

## **RANCANG BANGUN MESIN *ROLLING* PIPA TYPE *BENCH* DENGAN SISTEM PENGGERAK *RATCHET GEAR***

**Nanang Budi Sriyanto<sup>1</sup>, Sugeng Ariyono<sup>2</sup>, Heru Saptono<sup>3</sup>, Ahmad Supriyadi<sup>4</sup>, Eko  
Armanto<sup>5</sup>,**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. H. Sudarto, S.H. Tembalang Semarang-50275 Kotak Pos 6199/SMS

Telp: (024) 7473417, 7499585-87, 7478727 (hunting) Fax: (024) 7472396

Website: <http://www.polines.ac.id> Email : sekretariat@polines.ac.id

### **Abstract**

The purpose of this study is to make and produce a more efficient rolling pipe. This is what you are doing now. Research method by collecting everything needed to support the manufacturing process, designing to make observations, experiments, and implement with the implementation of various manufacturing and assembly. A rolling pipe consists of the first 4 parts, namely pipe clamps, small gears, large gears, and rollers that will operate bending pipe spokes. The bending process in this tool is done by installing a pipe between the roller and follower, then do the rolling by pulling the lever which is assisted by a ratchet and gear wheel so that the bending material with the radius we want. This tool uses human power by pulling a lever. This pipe bending tool is able to bend the pipe diameter ½, 1, 1 1 i inches with a uniform quality of bending. This tool is enough to overcome the existing problem, which is to bend the pipe with a good level of product uniformity. The output of the study is in the form of pipe bending from several materials and diameters. The location of the study was at the Semarang State Polytechnic laboratory. The expected performance indicator is the result of bending of material and diameter

Keywords: pipe rolling, roller, ratchet gear

:

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat alat *rolling* pipa yang lebih efisien, dan menguji kinerja alat hasil *rolling*. Studi literatur dari peneliti sebelumnya kami lakukan sebagai perbandingan hasil penelitian mesin *rolling* pipa. Metoda penelitian dengan mengumpulkan segala sesuatu yang diperlukan untuk menunjang proses pembuatan alat, mendesain setelah melakukan pengamatan, percobaan, dan mengimplementasikan dengan pelaksanaan dari sebuah perancangan yang terdiri atas *manufacturing* dan *assembly*. Alat *rolling* pipa ini terdiri dari 4 bagian terpenting yaitu penjepit pipa, roda gigi kecil, roda gigi besar, dan *roller* yang akan beroperasi membentuk pembengkokkan radius pipa. Proses pembengkokkan pada alat ini dilakukan dengan cara meletakkan pipa diantara *roller* dan *follower*, kemudian dilakukan pengerolan dengan menarik tuas yang dibantu dengan *ratchet* dan roda gigi reduksi sehingga material mengalami pembengkokkan dengan radius yang kita inginkan. Alat ini menggunakan sumber energi manusia yaitu dengan menarik tuas. Pengujian alat hasil rancang bangun dilakukan dengan beberapa diameter pipa yang berbeda. Alat pembengkok pipa ini mampu membengkokkan pipa diameter  $\frac{1}{2}$ , 1,  $1\frac{1}{4}$  inchi dengan kualitas pembengkokkan yang seragam. Alat ini cukup untuk mengatasi permasalahan yang ada yaitu dapat membengkokkan pipa dengan tingkat keseragaman produk yang baik. Hasil produk pengerolan diamati apakah mengalami keretakan atau tidak dan di bandingkan dengan yang standar. Luaran penelitian berupa data hasil dari percobaan alat *rolling* pipa dari beberapa material dan variasi diameter. Lokasi penelitian ada di laboratorium pemesinan Politeknik Negeri Semarang. Indikator capaian yang diharapkan dari penelitian ini adalah hasil bending dari beberapa material dan variasi diameter

**Kata kunci:** *rolling* pipa, roller, ratchet gear

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

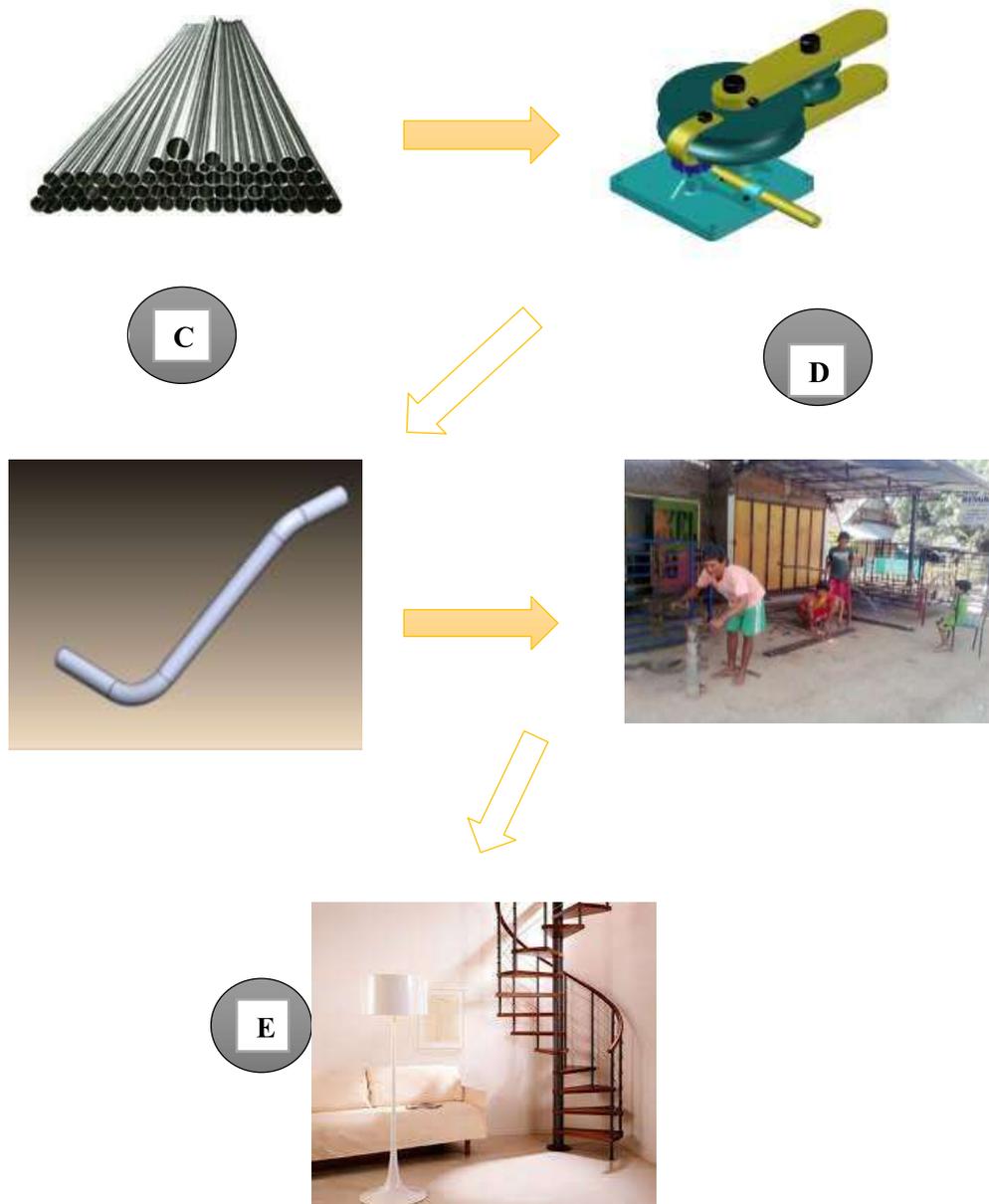
Berbagai pihak dalam dunia industri, khususnya industri fabrikasi saling berlomba dan bersaing untuk berinovasi demi meningkatkan kualitas, kuantitas, dan efisiensi dalam proses produksinya. Persaingan ketat itu tak lain untuk berlomba menarik calon konsumen yang nantinya akan memakai atau mengkonsumsi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

Salah satu proses produksi dari sebuah industri fabrikasi antara lain adalah proses *rolling* untuk materialnya. Beberapa usaha yang menggunakan proses *rolling* pada proses produksinya antara lain industri pembuatan pagar, tralis besi, tangga, pembuatan *canopy*, rangka atap, rangka kendaraan bermotor, sepeda, dan beberapa jenis konstruksi lainnya. Dibawah ini adalah gambar beberapa produk yang akan dihasilkan dari proses *rolling*.



**Gambar 1.1** produk proses *rolling*

Material yang memerlukan proses *rolling* antara lain adalah pipa besi, pipa aluminium, pipa galvanis, dan pipa stainless steel. Melihat kondisi tersebut, peluang untuk berinovasi dengan mengaplikasikan untuk membuat teknologi tepat guna yang berhubungan dengan proses *rolling* untuk material tersebut.



**Gambar 1.2** Proses pembuatan pegangan tangga menggunakan pipa stainless

Keterangan gambar :

- A. Material pembuat teralis, *pegangan tangga* yaitu pipa stainless steel. Dipasaran material ini berupa lonjoran.

- B. Material tersebut dibengkokkan dengan radius tertentu sesuai permintaan konsumen dengan menggunakan alat *rolling* pipayang dibuat menggantikan alat konvensional sebelumnya.
- C. Material yang akan dibuat untuk bagian pagar besi telah terbentuk dengan radius yang dikehendaki.
- D. Material yang telah dibengkokkan tadi kemudian dirangkai dengan di las. Proses selanjutnya adalah *finishing* yaitu meliputi pengamplasan, pendempulan, dan pengecatan.
- E. Setelah proses 1-4 selesai, maka pagar akan diantar dan dipasang kepada konsumen.



**Gambar** Alat *Rolling* Pipa Konvensional

Karakteristik alat *rolling* pipa konvensional :

- a. Dilakukan dengan cara konvensional hanya memakai media velg bekas (Gambar 1.3).
- b. Tingkat keseragaman atau kesamaan yang rendah saat membengkokkan lebih dari satu material dengan sudut radius *rolling* tertentu karena keterbatasan kemampuan alat.
- c. Waktu pengerjaan dan biaya untuk proses *rolling* yang kurang efisien bila harus dikerjakan dibengkel khusus.
- d. Hasil *rolling* kurang baik sehingga memerlukan proses lanjutan.

Berdasarkan permasalahan dan latar belakang, rumusan masalah secara umum yang dapat di ambil adalah :

- 1) Bagaimana cara mengatasi kurangnya efisiensi proses *rolling* yang ada dilapangan ?
- 2) Bagaimana agar gaya yang dibutuhkan untuk proses *rolling* tidak besar ?

3) Bagaimana mekanisme pemindahan gaya langsung ?

**Tujuan penelitian**

- 1) Merancang dan membuat alat *rolling* pipa yang lebih efisien.
- 2) Merancang dan membuat alat *rolling* pipa dengan desain yang mengeluarkan sedikit tenaga.
- 3) Menguji kinerja alat dan kualitas hasil *rolling* serta radius minimum *rolling* yang mampu dilakukan alat.

Hasil yang dicapai pada penelitian ini dapat ditabelkan sbb:

Tabel Rencana target capaian tahunan

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian	
1	Publikasi Ilmiah	Internasional	Tidak ada
		Nasional	Tidak ada
2	Pemakalah dalam Pertemuan Ilmiah	Internasional	Tidak ada
		Nasional	Tidak ada
3	Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah	Internasional	Tidak ada
		Nasional	Tidak ada
4	Hak Atas Kekayaan Intelektual	Paten	Tidak ada
		Paten sederhana	Tidak ada
		Hak cipta	Tidak ada
5	Teknologi Tepat guna	Ada	
6	Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/ Rekayasa Sosial	Tidak ada	
7	Buku Ajar (ISBN)	Tidak ada	
8	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)	3	

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Alat *Rolling***

Pengerolan pipa kebanyakan menggunakan motor listrik sebagai daya penggerak untuk menekuk pipa tersebut, seperti penelitian yang dilakukan Dwi Purwanto dengan memodifikasi mesin pengerol pelat dengan motor listrik 3HP hasil range kebulatan 0,188-2,9 mm.

Novandra D R, dkk merancang bangun *roll bending machine* dengan sistim *hidroaulic* sebagai penggerak roll dan transmisi menggunakan rantai serta menggunakan gearbox reducer 1:60 (PPNS Jounal 2015)

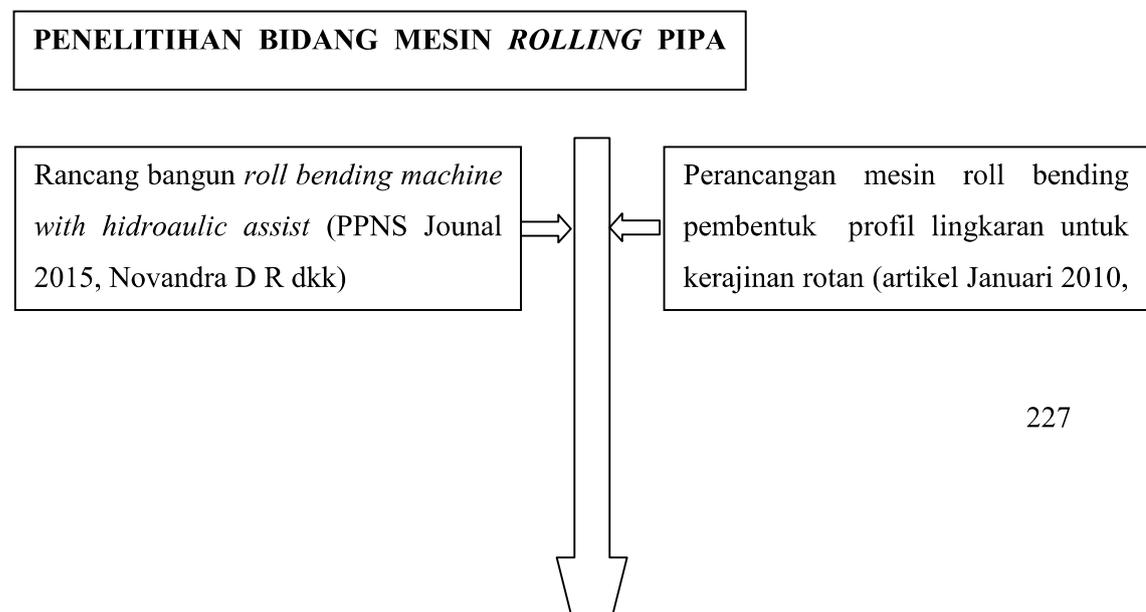
Mustakim dalam artikelnya, (Januari 2010) Perancangan mesin roll bending pembentuk profil lingkaran untuk kerajinan rotan menggunakan dua buah rol penekan dan penahan. dalam artikelnya mesin roll bending digunakan untuk menekuk rotan.

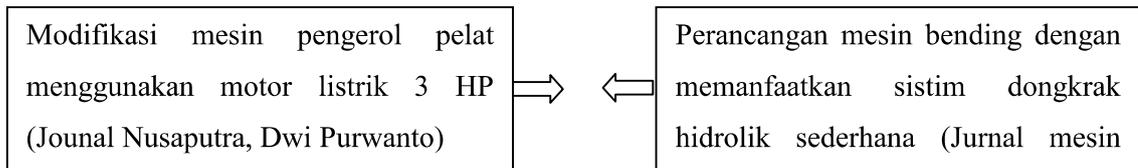
Perancangan mesin bending dengan memanfaatkan sistim dongkrak hidrolik sederhana (Jurnal mesin teknologi 2007, Wisjnu P, Marsis). Dasar dari perancangan meliputi penentuan radius bending, tidak terjadi retak pada pipa saat pembendingan, dan penentuan spesifikasi material, sehingga akan didapatkan hasil yang baik.

### Perancangan alat *Rolling* pipa



### Roadmap Penelitian





**Rancang bangun mesin *rolling* pipa type *bench* dengan sistem penggerak *ratchet gear* (Penelitian Teranan Pratama 2018)**

## METODA PENELITIAN

### Diagram Alir Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 1) *Need Requirement*

Pengumpulan segala sesuatu yang diperlukan untuk menunjang proses pembuatan alat.

#### 2) *Design*

*Desaign* dilakukan setelah pengamatan, percobaan, diskusi, dan dipilih desain terbaik yang telah digambar sesuai tujuan, fungsi, dan juga kebutuhan yang akan dicapai.

#### 3) *Implementation*

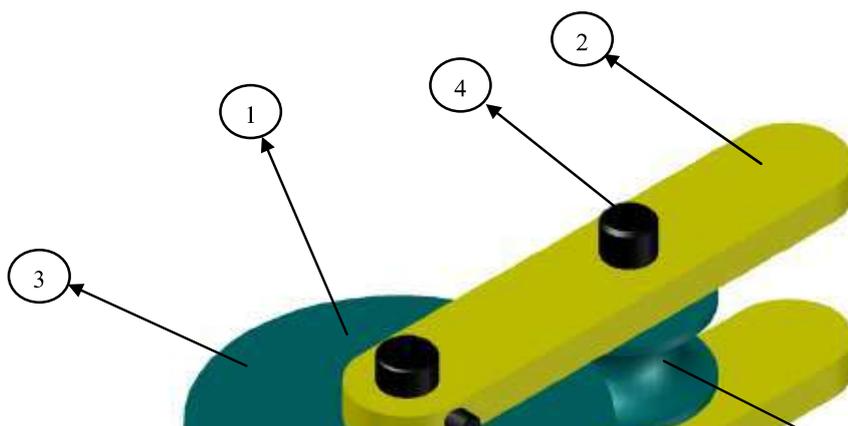
Pelaksanaan dari sebuah perancangan yang terdiri atas *manufacturing* dan *assembly*.

##### ➤ *Manufacturing*

Pembuatan komponen-komponen dari suatu alat berdasarkan hasil perancangan yang sesuai dengan fungsi dan tujuan yang akan dicapai.

##### ➤ *Assembly*

Setelah semua komponen yang dibutuhkan untuk membuat suatu mesin selesai dibuat, dilanjutkan dengan tahap perakitan komponen-komponen tersebut.

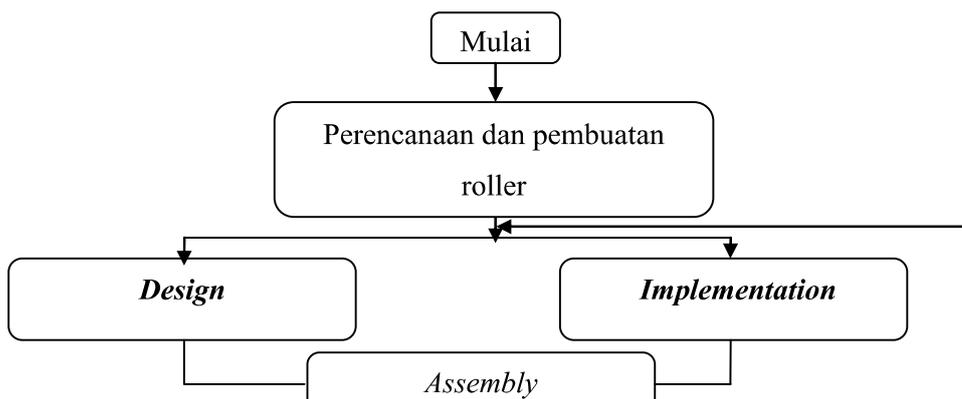


### Gambar Desain Alat Rolling Pipa

Keterangan :

1. Poros Utama
2. Tuas *Follower*
3. *Roller* Utama
4. Poros *Follower*
5. Pengunci Pipa
6. Landasan
7. *Roller Follower*
8. *Gear Ratchet*
9. Tuas Pemutar *Ratchet*
10. Base Pegangan

### Flowchart Penelitian



Tidak

Ya

Gambar Flowchart Rancang Bangun Mesin *Rolling*

Hasil Yang Dicapai



**Gambar** Pemasangan *Roller*



**Gambar** Pemasangan Pin Pengunci *Roller*



**Gambar** Pemilihan *Follower*



**Gambar** Penyetelan *Follower*



**Gambar** Pemasangan Pin *Follower*



**Gambar** Pemasangan Pipa Pada *Roller*



**Gambar 5.7** Pengoperasian

### **Pengujian Pembengkokkan Pipa**

Besarnya sudut bengkok pipa akan dijadikan sebagai referensi perbedaan panjang pipa setelah dibengkokkan dan sebelum di *roll*. Berikut tabel perbedaan panjang pipa :

**Tabel Data percobaan pengerolan pipa**

Diameter Pipa [inci]	Sudut [°]	Sebelum [mm]	Setelah [mm]	Perubahan [%]	Pembahasan Hasil
½	90°	1000	1030	3	Bekas pembengokkan baik, halus, tidak ada kerutan dan tidak terjadi pengovalan.
	180°	1000	1050	5	Bekas pembengokkan baik, halus, tidak ada kerutan dan tidak terjadi pengovalan.
¾	90°	700	720	2,85	Bekas pembengokkan kurang baik, ada kerutan dan terjadi pengovalan.
	180°	700	740	5,7	Bekas pembengokkan kurang baik, ada kerutan dan terjadi pengovalan.
1	90°	700	730	4,28	Bekas pembengokkan baik, ada kerutan dan terjadi sedikit pengovalan.
	180°	700	760	8,5	Bekas pembengokkan baik, ada kerutan dan terjadi sedikit pengovalan.

### **Pengujian**

Untuk pengujian pada pipa ½ inci hasil bengkokkan pipa pada sudut 90° baik tidak mengalami kerutan dan pengovalan dan pada sudut 180° pipa baik tidak mengalami kerutan dan pengovalan karena *roller* dan *follower* yang digunakan sesuai dengan ukuran pipa.

Untuk pengujian pipa ¾inci hasil bengkokkan pada sudut 90° kurang baik dan mengalami pengovalan dan pada sudut 180° kurang baik dan mengalami pengovalan karena *roller* dan *follower* tidak sesuai dengan ukuran pipa.

Untuk pengujian pipa 1 inci hasil bengkokkan pada sudut 90° bengkokkan baik mengalami sedikit kerutan dan sedikit pengovalan dan pada sudut 180° bengkokkan baik mengalami sedikit kerutan dan sedikit pengovalan karena tebal pipa tipis maka menyebabkan sedikit pengovalan.

### **Simpulan**

Alat *rolling* pipa ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Nama mesin : Alat *Rolling* Pipa

Penggerak putaran : Roda Gigi Sistem *Ratchet* dengan *Reducer* 1:3.

Dimensi : 300 mm x 300 mm x 230 mm

Posisi pengoperasian horizontal memungkinkan alat untuk dioperasikan oleh satu operator.

Dengan adanya sistem *ratchet* maka proses pembendingan dapat berjalan dengan mudah.

Dengan menggunakan sistem *reducer* untuk proses *rolling* terasa ringan dan lebih mudah untuk dioperasikan.

Untuk penentuan radius tersedia beberapa *roller* yang dapat digunakan untuk pengoperasian radius – radius tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

\_\_\_\_\_  
<http://ergonomi-fit.blogspot.co.id/2011/06/maksimum-berat-beban-ergonomi.html>

(Diakses tanggal 28 Agustus 2016. Jam 21.43)

\_\_\_\_\_  
<http://fisikazone.com/momen-gaya-dan-momen-kopel/> (Diakses tanggal 28 Agustus 2016. Jam 21.55)

\_\_\_\_\_  
<http://aljabarsquad.blogspot.co.id/2012/08/kekuatan-bahan-tarikan-desakan-dan.html> (Diakses tanggal 28 Agustus 2016. Jam 22.12)

Shigley. 2005. *Mechanical Engginering Design Eight Edition*. USA: TheMcGraw-Hill Companies.

Cross, Nigel. 2005. *Engginering Design Method*. The open university Milton Keynes, Uk: Willey.

L.Mott, Robert. 2009. *Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. University of Dayton: ANDI Yogyakarta..