

Aplikasi Mesin Pengerolan Tipe 3 Roll Silinder untuk Industri Perabot Rumah Tangga Berbasis Bahan Alumunium

F Gatot Sumarno¹, Seno Darmanto², Sunarso Sugeng³

Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang
Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang

¹fgatots@yahoo.co.id

²senodarmantogmail.com

³sunarso.sugeng@gmail.com

Abstrak — Industri Maju Mulyo bergerak di bidang perabot rumah tangga berbasis bahan alumunium. Produk utamanya meliputi wajan, citel, soblok, panci, ketel dan produk lainnya. Produk dengan desain rumit dan ukuran relative besar masih menjadi kendala bagi industri Maju Mulyo selevel industri kecil dan menengah di daerah Tegalrejo. Berdasarkan permasalahan di unit produksi yang meliputi pemotongan, pembangkit kalor/pemanasan, pembentukan, pengerolan, dan penyelesaian akhir, mitra industri lebih memprioritaskan pada penyempurnaan mesin pengerollan plat Alumunium dan plat sejenisnya. Kegiatan difokuskan pada mekanisme kerja, komponen-komponen peralatan, peralatan ukur dan perawatan mesin. Pendalaman mekanisme kerja diarahkan bagaimana menjalankan peralatan meliputi penggerak manual dengan handle, pengaturan roll silinder, pengaturan penahan roll silinder, pemasangan plat alumunium diantara roll dan merawat peralatan. Mesin pengerollan plat meliputi roller, poros berulir, transmisi tenaga, reduser dan tuas penggerak. Pembelajaran mesin pengerollan plat difokuskan pada mekanisme kerja, komponen-komponen peralatan, peralatan ukur dan perawatan mesin. Aplikasi mesin pengerollan plat tipe 3 roll silinder berpengerak manual untuk pembuatan dinding keliling dandang mampu mereduksi waktu pengerjaan dan peningkatan kualitas permukaan plat

Kata kunci — Perabot rumah tangga, plat Alumunium, pengerolan.

I. PENDAHULUAN

Industri Maju Mulyo yang bergerak di bidang perabot rumah tangga berbasis bahan alumunium merupakan salah satu industri logam yang masih eksis di Krajan RT/RW 5/2 Tegalrejo kec. Tegalrejo Kab. Magelang Jawa Tengah. Produk utama Maju Mulyo adalah benda/perabot rumah tangga terutama alat masak untuk rumah tangga dan industri. System produksi menerapkan pola produksi massal dan juga permintaan/pesanan konsumen. Produk alumunium untuk alat rumah tangga secara massal rata-rata bersifat sederhana, ukuran kecil dan dibuat dengan jumlah terbatas sehubungan dengan terbatasnya permodalan. Produk alumunium untuk alat rumah tangga tersebut meliputi wajan, citel, soblok, panci, ketel dan produk lainnya. Desain dan bentuk produk alumunium untuk alat rumah tangga Industri Maju Mulyo dapat ditunjukkan di gambar 1. Kemudian untuk produk pesanan, Industri Alumunium Maju Mulyo sudah berani menerima pesanan produk dengan berbagai bentuk dan ukuran khusus. Untuk beberapa produk dengan desain kompleks, Industri Maju Mulyo sebenarnya masih terbatas dalam

desain produk sehubungan dengan keterbatasan peralatan produksi [1]. Namun dukungan industri logam lain yang tergabung dalam paguyuban industri logam di Magelang memberikan kemudahan dan bantuan dalam inovasi, pengerjaan dan finishing produk. Selanjutnya untuk produk pesanan, konsumen dapat berasal dari masyarakat lokal dan juga masyarakat lokal yang telah merantau di luar propinsi/pulau di Indonesia [2].

Keberadaan industri Maju Mulyo di Kelurahan Tegalrejo Kec. Tegalrejo memberikan potensi yang besar terutama di bidang ekonomi, sosial, pendidikan dan lapangan kerja. Kelurahan Tegalrejo merupakan daerah/dataran tinggi dengan profil tanah tegalan dan terletak di bawah lereng gunung Merbabu dan Merapi. Mata pencaharian utama di daerah Tegalrejo 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, kerajinan (bambu dan sejenisnya) dan logam (alumunium, kuningan dan tembaga) memberi lapangan kerja baru bagi masyarakat.

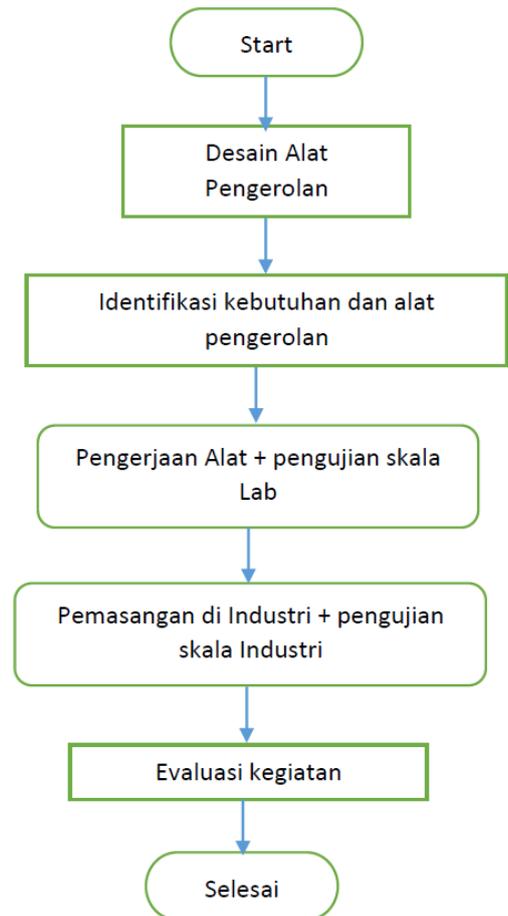
Apalagi industri-industri rumah tangga rata-rata bersifat padat karya dan membutuhkan/menyerap banyak tenaga kerja. Pendampingan dan penguatan industri dari instansi terkait menjadi penting untuk membantu dan memperbaiki proses produksi dan menejemennya

Geliat ekonomi rakyat di daerah Tegalrejo berjalan cukup baik sekarang ini. Kota kecil Tegalrejo yang menjadi jalur alternatif Salatiga-Kopeng– Magelang (jalur wisata ke Kopeng, Keteb Merapi dan Borobudur) memberikan potensi/keuntungan tersendiri dalam mengangkat ekonomi rakyat Tegalrejo khususnya dan Magelang umumnya. Industri logam juga memberikan dukungan pada wisata alam dan agro di daerah lereng gunung Merapi dan Merbabu khususnya wisata alam pegunungan Kopeng dan Ketep pas. Obyek wisata di lereng gunung Merapi dan Merbabu sekarang tidak hanya wisata alam pegunungan tetapi didukung oleh wisata agro berupa memetik langsung sayur dan buah, alam tambang (pasir dan batu). Dan di sisi lain, perkembangan industri logam juga memberikan wahana atau sarana pendidikan bagi siswa dan mahasiswa untuk meningkatkan ketrampilan baik manajemen dan proses produksi melalui program magang atau praktek kerja.

Produk dengan desain rumit dan ukuran relative besar masih menjadi kendala bagi industri Maju Mulyo selevel industri kecil dan menengah di daerah Tegalrejo. Proses pembentukan bahan dengan profil rumit biasanya menghasilkan efek samping berupa kerutan di produk dan efek lebih lanjut produk akan retak. 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. Proses pengerjaan produk dengan profil lipat, timbul, alur, lekukan dan ukuran besar secara umum dikerjakan melalui beberapa tahap meliputi pemukul, pengerolan, pemanasan (tungku, nyala api las, nyala api gas LPG), pembentukan, dan penyelesaian akhir. Pengerolan merupakan proses pengerjaan bahan yang diarahkan pada pengurangan ketebalan yang disertai dengan peningkatan kekuatan akibat regangan yang diterima selama pengerolan. Adanya penurunan ketebalan, bahan akan lebih mudah dibentuk ke profil yang diinginkan. Jenis-jenis ornamen di permukaan bahan juga dapat dimunculkan secara paksa melalui proses pengerolan. Dan berdasarkan permasalahan di unit produksi yang meliputi pemotongan, pembangkit kalor/pemanasan, pembentukan, pengerolan, dan penyelesaian akhir, mitra industri lebih memprioritaskan pada penyempurnaan mesin

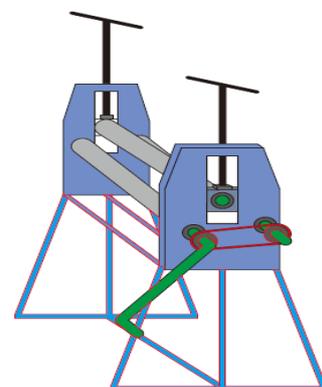
pengerollan plat Alumunium dan plat sejenisnya [1]

II. METODE PELAKSANAAN



Gbr. 1 Diagram alir rancang bangun mesin pengerolan

Model mesin pengerollan plat pada prinsipnya terdiri dari roller, poros, transmisi tenaga, reduser dan penggerak [3-5] seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Penyempurnaan dan rancang bangun disesuaikan dengan bahan dan ukuran pipa.



Gbr. 2 Desain roll plat

Komponen pengerolan terdiri 3 roll silinder dengan dimensi diameter berukuran sama. Selanjutnya transmisi daya menggunakan jenis rantai. Penggerak mesin menggunakan handle yang dapat digerakkan dengan tenaga tangan manusia. Seluruh komponen mesin ini ditopang oleh plat tebal yang kokoh. Untuk meningkatkan ketinggian peralatan mesin diletakkan di atas dudukan berbentuk segitiga.



Gbr. . Mesin roll plat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembentukan merupakan tahap pengerjaan ke bentuk benda jadi. Untuk benda atau produk dengan bentuk beraturan seperti balok, kubus, silinder, prisma dan bentuk teratur lain tentu akan lebih mudah dalam proses pembentukan baik dalam penyambungan dan pengerjaan akhir. Untuk produk atau benda dengan bentuk alami (natural) yang ada di alam cenderung tidak beraturan meliputi profil binatang, profil tumbuhan, profil manusia dan profil aerodinamis benda bergerak. Untuk produk perabot rumah tangga dengan profil tidak beraturan, ada tambahan proses pengerjaan yakni pengelasan/pelapisan dan penyelesaian akhir.

Pengerjaan produk berbahan dasar logam lebih banyak dilakukan dengan mekanisme pemotongan, pemanasan, penyambungan dan penguatan [6-8]. Dengan pengelasan bahan plat dengan ukuran yang tepat diharapkan dapat menempel kuat di bagian yang perlu diberi pengerjaan pemotongan, penyambungan dan pemanasan. Penguatan produk plat dapat dilakukan dengan ditempa (dipukul), pengerollan dan perlakuan panas. Penyelesaian akhir produk perabot rumah tangga merupakan tahap penting untuk memunculkan nilai-nilai fungsi dan seni meliputi bentuk, keunikan, keindahan, pancaran sinar/cahaya, kehalusan dan estetika.

Pengerjaan dan pembentukan produk rumah tangga di industri lebih banyak dilakukan dengan teknik penguatan tempa untuk menampilkan permukaan yang berprofil dan penguatan plat itu

sendiri. Penguatan plat dengan teknik pengerolan mampu meningkatkan waktu pengerjaan dan juga penguatan plat meskipun peningkatan kekuatan plat tidak sebaik kalau dengan teknik tempa (dipukul). Mesin pengerollan plat meliputi roller, poros berulir, transmisi tenaga, reduser dan penggerak [3-5,9]. Penyempurnaan dan rancang bangun disesuaikan dengan bahan dan ukuran plat. Kegiatan di industri pertama-tama dilakukan dengan pembelajaran terhadap teknologi peralatan atau mesin pengerolan plat dengan penggerak manual seperti disajikan pada Gambar 4.

Pembelajaran difokuskan pada mekanisme kerja, komponen-komponen peralatan, peralatan ukur dan perawatan mesin. Pembelajaran mekanisme kerja diarahkan bagaimana menjalankan peralatan meliputi penggerak manual dengan handle, pengaturan roll silinder, pengaturan penahan roll silinder, pemasangan plat aluminium diantara roll dan merawat peralatan. Selanjutnya pembelajaran komponen-komponen peralatan dimaksudkan untuk mendukung pemahaman mekanisme kerja dan proses perawatan. Pemahaman komponen peralatan juga mendukung industri untuk perbaikan/ penyempurnaan jika ada kerusakan ringan.

Kegiatan di industri juga dilakukan percobaan pengerolan plat aluminium secara langsung. Pengerolan dilakukan dengan plat aluminium ketebalan 1 mm. Penggerak dengan tenaga tuas tangan. Dan dalam praktek di lapangan dicatat bahwa pengerolan dapat dilakukan dengan waktu 3-5 menit untuk satu profil lengkung. Ada saran selama praktek di lapangan untuk membuat rol plat jenis lain sehubungan dengan industri juga mengerjakan plat berbahan logam lain yakni tembaga dan kuningan.



Gbr. 4 Proses pengerolan plat Aluminium

Aplikasi mesin pengerolan plat dilakukan dengan membuat dandang/ketel untuk perebusan air. Dandang/ketel perebusan air dibuat dengan 2 dimensi yakni ukuran diameter 60 cm dan tinggi 55 cm dan diameter 56 cm dan tinggi 55 cm. Dandang terbuat dari bahan plat aluminium dengan ketebalan 2 mm. Tahapan/proses pembuatan dandang pada prinsipnya terdiri dari

pembuatan mal, penggambaran mal di dalam plat, pemotongan plat sesuai dengan mal, penyusunan atau penyambungan komponen dan penyelesaian akhir (finishing).

Pembuatan keliling dinding dandang dengan mesin roll manual menghasilkan kualitas pengerolan yang baik dan waktu pengerjaan yang cepat. Pengerjaan keliling dinding dandang dengan peralatan manual membutuhkan waktu di atas 60 menit, sementara dengan aplikasi mesin pengerolan berpengerak manual dapat dipersingkat hanya dalam waktu rata-rata 4 menit. Kualitas hasil pengerolan juga menunjukkan hasil yang lebih baik, tanpa ada kerutan dan retak. Hasil pengerjaan keliling dinding dandang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengerjaan dinding keliling dandang

IV. KESIMPULAN

Mesin pengerollan plat meliputi roller, poros berulir, transmisi tenaga, reduser dan tuas penggerak. Pembelajaran mesin pengerollan plat difokuskan pada mekanisme kerja, komponen-komponen peralatan, peralatan ukur dan perawatan mesin. Aplikasi mesin pengerollan plat berpengerak manual tangan untuk pembuatan dinding keliling dandang mampu mereduksi waktu pengerjaan dan peningkatan kualitas permukaan plat.

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 Program Studi Mesin Politeknik Negeri (Polines) Semarang dan Prodi D4 Rekayasa Perancangan Mekanik, Sekolah Vokasi Undip. Terima kasih kepada DRPM melalui Skim Program Kemitraan Masyarakat PKM yang telah mendanai kegiatan pengabdian melalui Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan di tahun 2020.

REFERENSI

- [1] Bayu Kristiyanto, 2020, "Industri Perabot Rumah Tangga Maju Mulyo", CV Maju Mulyo Tegalrejo Magelang.
- [2] Priyadi, 2020, "Industri Perabot Rumah Tangga Maju Mulyo", Industri Binaan CV Maju Mulyo Tegalrejo Magelang.
- [3] NN, 2003, "Roundo Angle Bending Rolls Double-Pinch Type Model R1 Through R6", Comeq, Inc. , www.comeq.com.
- [4] NN, 1984, "Pipe and Tube Rolling & Bending", Jorgenson Metal Rolling and Forming, www.jorgensonrolling.com
- [5] NN, 2006, "Mesin Pengerolan Pipa", Kontraktor.com
- [6] Brown, J, 1998, "Advanced Machining Tecnology Handbook", McGraw-Hill
- [7] Groover, M.P., 1996, "Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Process and Systems", Prentice-Hall.Inc, Asimon & Schulter Company.
- [8] Juvinall, R.C, 1967, "Stress, Strain and Strength", McGraw-Will Book Company New York.
- [9] Khurmi, R.S., 1980, "A Text Book Machine Design", Eurasia Publising House. Ltd, New Delhi.