

Perancangan *Wire Bending Tool Metal Jig* Menggunakan Metode *Verein Deutscher Ingenieure 2222*

Ramanda Banu Prakasa^{*1)}, Timothy Gunung Tua²⁾, Silvia Dhea Safira³⁾, Rahma Faza Anggita⁴⁾, dan Pringgo Widyo Laksono⁵⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36, Ketingan, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: ramandabanuprakasa@student.uns.ac.id, timothy.gunungtua3701@student.uns.ac.id, silviadsaff@student.uns.ac.id, rahmafaza842@student.uns.ac.id, pringgo@ft.uns.ac.id

ABSTRAK

UMKM Agus Oi yang memproduksi *metal jig* berada di daerah Karanganyar Jawa Tengah, diketahui pada proses pembengkokan kawat masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan tang *loop*, tang *snap ring*, atau tang cucut. Melalui pengerjaan secara manual tersebut menimbulkan permasalahan dimana waktu yang diperlukan untuk proses pembengkokan kawat lama dan ukuran kawat yang dihasilkan tidak seragam. Penelitian ini memiliki tujuan guna membantu mempersingkat waktu proses dari pembengkokan kawat dengan mendesain "*Wire Bending Tool Metal Jig*" yaitu alat bantu berupa alat pembengkok kawat *metal jig* dalam pengerjaan proses pembengkokan kawat. Metode yang digunakan dalam perancangan alat bantu ini yaitu metode VDI 2222 dimana langkah dalam metode ini dimulai dari merencana, mengkonsep, merancang, kemudian penyelesaian. Berdasarkan hasil dan pembahasan, diketahui bahwa dengan menggunakan "*Wire Bending Tool Metal Jig*" dapat membantu mengurangi waktu produksi hingga 70 detik per kawat.

Kata kunci: alat bantu, *metal jig*, VDI 2222

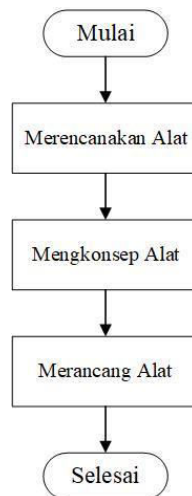
1. Pendahuluan

Metal Jig adalah umpan tiruan yang digunakan oleh para pemancing ikan yang terbuat dari material logam yaitu timah yang berat untuk digunakan saat memancing dengan teknik *jigging* (Andri, 2020). Penggunaan timah memiliki alasan dikarenakan material tersebut memiliki massa jenis tinggi dan mudah dalam proses pengolahannya. Penggunaan *metal jig* diminati oleh para pemancing dikarenakan dinilai dapat memberikan hasil yang baik ketika memancing. Hal tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan permintaan terhadap produk *metal jig*.

Permasalahan yang kemudian muncul adalah UMKM perlu memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat sementara proses produksi pembuatan *metal jig* masih dilakukan secara manual. Permasalahan yang ditemukan pada pembuatan *metal jig* adalah proses pembengkokan kawat yang masih menggunakan tang *loop*, tang *snap ring*, atau tang cucut. Penggunaan alat bantu pembengkokan kawat ini dinilai masih belum optimal. Keterbatasan alat yang digunakan dalam proses produksi pembuatan *metal jig* ini mengakibatkan beberapa permasalahan antara lain waktu yang diperlukan untuk proses pembengkokan kawat lama dan ukuran kawat yang dihasilkan tidak seragam. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang desain usulan alat bantu pembengkok kawat yang dapat dimanfaatkan secara optimal dengan harapan mampu menghasilkan bentuk dan ukuran yang seragam dengan waktu pengerjaan yang lebih singkat.

2. Metode

Metode yang digunakan pada proses perancangan dan perencanaan alat bantu pembengkokan kawat adalah dengan menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222. Metode *Verein Deutscher Ingenieure 2222* (VDI 2222) merupakan metode perancangan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode desain yang makin berkembang akibat kegiatan riset sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan material dan teknologi (R. Adiharto, 2018). Metode VDI 2222 terdiri dari beberapa tahapan, yaitu antara lain sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan pada Metode VDI 2222

2.1 Tahap Merencana

Alat dirancang untuk mempercepat proses pembengkokan kawat dan menghasilkan ukuran kawat yang bervariasi. Perancangan alat didasarkan atas pertimbangan melalui konsultasi langsung dengan pengguna dan didapat permasalahan seperti yang ditampilkan pada Tabel 1 berikut. Fokus pada penelitian ini adalah hasil pembengkokan kawat tidak seragam dan memerlukan waktu cukup lama karena prosesnya manual dengan menggunakan tang.

Tabel 1. Tahapan Proses Pembuatan *Metal Jig*

Aspek	Permasalahan
Produksi	Waktu proses finishing cukup lama
	Proses cetak lebih lama dikarenakan 1 cetakan hanya 1 cavity
	Pembuatan cetakan berulang - ulang
	Hasil pembengkokan kawat tidak seragam

2.2 Tahap Mengkonsep

Perancangan alat menyesuaikan dengan tuntutan yang ada, supaya fungsi tercapai dan tidak berlebihan. Tabel berikut merangkum daftar tuntutan untuk produk yang dihasilkan.

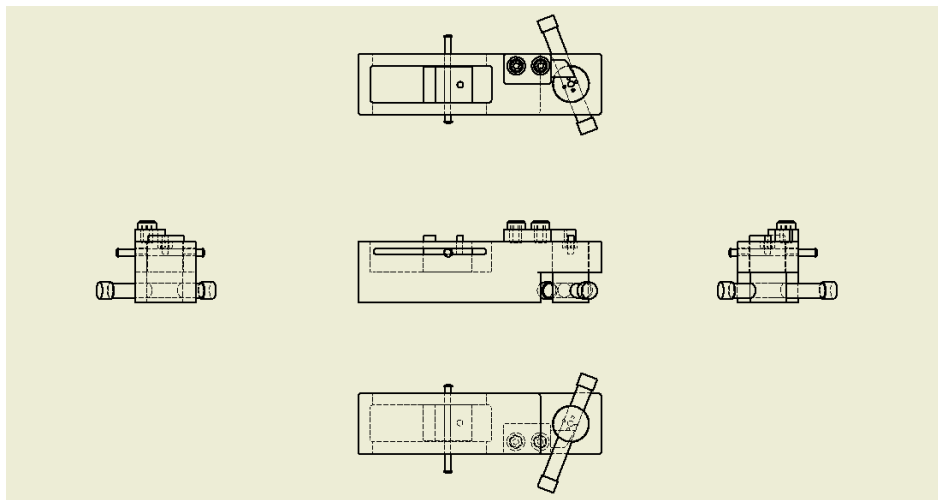
Tabel 2. Tuntutan Utama *Metal Jig*

Tuntutan Utama	Deskripsi
Dimensi akhir kawat seragam	Dimensi lubang 3 mm dan 3,5 mm
	Panjang akhir kawat 73 mm
	Toleransi dari hasil akhir kawat kurang lebih 0,2 mm
Waktu	Proses pembengkokan < 30 detik
Pengoperasian	Mudah dioperasikan tanpa keahlian khusus

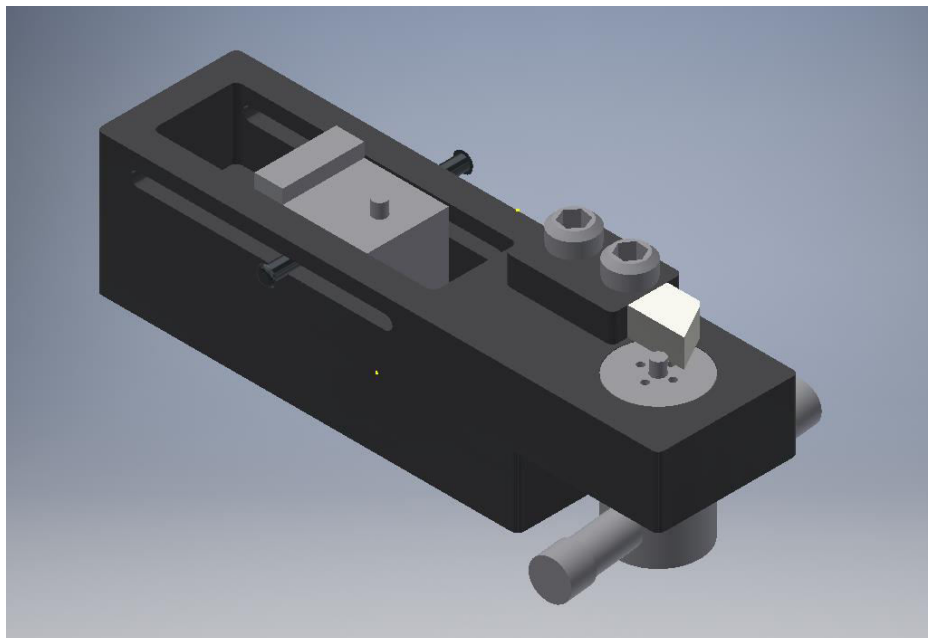
Lebih dari 1 ukuran kawat	Alat dapat digunakan untuk beberapa panjang kawat
---------------------------	---

2.3 Tahap Merancang

Setelah diketahui identifikasi melalui tuntutan yang ada, dilakukan perancangan alat melalui salah satu alat bantu CAD (*Computer Aided Design*) untuk perancangan objek 3 dimensi yaitu dengan menggunakan Autodesk Inventor. Berikut merupakan gambar dan rancangan alat yang dibuat menggunakan Autodesk Inventor sesuai dengan kebutuhan melalui identifikasi tuntutan yang telah dilakukan.



Gambar 2. *Drawing Wire Bending Tool Metal Jig*



Gambar 3. *Perancangan 3D Objek Wire Bending Tool Metal Jig*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data proses pembuatan *metal jig* secara menyeluruh seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Pada tahapan nomor 4 akan menjadi fokus pada penelitian ini.

Tabel 3. Tahapan Proses Pembuatan Metal Jig

No.	Tahapan Proses	Deskripsi Proses
1	Desain produk	Desain mengacu pada jenis ikan yang mudah dijumpai seperti ciu, tamban, teri, dan tudak.
2	Pembuatan master	Master digunakan untuk membuat cetakan
3	Pembuatan cetakan	Cetakan dibuat dengan bahan dempul (<i>Polyester Putty</i>) dengan acuan master
4	Pembengkokan kawat	Kawat dibengkokkan dengan menggunakan tang secara manual
5	Proses cetak	Kawat yang sudah dibengkokkan dipasang di cetakan sesuai alurnya kemudian cetakan ditutup dan dicurahkan timah yang sudah cair. Kemudian didinginkan sejenak sampai beku setelah itu cetakan dibuka dan produk dikeluarkan dari cetakan
6	<i>Finishing</i> permukaan produk	Proses <i>finishing</i> bertujuan untuk menghaluskan permukaan produk dengan cara diampelas
7	Pengecatan	Pengecatan menggunakan <i>spray</i> agar lapisan aluminium foil melekat dengan baik
8	Pelapisan	Pelapisan produk dengan menggunakan aluminium foil agar tampilan produk menyerupai ikan
9	Produk jadi	Total waktu yang diperlukan untuk memproduksi 100 buah metal jig selama \pm 48 jam

3.2 Uji Coba

Pengambilan data pada tahap uji coba mengacu pada daftar tuntutan pada Tabel 2. Adapun hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Coba

No.	Nama Kawat	Ukuran Kawat (mm)		Waktu Pembengkokan (detik)
		Diameter lubang	Panjang	
1	Kawat 1	3,25	73,20	11
2	Kawat 2	3,35	73,25	12
3	Kawat 3	3,25	73,15	11
4	Kawat 4	3,35	73,30	10
5	Kawat 5	3,30	73,10	9
6	Kawat 6	3,30	73,15	9
7	Kawat 7	3,35	73,25	8
8	Kawat 8	3,25	73,05	10
9	Kawat 9	3,20	73,00	9
10	Kawat 10	3,35	73,05	10
Rata-rata		3,30	73,15	9,90

Pengaturan panjang varian kawat yang digunakan dalam pengujian ini adalah 73 mm. Dari hasil uji coba ada 3 kawat yang menyimpang dari toleransi yaitu kawat 2, 4, dan 7. Sedangkan waktu proses pembengkokan sudah dihitung pada kedua sisi kawat dengan rata-rata 9,9 detik.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa “*Wire Bending Tool Metal Jig*” dapat mengurangi waktu produksi pembengkokan kawat hingga 70 detik per kawat, hal ini dapat dilihat dari hasil uji coba yang telah dilakukan pada 10 buah kawat dengan hasil ujinya waktu pembengkokkan rata-ratanya adalah 9,9 detik. Jika dibandingkan waktu pembengkokkan secara manual dengan menggunakan tang dan tangan, waktu yang digunakan adalah 80 detik. Keseragaman hasil uji coba yang digunakan yaitu 70% dengan *allowance* 0,2, untuk 30% sisanya menyimpang dari *allowance* dikarenakan kelonggaran dari poros pembengkok terhadap alat, namun hal tersebut dapat diatasi dengan mengatur panjang pada alat. Desain dari *Wire Bending Tool Metal Jig* juga dapat digunakan untuk lebih dari satu varian diameter dan panjang kawat, karena adanya bermacam-macam jarak penjepit dari poros dan juga adanya fungsi pengatur panjang kawat. Selain itu, pengoperasian, perawatan, pembuatan, perakitan, dan konstruksi alat dapat terpenuhi dengan baik.

Daftar Pustaka

- Adiharto, R. Safira, R. (2018). Studi Perancangan Mesin Produksi Pelurus Tiang Lampu Oktagonal dengan Metode VDI 2222. *1st Mechanical Engineering National Conference*.
- Andri. Salsabila, G. (2020). Rancang Alat Bending Kawat Metal Jig. Bangka Belitung: Politeknik Manufaktur Negeri.
- Komara, A. I., & Saepudin. (2014). Aplikasi Metoda VDI 2222 pada Proses Perancangan *Welding Fixture* untuk Sambungan Cerobong dengan Teknologi CAD/CAE. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder*, Vol. 1, No. 2.
- Media, R. I., Adiharto, R., Patriatna, E., & Primayangputri, U. (2017). Studi Perancangan *Combination Tool Air Vent Non-Cylinder* dengan Metode VDI 2222. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, Vol. 06, No. 4.
- Yuliar, M. B., Prasetyo, H., & Rispianda. (2013). Usulan Rancangan *Handtruck* Menggunakan Metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (Studi Kasus di Pasar Induk Caringin Bandung). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* ISSN: 2338-5081.