

ROLL BENDER PIPA GALVANIS DIAMETER 1,5 INCHI

Eko Armanto, Bambang Tjahjono, Muhammad Zuniam, Yusuf Amrizal

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. H. Sudarto, S.H. , Tembalang, Kotak Pos 6199/SMS, Semarang 50329
Telp. 7473417, 7466420 (Hunting), Fax. 7472396
E-mail: paryono.7@pnsmail.go.id

Abstrak

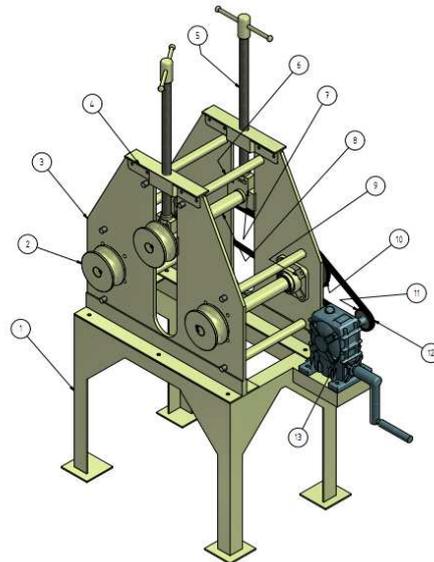
Pembengkok Pipa adalah alat untuk membengkokkan pipa dengan metode ditekan dan digulung. Hal ini digunakan untuk membentuk radius pipa yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas dalam industri mesin, terutama industri pagar, kanopi, dan industri besi lainnya. Mesin ini dioperasikan oleh tenaga manusia di mana dioperasikan menggunakan tangan, maka daya / energi diteruskan melalui rantai sprocket pada roller. Metode yang digunakan untuk membuat mesin ini adalah observasi, perancangan, produksi, perakitan, dan pengujian. Radius lentur terkecil yang dapat dicapai oleh mesin adalah $R = 500$ mm.

Kata kunci : “pipa mesin bending”, “roller”, “tenaga kerja”, “pipa 1,5 inch”

1. Pendahuluan

Dalam dunia industri, khususnya industri manufaktur, berbagai pihak saling berlomba dan bersaing untuk berinovasi untuk meningkatkan kualitas, kuantitas, dan efisiensi dalam proses produksinya. Persaingan ketat itu tak lain untuk berlomba menarik calon konsumen yang nantinya akan memakai atau mengkonsumsi produk dari produsen tersebut. Semakin ketatnya persaingan dalam industri, semua pekerjaan di tuntutan untuk semakin inovatif, cepat, tepat dan tentunya tetap memperhatikan faktor kualitas dari produk tersebut.

Salah satu proses produksi dari sebuah industri manufaktur antara lain adalah proses bengkok atau *bending* untuk materialnya. Beberapa usaha yang menggunakan proses bengkok atau *bending* pada proses produksinya antara lain seperti industri pembuatan pagar, tralis besi, pembuatan *canopy*, rangka atap, rangka becak atau sepeda dan beberapa jenis konstruksi lainnya. Di bawah ini adalah gambar alat roll bender pipa galvanis ukuran 1,5 inchi



Gambar 1. Rangkaian alat roll bender pipa 1,5 inchi

1. Rangka utama
2. Rangka atas
3. Roller
4. Bantalan geser (UCT)
5. Speed reducer
6. Rantai sprocket
7. Poros roller
8. Penguat plat penyangga
9. Blok ulir slider
10. Poros ulir slider

2. Metode

Prinsip kerja :

Penandaan pada bagian pipa

Lakukan penandaan supaya saat proses pembengkokan operator dapat melakukan pembengkokan tepat pada bagian yang akan di bengkok.

Peletakan pipa di atas *roller* tetap.

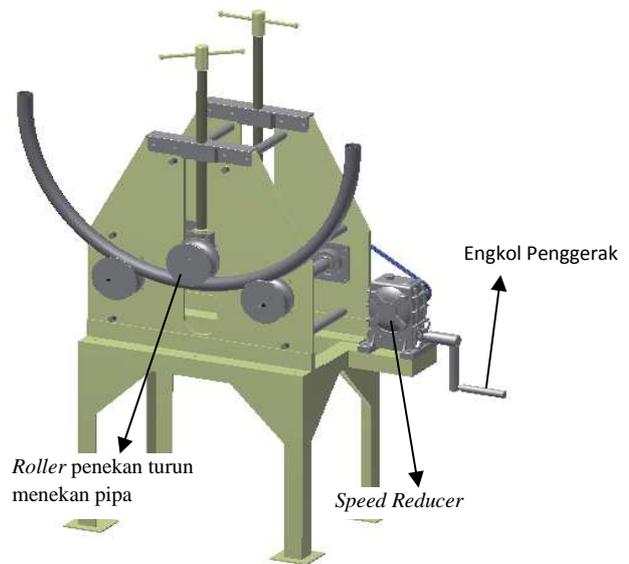
Letakan pipa yang sudah di tandai tadi pada *roller* tetap. Tanda yang sudah di buat tadi di letakan tepat di bawah *roller* penekan supaya memudahkan saat penekanan awal.

Penekanan pipa sebagai langkah awal pembengkokan

Melakukan penekanan atau defleksi awal pipa oleh *roller* penekan. Caranya adalah menurunkan *roller* penekan dengan memutar poros ulir *roller* penekan.

Melakukan pengerolan dan pembentukan radius pembengkokan pipa

proses pengerolan atau membentuk pembengkokan radius pada pipa, yaitu dengan cara memutar engkol yang terkopel dengan poros *reducer* yang akan menggerakkan *roller* tetap sehingga pipa yang sudah di tekan tersebut jalan dan terbentuk pembengkokan radius.



Gambar 2. Proses pengerolan pipa membentuk pembengkokan radius

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Konversi defleksi dengan besar radius pembengkokan

Radius (R) (mm)	Defleksi (y) (mm)
3000	6,6
2500	8,0
2000	10,0
1500	13,4
1000	20,2
700	29,2
500	41,8
300	76,4
250	100
200	200

Hasil Pengujian Mesin :

a. Pengujian 1

Dalam pengujian ini mesin di operasikan dan memilih sampel radius pembengkokan yang harus di capai. Sehingga dapat di ketahui mesin berfungsi dengan baik atau tidak, serta mengetahui ketepatan radius. Untuk pembengkokan radius R700, maka dalam tabel 6.1, di dapat $y = 29,2$ mm. Dan untuk mencapai $y = 29,2$ mm, dilakukan penekanan bertahap mulai dari $y = 8$ mm, $y = 10$ mm, $y = 13,4$ mm, dan terakhir $y = 29,2$ mm. Berikut data hasil pengujian fungsi mesin dan ketepatan pencapaian radius pembengkokan.

b. Pengujian 2

Tabel 2. Data hasil pengujian kualitas dan radius terkecil pembengkokan

Radius (mm)	Penekanan Pipa (y) (mm)	Kondisi bahan uji
2500	8,0	Bekas pembengkokan baik dan halus, tidak terjadi kerutan, tidak terjadi pengovalan pada pipa.
2000	10,0	Bekas pembengkokan baik dan halus, ada sedikit kerutan di bagian ujung pembengkokan, tidak terjadi pengovalan.
1500	13,4	Bekas pembengkokan baik dan halus, ada sedikit kerutan halus di bagian tengah pembengkokan, tidak terjadi pengovalan.
1000	20,2	Bekas pembengkokan baik dan halus, ada kerutan di bagian ujung pembengkokan, tidak terjadi oval
700	29,2	Bekas pembengkokan agak kasar bergelombang, terjadi sedikit kerutan namun merata di semua permukaan pembengkokan, tidak terjadi pengovalan.
500	41,8	Bekas pembengkokan agak kasar bergelombang, terjadi kerutan merata di semua permukaan pembengkokan, terjadi sedikit pengovalan pada permukaan ujung pembengkokan, sambungan las pipa beberapa titik retak.

Pembahasan

Pengujian I

Untuk pengujian I tentang fungsional mesin dalam membentuk pembengkokan radius pada pipa dan ketepatan radius pembengkokan, data dapat di lihat pada tabel 1 diatas. Secara fungsi, mesin dapat melakukan pembengkokan radius pipa seperti yang kita rencanakan. Selanjutnya mengenai pengujian tentang ketepatan radius pembengkokan, dimana sampel radius yang kita ambil untuk radius pembengkokan adalah $R = 700$ mm. Dengan melihat tabel 1. untuk $R = 700$, maka besar $y = 29,2$ mm. Setelah pengerolan mencapai $y = 29,2$ mm benda kerja di lepas dan di lakukan pengukuran untuk membuktikan apakah pembengkokan yang di hasilkan benar- benar $R = 700$ mm. Setelah di ukur secara langsung di dapat diameter lingkaran hasil pembengkokan $D = 1414$ mm sehingga radius dapat di ketahui $R = 707$ mm.

Pengujian II

Untuk pengujian II tentang kualitas pembengkokan dan radius terkecil pembengkokan, data dapat di lihat pada tabel 2. Pada saat radius pembengkokan $R = 2500$ mm dengan penekanan $y = 8$ mm, kondisi bahan uji yang terjadi adalah bekas pembengkokan baik dan halus, tidak terjadi kerutan, tidak terjadi pengovalan, sehingga dapat di katakan hasil pembengkokan masih baik. Dilanjutkan untuk $R = 2000$ mm dengan penekanan $y = 10$ mm, kondisi bahan uji yang terjadi adalah bekas pembengkokan baik dan halus, ada sedikit kerutan di bagian ujung pembengkokan, tidak terjadi pengovalan. Selanjutnya untuk $R = 1500$ mm dengan $y = 13,4$ mm hasil pembengkokan cukup baik, ada sedikit kerutan pada bagian tengah dan tidak terjadi pengovalan. Dilanjutkan untuk $R = 1000$ mm dengan $y = 20,2$ mm hasil pembengkokan masih cukup baik, ada

sedikit kerutan pada bagian ujung karena pengerolan awal, dan tidak terjadi pengovalan. Selanjutnya untuk $R = 700$ mm dengan $y = 29,2$ mm hasil pembengkokan agak kasar karena ada beberapa bagian lapisan galvanis terkelupas, ada sedikit kerutan namun merata, dan belum terjadi pengovalan terjadi. Selanjutnya untuk $R = 500$ mm dengan $y = 41,8$ mm hasil pembengkokan agak kasar dan bergelombang, ada kerutan namun merata, terjadi pengovalan pada bagian ujung pipa, dan ada beberapa sambungan las pada pipa retak. Dalam proses uji coba yang telah dilakukan di temui beberapa kerusakan – kerusakan pada benda uji, yaitu seperti terjadi kerutan, pengovalan, dan retaknya sambungan las pada pipa. Hal ini terjadi dikarenakan oleh beberapa hal, untuk mengerutnya pipa dikarenakan benda uji mengalami deformasi arena pengerolan, kemungkinan karena bentuk *dies / roller* yang tidak sama sehingga mempengaruhi bentuk permukaan benda uji, hal ini juga yang menyebabkan terjadinya pengovalan pada benda kerja. Untuk sambungan las pada pipa yang retak dikarenakan sambungan las tersebut menjadi tumpuan saat proses pengerolan, maka dari itu sebisa mungkin sebelum melakukan pembengkokan kita meletakkan pipa pada *roller* dengan sambungan las tidak pada titik tumpu pembengkokan. Contoh gambar pipa yang sudah di bengkok dengan $R = 500$ mm.

4. Kesimpulan

- 1) Merancang dan membuat alat pembengkok pipa galvanis diameter 1,5 inchi dengan spesifikasi panjang = 600 mm, lebar = 450 mm, dan tinggi = 1120 mm berpengerak manual (engkolan tangan manusia).
- 2) Alat dapat membengkokkan pipa dengan sudut pembengkokan maksimal 1 lingkaran penuh dengan radius pembengkokan minimum yang dapat dicapai $R = 500$ mm.

Saran

- 1) Alat pembengkok pipa ini cukup berat saat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain dan harus di angkat saat memindahkannya, maka untuk pengembangan kedepan alat ini akan lebih baik bila di tambahkan roda supaya memudahkan saat memindahkan.
- 2) Di butuhkan tenaga lebih saat operator memutar handle karena rasio reducer yang terlalu besar yaitu 1:50 sehingga putaran handle terlalu banyak, maka akan lebih baik jika memakai reducer dengan rasio lebih kecil supaya putaran handle lebih sedikit.
- 3) Saat roller di gunakan terus menerus akan mengalami aus, maka lebih baik untuk pengembangan kedepan roller dikeraskan terlebih dahulu melalui proses heat treatment supaya umur pemakaian roller bisa bertambah.

5. Daftar Pustaka

- Shigley. 2005. *Mechanical Engineering Design Eight Edition*. USA : The McGraw-Hill Companies.
- Hurst, K.H. 2005. *Engineering Design Principles*. University of Hull
- Cross, Nigel. 2005. *Engineering Design Method*. The open university Milton Keynes, UK: Willey.
- Kok Pin. 2008. *Strength of Material*. Ngee Ann Polytechnic Singapore: Pretine Hall.
- Rofarsyam. 2006. *Mekanika Teknik Statika*. Politeknik Negeri Semarang : PP Polines.
- L.Mott, Robert. 2009. *Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*.