

## Perancangan Mesin Pembersih Pipa dari Oli Anticorit di PT. SPINDO Unit 6

Edwin Fitkirana<sup>1)</sup>, Heru Arizal<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: <sup>1)</sup>[edwin.19021@mhs.unesa.ac.id](mailto:edwin.19021@mhs.unesa.ac.id), <sup>2)</sup>[heruarizal@unesa.ac.id](mailto:heruarizal@unesa.ac.id)

### Abstrak

PT. Steel Pipe Industry of Indonesia, Tbk. (SPINDO) merupakan salah satu industri yang bergerak dalam pembuatan pipa baja untuk berbagai macam kebutuhan, mulai dari perabotan, konstruksi, otomotif, dll. Dalam proses pembuatan pipa baja terdapat perlakuan khusus untuk memperlambat laju korosi salah satunya dengan cara mencelupkan pipa ke dalam oli anticorit. Beberapa dari pelanggan meminta perlakuan khusus pada pipa kotak jenis galvanized iron untuk dibersihkan dari oli anticorit. Permasalahan yang terjadi pada PT. SPINDO unit 6 yaitu proses pembersihan pipa dari oli anti karat masih dilakukan dengan cara mengelap permukaan pipa sehingga membutuhkan yang lama yaitu 30 detik/pipa. Tujuan dari perancangan ini untuk menentukan komponen, mekanisme kerja mesin, dan desain yang digunakan dalam mesin pembersih pipa dari oli anticorit. Dengan rancangan ini diharapkan bisa menjadi gambaran dalam pembuatan mesin pembersih pipa dari oli anticorit untuk mempercepat proses pembersihan.

Kata Kunci: Mesin Pembersih; Pipa; Oli Anticorit.

### Abstract

*PT. Steel Pipe Industry of Indonesia, Tbk. (SPINDO) is one of the industries engaged in the manufacture of steel pipes for various needs, ranging from furniture, construction, automotive, etc. In the process of making steel pipes, there is a special treatment to slow down the corrosion rate, one of which is by dipping the pipe into anticorit oil. Some of the customers asked for special treatment on the galvanized iron square pipe to be cleaned of anticorit oil. The problems that occur in PT. SPINDO unit 6, namely the process of cleaning pipes from anti-rust oil is still carried out by wiping the pipe surface so it takes a long time, which is 30 seconds/pipe. The purpose of this design is to determine the components, engine working mechanisms, and designs used in pipe cleaning machines from anticorit oil. With this design, it is hoped that it can become an illustration in the manufacture of anticorit oil pipes for cleaning machines for the speed up process.*

*Keywords: Cleaning machine; Pipe; Oil Anticorit.*

## 1. PENDAHULUAN

Pipa baja merupakan pipa yang memiliki ketahanan tinggi terhadap suatu kondisi yang terbuat dari logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya [1]. Sifat yang dimiliki pipa baja ini menjadi salah satu alasan untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti perabot rumah

tangga, konstruksi, infrastruktur, industri otomotif, industri minyak dan gas [2]. Salah satunya adalah pipa *galvanized iron* yang biasanya diaplikasikan untuk keperluan luar ruangan seperti tiang listrik, saluran air, dan industri otomotif karena mempunyai sifat tahan terhadap korosi yang tinggi.

Pipa galvanis merupakan pipa yang dilapisi zinc untuk mencegah laju korosi. Zinc pada pipa bekerja sebagai proteksi katodik yang berfungsi sebagai pelindung material dari pengaruh lingkungan yang menyebabkan terjadinya korosi. Dengan adanya pelapisan pipa menggunakan galvanis membuat pipa lebih awet dan tahan karat.

Pipa hasil produksi biasanya tidak langsung dikirim menuju customer tetapi disimpan terlebih dahulu digudang untuk menunggu antrian pengiriman. Pada saat penyimpanan pipa dan proses pengiriman pipa terjadi kontak langsung dengan udara luar sehingga rentan terkontaminasi dengan reaksi kimia yang menyebabkan terjadinya korosi sebelum pipa sampai pada pihak customer. Hal ini mengakibatkan menurunnya kualitas pipa, oleh karena itu perlu adanya perlakuan khusus untuk memperlambat laju korosi salah satunya dengan cara pelapisan logam.

Coating adalah salah satu cara yang dilakukan untuk mencegah laju korosi, di sisi lain coating mempunyai fungsi dekoratif yaitu memberi tampilan warna permukaan benda sehingga nampak menarik. Pelapisan pipa dapat dilakukan dengan cara pengecatan menggunakan epoxy atau vernish dan dapat dilakukan dengan cara pencelupan pipa ke dalam oli.

Setelah proses pembentukan pipa sesuai ukuran yang telah ditentukan, dilakukan proses pencelupan pipa ke dalam oli anticorit terlebih dahulu sebelum dilakukan penyimpanan atau pengiriman. Penggunaan oli anticorit dinilai efektif dalam mencegah laju korosi khususnya dalam industri baja untuk proses pembentukan material logam dan biasa digunakan sebagai pelumas [3].

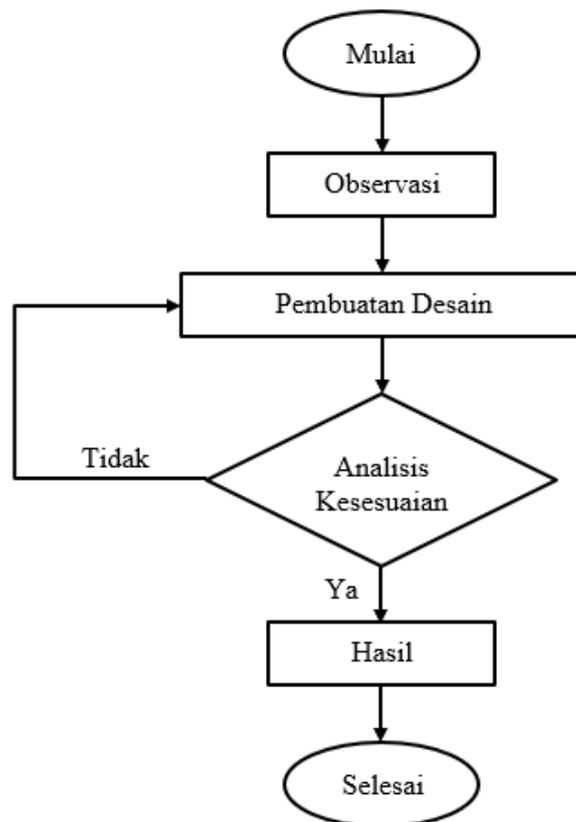
Beberapa dari customer meminta perlakuan khusus pada pipa kotak jenis *galvanized iron* untuk dibersihkan dari oli anticorit yang akan di aplikasikan untuk industri otomotif. Pembersihan pipa dilakukan dengan cara mengelap permukaan pipa menggunakan kain majun yang memerlukan tenaga manusia sehingga membutuhkan waktu lama dalam proses pembersihan pipa dari oli anti karat. Pembersihan menggunakan kain dinilai tidak efektif dilakukan karena memiliki

daya serap tinggi terhadap cairan sehingga perlu memeras atau mengeringkan kain ketika sudah basah agar dapat di pakai kembali.

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan mesin yang mampu mempercepat proses pembersihan pipa dari oli anticorit sehingga tidak menghambat proses produksi pipa dan mengurangi tenaga yang diperlukan. Perancangan mesin dilakukan berdasarkan pemanfaatan komponen, alat dan bahan yang sudah tersedia di industri sehingga mengurangi biaya pembuatan mesin.

## 2. METODE PENELITIAN

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis-Desain-Develop-Implement-Evaluate*). Dalam penelitian ini hanya menggunakan 2 proses yaitu *Analysis dan Desain* karena pada penelitian ini berorientasi pada perancangan dengan pemanfaatan bahan dan komponen yang telah tersedia di industri. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan hasil perancangan mesin pembersih pipa dari oli anticorit.



Gambar 1. *Flowchart* Pembuatan Rancangan Mesin

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui mekanisme pembersihan pipa dari oli anticorit. Pembersihan pipa dilakukan secara manual dengan cara mengelap permukaan pipa menggunakan kain majun. Pengambilan data dilakukan selama 2 hari, dalam sehari karyawan bekerja selama 7 jam yaitu dari pukul 7.30-12.00 dan 12.45- 15.30. Diperoleh data berupa jumlah pipa yang mampu dibersihkan dalam sehari.

Tabel 1. Pengerjaan Pembersihan Pipa

| Tanggal    | Dimensi (mm)      | Panjang (mm) | Jumlah (unit) |
|------------|-------------------|--------------|---------------|
| 13/05/2022 | 15x 35 tebal 0,5  | 6000         | 600           |
| 13/05/2022 | 35 x 35 tebal 0,5 | 6000         | 300           |
| 14/05/2022 | 15 x 35 tebal 0,5 | 6000         | 400           |
| 14/05/2022 | 17 x 17 tebal 0,7 | 6000         | 500           |
| TOTAL      |                   |              | 1800          |

Perhitungan waktu pembersihan pipa dilakukan untuk mengetahui kecepatan pembersihan pipa secara manual dalam hitungan detik.

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan pembersihan} &= \frac{\text{Jumlah jam kerja}}{\text{Jumlah pipa}} \\
 &= \frac{14 \text{ jam} \times 3600 \text{ detik}}{1800} \\
 &= \frac{504000 \text{ detik}}{1800} \\
 &= 28 \text{ detik / pipa}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa pembersihan pipa yang dilakukan secara manual membutuhkan waktu 28 detik/pipa.

#### b. Analisis morfologi

Analisis morfologi dilakukan untuk memahami karakteristik mesin dan mengetahui fungsi komponen yang digunakan dengan tujuan mendapatkan hasil yang maksimal. Dengan informasi tersebut selanjutnya dapat dikembangkan untuk memilih komponen-komponen mesin yang paling ekonomis dan efektif. Analisis morfologi dalam perancangan mesin dapat ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Analisis Morfologi Mesin

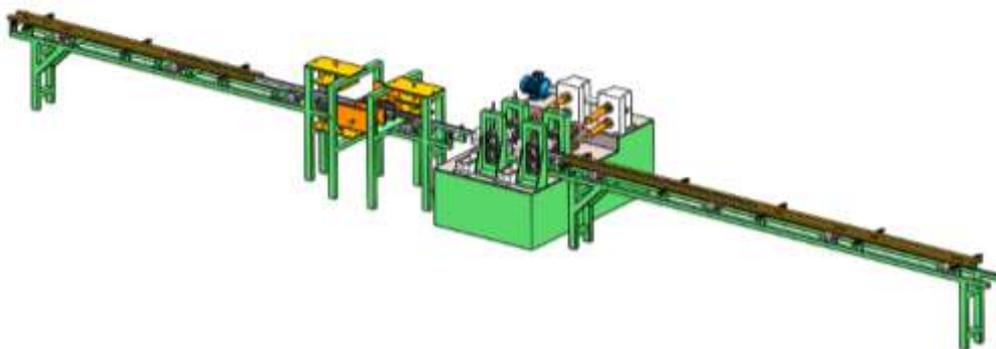
| No. | Komponen           | Varian        |                        |                 |
|-----|--------------------|---------------|------------------------|-----------------|
|     |                    | A             | B                      | C               |
| 1.  | Penggerak          | Motor listrik | Pneumatik              | Hidrolik        |
| 2.  | Sistem transmisi   | Belt - Pulley | Gearbox                | Rack and Pinion |
| 3.  | Komponen pembersih | Majun         | <i>Brushing rubber</i> |                 |

Berdasarkan tabel matriks morfologis mesin pembersih pipa, terpilih beberapa komponen yaitu :

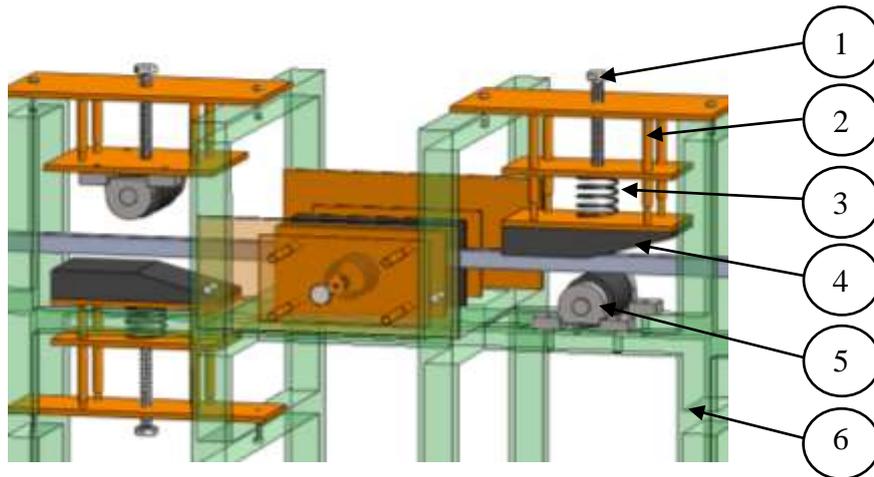
1. Penggerak menggunakan motor listrik karena kecepatan rpm dapat direduksi menggunakan gearbox dan diatur kecepatannya dengan bantuan inverter [4]. Pengaturan kecepatan pembersihan dapat disesuaikan kebutuhan.
2. Sistem transmisi menggunakan gearbox yang mampu merubah rpm tinggi ke rpm rendah sehingga mampu meningkatkan torsi [5].
3. Komponen pembersih menggunakan brushing rubber, karena sifatnya yang tidak mudah menyerap air tetapi mampu mendorong cairan sehingga dapat dipakai berulang [6].

### c. Desain Rancangan

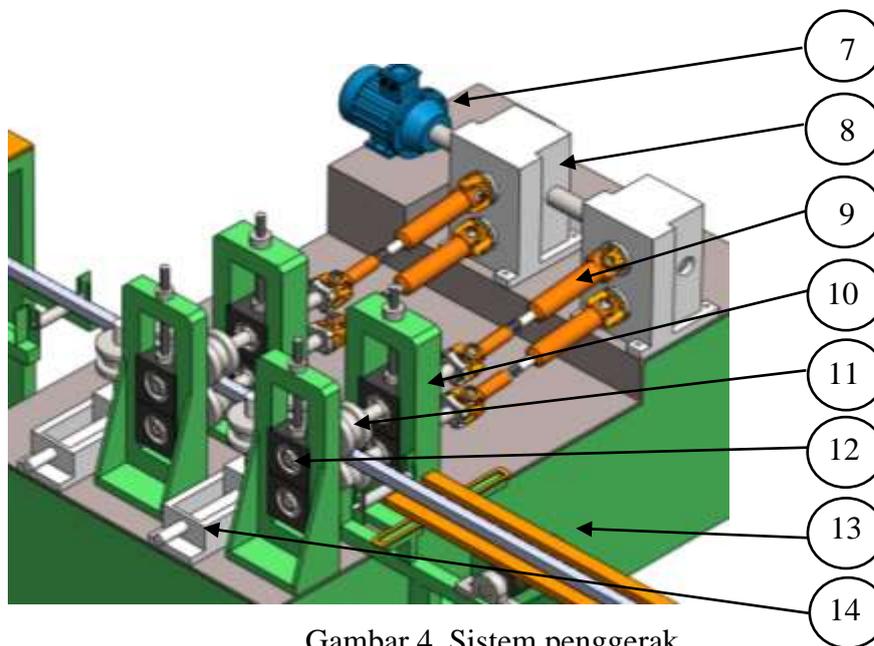
Desain rancangan didasarkan pada ketersediaan bahan dan komponen dengan memperhatikan kemudahan dalam pengoperasian dan perawatan mesin.



Gambar 2. Desain mesin pembersih pipa dari oli anticorit



Gambar 3. Sistem pembersih



Gambar 4. Sistem penggerak

Tabel 3. Keterangan Desain Mesin

| No. | Part           | Fungsi  | Spesifikasi                         |
|-----|----------------|---|-------------------------------------|
| 1.  | Baut           | Mengatur posisi <i>brushing rubber</i> untuk menyesuaikan ukuran pipa | Baja A325 ¾" x 8"                   |
| 2.  | As Penyangga   | Menstabilkan komponen pembersih                                       | Besi 4140                           |
| 3.  | <i>Springs</i> | Penyesuaian <i>brushing rubber</i> menurut ukuran pipa                | Ø68mm, kawat Ø4,25<br>Panjang 100mm |

|     |                        |   |                        |
|-----|------------------------|---|------------------------|
| 4.  | <i>Brushing rubber</i> | Pembersih pipa dari oli anticorit                   | <i>Brushing rubber</i> |
| 5.  | <i>Pillow Block</i>    | Penyangga pipa                                      | UCPX06 30mm            |
| 6.  | Rangka                 | Rangka sistem pembersih                             | Pipa 40 x 60 tebal 2mm |
| 7.  | Motor listrik          | Menggerakkan roll agar untuk menjalankan pipa       | 3 HP 1400 rpm          |
| 8.  | Gearbox                | Mereduksi rpm dan meningkatkan torsi                | 1 : 4                  |
| 9.  | Propeller shaft        | Transmisi untuk menggerakkan roll                   |                        |
| 10  | Vertical stand roll    | Menyangga shaft yang digunakan sebagai tumpuan roll |                        |
| 11. | Roll                   | Menggerakkan pipa                                   | SKD 61                 |
| 12. | Bearing                | Bantalan poros                                      | 6207                   |
| 13. | Horizontal stand roll  | Mengarahkan pipa agar berjalan sesuai lintasan      |                        |
| 14. | Meja stand             | Penopang stand sistem penggerak                     | Besi ss 400            |

#### d. Perhitungan

Perhitungan dilakukan untuk mengetahui rpm setelah direduksi menggunakan motor listrik dengan rpm 1400.

$$\frac{d1}{d2} = \frac{Rpm\ output}{Rpm\ input}$$

$$\begin{aligned} Rpm\ output &= \frac{1}{4} \times 1400\ Rpm \\ &= 350\ Rpm \end{aligned}$$

Agar tercapainya kecepatan pembersihan yaitu 6 detik/pipa dilakukan penambahan komponen berupa inverter sebagai pengatur kecepatan. Dalam menentukan kecepatan pembersihan pipa dilakukan dengan cara *trial and eror* untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan.

#### 4. KESIMPULAN

Mesin pembersih pipa dari oli anticorit menggunakan motor listrik 3 HP 1400 rpm berdasarkan ketersediaan komponen sebagai penggerak dengan reduksi gearbox 1:4 dibantu menggunakan inverter untuk menyesuaikan rpm sehingga tercapainya kecepatan pembersihan pipa sesuai kebutuhan yaitu 6 detik/pipa. Gerak motor ditransmisikan ke roll menggunakan propeller shaft karena posisinya mudah disesuaikan dengan posisi roll. Komponen pembersih menggunakan brushing rubber karena sifatnya yang tidak mudah menyerap cairan tetapi mampu mendorong atau memindahkan cairan sehingga dapat dipakai berulang. Material yang digunakan pada rangka pembersih adalah pipa hollow ukuran 60 x 40 mm dengan tebal 2mm, dan meja stand menggunakan plat besi ss 400 dengan tebal 15 mm.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. K. Afandi, I. S. Arief, J. Teknik, S. Perkapalan, and F. T. Kelautan, "Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating," vol. 4, no. 1, pp. 1–5, 2017.
- [2] S. A. Wibowo and E. Setianingrum, "Analisa Kesesuaian Pipa Baja Untuk Konstruksi Umum Berdasarkan Sni 0068 : 2013," no. November, pp. 1–2, 2017.
- [3] A. LOSCH and F. KUBICKI, "Anticorit Prelube oils for sheet metal forming Lubricity joined to corrosion protection for steel mill and automotive press shop application," 2004.
- [4] E. S. Nasution and A. Hasibuan, "Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P," Sist. Inf. ISSN, vol. 2, no. 1, pp. 25–34, 2018.
- [5] Danang Murdiyanto, Bernardus Crisanto P.B, and Yosep Ardi Ang S, "The PROSES Pengerolan Batang Rumput Payung Untuk Menghasilkan Serat Melalui Metode Reduksi Menggunakan Gearbox," Sci. J. Mech. Eng. Kinemat., vol. 6, no. 2, pp. 129–142, 2021, doi: 10.20527/sjme kinematika.v6i2.183.
- [6] S. Bahri and B. Sugiyono, "Pengaruh perbandingan carbon black dan brushing rubber pada pembuatan karet pembersih lantai," J. Din. Penelit. Ind., vol. 25, no. 2, pp. 1–7, 2014, [Online]. Available: <http://202.47.80.55/dpi/article/view/521>.