

TUBE BENDING MACHINE FOR HOME INDUSTRY SCALE

Nidia Lestari¹⁾, Stephanus Danny Kurniawan²⁾, Bagas Yudhanto³⁾

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND

Jl. Kalisahak no.28 Komplek Balapan Yogyakarta, 55222

Email: ¹nidianina14@akprind.ac.id

Abstract

Tube bending is a general term for the process of forming metals used to form pipes or tubes permanently. By utilizing plastic deformation, straight objects are bent to form arches. Metal pipes in the form of arches can be used as a connection to machine construction, circular ladders, bicycle frames, motor frames, furniture and musical instruments. To improve time and energy efficiency in the bending process, a roll bending machine is designed. This machine is also expected to meet the needs of buckling pipes so that it can be used as a business field by the community. This machine can bend pipes 3/4 inch to 1 inch with a thickness of 1 mm, and 270° angle of bend.

Keyword: pipe, tube, rolling bending machine

1. Pendahuluan

Sebuah teknologi dari masa ke masa mengalami perkembangan yang sangat pesat menuju teknologi canggih dan maju, setiap negara besar sudah mulai berinovasi menciptakan teknologi yang mutakhir untuk membuat suatu negaranya berkembang dibidang teknologi seperti teknologi mesin, teknologi robotika, teknologi elektro, teknologi mengenai energi sumber daya alam dan teknologi mengenai telekomunikasi dan informatika.

Salah satunya negara indonesia, negara yang sedang mengembangkan berbagai macam inovasi di lima bidang teknologi diatas agar mampu bersaing dengan negara maju yang sudah menciptakan ataupun sudah mengembangkan teknologi-teknologinya dan memberikan suatu kepuasan terhadap masyarakat sekitar atas dikembangkannya suatu teknologi yang diciptakan. Umumnya, benda berongga diproses dengan cara tube rolling bending. Baik yang berbentuk melingkar, persegi dan persegi panjang serta pipa juga dapat dibengkokkan untuk memenuhi spesifikasi pekerjaan tertentu. Faktor-faktor yang terlibat dalam proses pelengkungan adalah ketebalan dinding, peralatan yang digunakan dan pelumas yang dibutuhkan, bahan dari benda yang akan dibengkokkan dan fungsi pembengkokan tersebut [1].

Rolling adalah suatu proses deformasi dimana ketebalan dari benda kerja direduksi (dikurangi) menggunakan daya tekan dan menggunakan dua buah *roll* atau lebih. *Roll* berputar untuk menarik dan menekan secara bersamaan benda kerja yang berada diantaranya. Pada proses pengerolan, benda dikenai tegangan kompresi yang tinggi yang berasal dari gerakan jepit *roll* dan tegangan geser-gesek permukaan sebagai akibat gesekan antara *roll* dan logam.

Bending merupakan pengerjaan dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan. Sedangkan proses bending merupakan proses penekukan atau pembengkokkan menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending.

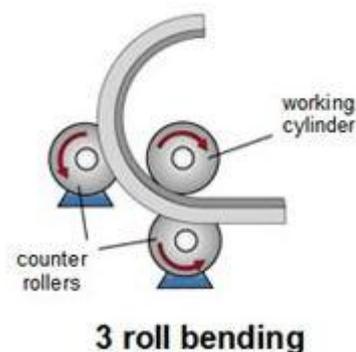
Prinsip dasar mesin bending ini adalah melakukan perubahan bentuk pada benda kerja dengan cara memberikan gaya luar sehingga terjadi deformasi plastis. Gaya luar yang diberikan akan membentuk logam secara permanen walaupun setelah gaya luar yang diberikan dihilangkan. Mesin *tube bending* yang telah dibuat model vertikal, masih terdapat kekurangan, dikarekan tekanan yang begitu besar pada pipa *stainless steel* yaitu 295,87 kg yang berakibat pada *handle* ulir penekan tidak mampu memberi tekanan dan ulir pada *handle* habis/dol [2].

Mesin *rolling bending* ini direncanakan karena berangkat dari suatu masalah yang ada pada industri kecil mengenai teknologi secara manual yang masih dilakukan dalam menekuk sebuah pipa. Proses *roll* dengan cara ini kurang efisien jika produksi yang dilakukan dengan skala besar.

2. Metodologi Penelitian

Dari *survey* yang dilakukan ke lapangan, mesin *tube bending* dirancang dengan 3 *roll* dimana pipa yang akan di-bending ukuran maksimal 1 inch dan ketebalan 1 mm. Material pipa yang akan ditekuk adalah *Gray Iron Castings ASTM 48*.

Prinsip kerja mesin *tube bending* yang direncanakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. Selama proses penekukan, pipa dilewatkan melalui serangkaian rol yang menerapkan tekanan ke pipa. Secara bertahap mengubah radius lengkungan dalam pipa. Struktur alat penekuk ini memiliki dua rol bergerak yaitu bagian kiri dan kanan serta rol tetap yaitu bagian atas. Metode ini memberikan efek deformasi sangat kecil dipenampang pipa. Proses ini cocok untuk memproduksi gulungan pipa serta tikungan panjang tanpa patahan seperti yang digunakan dalam sistem rangka.

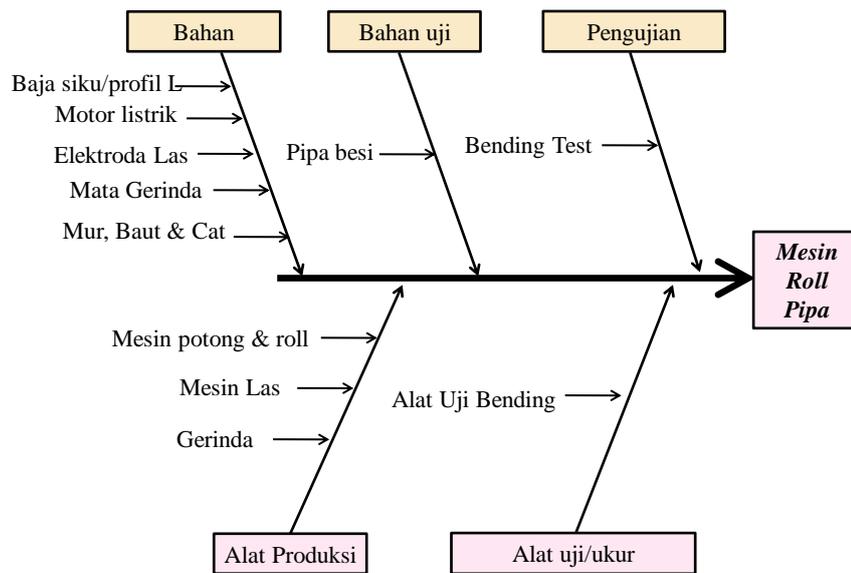


Gambar 1. *Tube bending* dengan 3 *roll*

(Sumber <http://www.attconlinecourses.org/>)

Sebelum melakukan perancangan, terlebih dahulu dilakukan *survey* lapangan. Dari *survey* yang dilakukan untuk mesin *tube bending*, pipa yang ditekuk oleh mesin biasanya digunakan untuk membuat kanopi maupun pagar dengan material pipa yang dipakai *stainless steel*, penggunaan pada pipa air atau galvanis, rangka motor, rangka sepeda, furniture, tangga melingkar.

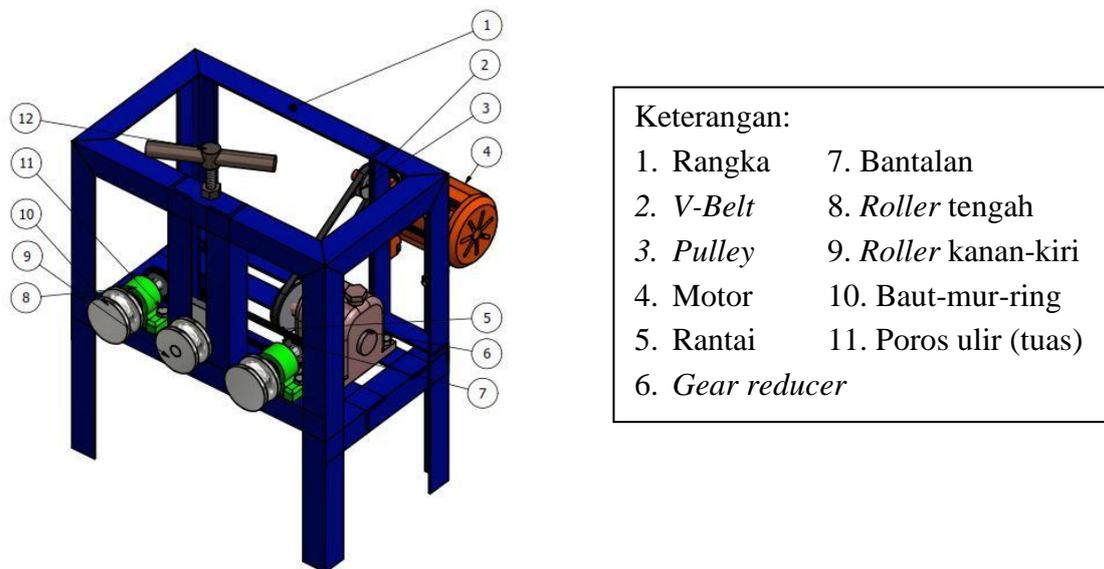
Dalam pembuatan mesin *tube bending* ini, ditentukan terlebih dahulu komponen-komponen yang dibutuhkan. Bagan alir penelitian disajikan pada diagram *fish bone* seperti tertera pada gambar 2.



Gambar 2. Fish bone diagram penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Mesin *tube bending* yang di desain memiliki 11 komponen utama. Dari kebutuhan dan prinsip kerja yang direncanakan, didapatkan hasil rancangan seperti gambar 3.



Gambar 2 Gambar desain mesin tube bending

Mesin diujicoba dengan spesimen Gray Iron Castings ASTM 48 sebagai pipa yang akan ditekuk. Hasil akhir produk yang telah ditekuk dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Produk akhir pipa

4. Kesimpulan

Mesin penekuk pipa skala industri rumah tangga ini dapat menekuk pipa berongga sampai berbentuk sudut 270° . Dengan adanya rancangan mesin rolling bending pipa skala industri rumah tangga, maka bidang usaha di kalangan masyarakat akan meningkat. Produk juga akan semakin bervariasi karena sumbangsih keilmuan dibidang teknologi.

Ucapan Terimakasih

Perancangan ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta. Konstruksi mesin di bantu oleh Zaenal Arifin, Muhammad Murtamam, dan La Ode Rizal Hasan.

Daftar Pustaka

- [1] Groover, Mikell P. (2010). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*. John Wiley & Sons. p. 472. ISBN 9780470467008.
- [2] Sulaksono, B. (2016). Proses Manufaktur Mesin Roll Bending Pipa Model Vertikal dengan jenis pipa Stainless Steel Diameter $\frac{3}{4}$ inchi. *Jurnal Ilmiah Mekanikal*, vol.14 no.2.
- [3] S. & Suga, K., (1991). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. 7nd ed. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [4] Mott, R. L., (2009). *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. 1st ed. Yogyakarta: ANDI.
- [5] R.S. Khurmi , J.K. Gupta. (2005). *Text book of Machine Design*. EURASIA PUBLISHING HOUSE (PVT.) LTD. RAM NAGAR, NEW DELHI-110 055