



## Rancang Bangun Mesin Poles untuk Material Logam

Devi Eka Septiyani A<sup>1\*</sup>, Zidan Afriansyah<sup>2</sup>, Destri Muliastri<sup>3</sup>, Ilham Azmy<sup>4</sup>, Albert Daniel Saragih<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Mesin, Politeknik Negeri Bandung

<sup>2,4,5</sup>Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bandung

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Proses Manufaktur, Politeknik Negeri Bandung

<sup>1</sup>devi.eka@polban.ac.id\*, <sup>2</sup>zidan.afriansyah.tme21@polban.ac.id, <sup>3</sup>destri.muliastri@polban.ac.id, <sup>4</sup>ilham.azmy@polban.ac.id,

<sup>5</sup>albertdanielsrgh@polban.ac.id

### Abstract

*The polishing machine is widely used as an instrument to shine or smooth the surface of an object, one of which is a specimen before and after the electroplating process. The objects polished with this machine become shinier and perfectly clean. This research includes several stages: (1) Design, (2) calculation and component selection, (3) fabrication and assembly of components, and (4) functional testing of each component. The results showed that the polishing machine can function well according to standards. The polishing machine that has been made works using electrical energy from a 1 HP 1 Phase motor with a power of 0.75 kW and a rotational speed of 2800 Rpm. It was concluded that this polishing machine had succeeded in restoring function and performance with several aspects of change which increased tool performance. The results on steel material show that corroded steel can turn clean and shiny after the sanding process is carried out with the polishing machine.*

Keywords: *polishing machine, design, drive motor, steel material*

### Abstrak

Mesin poles merupakan mesin yang banyak digunakan sebagai alat untuk mengkilatkan atau menghaluskan permukaan suatu benda kerja. Benda hasil dari kegiatan *polishing* tersebut dapat berubah menjadi lebih mengkilat dan bersih sempurna. Dalam proses penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu (1) perancangan mesin, (2) perhitungan dan pemilihan komponen mesin, (3) pembuatan dan perakitan komponen, (4) Pengujian fungsional setiap komponen. Hasil dari pembuatan mesin menunjukkan mesin poles dapat berfungsi dengan baik sesuai standar. Mesin poles yang telah dibuat bekerja dengan menggunakan energi listrik dari sebuah motor penggerak berukuran 1 Hp 1 Fasa dengan daya 0,75 kw dan memiliki kecepatan putar sebesar 2800 Rpm. Disimpulkan bahwa mesin poles ini telah berhasil mengembalikan fungsi kinerja serta performa dengan beberapa aspek perubahan yang menyebabkan adanya peningkatan performa alat. Hasil pengujian pada benda kerja material baja menunjukkan baja yang terkorosi dapat berubah menjadi bersih mengkilat setelah dilakukan proses pengamplasan dengan mesin poles tersebut.

Kata kunci: Mesin poles, perancangan, motor penggerak, material baja

### 1. Pendahuluan

Dalam kegiatan *polishing* atau poles banyak diimplementasikan di berbagai macam industri diantaranya manufaktur, contohnya otomotif, elektronik, perhiasan, dan lain lain. Tujuan utama dari kegiatan *polishing* yaitu untuk menghaluskan, membersihkan serta mengkilatkan permukaan suatu komponen, semakin baik kualitas proses pemolesan semakin meningkat pula tampilan estetika serta umur komponen tersebut [1].

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, dan munculnya berbagai macam bentuk mesin poles akan tetapi kebutuhan di setiap industri maupun

penggunanya berbeda – beda, banyak industri manufaktur yang terus berusaha agar meningkatnya produktifitas suatu produksi dengan menekankan keefisienan dan keefektifan mesin poles. Oleh karena itu, inovasi dalam desain dan teknologi mesin poles menjadi sangat penting [2].

Mesin poles merupakan suatu mesin yang digunakan untuk menghaluskan permukaan suatu benda menjadi halus dan mengkilat [3]. Prinsip kerja mesin ini adalah putaran yang dihasilkan oleh motor listrik dipakai untuk memutar bahan poles. Bahan poles yang digunakan dapat berupa amplas, batu, ataupun kain [4]. Dalam penelitian ini menggunakan kain poles.

Kain Poles merupakan salah satu dari beberapa komponen yang memiliki fungsi sebagai penghalus permukaan suatu komponen, proses penghalusannya dengan cara kain poles digosokkan pada permukaan benda. Kain poles banyak di temui di industri otomotif khususnya beberapa komponen kendaraan biasanya dengan bantuan cairan lain yaitu *compound*. Kain yang terbuat dari serat mikro atau kain flannel ini lah yang dapat memberikan efek perubahan pada komponen benda menjadi lebih mengkilat dan bersih dikarenakan adanya gesekan dari kedua bahan tersebut yang memberikan goresan serta mengangkat kotoran di permukaan benda tanpa merusak benda itu sendiri.



Gambar 1. Kain Poles

Komponen yang paling utama dari mesin poles ini ialah motor penggerak, komponen ini bersumber dari energi listrik yang dapat berubah menjadi energi mekanik sehingga dapat memutar kain poles [5].



Gambar 2. Motor Penggerak

Komponen ini banyak digunakan pada mesin – mesin perkakas yang memerlukan gerakan putaran, dikarenakan mesin penggerak ini memiliki salah satu fungsi sebagai alat untuk memberikan gerakan pada suatu komponen, gerakan yang dihasilkan dari mesin ini lalu ditransmisikan oleh *belt* (sabuk) dengan bantuan *pulley* yang selanjutnya dapat memutar poros [6]. Pada mesin ini poros/ *shaft* yang berputar akan menggerakkan kain polesnya [7].

Kondisi mesin poles di Laboratorium Bahan dan Metalurgi, Politeknik Negeri Bandung mempunyai kecepatan putar yang lambat dan keterbatasan ruang bagi operator saat proses pemolesan. Pada penelitian ini, pembuatan mesin poles bertujuan untuk menghaluskan permukaan benda kerja dari goresan dan korosi khususnya material logam dengan berbagai dimensi secara lebih cepat dan efektif.

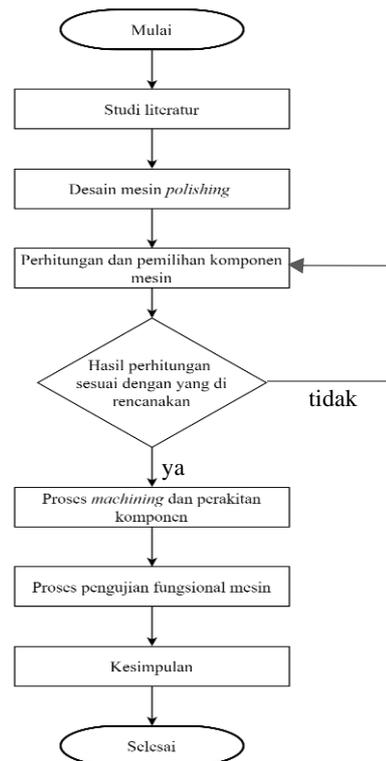
## 2. Metode Penelitian

Tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu di Laboratorium Bahan dan Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bandung. Awal kegiatan ini dilakukan pada bulan Mei 2024. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan rancang bangun ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan

No	Alat	Spesifikasi	Jumlah
1.	Gerinda Tangan		1
2.	Mata Gerinda		2
3.	Bor Tangan		1
4.	Mata Bor	Ø 3, Ø 5 dan Ø10	3
5.	Obeng		2
6.	Kunci Pass	10, 12, 14, 17	1
7.	Tang		1
8.	Ragum		1
9.	Meteran		1
No	Komponen	Bahan	Spek
1.	<i>Pillow Block Bearing</i> (Bantalan duduk)		2
2.	Plat baja	Tebal 1 dan 3 mm	1 meter
3.	Poros Baja		1
4.	Kain Poles		2
5.	Motor Penggerak	1HP	1
6.	Baut dan Mur	8, 10, 14 mm	30 buah
7.	<i>V-Belt</i> (sabuk-V tipe-A)		1
8.	<i>Pulley</i>		2

Alur proses kegiatan rancang bangun mesin poles seperti pada Gambar 3.

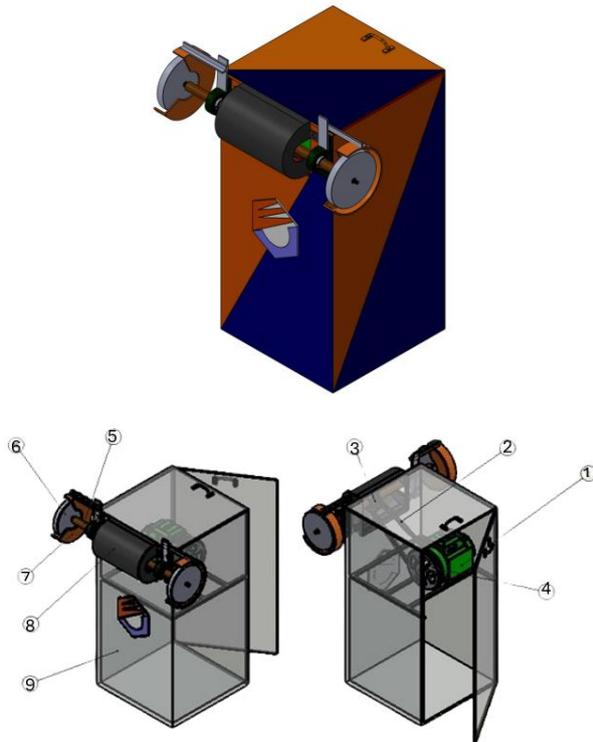


Gambar 3. Diagram alir rancang bangun mesin *polishing*

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Desain Mesin Poles

Berikut ini desain mesin *polishing* yang telah di rencanakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain 3D mesin poles

Keterangan :

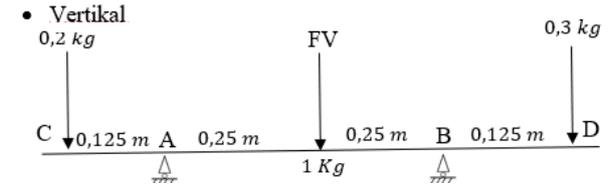
Motor Penggerak	:	1
V-belt (sabuk-V tipe-A)	:	2
Poros	:	3
Pulley Motor	:	4
Bearing (bantalan)	:	5
Kain Poles	:	6
Cover Kain	:	7
Body Mesin	:	8
Cover Depan	:	9

### 3.2 Perhitungan dan Pemilihan Komponen

Perhitungan yang dilakukan pada kegiatan rancang bangun mesin poles yaitu dimulai dengan menentukan ukuran poros, jenis bantalan, menentukan diameter pully serta kecepatan *output* putaran mesin, dan menentukan tipe sabuk.

#### 1. Menghitung Poros

Berat kain poles kiri C = 0,2 kg  
 Berat kain poles kanan D = 0,3 kg  
 A = Bearing kiri  
 B = Bearing kanan  
 F<sub>v</sub> = pulley



$$\sum MBV = 0$$

$$0,5RAV - 0,25.1 - 0,625.0,2 + 0,125.0,3 = 0$$

$$\frac{0,5RAV - 0,25.1 - 0,625.0,2 + 0,125.0,3}{0,5} = 0,675 \text{ Kg.mm}$$

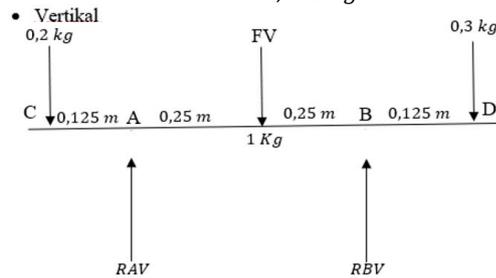
$$RAV = 0,675 \text{ Kg.mm} \uparrow$$

$$\sum V = 0$$

$$RAV + RBV - 0,2 - 1 - 0,3 = 0$$

$$RBV = 0,2 + 0,3 + 1 - 0,675 = 0,825 \text{ Kg.mm}$$

$$RBV = 0,825 \text{ Kg.mm} \uparrow$$



Momen

$$MCV = -0,125.0,675 + 0,375.1 - 0,625.0,825 + 0,7.0,3 = 0,153 \text{ Kg.m}$$

Horizontal = 0

$$MBH = 0$$

$$Mmax = MCV = 0,153 \text{ Kg.m}$$

P: 0,75 kw

n : 1400 Rpm

fc : 1

Pd: 1 x 0,75 = 0,75 kw

- Momen rencana puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,75}{1400} = 521,785 \text{ kg/mm}^2$$

Bahan poros yang digunakan yaitu baja S45C

Sf<sub>1</sub> = 6 Faktor keamanan material

Sf<sub>2</sub> = 2 Faktor pengaruh konsentrasi tegangan

Kekuatan tarik baja S45C = 58 kg/mm<sup>2</sup>

Cb = 2

Kt = 1,5

- Tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2} = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

- Diameter poros

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot \sqrt{(Cb.M)^2 + (Kt.T)^2} \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{4,83} \cdot \sqrt{(2,0.153.1000)^2 + (1,5.521,785)^2} \right]^{1/3}$$

$$= 10,28 \text{ mm}$$

ds = 10,28 mm minimum

ds = 30 mm → Diameter poros di ambil menyesuaikan dengan lubang bearing.

## 2. Jenis Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan duduk (*Pillow Block Bearing*) berdiameter lubang bantalan 30 mm dengan jenis *Single Row Deep Groove Ball Bearing* atau yang sering dikenal dengan bantalan bola alur dalam satu lapis.

## 3. Menentukan Putaran Mesin dan Diameter *Pulley*

Menentukan diameter *pulley* penggerak ( $D_1$ ) dan menentukan diameter *pulley* yang digerakan ( $D_2$ )

Diketahui :

Rasio Putaran  $n_1 = 1400$

$n_2 = 2800$  (*output* putaran akhir)

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1400}{2800} = 0,5$$

Diasumsikan diameter *pulley* penggerak  $D_1=203,2$  mm menentukan diameter *pulley* yang digerakan:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$D_2 = D_1 \cdot i = 203,2 \cdot 0,5 = 101,6 \text{ mm}$$

Jadi diameter *pulley* penggerak ( $D_1$ ) dan diameter *pulley* yang digerakan ( $D_2$ )

$$D_1 = 203,2 / 8 \text{ inch}$$

$$D_2 = 101,6 / 4 \text{ inch}$$

*Output* putaran  $n_2$

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{1400}{0,5} = 2800 \text{ Rpm}$$

## 4. Menentukan Tipe Sabuk dan Panjang Sabuk

Rpm =1400

Daya = 0,75 kw

*V-Belt* : Sabuk V tipe A

Diketahui :

$C = 295,5$  mm berdasarkan pengukuran langsung panjang dari poros motor ke poros kain

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_1 + D_2)^2}{4C}$$

$$L = 2(295,5) + \frac{\pi}{2}(203,2 + 101,6) + \frac{(203,2 + 101,6)^2}{4(295,5)} = 1148,3 \text{ mm}$$

Ukuran panjang *V-belt* menyesuaikan yang mendekati dengan tabel yaitu ukuran 1143 mm / 45 inch.

Hasil perhitungan terdapat beberapa komponen yang digunakan dan menjadi spesifikasi pada mesin *polishing* tersebut, dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. Komponen mesin poles

Komponen	Spesifikasi
Motor Penggerak	Ukuran 1 Hp 1Phase Daya Listrik 0,75 kw Rpm 1400 Ukuran Diameter Poros Motor 19 mm
Poros	Diameter 30 mm
Bantalan	<i>Single Row Deep Groove Ball Bearing</i>

Komponen	Spesifikasi
Baut	M10
Diameter pulley penggerak ( $D_1$ )	$D_1 = 203,2 / 8 \text{ inch}$
Diameter pulley yang digerakan ( $D_2$ )	$D_2 = 101,6 / 4 \text{ inch}$
Sabuk	Tipe A = 45 inch

## 3.3 Pembuatan dan Perakitan pada Mesin Poles

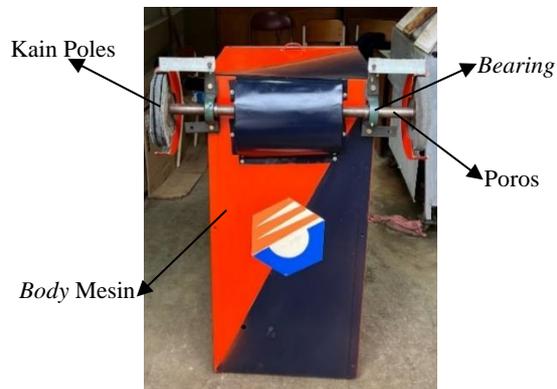
Tahapan yang utama dalam kegiatan rancang bangun ini adalah perancangan dan konsep desain yang akan menjadi acuan dalam pengerjaannya, desain dirancang menggunakan *software Solidworks 2020* seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. Pada saat proses perancangan hal lain yang perlu di perhatikan adalah mekanisme kerja mesin tersebut. Mesin poles ini bekerja karena adanya gerakan rotasi bahan poles seperti kain atau amplas, gerakan kain poles berasal dari *pulley* dan *V-belt* yang mentransmisikan daya yang berasal dari motor listrik.

Setelah tahap perancangan, konsep desain, perhitungan dan pemilihan komponen, tahap berikutnya adalah pembuatan dan perakitan komponen seperti motor, poros, bantalan, sabuk V dan *pulley* seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk Mesin Poles Setelah Proses Perakitan

Hasil kegiatan rancang bangun ini dapat dilihat pada Gambar 6. Detail dan keterangan gambar sesuai dengan desain pada Gambar 4.



Gambar 6. Mesin Poles

### 3.4 Hasil Pengujian Mesin Poles Dengan Spesimen Logam

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir yaitu pengujian pada mesin *polishing* setelah selesai, objek spesimen pengujian yaitu menggunakan logam / baja berukuran sekitar 20 x 50 mm. Terlihat kondisi pada spesimen sebelum dilakukan kegiatan *polishing*, adanya kotoran serta karat yang menempel pada bagian permukaannya, Gambar 7.



Gambar 7. Spesimen sebelum dilakukan poles

Berikut ini merupakan hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 8 menunjukkan permukaan spesimen baja lebih bersih serta mengkilat.



Gambar 8. Spesimen sesudah dilakukan proses pemolesan

Berdasarkan hasil pengujian keunggulan dari mesin poles ini terdapat pada keefektifan waktu laju poles. Putaran kain poles menjadi lebih cepat (2800 Rpm) di bandingkan dengan mesin poles sebelumnya hanya membutuhkan waktu sekitar  $\pm 1$  menit untuk menghaluskan dan membersihkan spesimen seperti pada Gambar 8. Dengan kecepatan yang dihasilkan tersebut, spesimen menjadi lebih cepat panas sehingga penting bagi operator untuk menggunakan sarung tangan anti panas. Walaupun demikian dengan menggunakan mesin poles ini pekerjaan menjadi lebih cepat dan mudah. Berbeda dengan metode pemolesan/pengamplasan secara konvensional yang membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam sekali waktu pengerjaan [8].

### 4. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan mesin poles, dapat disimpulkan bahwa mesin poles dapat berfungsi dengan optimal. Putaran yang dihasilkan menjadi lebih cepat dan membutuhkan waktu  $\pm 1$  menit untuk menghaluskan dan

membersihkan spesimen. Motor listrik yang digunakan sebesar 1 Hp 1 Fasa dengan kecepatan putar sebesar 2800 rpm. Dari motor energi ditransmisikan pada poros berdiameter 30mm dengan perbandingan pulley 1:2. Hasil pengujian pada benda kerja material baja menunjukkan baja yang terkorosi dapat berubah menjadi bersih mengkilat setelah dilakukan proses pengamplasan dengan mesin poles tersebut.

### Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Bandung yang telah mendukung penelitian ini.

### Daftar Rujukan

- [1] R. W. Ilham Heru Setiawan, Gatot Eka Pramono, "Rancang Bangun Mesin Belt Sander," *Almikanika*, vol. 5, no. 2, pp. 46–55, 2023, doi: <https://doi.org/10.32832/almikanika.v5i2.13890>.
- [2] A. Ikma Putra, Y. Yetri, and M. Maimuzar, "Rancang Bangun Mesin Amplas Dengan Sistem Mekanis Belt," *J. Tek. Mesin*, vol. 11, no. 2, pp. 63–69, 2019, doi: 10.30630/jtm.11.2.169.
- [3] M. I. Almadani and R. Siswanto, "Proses Manufaktur Mesin Poles Dan Ampelas Untuk Proses Metalografi," *Jtam Rotary*, vol. 2, no. 1, p.15, 2020, doi: 10.20527/jtam\_rotary.v2i1.2001.
- [4] Widarto, "Pembuatan Mesin Poles untuk Pengrajin Perak di Kota Gede, Yogyakarta Guna Meningkatkan Kapasitas Ekspor," *Inoteks*, vol. 5, no. 1, pp. 13–22, 2003.
- [5] F. B. Susetyo, M. Muslih, M. A. Febrianto, and B. Basori, "Rancang Bangun Mesin Poles Piringan Tunggal (Single Disc) Untuk Proses Metalografi," *J. Ilm. Giga*, vol. 24, no. 1, p. 17, 2021, doi: 10.47313/jig.v24i1.1070.
- [6] W. K. & A. Saidah, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Penggosok Logam Dan Non Logam Metal and Non Metal Cutting Machine Design," *J. UTA 45 Jakarta*, vol. 7, pp. 1–11, 2022, doi: <https://doi.org/10.52447/jktm.v7i1.5944>.
- [7] D. L. Caesar, "Rancang Bangun Mesin Gerinda Modifikasi Camshaft Manual," Universitas Tidar, 2022.
- [8] I. A. Saputra, G. R. Wilis, and R. Hidayat, "Perancangan Mesin Amplas Untuk Bahan Non Logam Dengan Mekanisme Sabuk Menggunakan Motor Listrik," *Maest. (Journal Mech. Electr. Eng.)*, vol. 4, no. 3, pp. 207–208, 2022, doi: <https://doi.org/10.47685/mestro.v4i01.390>.