

Penerapan Teknologi Mesin Bending Guna Mempercepat Proses Bending pada Produk Gantungan Ayam di PT Todda Perkasa Semarang

Ampala Khoryanton*, Adhy Purnomo, Farika Tono Putri, Miftah Nashrullah

Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang,
Jl. Prof. Sudarto, SH, Semarang, 50275

*E-mail: ampala.khoryanton@polines.ac.id

Diterima: 04-11-2021; Direvisi: 21-11-2021; Dipublikasi: 30-12-2021

Abstrak

PT Todda Perkasa Semarang merupakan ukm yang berkecimpung dalam industri produksi peralatan dapur, alat pengolah makanan dan rumah potong ayam. Material yang digunakan adalah stainless steel untuk membuat produk-produknya. Saat ini produk hanger/gantungan ayam merupakan produk unggulan di perusahaan ini karena order dari customer (rumah potong ayam) sangat besar mencapai 300 unit per minggu, namun tidak semua order bisa di tangani dengan baik. Perusahaan masih mengalami hambatan dibidang teknologi dan manajemen produksinya. Hanger/gantungan ayam tersebut diproduksi dengan gerinda tangan untuk memotong *raw* material kemudian dilakukan penekukan dengan mesin bending manual, akibat mesin bending yang masih manual dan mengandalkan tenaga operator sehingga produktivitas produksi hanger/gantungan ayam rendah sehingga perusahaan membatasi penerimaan pesanan produk tersebut. Penelitian tentang mesin bending sudah ada diantaranya perancangan mesin bending untuk menurunkan reject mechanical packing kapasitor, peningkatan produktivitas art x pada mesin bending LR, perancangan sistem kontrol PLC pada mesin bending rol pipa, rancang bangun mesin roll bending portable, namun mesin bending model rotary yang di aplikasikan pada hanger ayam potong belum pernah dilakukan dalam penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan redesain mesin bending model rotary dengan penggerak motor listrik, dan melakukan pendampingan teknologi pengoperasian pada karyawan PT. Todda Perkasa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan *redesign* pada mesin tekuk proses pembuatan dan pengujian alat. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil *redesign* sudah sesuai kualitas yang diharapkan serta waktu proses bending dapat dipercepat 656,7 detik

Kata kunci: Hanger Ayam; Mesin Bending Rotary; Waktu Proses Bending.

Abstract

PT Todda Perkasa Semarang is a SME that is engaged in the production of kitchen equipment, food processing equipment and chicken slaughterhouses. The material used is stainless steel to make its products. Currently the chicken hanger product is a superior product in this company because orders from customers (chicken slaughterhouses) are very large, reaching 300 units per week, but not all orders can be handled properly. The company is still experiencing obstacles in the field of technology and production management. The hanger/chicken hanger is produced by hand grinding to cut the raw material and then bending it with a manual bending machine, due to the bending machine that is still manual and relies on operator power so that the productivity of the hanger/chicken hanger production is low so that the company limits the acceptance of orders for these products. Research on bending machines already exists including the design of bending machines to reduce reject mechanical packing capacitors, increasing productivity of art x on LR bending machines, designing PLC control systems on pipe roller bending machines, designing portable roll bending machines, but the rotary model bending machine used application to chicken hangers has never been done in a study. The purpose of this research is to redesign a rotary bending machine with an electric motor drive, and to provide technical assistance to employees of PT Todda Perkasa Semarang. The method used in this research is to redesign the bending machine for the manufacturing process and testing the tool. The results of this study show that the redesign results are in accordance with the expected quality and the bending process time can be accelerated by 656.7 seconds

Keywords: Chicken Hangers; Bending Process Time; Rotary Bending Machine.

1. Pendahuluan

PT. Todda Perkasa, Kedungmundu, Semarang adalah perusahaan yang memproduksi peralatan untuk rumah potong ayam seperti hanger atau gantungan ayam, *rail*, *kitchen set*, dan lain-lain. Perusahaan ini hanya mengerjakan produk-

produknya apabila ada permintaan dari *customer*. Karena keterbatasan karyawan dan alat bantu yang dimiliki masih manual, maka perusahaan ini membatasi setiap ada permintaan dari *customer*.

Proses pembuatan hanger atau gantungan ayam potong dapat dilihat Gambar 1 pada PT. Todda Perkasa dimulai dari proses pemotongan (*cutting*) bahan baku stainless steel berdiameter 6 mm dengan menggunakan mesin gerinda tangan, selanjutnya dilakukan proses bending menggunakan alat bending manual. Proses terakhir adalah merakit komponen-komponen hanger ayam menggunakan metode pengelasan.

Permasalahan yang dihadapi PT. Todda Perkasa adalah produksi hanger atau gantungan ayam masih sangat terbatas, yaitu hanya dapat membuat 6 pcs per harinya padahal order dari *customer* rumah potong ayam per minggunya mencapai 300 unit. Ditinjau dari segi ekonomi hal ini merupakan kerugian bagi PT. Todda Perkasa karena kehilangan kesempatan memperoleh profit yang lebih besar.



Gambar 1. Hanger atau gantungan ayam Potong

Berdasarkan hasil wawancara di lapangan, PT. Todda Perkasa membatasi kapasitas produksi 6 pcs per harinya karena keterbatasan fasilitas produksi dan penguasaan teknologi sdm nya masih belum optimal. Hasil pengamatan di lapangan untuk melakukan proses bending ini digunakan Mesin bending konvensional Gambar 2 dan menunjukkan bahwa sering terjadi *line stop* pada proses penekukan/*bending round bar stainless steel* diameter 6 mm setelah dilakukan proses *cutting*. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses bending sekitar 5 menit per unit hanger gantungan ayam (terdapat 5 komponen *round bar* yang harus dibending). Sementara kualitas hasil bending banyak yang tidak sesuai sudutnya sehingga harus dilakukan proses *repair* dan membutuhkan waktu rata 10 menit untuk 1 set hanger.

Rumusan permasalahannya adalah bagaimana mempercepat proses *bending* agar produktivitas hanger gantungan ayam bisa dinaikkan sehingga profit perusahaan akan lebih besar? Mesin bending dapat menghemat waktu kerja serta dapat menghasilkan hasil yang lebih presisi dengan proses yang mudah, praktis, cepat serta memberikan hasil yang lebih baik dari sebelumnya [1]. Proses penekukan logam besi maupun non besi dinamakan dengan bending. Proses pemuluran dan peregangan terjadi pada daerah bidang netral sepanjang garis bending sehingga menghasilkan garis bending lurus [2].

Penelitian lain terkait tentang rancang dan bangun mesin *roll bending* sudah banyak dilakukan pada penelitian sebelumnya. Perancangan Mesin Bending untuk Menurunkan Reject Mechanical Packing Kapasitor[3], Peningkatan Produktivitas Part X Pada Mesin Bending LR [4], Perancangan Sistem Kontrol PLC Pada Mesin Bending Rol Pipa [5], Rancang Bangun Mesin Roll Bending Portable [6]. Ashok Marcharla dkk. (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “*Design and Analysis of Rotary Draw Tube Bending Machine*” membahas mengenai contoh *design* pada mesin *bending* dan analisis gaya momen, gaya gesek statis pada design yang digunakan[3]. Christopher dkk. (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “*Rotary Draw Bending Using Tools with Reduced Geometries*” membahas mengenai pengaruh variasi permukaan pada die clamp terhadap hasil penekukan besi poros [4]. Syafrizal dkk. (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Pemilihan Daya Motor Sebagai Sumber Penggerak Dengan Menggunakan Transmisi *Pulley* dan *V-Belt*” membahas mengenai pemilihan daya motor listrik sebagai sumber penggerak dengan efektif sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan [5]. Zufar, S., R. (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “*Analisis Springback Tube Stainless Steel 304L Berpenampang Lingkaran dan Elips Pada Proses Rotary Draw Bending*” membahas mengenai analisa yang terjadi apabila menggunakan variasi diameter *tube* dan sudut *bending* terhadap *springback* [6]. Penelitian berikutnya adalah mesin *roll* pipa hidrolis yang digunakan pada bengkel modifikasi konstruksi motor trail[7], dimana keunggulan dari mesin tersebut memiliki rentang aplikasi diameter pipa yang lebih besar, dengan tingkat keamanan dan kenyamanan yang lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan *redesign* mesin *bending* model *rotary* dengan penggerak motor listrik. Diharapkan dengan penelitian ini dapat menaikkan produktifitas hanger atau gantungan ayam potong.

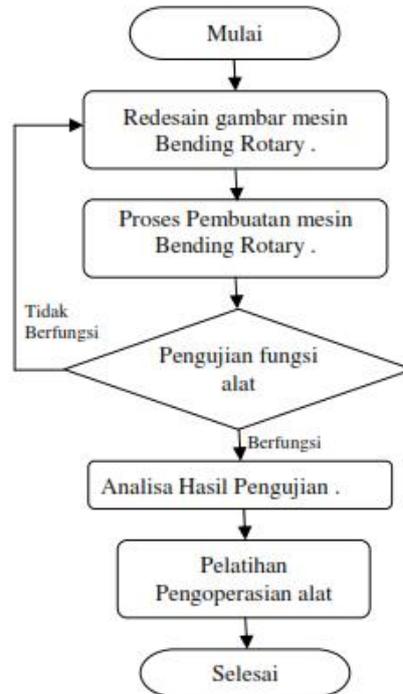


Gambar 2. Proses Bending Konvensional di PT. Todda Perkasa

2. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan *redesign* pada mesin tekuk proses pembuatan dan pengujian alat. Seperti terlihat pada Gambar 3 *flow chart* metode penelitian. Dimulai dengan melakukan *Redesign* Mesin bending dengan penggerak motor listrik dirancang menggunakan *Software Solid works*, proses pembuatan

komponen dan perakitan, selanjutnya dilakukan pengujian fungsi mesin *bending rotary* apabila dari segi fungsi masih terdapat kekurangan maka akan kembali di lakukan perancangan ulang dan modifikasi beberapa *part* nya. Selanjutnya apabila uji fungsi sudah tercapai akan dilanjutkan analisis hasil proses bending. Agar dapat diterapkan di PT. Todda Perkasa maka dilaksankan pelatihan operasional kepada karyawannya.



Gambar 3. Flow Chart Metode Penelitian

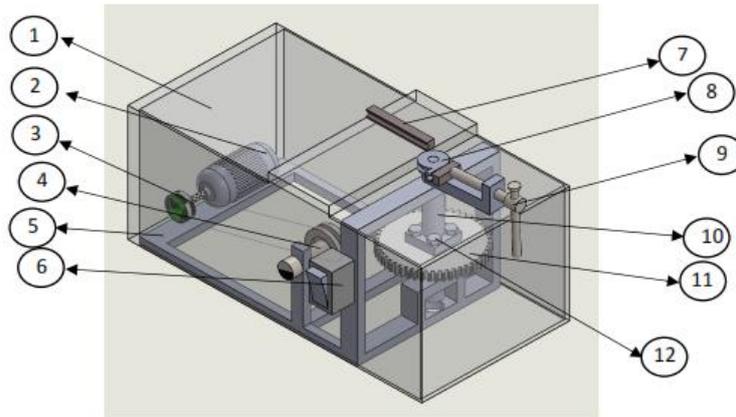
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Redesign Mesin Bending Rotary

Proses pembengkokan atau bending besi poros atau round bar harus dilakukan dengan cara yang tepat dan tentunya dengan menggunakan alat atau mesin yang tepat [8]. Perubahan bentuk dari bahan tersebut akan di bantu dengan alat yang sering disebut tools. Tools tersebut akan memberikan gaya tekan guna untuk memberi bentuk pada bahan besi poros atau round bar logam tersebut dengan sesuai geometri dan bentuk tools tersebut [9]. Redesign Mesin bending penggerak motor listrik dirancang menggunakan *Software Solid works*. Hasil perencanaan mesin dapat ditunjukkan pada Gambar 4 mempunyai dimensi 600 mm x 600 mm x 1200 mm, menggunakan motor listrik 1/2 HP sebagai sumber tenaga mesin.

Untuk sistem transmisi menggunakan 1 *pulley* dan 1 *transmission gear*. Bagian body mesin menggunakan besi *hollow* dengan dimensi 40 mm x 40 mm x 2 mm. Pada pembuatan *roller* menggunakan AISI 1045 dengan diameter 20 mm serta menyatu dengan *die roll* dengan bahan material AISI 1045 panjang 180 mm. Untuk *clamping* menggunakan AISI 1045 dan penahan besi poros berdiameter 6 mm.

Cara kerja Mesin *Bending Rotary* ini adalah sebagai berikut: bahan baku *stainless round bar* untuk pembuatan hanger gantungan ayam potong berdiameter 6 mm setelah melalui proses *cutting* dengan panjang tertentu dimasukkan ke *roller* dan dikunci dengan menggunakan *pin* pengunci. Setelah itu hidupkan mesin dengan cara menekan *switch* pada posisi 'on' sehingga *roller* dan *clamping* yang telah mengunci material tersebut akan berputar sampai sudut yang di kehendaki. Selanjutnya lepas *pin* pengunci dan ambil material yang telah ter-bending dan periksa sudut yang terbentuk.



Keterangan :

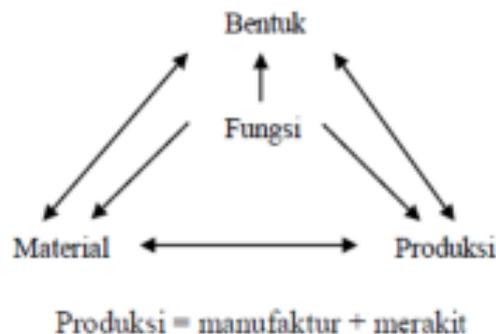
- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Body Luar Mesin | 7. Clamping |
| 2. Motor Listrik ½ HP | 8. Roller |
| 3. Pulley Motor Listrik | 9. Pin Pengunci |
| 4. Counter Shaft | 10. Poros Transmisi |
| 5. Rangka | 11. Gear |
| 6. Switch | 12. Mur dan Baut |

Gambar 4. Konstruksi mesin *bending*

3.2. Proses Pembuatan Mesin *Bending Rotary*

Proses Pembuatan komponen dan perakitan dilakukan setelah melakukan redesain mesin *bending rotary* selesai. Pada dasarnya desain yang digunakan adalah desain simultan yang dilakukan bebarengan dengan desain manufaktur seperti yang terlihat pada Gambar 5. Kualitas proses pengerolan yang diperoleh tersebut ditentukan oleh tahapan proses pengerolan yang efektif berdasarkan produk yang akan dihasilkan melalui proses pengerolan[10].

Dalam pembuatan komponen dan perakitan mesin dibutuhkan alat penunjang yaitu mekanik *tool set*, mata gerinda, rol meter, dan kuas. Pembuatan komponen dimulai dari body mesin dari material besi *hollow* 40mm x 40mm x 2mm dan juga plat galvanis dengan tebal 2mm yang dipotong menggunakan mesin gerinda. Selanjutnya, pembuatan die roll dari AISI 1045 tebal 40 mm dipotong dengan mesin gerinda sesuai dengan desain, tahap berikutnya adalah disambung dengan mesin las. Roller dibuat dari AISI 1045 yang dibubut menggunakan mesin bubut sampai diameter 15mm dan tebal 20 mm. Die roll dibuat dari bahan AISI 1045 yang dibubut sampai diameter 15 mm dan panjang 180mm. Setelah itu, buat dudukan untuk *transmission gear* dengan tebal 20mm yang terbuat dari plat galvani lalu diberi lubang untuk mur dan baut menggunakan mesin bor.



Gambar 5. Elemen dasar desain simultan

Setelah pembuatan dan pengadaan komponen selesai, langkah selanjutnya yaitu perakitan mesin. Pertama, *assembly* semua komponen yang telah dibuat sesuai dengan kontruksi yang telah dirancang. Kemudian, semua komponen diikat pada kerangka yang telah diberi lubang dengan mesin bor menggunakan mur dan baut M8. Setelah itu, pasang *pulley* B1 3 Inchi dan pulley B1 8 *Inchi* pada sistem transmisi mesin, lalu hubungkan dengan *V-Belt* B-27. Selanjutnya, pasang pasak 7 X 7 mm untuk mengunci pulley pada poros. Setelah itu pasang stopper dan speed control pada mesin. Setelah semua perakitan selesai, permukaan mesin didempul dan diamplas sampai halus. Pada proses *finishing* mesin dicat yang dicampur dengan *thinner* daimaru untuk menambah nilai estetika dan mencegah korosi. Terakhir, cat dilapisi dengan *clear* agar lebih tahan lama.

3.3. Pengujian Fungsi Alat.

Pengujian fungsi alat dilakukan setelah proses pembuatan mesin bending *rotary* selesai tujuannya adalah untuk memastikan mesin dapat berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara membending 1 (satu) set komponen hanger gantungan ayam potong yang terdiri dari 5 (lima) batang *raound bar* dengan panjang berbeda. Adapun hasil pengujian dapat ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Sampel uji	Waktu (detik)	Kualitas G/NG	Keterangan
Hanger 1	124	G	
Hanger 2	122	G	
Hanger 3	121	G	
Hanger 4	119	NG	Satu batang sudutnya kurang 2°
Hanger 5	120	G	
Hanger 6	120	G	
Hanger 7	119	G	
Hanger 8	120	G	
Hanger 9	120	G	
Hanger 10	118	NG	Satu batang sudutnya kurang 3°

Sumber: Data Primer yang diolah, Tahun 2021

Keterangan:

- G : Good (sudut bending dari lima komponen batang round bar sudah sesuai)
- NG: Not Good (sudut bending dari lima komponen batang round bar ada yang tidak sesuai)

3.4. Analisis Hasil Pengujian.

Dari data hasil pengujian seperti dalam tabel 1, dapat dilakukan analisis sebagai berikut:

- Dengan menggunakan mesin *bending rotary* proses bending untuk 1set hanger gantungan ayam potong membutuhkan waktu rata-rata 120,3 detik. Sementara dalam membending 10 set hanger terdapat 2 batang NG yang membutuhkan waktu repair 120 detik. Waktu repair per hanger rata-rata membutuhkan waktu 12 detik. Sehingga total waktu untuk proses banding satu set hanger dengan menggunakan mesin rotary penggerak motor listrik adalah 243,3 detik.
- Dengan menggunakan mesin bending konvensional proses bending untuk komponen 1set hanger gantungan ayam potong membutuhkan waktu rata-rata 300 detik. Sementara waktu repair per hanger rata-rata

membutuhkan waktu 600 detik. Total waktu untuk proses bending satu set hanger dengan menggunakan mesin konvensional adalah 900 detik.

- Dengan menggunakan mesin rotary penggerak motor listrik dapat mempercepat proses bending 656,7 detik dibandingkan dengan menggunakan mesin *bending* manual sebelumnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari pembahasan mesin bending rotary baja beton maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Mesin *bending rotary* untuk pembuatan hanger gantungan ayam potong memiliki spesifikasi dimensi ukuran 600 mm x 600 mm x 1200 mm, sumber tenaga penggerak motor listrik 0,5 HP. Kerangka mesin terbuat dari *bending rotary* siku 40mm x 40mm x 2mm dan besi hollow 40mm x 40mm x 2mm sebagai penopang komponen *bending rotary* agar mesin menjadi kokoh saat digunakan.
- 2) Proses bending menggunakan mesin bending rotary ini jauh lebih efisien dibanding melakukan bending manual sebelumnya. Dengan menggunakan mesin rotary penggerak motor listrik dapat mempercepat proses bending 656,7 detik dibanding proses bending manual.

DaftarPustaka

- [1] Maimun, M., et al. (2018). Pembuatan Mesin Bending Pipa. Jurnal Mesin Sains Terapan. Vol 2 (2): 105-109.
- [2] Dullah, M. J., et al. (2020). Desain dan Analisis Alat Bending V Sistem Hidro Pneumatik. Jurnal Teknik Mesin Sinergi. Vol 17 (2): 168-178.
- [3] Siboro, B. A. H., Afma, V. M., & Pratama, A. (2018). Perancangan Mesin Bending untuk Menurunkan Reject Mechanical Packing Kapasitor. j. sist. manaj. ind, 2(1), 9-16.
- [4] Debora, F., Prasetyo, M. A., & Rosma, R. (2021). Peningkatan Produktivitas Part X Pada Mesin Bending LR. Jurnal Inkofar, 5(1).
- [5] Alamsyah, S., & Saleh, A. (2019). Perancangan Sistem Kontrol PLC Pada Mesin Bending Rol Pipa. Jurnal TEDC, 13(3), 228-232.
- [6] Nurcahyo, Y. E., & Ellianto, M. S. D. (2018). Rancang Bangun Mesin Roll Bending Portable. Teknika: Engineering and Sains Journal, 2(2), 109-114.
- [7] Marcharla, Ashok., & Raghavaraju, Thirupathi. (2017). Design and Analysis of Rotary Draw Tube Bending Machine International Journal of Innovative Research in Technology. Vol 4 Issue 5. Syafrizal., & S, Adolf,
- [8] Christopher, H., Steinheimer, R., & Bernd, E. (2018). Rotary Draw Bending Using Tools with Reduced Geometries. International Conference on Metal Forming, Metal Forming.
- [9] Syafrizal, S. (2017). Pemilihan Daya Motor Sebagai Sumber Penggerak Dengan Menggunakan Transmisi Pulley Dan Belt Tipe-V. Jurnal Elektra, 2(1), 8-12.
- [10] Zufar, S., R. (2017). Analisis Springback Tube Stainless Steel 304L Berpenampang Lingkaran dan Elips Pada Proses Rotary Draw Bending.
- [11] Suryanto, H., Aminuddin, A., Aminuddin, S., Pradana, Y. R., Dharmabintara, R. A., Muhajir, M., & Muslim, F. (2018). Penerapan Mesin Rol Pipa Hidrolis Pada Bengkel Modifikasi Konstruksi Motor Trail. Jurnal KARINOV, 1(3).
- [12] Rusnandi, R., et al. (2020). Perancangan Mesin Bending Untuk Pipa Berdiameter Satu Inch Menggunakan Metode Roll Bending. TEKNIKA: Jurnal Teknik. Vol 7 (1) : 49-56.

- [13] Nurcahyo, Y. E. and M. S. D. Ellianto (2018). Rancang Bangun Mesin Roll Bending Portable. *Teknika: Engineering and Sains Journal*. Vol 2 (2): 109-114.
- [14] Sufiyanto, S. (2020). Analisis Proses Pengerolan Pipa dengan Roll Bending. *TRANSMISI*. Vol 7 (1) : 639648.
- [15] Asih. (2017). Pemilihan Daya Motor Sebagai Sumber Penggerak Dengan Menggunakan Transmisi Pulley dan V-Belt. Vol.2, No.1. *Politeknik Enjinering Indorama*.