



## Original Article

# Aplikasi Peralatan Tekuk Plat untuk Industri Berbasis Logam

Yusuf Umardani<sup>a</sup>, Seno Darmanto<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia*

<sup>b</sup> *Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia*

## Article Info

Keywords: tekuk, plat, tekan

## ABSTRACT

[The potential, opportunities and advantages of the metal industry in Mliwis Cepogo have not been able to drive the people's economy optimally. This condition will be even more complicated because the metal industry, especially in production units, is constrained by equipment for workmanship. The realization of service activities at Zazen Art Galeria partners is principally carried out by strengthening the copper engraving industry, especially production units with the application of plate bending machines. The application of plate bending machines can improve product quality and quantity and increase productivity in production units. The plate bending machine's performance can be improved by applying hydraulics as a plate driver/presser.

© 2023 JPV: Jurnal Pengabdian Vokasi Universitas Diponegoro.

## 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 pasca pandemi covid 19 pada 2 (dua) tahun terakhir. Produk utama Industri Ukir Tembaga dan Kuningan Zazen Art Galeria adalah benda/perabot (ukir) berbahan tembaga, kuningan dan alumunium untuk rumah tangga. Sistem 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 [Muzazen, 2023, Wiyono, 2023]. 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 rumit, 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. Selanjutnya untuk produk pesanan, konsumen dapat berasal dari masyarakat lokal dan juga masyarakat mancanegara meliputi Malaysia, Australia, Inggris dan Amerika melalui pihak ketiga terutama warga Indonesia yang menetap sementara di luar negeri. UKM Margiono adalah salah satu pelaku industri binaan Zazen Art Galeria dan juga usahawan mandiri yang mengelola industri sendiri dan menjadi patner pengerjaan job kerja Zazen Art Galeria saat pesanan tinggi. Industri ukir tembaga/kuningan rata-rata merupakan produk pesanan dengan waktu pengerjaan terbatas. Patner kerja dan jaringan kerja menjadi salah satu kunci utama kesuksesan menyelesaikan job order dari konsumen. Sektor finishing kerja dan pemasaran produk seni ukir tembaga juga telah menjadi daya tarik tersendiri mengingat keuntungan yang kadang lebih besar (Muzazen, 2023).

Kendala di unit produksi berkaitan dengan pengerjaan plat yakni penekukan plat (*bending plate*) pada plat dengan ketebalan 3 mm yang masih menggunakan alat manual seperti palu menyebabkan lamanya proses produksi dan juga kualitas produksi yang kurang baik. Bending sendiri merupakan proses pengerjaan material dengan cara memberi tekanan pada suatu bagian tertentu sehingga terjadi perubahan bentuk pada logam yang dikenai beban dan tidak bisa kembali ke bentuk semula (deformasi plastis) pada bagian yang

diberi tekanan. Sedangkan proses bending merupakan proses penekukan atau pembengkokan menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending. Membending secara manual adalah salah satu metode bending tanpa menggunakan mesin, bending manual sendiri mempunyai kelebihan dan kekurangannya. Kelebihan dari bending manual adalah tak memerlukan mesin jadi akan meminimum biaya karena mesin bending otomatis harganya tergolong sangat mahal. Namun kelemahan dari bending manual adalah proses pengerjaannya yang lama dan biasanya bending manual menghasilkan produk yang tidak presisi. Tujuan kegiatan adalah rancang bangun mesin tekuk manual yang mendukung proses pembengkokan pada bagian-bagian tepi maupun body pelat untuk memberikan bentuk, kekakuan pada bentangan plat dan seni.

## 2. Metode

Kegiatan pengabdian di sentral ukir Tembaga, Kuningan dan logam diawali dengan koordinasi dengan mitra binaan Industri logam Muzazen Handcraf, Koordinasi dengan Muzazen berkaitan dengan rencana kegiatan melanjutkan dan melengkapi peralatan di unit produksi (Muzazen, 2023; Wiyono, 2023).

Realisasi pengerjaan alat difokuskan pada mesin tekuk atau bending plat. Mesin tekuk/bending didesain sederhana dengan mengandalkan 2 komponen pahat tekuk berbentuk siku yakni salah satu pahat diam dan pahat lain digerakkan memutar sesuai dengan ukuran sudut penekukan. Pahat yang bergerak memutar digerakkan dengan tuas penggerak. Desain atau gambar alat tekuk ditunjukkan pada Gambar 1.

Penekukan plat besi dapat dilakukan dengan menggunakan mesin tekuk bending atau mesin pres. Berbagai bentuk tekukan dapat dilakukan dengan cara manual yaitu dengan palu dan landasan tetapi hasil yang diperoleh tidak maksimal karena banyak cacatan dari palu dan landasan yang saling berbenturan, demikian bedanya dengan mesin bending, mesin bending tidak membekaskan atau memberi goresan kepada plat yang ditekuk. Dengan menggunakan mesin tekuk bending, banyak ragam bentuk-bentuk tekukan umum dalam kerja plat.

Tekuk/bending secara sederhana adalah jenis pengerjaan dengan cara memberikan tekanan/pressure pada bagian tertentu material atau pelat sehingga kemudian terjadi perubahan bentuk (deformasi plastis) pada bagian yang diberi tekanan tersebut. Sedang proses tekuk/bending adalah proses penekukan atau pembengkokan dengan menggunakan alat tekuk/bending, manual atau mesin.

Pada posisi tuas penekuk setara dengan meja ukur kita dapat menentukan berapa panjang sisi yang kita inginkan. Besarnya kelebihan sudut tekukan juga dapat dilihat berdasarkan tebal plat, kekerasan bahan plat dan panjang bidang pembengkokan.

Langkah proses penekukan pelat dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sisi bagian pelat yang akan dibentuk. Langkah penekukan ini harus diperhatikan sebelumnya, sebab apabila proses

penekukan ini tidak menurut prosedurnya maka akan terjadi kerusakan. Salah langkah ini sangat ditentukan oleh sisi dari plat yang dibengkokan dan kemampuan mesin bending atau mesin tekuk tersebut. Komponen plat yang akan dibengkokan sangat bervariasi. Tujuan proses pembengkokan pada bagian tepi maupun body pelat ini diantaranya adalah untuk memberikan kekakuan pada bentangan plat.

Sudut tekuk yang terbentuk pada proses pelipatan plat, dimana pada bagian sisi atas plat mengalami pengerutan dan bagian bawah mengalami perenggangan.

Bentuk konstruksi mesin yang lebih efektif dan efisien sangat menunjang dalam memaksimalkan suatu hasil kapasitas yang lebih baik. Melalui metode pengoperasian ini diprioritaskan penyelesaian hasil berdasarkan keadaan yang ada, pada perencanaan mesin penekuk plat besi diupayakan lebih baik dalam peningkatan hasil secara kualitas dan kuantitas. Berdasarkan keadaan di atas maka dapat diuraikan dalam beberapa metode pengoperasian yakni peningkatan kualitas dan efisien hasil perencanaan konstruksi mesin untuk memperoleh hasil yang sempurna, pencetaan ulang terhadap konstruksi mesin sebelum pengoperasian mesin dilakukan, memperhatikan secara khusus konstruksi mesin yang rentan terjadinya gangguan sehingga mengakibatkan kerusakan yang fatal, antara lain: sabuk, bantalan poros, serta motor penggeraknya.

Tahap pengerjaan alat diawali dengan perencanaan konsep disain, kemudian membuat gambar kerja, membuat model produk praktik kerja pelat yang akan dibentuk, merakit rancangan dan tahap akhir mesin rancangan akan melalui beberapa pengujian (running test). Pada tahap perencanaan, gambar rancangan dibuat secara detail dan bagian-bagian yang penting/kritikal akan dihitung. Rancangan kemudian akan lanjut ketahap penilaian berdasarkan beberapa aspek penilaian yang penting dalam tahapan perancangan yaitu penilaian terhadap pembuatan, konstruksi, perakitan, perawatan, pengoperasian, bahan/material, keamanan, dan harga. Tahap penilaian ini sangat krusial dilakukan sebelum rancang bangun mesin bending ini diuji. Tahap akhir adalah pengujian setelah semua tahap awal hingga perakitan selesai.



Gambar 1. Desain alat tekuk

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Alat tekuk plat dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi. Mesin bending atau mesin penekuk plat, berfungsi menekuk plat dengan sudut tertentu. Plat yang ditekuk biasanya untuk plat yang mempunyai ukuran yang besar dan lebar, sehingga sulit untuk dikerjakan dengan ragam plat, catok atau alat lainnya.

Pada dasarnya rancang bangun mesin tekuk plat terdiri dari tiga buah pelat yang disusun sedemikian sehingga dapat dimanfaatkan untuk menekuk pelat yakni pelat penekan, pelat yang akan ditekuk dan dudukan pelat seperti disajikan pada Gambar 2. Dudukan pelat berguna untuk meletakkan pelat yang akan ditekuk, penekan berfungsi untuk menekan pelat yang akan ditekuk supaya pelat tidak bergeser, sedangkan penekuk berfungsi untuk menekuk pelat seberapa derajat kemiringan yang kita inginkan. Pada rancang bangun mesin tekuk pelat ini pembuatan penekan didisain menjadi beberapa potong dengan ukuran yang berbeda-beda sehingga akan menghasilkan tekukan dari dua sisi yaitu sisi muka dan sisi samping.

Bagian-bagian utama dari mesin penekuk plat adalah lembaran penjepit atas, tuas penarik lembaran, penjepit atas, lembaran penekuk, dan ulir pengatur lembaran penekuk. Lembaran penjepit digunakan untuk menjepit benda kerja atau plat yang ditarik dengan menggunakan tuas penarik penjepit lembaran atas. Selanjutnya lembaran penekuk adalah lembaran yang dapat dilipat ke atas untuk menekuk benda kerja plat. Kemudian ulir pengatur digunakan untuk menyetting lembaran penekuk, sehingga dapat menekuk plat yang tebal. Keseluruhan alat ini digerakkan dengan cara manual, meskipun ada juga yang menggunakan sistem hidrolis seperti disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan pengerjaan dan pengecekan alat penekuk plat.

Pengerjaan tekuk biasanya dilakukan menggunakan material atau bahan pelat baja karbon rendah untuk menghasilkan suatu produk dari bahan pelat. Tekuk adalah penekukan atau pembengkokan pada suatu alat/material. Proses tekuk pada lembaran logam atau pelat (sheet metal forming) adalah proses penekanan pelat datar sampai tahap deformasi plastis pelat, hingga akhirnya menjadi komponen baru yang sesuai dengan permukaan dies (Ishak, ).

### 4. Kesimpulan

Realisasi kegiatan pengabdian di mitra Zazen Art Galeria pada prinsipnya dilakukan dengan penguatan industri ukir tembaga terutama unit produksi dengan aplikasi mesin tekuk plat. Mesin penekukan pelat mempunyai spesifikasi ukuran tinggi 1000 mm, lebar 650 mm, dan panjang 1200 mm. Mesin tekuk ini mampu melakukan penekukan pelat dengan ketebalan sekitar 2 mm dengan lebar pelat sekitar 1000 mm. Penekukan bisa menghasilkan tekukan dua sisi baik sisi kiri maupun sisi muka.

### 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 Fakultas Teknik dan Prodi D4 Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Undip. Terima kasih kepada LPPM Undip telah mendanai kegiatan pengabdian melalui melalui Skim Program Unggulan Masyarakat (PKUM) tahun 2023.

### Daftar Pustaka

- Dini Oktavitasari, Hari Witjahjo, Kresna Baskoro Rosadi, 2023, "Rototype Mesin Tekuk Plat Dengan Sistem Pneumatic untuk Praktik Pembelajaran Sekolah Menengah Kejuruan", Jurnal Infotex| e-ISSN: 2964-5352 Vol. 2| No. 1 Halaman 270-285
- Ishak Pammu dan Israkwaty, "Rancang Bangun Alat Bending Pelat Manual" Prosiding Seminar Nasional Volume 04, Nomor 1 Akademi Teknik Soroako.
- Marzazen, 2018, "Album Produk Ukir Tembaga dan Kuningan CV Zazen Art Galeria", CV Zazen Art Galeria Cepogo Boyolali.
- Marzazen, 2018, "Industri Ukir Tembaga dan Kuningan CV Zazen Art Galeria di Cepogo", Survey langsung di CV Zazen Art Galeria Cepogo Boyolali.
- Margiono, 2018, "Industri Ukir Tembaga dan Kuningan CV Zazen Art Galeria di Cepogo", Kepala Unit Produksi, Survey langsung di CV Zazen Art Galeria Cepogo Boyolali.

- Groover, M.P., 1996, "Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Process and Systems", Prentice-Hall, Inc, Asimon & Schultzer Company.
- Darius, A., 2005, "Pengelasan", Proses Produksi Universitas Darma Persada – Jakarta
- Juvinall, R.C, 1967, "Stress, Strain and Strength", McGraw-Will Book Company New York.
- Khurmi, R.S., 1980, "A Text Book Machine Design", Eurasia Publising House. Ltd, New Delhi
- Asadi, A.D., 2010, "Proses Pelapisan Cat pada Rangka Mesin Pencetak Mie", Proyek Akhir, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta