangga diusahakan sesederhana mungkin sehingga memudahkan dalam pengerjaan di lapangan. Pembuatan penyangga dan dasaran penyangga pada prinsipnya dapat dilakukan secara beriringan.

Pembuatan penyangga pertama-tama dilakukan dengan pengerjaan frame dasar berbentuk persegi dengan pipa melintang ditengahnya. Selanjutnya pengerjaan pipa atau pilar vertikal sebagai penyangga. Pipa vertikal kemudian dikuatkan dengan pipa-pipa yang dihubungkan dengan setiap pojok fame dasar. Pengerjaan penyangga yang satunya dilakukan seperti prosedur di atas. Kedua penyangga vertikal tersebut kemudian digabungkan dengan pipa hollow ukuran besar di bagian atas dan sekaligus digunakan untuk menggantung beban benda kerja.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengukusan rajungan dilakukan dengan membangkitkan uap air di dalam ketel. Mekanisme pembangkitan uap tersebut dilakukan dengan mengalirkan kalor dari api tungku. Api tungku memanaskan air di dalam ketel. Nyala api tungku disalurkan ke air di dalam ketel secara radiasi dan konduksi [2-3]. Transfer kalor secara radiasi terjadi terutama pada daerah nyala api. Dan transfer kalor secara konduksi terjadi di seluruh permukaan dinding tabung ketel. Adanya kalor secara radiasi dan konduksi [2-3], air di dalam ketel menunjukkan peningkatan temperatur dan tekanannya. Peningkatan temperatur dan tekanan air mengubah air yang awalnya berbentuk cair mulai mendidih dan berubah menjadi uap. Uap air di dalam ketel selanjutnya memanasi rajungan dan ada peningkatan temperatur di rajungan. Untuk meningkatkan debit aliran uap, tabung penampung rajungan diberi lubang di seluruh permukaan tabung seperti ditunjukkan pada gambar 1. Penetrasi kalor dengan uap air pada rajungan meningkatkan temperatur seluruh tubuh dan beserta isinya termasuk kandungan air di dalam rajungan. Efek lebih lanjut, kandungan air di dalam tubuh rajungan menguap dan kandungan air di dalam rajungan akan menurun. Perlakuan rajungan dengan menurunkan kandungan air melalui pengukusan meningkatkan umur penyimpanan rajungan.

Pesawat angkat model penyangga pada prinsipnya terdiri dari frame dasar, pipa vertikal, frame samping dan peralatan pendukung. Frame utama rata-rata menggunakan pipa hollow untuk memberikan kekuatan maksimal. Ada pipa hollow di frame dasar dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 2 mm dan luasan dasar 1250 x 800 mm². Pipa

vertikal juga menggunakan pipa hollow dengan ukuran sama yakni 50 mm x 50 mm x 2 mm. Pipa hollow dengan ukuran lebih kecil digunakan sebagai frame samping untuk penguat dari pengaruh gaya samping dengan menggunakan pipa ukuran 35 mm x 35 mm x 2 mm. Frame samping ini merupakan pengatur keseimbangan dan sekaligus pemberat penyangga model piramid dengan bahan besi hollow ukuran 35 x 35 x 2 mm³ dengan luasan dasar 1250 x 800 mm². Pipa hollow digunakan sebagai penyokong utama kekuatan penyangga. Beberapa plat siku dapat digunakan untuk memberi penguatan di dasar penyangga terutama di bagian tepi yang cenderung retak [4].

Pipa vertikal menggunakan pipa hollow dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 2 mm. Pengerjaan pipa atau pilar vertikal sebagai penyangga yang memberi kekuatan utama penyangga. Pipa vertikal kemudian dikuatkan dengan pipa-pipa yang dihubungkan dengan setiap pojok fame dasar untuk menguatkan dan memberikan keseimbangan penyangga. Pengerjaan penyangga yang satunya dilakukan seperti prosedur di atas. Kedua penyangga vertikal tersebut kemudian digabungkan dengan pipa hollow ukuran besar di bagian atas sehingga membentuk peralatan pesawat angkat model penyangga dengan dimensi peralatan lebar 3500 mm dan tinggi minimum 5500 mm.

Ada beberapa peralatan pendukung pesawat angkat meliputi katrol, rantai, dan kait [5-6]. Katrol manual digunakan untuk mengangkat beban produk kerja dengan massa di bawah 200 kg. Beberapa katrol manual khusus digunakan untuk mengangkat beban produk kerja dengan massa mencapai 500 kg. Rantai digunakan sebagai tali pengangkat untuk katrol manual. Sedangkan kawat baja untuk mengangkat benda kerja untuk katrol otomatis. Sedangkan kait digunakan untuk memegang langsung benda kerja. Instalasi kelistrikan difungsikan untuk mendukung kebutuhan daya katrol otomatis dan penerangan lingkungan kerja.



Gambar 2. Penyangga

Struktur rangka kaku (rigid frame) adalah struktur yang terdiri dari elemen-elemen linear, umumnya balok dan kolom yang saling

dihubungkan ujung-ujungnya oleh joint (titik hubung) yang dapat mencegah rotasi relatif diantara elemen struktur yang dihubungkan. Dengan demikian elemen-elemen struktur itu menerus pada titik hubung tersebut. Seperti halnya pada balok menerus, struktur rangka kaku adalah statis tak tentu. Pada frame, titik hubung dapat cukup kaku sehingga memungkinkan kemampuan untuk memikul beban lateral pada rangka. Cara yang sangat berguna dalam memahami perilaku struktur rangka sederhana adalah dengan membandingkan perilakunya terhadap beban dengan struktur post-and-beam, di mana perilaku kedua-duanya berbeda dalam hal titik hubung yaitu titik hubung ini bersifat kaku pada rangka dan tidak kaku pada struktur post-and-beam (Saputro, 2017).

IV. KESIMPULAN

Pesawat angkat model penyangga pada prinsipnya terdiri dari frame dasar, pipa vertikal, frame samping dan peralatan pendukung. Frame utama rata-rata menggunakan pipa hollow untuk memberikan kekuatan maksimal. Frame dasar menggunakan pipa hollow ukuran 5 cm x 5 cm x 2 mm. Selanjutnya pipa vertikal juga menggunakan pipa hollow dengan ukuran sama yakni 5 cm x 5 cm x 2 mm. Pipa hollow dengan ukuran lebih kecil digunakan untuk penguat dari pengaruh gaya samping dengan menggunakan pipa ukuran 3,5 cm x 3,5 cm x 2 mm. Beberapa peralatan pendukung pesawat angkat meliputi katrol, rantai, dan kait

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami dari hati yang paling dalam mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pengabdian ini terutama mahasiswa, teknisi dan Jurusan Teknik Mesin FT Undip. Terima kasih kepada DRPM 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 dengan Perjanjian Pendanaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Tahun Anggaran 2020.

REFERENSI

- [1] Waryono, 2017, "Industri Ukir Tembaga dan Kuningan CV Mbed Doer Handicraf di Cepogo", Survey langsung di CV Mbed Doer Handicraf Cepogo Boyolali.
- [2] Holman, J.P., 1972, Heat Transfer, McGraw – Hill Book Company
- [3] Incropera, F.P. and David P. Dewit, 1990, "Fundamental of Heat and Mass Transfer", John Wiley & Sons
- [4] Juvinall, R.C, 1967, "Stress, Strain and Strength", McGraw-Will Book Company New York.
- [5] Khurmi, R.S., 1980, "A Text Book Machine Design", Eurasia Publising House. Ltd, New Delhi.
- [6] Vlack, L.H.V. dan Djaprie, S.,, 1989, "Ilmu dan Teknologi Bahan", terjemahan, Erlangga Jakarta.
- [7] Saputro, S.S.S, 2017, " Studi Pengaruh Pusat Beban Alat Angkat Kapasitas 3 Ton Terhadap Distribusi Kekuatan Menggunakan Software Comsol Multiphysics 5.0", Laporan Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari