

## Redesign Komponen Magnetik Pada Mesin Poles Magnetik Portabel Menggunakan Magnet Batangan *Neodymium*

### Penulis

D4 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: yoel.21050@mhs.unesa.ac.id

### Pembimbing

D4 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: diahwulandari@unesa.ac.id

### Abstrak

Poles atau *polishing* merupakan proses untuk mengikis atau meratakan permukaan produk, salah satu jenis mesin poles yang digunakan adalah mesin poles magnetik. Mesin poles magnetik memiliki banyak jenis ukuran dan penggunaan komponen magnetik yang bermacam-macam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rancang ulang komponen magnetik pada mesin poles magnetik portabel dengan menggunakan magnet batang *neodymium* dengan kelas N52 dengan media pemoles jarum magnetik untuk proses penghilangan material pada permukaan benda kerja. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan *Research and Development* (R&D), yang meliputi perancangan, pembuatan komponen, pengujian, dan evaluasi kinerja komponen magnetik mesin poles magnetik. Dengan mempertimbangkan variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol seperti kecepatan putaran mesin (rpm) dan waktu pemolesan, serta perbandingan bahan uji dengan jarum pemoles. Hasil dari penelitian ini adalah Mesin poles magnetik portabel dengan komponen magnetik yang baru/redesain ini dapat berfungsi dengan baik. Dalam waktu 2 menit dapat menurunkan kekasaran permukaan material uji baut sebesar 50 %, mengurangi kekasaran permukaan pipa logam Ø31 mm x 50 mm 35 %, dan mengurangi kekasaran permukaan material uji plat besi 30 mm x 50 mm 48 % dari kekasaran awal

**Kata Kunci:** Redesain, Magnet Batang *Neodymium*, Mesin Poles Magnetik

### Abstract

*Polishing is a process used to abrade or smooth the surface of a product. One type of polishing machine used is the magnetic polishing machine. Magnetic polishing machines come in various sizes and utilize a wide range of magnetic components. The objective of this study is to redesign the magnetic components of a portable magnetic polishing machine using N52-grade neodymium bar magnets and magnetic needle media for material removal on the surface of the workpiece. The research method employed is a Research and Development (R&D) approach, which includes the design, fabrication of components, testing, and performance evaluation of the magnetic components in the polishing machine. The study takes into account independent, dependent, and controlled variables such as machine rotation speed (rpm), polishing time, and the comparison of test materials with magnetic needle media. The results show that the redesigned portable magnetic polishing machine functions effectively. Within 2 minutes, it can reduce the surface roughness of bolt test materials by 50%, decrease the surface roughness of a 31 mm × 50 mm metal pipe by 35%, and lower the surface roughness of a 30 mm × 50 mm iron plate by 48% from the initial roughness level.*

**Keywords:** Redesign, *Neodymium Bar Magnet*, *Magnetic Polishing Machine*

## PENDAHULUAN

Poles atau *polishing* adalah proses yang bertujuan untuk menghaluskan atau meratakan permukaan suatu produk dengan cara mengikisnya. Proses poles sendiri berfungsi untuk menghilangkan cacat-cacat pada permukaan serta menghaluskan permukaan suatu produk (Vijayan dkk., 2019). Secara umum, proses pemolesan bertujuan untuk membuat permukaan benda kerja tampak lebih mengkilap dan halus, serta untuk menghilangkan oksidasi, atau mengurangi karat/korosi pada plat, pipa, baut dan logam lainnya.

Sebagai inovasi untuk meningkatkan keefektifan dan keefisienan proses poles mesin poles dibuat. Mesin poles memiliki banyak jenis salah satunya mesin poles magnetik. Mesin poles magnetik merupakan alat pemoles yang memanfaatkan gaya magnet untuk menggerakkan

partikel abrasif dalam proses pemolesan, dengan tujuan mengurangi atau menghilangkan kekasaran permukaan material (Manabe dkk., 2019). Mesin poles magnetik memanfaatkan interaksi antara medan magnet dan partikel abrasif untuk menciptakan gaya yang kuat, sehingga mampu memoles permukaan benda kerja dengan presisi tinggi, terutama pada area kompleks yang sulit dijangkau dengan metode lain (Munyensanga dkk., 2018). Jenis magnet yang sering digunakan sebagai penggerak partikel abrasif adalah magnet *Neodymium* karena magnet tersebut memiliki medan magnet yang lebih kuat dari magnet regular dan tidak mudah terdemagnetisasi.

Magnet *neodymium* adalah jenis magnet permanen yang terbuat dari paduan logam besi, boron dan *neodymium* (Virdhian dkk., 2016). Magnet *neodymium* memiliki warna perak seperti warna logam, umumnya lebih kuat dari jenis magnet lainnya dengan ukuran yang

sama dan sangat tahan terhadap demagnetisasi oleh medan magnet eksternal (Kurniawan Y, 2019). Kekuatan magnet *neodymium* dapat dilihat dari besaran energi maksimumnya, hal ini terkait dengan fluks magnet per satuan volume yang keluar (Shewane dkk., t.t.). Dari N35 sampai dengan N52, semakin tinggi nilainya semakin kuat magnetnya. Magnet *neodymium* secara umum memiliki 2 macam bentuk yaitu batangan dan silinder yang memiliki berbagai macam ukuran.

Perbedaan utama antara magnet *neodymium* dan jenis magnet lainnya terletak pada material penyusunnya, dibandingkan dengan magnet keramik (*ferrite*) magnet *neodymium* menghasilkan medan magnet yang lebih kuat, lebih tahan terhadap demagnetisasi, tahan terhadap karat, dan menghasilkan energi yang lebih besar dari magnet regular (Dzikri N M, 2016). Untuk magnet *neodymium* dengan kelas N52 dapat bertahan pada suhu yang tinggi tergantung pada bahan pelapisnya.

Didalam perkembangan zaman teknologi menjadi semakin maju, tentu pembuatan mesin poles magnetik juga semakin bervariasi dengan munculnya inovasi-inovasi baru yang dapat digunakan oleh industri skala kecil maupun besar. Namun masyarakat luas masih belum mengetahui tentang mesin poles magnetik karena kurangnya penelitian yang membahas tentang mesin tersebut.

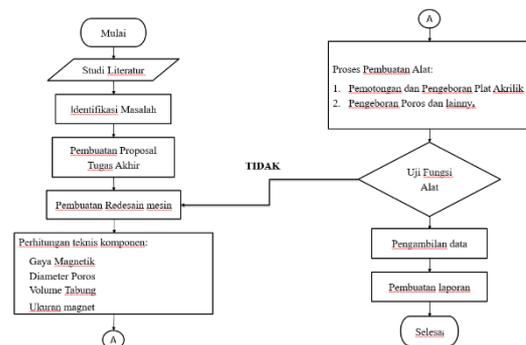
Pada penelitian terdahulu (Alam I R, 2025) mesin poles magnetik portabel yang menggunakan magnet *neodymium* silinder dengan diameter 25 mm dan tebal 3 mm dengan kelas N52 dapat menurunkan kekasaran permukaan material yang dipoles sebesar 30% dari kekasaran awal material dalam waktu selama 2 menit dengan pemolesan tanpa cairan anti karat menggunakan partikel abrasif berupa jarum magnetik, namun hasil tersebut masih kurang memuaskan.

Oleh karena itu peneliti ingin membuat desain komponen magnetik yang baru dengan tujuan memaksimalkan potensi mesin poles magnetik portabel tersebut dan meningkatkan hasil penurunan kekasaran permukaan pada material yang dipoles. Dalam penelitian ini batasan masalah ditetapkan untuk membatasi dan memfokuskan pembahasan: (1) penelitian hanya berfokus pada proses redesain komponen magnetik pada mesin poles magnetik portabel menggunakan magnet batangan *neodymium* dengan kelas N52, (2) material uji menggunakan 3 material berbahan logam yaitu plat besi 30 mm x 50 mm, pipa logam diameter 31 mm 50 mm dan baut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengguna dan industri, serta mendorong pengembangan untuk mesin poles magnetik.

## METODE

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (RnD), yang bertujuan untuk menciptakan suatu inovasi atau produk dan menguji keefektifannya yang telah dihasilkan. RnD melibatkan analisis hasil penelitian yang sudah ada dan memiliki keterkaitan dengan produk yang diteliti untuk mengembangkan produk tersebut, kemudian mengembangkan produk berdasarkan temuan tersebut

berdasarkan bidang pengujian dan peraturan yang digunakan serta melakukan proses revisi pada produk yang sudah diuji untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan. Alur tahapan penelitian disajikan dalam flowchart berikut :



**Gambar 1.** Diagram Alur Penelitian

Berikut penjelasan prosedur penelitian untuk menentukan tahapan yang dilakukan dalam proses merancang dan membangun redesain komponen magnetik pada mesin poles magnetik portabel adalah:

- Studi literatur:** Mencari materi dari berbagai sumber seperti artikel dan jurnal lain-lain yang berhubungan dengan magnet *neodymium* N52 serta penerapannya terhadap mesin poles magnetik portabel untuk meningkatkan hasil pemolesan material plat besi 30mm x 50mm, pipa logam Ø31mm x 50mm, serta baut.
- Identifikasi masalah:** Mengidentifikasi dan mengevaluasi kendala-kendala yang mungkin muncul selama proses pengembangan dan pengujian mesin poles magnetik portabel.
- Rancangan dan desain:** Tahap ini mencakup perancangan teknis dari komponen magnetik mesin poles magnetik serta alat yang digunakan. Perancangan mencakup pemilihan magnet, jarum poles magnetik dan redesain komponen magnetik mesin poles magnetik.
- Proses perakitan alat:** Setelah membuat desain alat tahap selanjutnya adalah melakukan proses perakitan alat. Pada tahap ini dimulai dengan pembuatan part dari komponen magnetik mesin poles magnetik. Setelah semua part selesai akan di assembly untuk menjadi subbagian komponen hingga komponen tersebut siap digunakan. Untuk proses perancangan alat meliputi proses pengelasan, pemotongan plat menggunakan gerinda, dan proses pengeboran menggunakan bor.
- Pengujian dan evaluasi:** Pada tahap ini mesin poles magnetic dengan komponen magnetic yang baru diuji secara umum untuk mengevaluasi kinerjanya dan bertujuan memastikan alat yang dibuat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Untuk mengidentifikasi potensi perbaikan serta penyempurnaan sebelum digunakan secara massal maka diperlukan evaluasi.
- Pengambilan data:** Setelah pengujian fungsi alat akan proses selanjutnya adalah dilakukannya pengambilan data seperti hasil dari proses pemolesan menggunakan alat *surface roughness tester*.

- g) Pembuatan Laporan: Seluruh hasil penelitian, meliputi temuan, analisis, dan saran, akan dituangkan dalam laporan akhir. Laporan ini akan memuat rincian mengenai tahapan perancangan, pembuatan, pengujian, serta evaluasi mesin poles magnetik portabel yang digunakan untuk proses penghilangan material pada permukaan, termasuk plat besi berukuran 30 mm x 50 mm, pipa logam berdiameter 31 mm dengan panjang 50 mm, serta baut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan Komponen

#### 1. Perhitungan Daya Motor

Motor listrik adalah sebuah alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (Umam dkk., 2017). Prinsip dasar motor listrik adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik melalui interaksi medan magnet dan arus listrik sesuai dengan hukum elektromagnetik (Buyung S, 2018). Penentuan daya motor yang diperlukan bisa direncanakan sesuai dengan kebutuhan dengan menghitung beban torsi dan daya keluar dari motor tersebut.

Berikut informasi yang diperlukan untuk mengetahui jenis motor yang akan digunakan:

Beban Maksimal = 1Kg  
 Jari-jari = 7,5 cm = 0,075 m  
 Kecepatan = 1600 Rpm

Dari informasi diatas perlu mengetahui torsi yang lebih dahulu, persamaan yang digunakan untuk mengetahui torsi sebagai berikut (Buyung S, 2018):

$$\tau = F \times r$$

Maka,

$$F = m \times g$$

$$F = 1kg \times 9,81m/s^2$$

$$F = 9,81 N$$

Setelah diketahui nilai dari Gaya ( F ), masukkan nilainya pada persamaan untuk mengetahui nilai torsi (  $\tau$  ):

$$\tau = F \times r$$

$$\tau = 9,81N \times 0,075m$$

$$\tau = 0,736Nm$$

Setelah diketahui besar torsi yang dihasilkan bisa ditentukan daya rencana dari motor menggunakan persamaan:

$$p = \tau \times \omega$$

Sehingga,

$$p = \tau \times \omega$$

$$p = 0,736Nm \times 167,43 \text{ rad/s}$$

$$p = 123,27 \text{ watt}$$

Jadi motor yang dipakai harus memiliki daya di atas 123.27 W (0,16 HP), jadi motor yang digunakan pada penelitian ini adalah motor 1/4 HP.

#### 2. Perencanaan Diameter Poros

Poros merupakan salah satu komponen mesin penting yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan tenaga yang dihasilkan suatu komponen ke komponen mesin lainnya. Secara umum daya dan tenaga yang di transmisikan oleh poros berupa putaran.

Sebelum menghitung diameter poros, maka perlu menghitung tegangan yang diijinkan terlebih dahulu menggunakan persamaan berikut:

$$\tau_a = \frac{\sigma B}{s f 1 x s f 2}$$

Maka,

$$\tau_a = \frac{\sigma B}{s f 1 x s f 2}$$

$$\tau_a = \frac{55 \text{ kg/mm}^2}{6.0 \times 3.0}$$

$$\tau_a = 3,0555 \text{ kg/mm}^2$$

Dalam perencanaan ini poros yang digunakan adalah baja karbon dengan kekuatan tarik 55 kg/mm<sup>2</sup> . Sedangkan persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Falikhul Ibriza dkk., 2022):

$$ds = \sqrt{\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T}$$

Sehingga,

$$ds = \sqrt{\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T}$$

$$ds = \sqrt{\frac{5,1}{3,0555} \times 1,5 \times 1,2 \times 75}$$

$$ds = 15,01 \text{ mm}$$

Jadi poros yang digunakan harus memiliki diameter 15.01mm ke atas, pada perencanaan pembuatan poros, poros yang digunakan berdiameter 18mm. untuk mengunci poros agar tidak lepas, digunakan baut baja berdiameter 5mm dan sudah di anggap kuat.

#### 3. Perencanaan Ukuran Magnet Yang Digunakan

Mesin poles magnetik merupakan perangkat yang digunakan dalam proses *finishing* untuk memoles dan menghaluskan permukaan benda kerja dan material lainnya dengan menggunakan medan magnet sebagai dasarnya (Zou dkk., 2021). Magnet yang digunakan dalam penelitian ini adalah magnet Batangan neodymium N52. berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menentukan ukuran dan jumlah magnet yang dibutuhkan pada redesain komponen mesin poles magnetik dengan beban yang digerakkan sebesar 1 Kg (9.81 N) ini, sehingga:

$$V = \frac{F_z \left( 1 + \frac{d}{0,005} \right)^3}{\mu_0 \chi H (\partial H / \partial z)}$$

Maka,

a. Magnetisasi magnetik

$$M = \frac{B_r}{\mu_0}$$

$$M = \frac{1,48T}{4\pi \times 10^{-7}}$$

$$M = 1,177 \times 10^6 \text{ A/m}$$

b. Kerentanan partikel magnetik

$$\chi = \frac{M}{H}$$

$$\chi = \frac{1,177 \times 10^6 \text{ A/m}}{4,13764 \times 10^7 \text{ A/m}}$$

$$\chi = 0,02845$$

c. Kekuatan medan magnet dalam arah z

$$\frac{\partial H}{\partial z} = - \frac{3 Br V}{2\pi \mu_0 z^4}$$

$$\frac{\partial H}{\partial z} = - \frac{3 \cdot 1.48T \cdot 4 \times 10^{-6}}{2\pi \cdot 4\pi \times 10^{-7} \cdot (0.015^4)}$$

$$\frac{\partial H}{\partial z} = - 4.44 \times 10^7 \text{ A/m}^2$$

d. Ukuran Magnet yang Dibutuhkan

$$V = \frac{F_z \left(1 + \frac{d}{0.005}\right)^3}{\mu_0 \chi H (\partial H / \partial z)}$$

$$V = \frac{9.81 \left(1 + \frac{0.015}{0.005}\right)^3}{4\pi \times 10^{-7} \times 0.02845 \times 4.138 \times 10^7 \text{ A/m} \times (-4.44 \times 10^7 \frac{\text{A}}{\text{m}^2})}$$

$$V = - 9.56 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Volume yang dihasilkan pada perhitungan tersebut adalah  $- 9.56 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ . tanda negatif (-) pada hasil tersebut hanya menunjukkan arah, karena arah yang digunakan adalah ke atas (+) maka nilainya menjadi  $9.56 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ . Dari nilai volume tersebut ukuran magnet yang dapat disusun dengan formasi melingkar adalah magnet berukuran 40 mm x 20 mm x 5 mm berjumlah 3 dengan volume  $12 \times 10^{-6} \text{ m}^3$  (dilebihkan).

#### 4. Perencanaan Wadah Pemoles

Wadah pemoles magnetik dalam mesin poles magnetik berfungsi sebagai ruang yang dirancang untuk menampung benda kerja dan jarum magnetik selama proses pemolesan. Bentuk wadah pemoles magnetik dapat mempengaruhi keefisiensian dan hasil dari proses pemolesan oleh karena medan magnet yang berada di dalam wadah tersebut (Wang dkk., 2020). Bentuk wadah pemoles yang digunakan sebelumnya berbentuk tabung, namun memiliki kekurangan yaitu pada proses pemolesan jarum magnetik berkumpul di pusat tabung sehingga membuat proses pemolesan tidak efektif. Dari kekurangan tersebut dibuatlah penghalang berbentuk tabung yang berpusat di tengah wadah pemoles untuk mencegah jarum magnetik tersebut berkumpul ke pusat. Material yang digunakan adalah akrilik karena memiliki sifat non-magnetik. Pada saat dilakukan pemolesan wadah pemoles maksimal diisi 1/2 dari volume tabung, untuk menentukan volume tersebut menggunakan persamaan berikut :

$$V = V_{\text{tabung utama}} - V_{\text{tabung penghalang}}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \pi r_a^2 t\right) - \left(\frac{1}{2} \pi r_b^2 t\right)$$

Maka,

$$V = \left(\frac{1}{2} \pi 7.5^2 10\right) - \left(\frac{1}{2} \pi 2^2 10\right)$$

$$V = 883.125 \text{ cm}^3 - 62.8 \text{ cm}^3$$

$$V = 820.325 \text{ cm}^3$$

Jadi  $820.325 \text{ cm}^3$  adalah volume maksimal dari wadah poles yang akan digunakan.

#### Proses Pembuatan Alat

Berikut adalah langkah-langkah proses pembuatan dan perakitan komponen magnetik yang baru, adalah sebagai berikut:

- 1) Langkah yang pertama yaitu proses pembuatan poros yang akan digunakan dengan ukuran panjang 58 mm

dan  $\varnothing 18 \text{ mm}$  meliputi pengeboran dan pengetapan ulir sesuai dengan rancangan redesain yang telah dibuat.

- 2) Langkah kedua adalah proses pembuatan plat berbahan akrilik yang menjadi tempat untuk magnet neodmium meliputi pengeboran dan tap ulir dengan diameter plat 150 mm dan tebal 5 mm.
- 3) Langkah berikutnya adalah merakit poros, plat akrilik dan magnet neodmium menjadi satu.
- 4) Setelah selesai, komponen magnetik baru yang sudah dirakit dipasang pada mesin poles magnetik portabel untuk dilakukan pengujian.



Gambar 2. Hasil Perakitan Komponen Magnetik yang Baru

#### Prosedur Pengujian Alat

Setelah membuat dan merakit komponen magnetik yang baru dan memasangnya pada mesin poles magnetik portable maka Langkah selanjutnya adalah proses pengujian. Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

- 1) Persiapkan plat besi 30 mm x 50 mm, pipa logam  $\varnothing 31 \text{ mm} \times 50$  dan baut yang akan digunakan sebagai material uji pada proses pemolesan.
- 2) Masukkan jarum magnetik ke dalam wadah pemoles sebagai media poles.
- 3) Kalibrasi kecepatan putaran mesin menggunakan tachometer sampai 1600 rpm.
- 4) Setelah dikalibrasi matikan mesin terlebih dahulu, kemudian masukkan salah satu material uji dan jarum magnetik kedalam wadah pemoles lalu pasang penutup wadah untuk menjaga keamanan sewaktu proses pengujian berjalan.
- 5) Hidupkan mesin.
- 6) Jalankan mesin selama 2 menit.
- 7) Setelah 2 menit matikan mesin untuk melihat hasil pengujian.

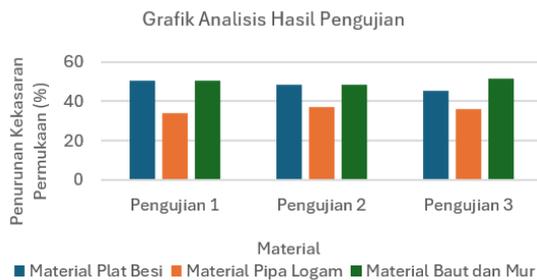
#### Hasil Pengujian Alat

Hasil pengujian yang diperoleh setelah melalui proses pemolesan pada material uji plat besi 30 mm x 50 mm, pipa logam  $\varnothing 31 \text{ mm} \times 50$  mm dan baut kemudian diukur penurunan kekasaran permukaannya ( $R_a$ ) menggunakan

surface roughness tester dan dimasukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Material dengan Surface Roughness Tester

Material Uji	Pengujian	Putaran (rpm)	Waktu (Menit)	Sebelum Pemolesan (µm)	Sesudah Pemolesan (µm)	Persentase (%)
Baut	1	1600	2	2,324	1,151	50,47
	2	1600	2	2,324	1,196	48,54
	3	1600	2	2,324	1,129	51,42
pipa logam Ø31mm x 50mm	1	1600	2	1,711	1,130	33,96
	2	1600	2	1,711	1,079	36,94
	3	1600	2	1,711	1,096	35,94
plat besi 30mm x 50mm	1	1600	2	8,637	4,275	50,5
	2	1600	2	8,637	4,436	48,63
	3	1600	2	8,637	4,702	45,56



Gambar 3. Grafik Persentase Hasil Pengujian

Berdasarkan pada grafik analisis diatas pada hasil pengujian material uji baut menunjukkan penurunan nilai kekasaran permukaan yang paling banyak daripada 2 jenis material uji lainnya. Setelah dilakukan pemolesan, penurunan nilai Ra paling sedikit ada pada baut 1 dengan presentase penurunan sebesar 48.54% dari kekasaran awal. Sedangkan penurunan nilai Ra paling banyak adalah pada baut 3 dengan presentase penurunan sebesar 51.42% dari kekasaran awal. Untuk baut 2 presentase penurunannya sebesar 50.47% dari kekasaran awal. Penurunan kekasaran permukaan yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa jarum magnetik dapat bergerak secara bebas tanpa terbatas pada satu titik saja dan tidak terkendala oleh bentuk atau geometri pada material uji.

Pada hasil pengujian material pipa logam Ø31 mm x 50 mm menunjukkan penurunan nilai kekasaran permukaan. Setelah dilakukan pemolesan penurunan nilai Ra paling sedikit ada pada pipa logam 1 dengan presentase penurunan sebesar 33.96 % dari kekasaran awal. Sedangkan penurunan nilai Ra paling banyak adalah pada pipa logam 2 dengan presentase penurunan sebesar 36.94 % dari kekasaran awal. Untuk pipa logam 3 presentase penurunannya sebesar 35.94 % dari kekasaran awal. Jika melihat dari hasil mesin poles magnetik pada penelitian sebelumnya (Alam I R, 2025) dimana rata-rata persentase penurunan nilai Ra sebesar 1.3 % maka, rata-rata

persentase penurunan dari hasil mesin poles magnetik dengan komponen magnetik yang baru menunjukkan perbedaan yang cukup besar dimana persentase penurunannya melonjak tinggi menjadi 35 %. Pada penelitian sebelumnya persentase penurunan Ra relative kecil disebabkan oleh berkumpulnya jarum pemoles pada Tengah wadah dan peletakan material uji secara vertikal sehingga membuat Sebagian jarum masuk ke dalam rongga pipa logam. Setelah penambahan obstacle atau penghalang pada bagian tengah wadah dan peletakan material uji secara horizontal, hasil pemolesan menunjukkan peningkatan pada nilai terkhusus untuk material uji pipa logam. Namun meskipun persentase penurunan kekasaran permukaan pada pipa logam cukup tinggi, jika dibandingkan dengan plat besi dan baut pipa logam masih tertinggal hal ini disebabkan oleh jarum pemoles yang masuk ke rongga pipa logam pada waktu proses pemolesan berlangsung.

Pada hasil pengujian material plat besi 30 mm x 50 mm menunjukkan penurunan nilai kekasaran permukaan yang cukup banyak. Setelah dilakukan pemolesan penurunan nilai Ra paling sedikit ada pada plat besi 3 dengan presentase penurunan sebesar 45.56% dari kekasaran awal. Sedangkan penurunan nilai Ra paling banyak adalah pada plat besi 1 dengan presentase penurunan sebesar 50.5 % dari kekasaran awal. Untuk plat besi 2 presentase penurunannya sebesar 48.63 % dari kekasaran awal. Pada pengujian plat besi seharusnya memiliki persentase penurunan kekasaran permukaan lebih tinggi dari material uji lainnya karena bentuk dari plat yang memudahkan saat proses pemolesan, akan tetapi material plat besi yang diuji sudah terlalu berkarat sehingga hasil pemolesan menjadi tidak maksimal.

### Simpulan

Setelah melakukan redesign komponen magnetik pada mesin poles magnetik portable dengan dengan magnet Batangan neodymium, maka dapat disimpulkan:

- 1) Spesifikasi motor tetap sama dengan mesin sebelum diredesain yaitu 1/4 HP. Kecepatan putaran 1600 rpm yang dapat diatur menggunakan dimmer AC 2000 Watt. Poros yang digunakan berdiameter 18 mm dengan panjang poros 58 mm. Plat tempat magnet berbahan akrilik dengan diameter 150 mm dan tebal 5 mm. Magnet yang digunakan magnet batang neodymium N52 dengan ukuran 40 mm x 20 mm x 5 mm jumlah magnet yang digunakan 3 buah per 1 Kg beban yang ada di dalam wadah pemoles dengan formasi magnet cincin/melingkar. Ukuran wadah pemoles menggunakan wadah yang sama dengan penelitian sebelumnya dengan tambahan obstacle atau penghalang pada bagian tengahnya.
- 2) Mesin poles magnetik portable dengan komponen magnetik yang baru ini dapat berfungsi dengan baik. Dalam waktu 2 menit dapat menurunkan kekasaran permukaan material uji baut sebesar 50 %, kekasaran permukaan pipa logam 35 %, kekasaran permukaan dari plat besi 48 %.

**DAFTAR PUSTAKA**

- N. Vijayan, S. A. Raj, V. Muthirulan, and K. H. Sachidananda, "Design and fabrication of a continuous polishing machine," *Journal Europeen des Systemes Automatises*, vol. 52, no. 5, pp. 485–493, 2019, doi: 10.18280/jesa.520507.
- Y. Manabe, H. Murakami, T. Hirogaki, E. Aoyama, and T. Furuki, "Mirror-surface finishing by integrating magnetic-polishing technology with a compact machine tool," *International Journal of Automation Technology*, vol. 13, no. 2, pp. 207–220, Mar. 2019, doi: 10.20965/ijat.2019.p0207.
- Alam I R, "RANCANG BANGUN MESIN POLES MAGNETIK PORTABEL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PEMOLES JARUM MAGNETIK," 2025.
- Y. Zou, R. Satou, O. Yamazaki, and H. Xie, "Development of a new finishing process combining a fixed abrasive polishing with magnetic abrasive finishing process," *Machines*, vol. 9, no. 4, 2021, doi: 10.3390/machines9040081.
- P. Munyensanga, P. Paryanto, and M. Nor Ali Aziz, "Application of Polishing AISI 316L Stainless Steel Ball Bearing with A Magnetic Abrasive Finishing Process: A Review," 2018.
- S. Virdhian *et al.*, "PEMBUATAN PADUAN NdFeB UNTUK APLIKASI BAHAN BAKU MAGNET PERMANEN NdFeB ALLOYS MAKING FOR PERMANENT MAGNET RAW MATERIALS APPLICATIONS," 2016. [Online]. Available: <http://www.jurnalmetal.or.id/index.php/jmi>
- Z. Kurniawan Y, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Menggunakan Solenoida Dengan Pemanfaatan Fluks Magnet," 2019.
- P. G. Shewane, M. Gite, and A. Singh, "International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication An Overview of Neodymium Magnets over Normal Magnets for the Generation of Energy", [Online]. Available: <http://www.ijritcc.org>
- Dzikri N M, "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK DENGAN MENGONVERSI MOTOR INDUKSI SEBAGAI GENERATOR INDUKSI MAGNET PERMANEN PUBLIKASI ILMIAH," 2016.
- F. Umam, H. Budiarto, and A. Dafid, "MOTOR LISTRIK," 2017. [Online]. Available: [www.deepublish.co.id](http://www.deepublish.co.id)
- Buyung S, "ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DAN TORSI PADA ALAT PEMOTONG RUMPUT ELEKTRIK (APRE)," 2018.
- O. Falikhul Ibriza, E. Wiseno, and F. T. Industri, "PERANCANGAN POROS PADA MESIN PENGURAI LIMBAH KELAPA MUDA," vol. 2, 2022.
- C. Wang, C. F. Cheung, L. T. Ho, K. L. Yung, and L. Kong, "A novel magnetic field-assisted mass polishing of freeform surfaces," *J Mater Process Technol*, vol. 279, May 2020, doi: 10.1016/j.jmatprotec.2019.116552.