



## PERANCANGAN ALAT Pengerol PIPA MANUAL METODE 3 ROL

Paryono<sup>1)\*</sup>, LY Sutadi<sup>1)</sup>, Hartono<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

<sup>2</sup>Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50275

\*E-mail: [paryono356@gmail.com](mailto:paryono356@gmail.com)

### Abstrak

Mesin pengerol pipa dengan metode 3 rol didesain dengan menggunakan system penggerak manual, engkol pemutar dihubungkan langsung dengan rol penekan. Prinsip kerja dari mesin rol ini. Cara kerja dari pengerol pipa dengan cara memasukkan pipa pada rol pendukung 1 hingga sampai pada rol pendukung 2, rol penekan diturunkan sedikit demi sedikit sambil engkol diputar, setelah sampai ujung pipa penekanan rol penekan ditambah dan putar dengan arah putaran dibalik, dilakukan berulang sampai didapatkan radius pembengkokan pipa tercapai. Proses pengerolan pipa ini memerlukan waktu 50 detik dalam 1x proses pengerolan. Alat pengerol pipa ini dirancang dengan tinggi 1200 mm, panjang 700 mm dan lebar 500 mm. Kapasitas mesin rol ini adalah pipa diameter 1” dan 1,5” dan pipa segi empat. Dari hasil perancangan ini diharapkan bisa membantu masyarakat terutama bengkel las ukuran mikro dalam meningkatkan hasil pengerol pipa yang berkualitas sehingga lebih efisien dalam menggunakan waktu kerja.

**Kata Kunci:** *Pengerol pipa manual; sistem pengerolan 3 rol; rol bulat,; rol segi empat*

## PENDAHULUAN

Dalam pembuatan sebuah alat pengerol pipa ini dibutuhkan pemilihan bahan yang tepat, sehingga alat ini mampu bekerja secara optimal. Serta pengoperasiannya sangat sederhana, agar semua orang dapat menggunakan alat tersebut. Di samping itu, dalam pemilihan bahan yang tepat akan dihasilkan alat yang baik pula dilihat dari segi kekuatan maupun keawetan alat tersebut. Seperti rangka pengerol yang menggunakan bahan baja ST 37, serta menambahkan 3 roller dengan diameter yang berbeda dikarnakan menggunakan pipa dengan diameter 1 inch, 1 ½ inch, dan alur flat untuk pipa segi empat, serta mencari bahan ulir penekan yang kuat dan presisi agar sesuai dengan yang diinginkan dan memilih bahan poros yang kuat, ulet dan tidak mudah berubah bentuk.

Perancangan alat/mesin pengerol pipa ini dikhususkan hanya untuk mengerol maximum  $\frac{3}{4}$  lingkaran, karena dalam pengaplikasiannya tidak banyak digunakan untuk

pengerolan satu lingkaran penuh. Misalnya dalam pembuatan kanopi (canopy) hanya membutuhkan  $\frac{1}{4}$  lingkaran untuk membuat bagian rangka atapnya.

Dalam pembuatan sebuah alat/mesin pengerol pipa ini dibutuhkan pemilihan bahan yang tepat, sehingga alat/mesin ini mampu bekerja secara optimal. Serta pengoperasiannya sangat sederhana, agar semua orang dapat menggunakan alat/mesin tersebut, karena mesin ini diperuntukkan bagi usaha mikro bengkel las. Di samping itu, dalam pemilihan bahan yang tepat akan dihasilkan alat/mesin yang baik pula dilihat dari segi kekuatan maupun keawetan alat/mesin tersebut.

Dengan melihat latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah pada perancangan mesin rol ini adalah bahwa alat/mesin pengerol pipa dengan penggerak manual harus mudah dioperasikan yaitu ringan diputar dan memenuhi standar keamanan bagi operator.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan untuk penyelesaian masalah menggunakan beberapa pendekatan:

### **Kajian alat yang akan dibuat**

Alat/mesin pengerol pipa merupakan salah satu alat/mesin tepat guna. Alat/mesin pengerol pipa adalah alat/mesin yang digunakan untuk mengerol pipa yang semula dalam bentuk lonjoran lurus berubah menjadi melengkung dan melengkungnya pipa ini disesuaikan sesuai kebutuhan dan kegunaan. Alat/mesin pengerol pipa ini menggunakan tenaga manual. Untuk pengerolan ini dibutuhkan penekanan pada bagian pipa yang akan dibuat melengkung. Alat rol akan digunakan oleh pengusaha mikro maka harga alat ini harus murah sehingga desain harus sederhana akan tetapi tidak meninggalkan kaidah keamanan bagi operatornya.

### **Tuntutan Calon Pengguna**

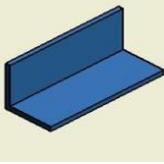
Calon pengguna alat adalah pengusaha mikro bengkel las umumnya adalah pengusaha dengan sangat keterbatasan pada dana, oleh karena itu tuntutan adalah harga alat ini harus murah, namun hasil akhir yang baik merupakan hasil kompromi dari berbagai ragam tuntutan para pengguna dan pastinya akan menambah mutu dari konstruksi mesin yang dibuat. harapannya alat/mesin dapat beroperasi sesuai dengan

keinginan yang diminta dan biaya pembuatan yang ekonomis, sehingga harga jual alat/mesin dapat terjangkau.

### Analisis Morfologi Mesin/Alat pengerol Pipa

Analisis morfologi suatu alat/mesin dapat terselesaikan dengan memahami karakteristik suatu alat/mesin dan mengerti akan berbagai fungsi komponen yang akan digunakan dalam alat/mesin. Untuk mesin Pengerol pipa bulat dan segi empat dengan metode 3 rol hasil analisis morfologis adalah seperti tabel 1.

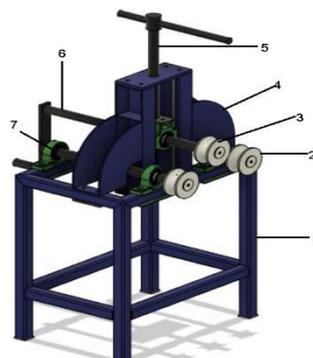
**Tabel 1.** Hasil Analisis Morfologis Mesin Rol Pipa

No	Variabel	Morfologi yang dipilih
1	Penggerak	 Manual
2	Transmisi	Tanpa transmisi/langsung
3	Bahan rangka	 Profil L
4	Alur Rol	 Alur Rol Bulat  Alur Rol datar

### Gambaran Mesi Rol Pipa metode 3 Rol

#### Keterangan

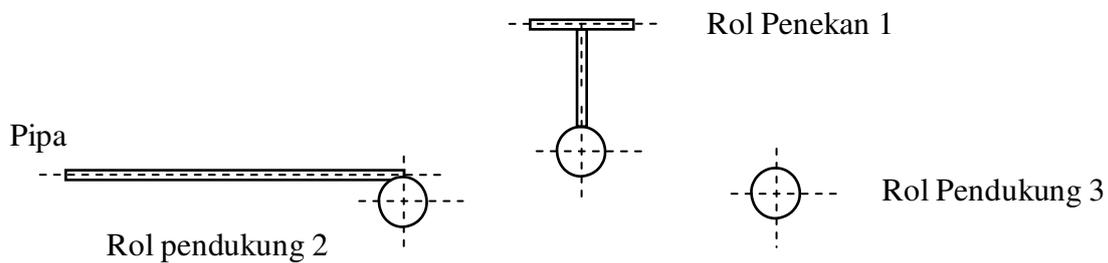
1. Rangka Mesin
2. Rol Pendukung
3. Rol Penekan
4. Plat Penguat bodi
5. Ulir Penekan
6. Engkol Pemutar
7. Bantala



**Gambar 1.** Mesin Rol

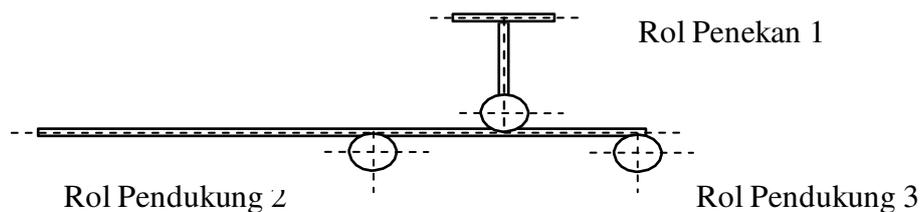
Prinsip kerja dari mesin rol pipa metode 3rol adalah sebagai berikut:

- a) Penempatan pipa diatas rol pendukung 2



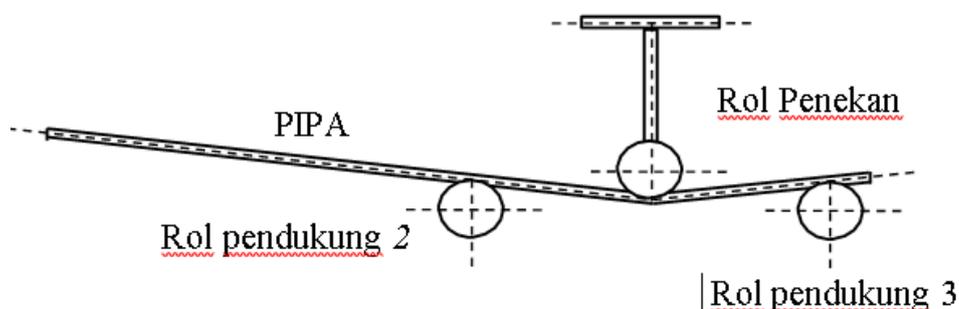
**Gamabar 2.** Awal pengerolan

- b) Pipa melewati *roll* penekan yang berada ditengah sampai berada di atas rol pendukung 3 seperti terlihat pada **Gambar 3**. Diameter pipa disesuaikan dengan diameter alur rol agar hasil pengerolan tidak cacat



**Gambar 3.** pipa berada diatas rol pendukung 2 dan 3

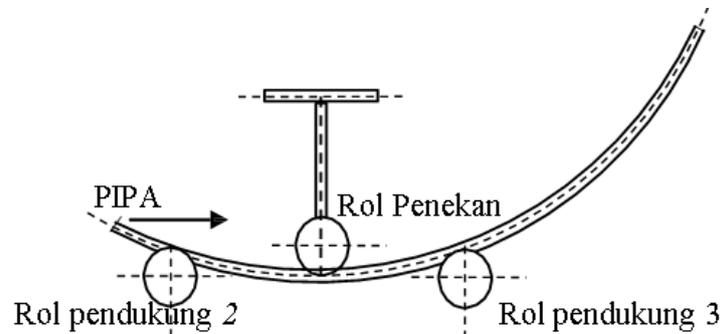
- c) Rol penekan diturunkan sampai menyentuh pipa ditambah satu putaran ulir penekan sehingga menekan pipa dan berbentuk melengkung sedikit, kalaun terlalu banyak menekan akan berakibat gaya pemutar engkol akan menjadi berat dan radius lengkungan tidak terkontrol (**Gambar 4**).



**Gambar 4.** Efek penekanan rol penekan diputar 1 kali

- d) Engkol pemutar diputar kekanan, pipa akan mengikuti gerakan pemutaran engkol, dan kalau sudah sampai ujung pipa putaran engkol dibalik agar pipa kembali ke

posisi awal akan tetapi sudah terjadi lengkungan pada pipa. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang sampai bending radius pada pipa sesuai keinginan yang dikehendaki. (**Gambar 5**)



**Gambar 5.** Pipa bergerak dari kiri kekanan oleh putaran engkol

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan pada pembuatan alat/mesin pengerol pipa benar-benar diperhatikan. Pembuatan dengan bahan yang baik akan mendapatkan hasil yang baik pula, dari segi kualitas maupun kuantitas. Selain itu, perhitungan dan analisis teknik digunakan untuk memberikan gambaran teoritis sebagai sarana referensi. Meskipun kadang dalam praktiknya nilai teoritis tidak diikuti karena berbagai pertimbangan di lapangan.

#### 1) Pemilihan Bahan Rangka

Rangka merupakan suatu komponen yang mendukung semua komponen-komponen dari alat/mesin pengerol pipa. Memilih bahan rangka juga sangat berpengaruh terhadap hasil pembuatan mesin pengerol pipa, dari kenyataan ini bahan rangka dipilih dari **baja profil L**.

#### 2) Pemilihan Bahan Rol

Rol berfungsi sebagai dudukan atau tempat pipa untuk proses pengerolan berhubungan langsung dengan pipa pada saat pengerolan, maka untuk bahan Rol harus bersifat kuat dan ulet atau mampu puntir dan mampu tekan. Ukuran Rol ditentukan diameter 80 mm dengan tebal 50 mm, dengan diameter lubang poros 25H7. Bahan rol sebaiknya mempunyai sifat Keras atau mampu tekan, ulet atau

mampu puntir, dan mudah dibentuk atau diproses pemesinan, sebagai bahan rol dipilih bahan **S45C**. (standar JIS)

3) Pemilihan Bahan Poros

Poros berfungsi sebagai pemutar rol pada saat proses pengerolan pipa berlangsung, selain itu poros juga berfungsi sebagai penahan tekanan pada saat pengerolan berlangsung. Bahan poros sebaiknya mempunyai sifat keras atau mampu tekan, ulet atau mampu puntir, dan mudah dibentuk atau diproses pemesinan, sebagai bahan poros dipilih bahan **S45C**. (standar JIS).

### **Desain dan Gambar Teknologi Mesin Pengerol Pipa**

1) Desain Konstruksi

Perhitungan dan analisis teknik juga digunakan untuk memberikan gambaran teoritis sebagai referensi, Desain konstruksi ditentukan atas berbagai pertimbangan yaitu mesin pengerol pipa menggunakan tenaga manual sebagai sumber tenaga penggeraknya, ergonomis dengan ukuran yang nyaman bagi operator dan mudah ditempatkan di ruangan, dimensi mesin adalah **panjang 85 cm, lebar 60 cm dan tinggi 120 cm**, dan mudah dirawat, dan dioperasikan.

2) Gambar Teknologi Mesin Pengerol Pipa

Gambar teknologi mesin pengerol pipa seperti pada Gambar 1.

### **SIMPULAN**

1. Mesin Rol pipa yang dibuat mempunyai spesifikasi sbb:

- a. Panjang peralatan : 85 cm
- b. Lebar Peralatan : 60 cm
- c. Tinggi : 120 cm
- d. Power : Manual
- e. Pipa yang mampu di rol : 1", 1,5", (bulat maupun segi empat)

2. Hasil pengerolan baik dan rapi tidak terjadi kerutan pada pipa, dan tenaga yang digunakan untuk pengerolan cukup ringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Mustaqim, 2012, Perancangan Alat Pengerol Pipa  
<http://eprints.uny.ac.id/6794/1/LAPORAN%20PA%20AHMAD%20MUSTAQIM.pdf> diakses tanggal 12 Juni 2020
- Heri, 2012, Mesin bending/rol dengan 3 poros manual  
<https://lapakbelanjaku.wordpress.com/2012/09/07/cara-menekukroll-pipa/>  
diakses tanggal 16 Juni 2020
- Yusuf Eko Nurcahyo, 2018, **Rancang Bangun Mesin Roll Bending Portable**,  
Teknika : Engineering and Sains Journal, Volume 2, Nomor 2, Desember  
2018, 109-114- ISSN 2579-5422 online