

## RANCANG BANGUN MESIN POLISHING SEBAGAI ALAT BANTU PRAKTIKUM METALOGRAFI DI LABORATORIUM MEKANIK

Apollo<sup>1)</sup>, Rusdi Nur<sup>1,2)</sup> dan Muhammad Arsyad Suyuti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Lecturer Mechanical Engineering Department, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>2)</sup> Lecturer Center for Materials and Manufacturing, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

The polishing machine is one of the tools used for testing metal structures (metallographic). The process begins with mounting, grinding, polishing, etching, and continued with observation on a microscope. The working principle of the tool is polishing the specimen using coarse, medium, smooth, and very fine sandpaper. The purpose of this polishing machine manufacturing activity is to streamline the use of time in refining the specimens, as well as the presence of this tool also helps the learning process of metallographic job practicum in the mechanical laboratory of Politeknik Negeri Ujung Pandang. The making of the polishing machine consists several stages, namely: the stage of design, manufacture, assembly, and testing. Based on the results of the testing and discussion, it can be concluded that the presence of this polishing machine in the PNUP mechanical laboratory makes the learning process of job metallographic practicum more efficient in terms of the processing time of test objects and also makes the workmanship of the specimen better in terms of the observation process on the microscope after the etching process.

**Keywords:** *Polishing, Metallographic, Machine*

### 1. PENDAHULUAN

Ada beberapa cara dan metode dalam melakukan pengujian bahan, antara lain adalah pengujian kekerasan bahan yang dilakukan dengan metode *rockwell*, *brinell*, dan *vickers* dengan menggunakan mesin uji kekerasan. Pengujian elastisitas bahan dengan metode penarikan dan penekanan dengan pemberian pembebanan meningkat menggunakan mesin uji tarik dan uji lentur. Pengujian beban kejut (*impact*) dengan metode pemberian takik yang berbeda. Dan juga pengujian struktur bahan logam (metalografi) yang dilakukan dengan metode *mounting*, *grinding*, *polishing*, dan *etching* (Samuels, 2003).

Proses metalografi bertujuan untuk melihat struktur mikro suatu bahan, untuk itu ada beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan yang harus dilalui sebelum observasi dengan mikroskop adalah *mounting*, *grinding*, *polishing*, dan *etching*. Dari keempat proses tersebut, proses *grinding* dan *polishing* merupakan proses yang sangat penting untuk mendapatkan permukaan sampel bahan menjadi benar-benar halus agar dapat dilakukan observasi.

Setelah melihat permasalahan yang ada pada laboratorium mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, dalam hal ini keterbatasan mesin poles yang dapat di fungsikan untuk praktikum. Hanya ada satu mesin dengan 2 piringan pemoles. Hal ini lah yang menjadi dasar pertimbangan kami untuk membuat mesin poles untuk alat bantu praktikum di laboratorium mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Mesin polishing sangat dibutuhkan untuk membantu proses pengujian metalografi. Hal ini disebabkan masih kurangnya mesin polishing yang ada di Laboratorium mekanik, sehingga mahasiswa harus menunggu mahasiswa lainnya hingga selesai pemolesan bahan specimen metalografi. Jadi dengan adanya mesin polishing ini, diharapkan mahasiswa mampu memaksimalkan praktikum metalografi dengan sebaik-baiknya.

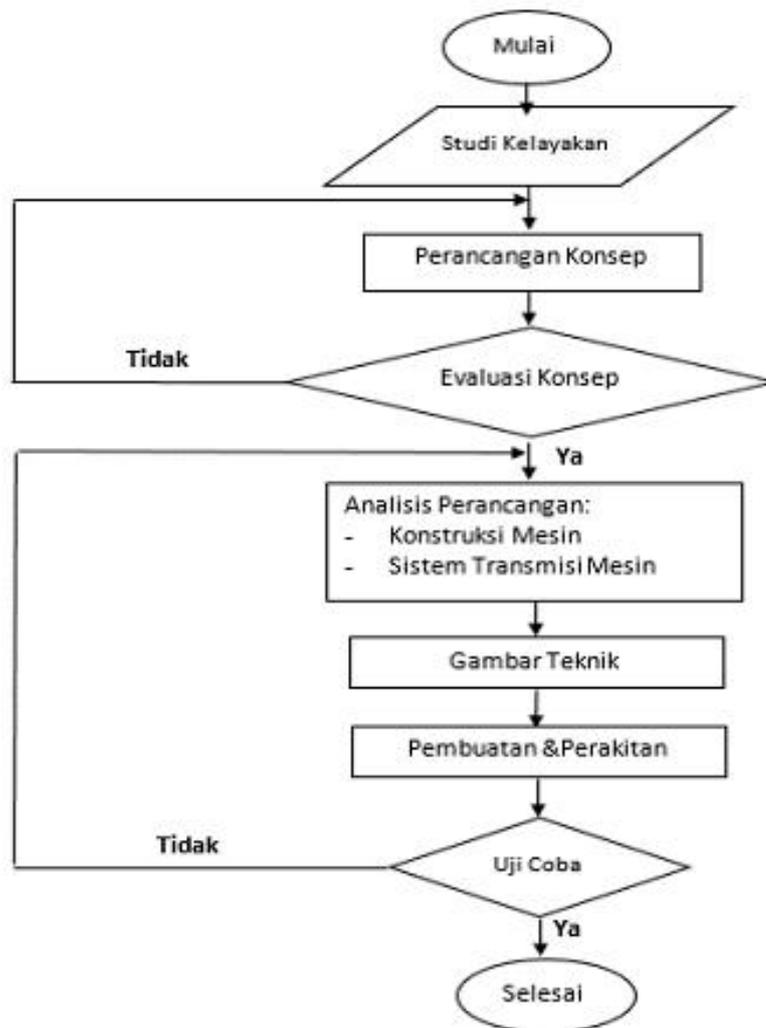
Prinsip kerja mesin poles sangat sulit ditemukan dikarenakan belum ditemukannya literatur khusus yang membahas hal ini. Oleh karena itu maka akan diambil prinsip kerja mesin poles (Sawitri, 2011). Cara kerja alat ini prinsipnya sama dengan alat elektronik, pertama-tama disambungkan dengan sumber tegangan sebesar yang kemudian dengan menggunakan transformator diturunkan tegangannya, sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan motor listrik. Selanjutnya motor AC berputar yang otomatis menggerakkan dua piringan logam karena dihubungkan dengan menggunakan puli dan belt. Kedua piringan logam ini dapat diatur kecepatan putarannya dengan menggunakan rangkaian pengatur kecepatan motor listrik, terdapat 3 variasi kecepatan yang dapat digunakan. Dengan menggunakan variasi kecepatan, dapat dihasilkan sebuah proses pemolesan yang hasilnya dapat sesuai dengan keinginan.

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Apollo, Telp 085242035421, apollo@poliupg.ac.id

Permukaan sampel harus benar-benar diratakan agar sampel yang telah dipreparasi dapat terlihat dan tergambar bentuk struktur mikro dari mikroskop sehingga cahaya yang berasal dari mikroskop akan memantul ke mata kita. Oleh karena itu, sebelum dilakukan pengamatan mikrostruktur dengan mikroskop maka diperlukan proses-proses persiapan sampel. Sampel yang akan diuji harus dipreparasi dengan tahap-tahap preparasi spesimen yaitu: sampling position (proses pengambilan sampel), cutting (pemotongan sampel), mounting, grinding (gerinda), polishing (poles), dan observasi mikroskopis atau makroskopis.

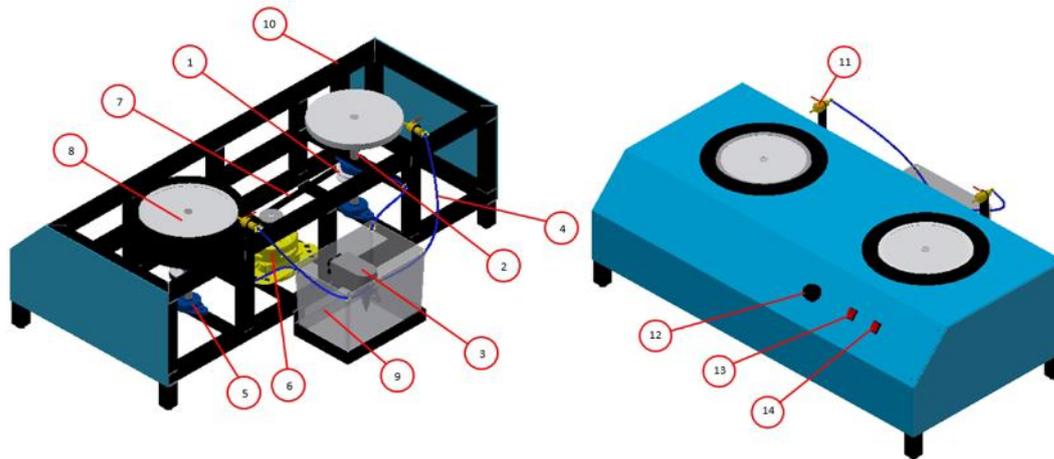
## 2. METODE PENELITIAN

Pembuatan mesin polishing sebagai alat bantu praktikum metalografi dilakukan di Bengkel Mekanik dan Bengkel Las Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang. Adapun langkah kerja pembuatan mesin poles dan rancangan mesin yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Metode yang sama juga dilakukan oleh Suyuti dan Susanto (2018) yang membuat mesin rol untuk keperluan alat pertanian, dan Saini dkk (2017) untuk mengeliminasi gas buang dengan ejektor, begitu juga yang rancang bangun mesin peniris bawang goreng (Nur, 2010).



Gambar 1. Diagram alir perancangan dan pembuatan

Adapun perhitungan digunakan dalam perancangan mesin merujuk pada beberapa referensi seperti: Khurmi (2005); Dahlan, (2012); Nur dan Suyuti (2018). Sedangkan dasar perencanaan komponen yang digunakan mengacu ke referensi Suga, Kiyokatsu (1991) dan Suryanto (1995).



Gambar 2. Rancangan Mesin Poles

Keterangan :

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Puli Yang Terhubung dengan Poros | 8. Piringan                       |
| 2. Poros                            | 9. Bak Penampungan Air            |
| 3. Pompa Air                        | 10. Besi Siku Diameter 20 x 20 mm |
| 4. Selang                           | 11. Keran Air                     |
| 5. Bantalan                         | 12. Tombol Pengatur Kecepatan     |
| 6. Motor AC                         | 13. Saklar Air                    |
| 7. Puli Yang Terhubung dengan Motor | 14. Saklar ON/OFF                 |

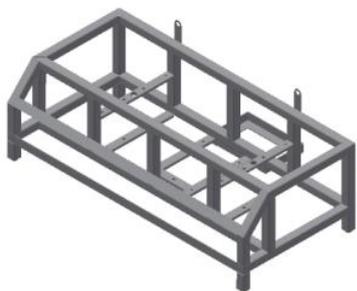
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

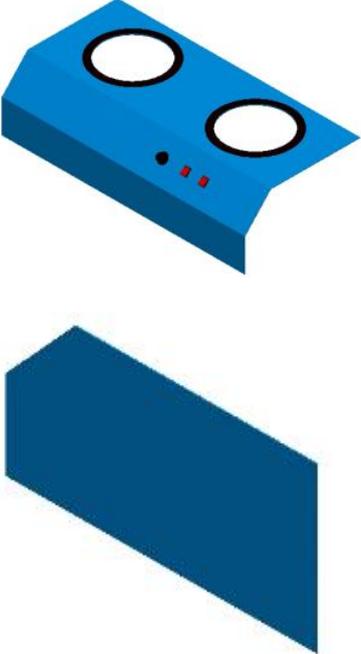
Setelah dilakukan proses perancangan, maka proses berikutnya adalah proses pembuatan. Dalam pembuatan mesin poles, perlu memperhatikan urutan-urutan atau prosedur baik dari perancangan yang akan dibuat. Pembuatan dilakukan sesuai dengan kelompok pengerjaan dari masing-masing komponen, sehingga pada saat proses perakitanya lebih mudah. Prosedur pembuatan mesin poles meliputi beberapa komponen yaitu:

#### A. Komponen utama

Komponen utama merupakan komponen-komponen yang dibuat langsung menggunakan beberapa bahan dengan proses pengerjaan yang berbeda.

Tabel 1. Proses pembuatan mesin poles

No	Pembuatan Komponen	Alat dan Bahan	Pembuatan
1	Rangka 	1) Alat : - Mesin las listrik - Mesin gerinda tangan - Mesin bor duduk - Mesin bor tangan - Mistar siku - Mistar 45° - Meteran - Spidol 2) Bahan : - Besi hollow 20x20 mm - Besi siku 20x20 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pertama yang dilakukan pada saat pembuatan rangka yaitu memotong besi hollow dan besi siku dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan.</li> <li>• Proses kedua yaitu menyatukan semua besi holo dan besi siku yang telah dipotong dengan caradi las.</li> <li>• Proses ketiga yaitu menyetel posisi dudukan motor di tengah rangka kemudian melubangi stand dudukannya pada rangka.</li> <li>• Proses keempat yaitu menyetel posisi dudukan bantalan kemudian melubangi stand dudukannya pada rangka.</li> <li>• Terakhir merapikan bekas-bekas pengelasan.</li> </ul>

2	<p>Piringan pemoles</p> 	<p>1) Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesin bubut</li> <li>- Mesin bor duduk</li> <li>- Jangka pegas</li> <li>- Spidol</li> <li>- Mata bor 19 mm dan 4 mm</li> <li>- Amplas</li> </ul> <p>2) Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nilon 250x250 mm dengan tebal 25mm</li> <li>- Puli 4"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pertama yaitu membuat gambar lingkaran dengan diameter 200mm pada nilon.</li> <li>• Proses kedua yaitu membuat lubang dengan diameter 19mm tepat di tengah lingkaran yang telah digambar sebelumnya, dan memasukkan poros besi 3/4" di lubang tersebut.</li> <li>• Proses ketiga yaitu membuat lubang dengan diameter 19mm pada sebuah puli yang akan digunakan untuk penyambung antar poros dan nilon.</li> <li>• Proses keempat yaitu menyatukan poros dan piringan dengan menguncinya menggunakan sekrup pada puli dan baut pada poros.</li> <li>• Proses kelima yaitu melakukan proses pembubutan luar untuk membentuk lingkaran yang telah digambar pada nilon. Kemudian melakukan proses pembubutan permukaan untuk mengurangi ketebalan benda.</li> <li>• Terakhir merapikan sudut-sudut sisa pembubutan dengan menggunakan amplas.</li> </ul>
3	<p>Penutup mesin</p> 	<p>1) Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat bending plat</li> <li>- Alat potong plat</li> <li>- Mesin gerinda tangan</li> <li>- Mesin bor tangan</li> <li>- Jangka pegas</li> <li>- Mistar siku</li> <li>- Meteran</li> <li>- Spidol</li> </ul> <p>2) Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plat besi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pertama yaitu menggambar pola persegi panjang dengan ukuran, kemudian menandai untuk tempat pembendungan plat tersebut, kemudian memotongnya menggunakan pemotong plat.</li> <li>• Proses kedua yaitu membuat pola lingkaran sesuai dengan ukuran pipa paralon penampung air pada piringan, kemudian memotongnya menggunakan gerinda tangan.</li> <li>• Proses ketiga yaitu melakukan proses pembendungan pada alat bending.</li> <li>• Proses keempat yaitu mencocokkan pada rangka, kemudian mengebor dan memasang skrup ukuran 3mm untuk menyatukan rangka dan plat penutup mesin poles.</li> <li>• Terakhir merapikan dengan gerinda tangan menggunakan mata gerinda polishing.</li> </ul>

### B. Sub Komponen

Sub komponen ini merupakan komponen standar yang dapat dirakit langsung pada mesin perontok sesuai dengan konsep desain yang telah dibuat. Komponen-komponen standar yang akan digunakan dapat diadakan melalui pembelian, yaitu:

Tabel 2. Sub Komponen

No.	Nama Komponen	Fungsi
1	Motor Listrik 	Sebagai penggerak awal sebelum daya di transmisikan.
2	Pompa Air 	Memompa air kembali dari penampungan air menuju ke piringan penggosok.
3	Puli 	Tempat melekatnya sabuk dan sebagai penerus daya yang ditransmisikan dari motor ke piringan.
4	Sabuk 	Sebagai penghubung antar puli dan penerus daya dari motor ke puli.
5	Poros 	Sebagai penghubung piringan, puli, bearing dan penerus daya dari motor yang terhubung dengan puli dan sabuk.
6	Bearing 	Sebagai tempat dudukan poros dan menerima putaran dari motor yang terhubung dengan puli dan sabuk sehingga poros dapat berputar.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan serta pengujian mesin poles yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa konsep perancangan dan pembuatan mesin poles telah dihasilkan satu buah mesin poles. Mesin poles ini terdiri dari bagian rangka, transmisi penggerak, 2 buah piringan dan *body* penutup atas mesin. Adapun hasil perakitan mesin poles yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Hasil Pembuatan Mesin Poles

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B.H., Ostwald, P.F., dan Begeman, M.L., 1997. *Teknologi Mekanik*, Jilid 1, Edisi Ketujuh, terj. Djaprie S., Erlangga, Jakarta.
- Dahlan, D. 2012. *Elemen Mesin*. Jakarta: Citra Harta Prima.
- Khurmi RS Gupta, JK. 2005, *Text Book of Machine Design Eurasia*. Publising House, ltd Nagar. New Delhi.
- Nur, R., dan Suyuti, M. A. (2018). *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Deepublish.
- Nur, R. (2010). *Rancang Bangun Mesin Peniris Bawang Goreng untuk Meningkatkan Produksi Bawang Goreng pada Industri Rumah Tangga*. Jurnal Teknik Mesin SINERGI, 8(2), 115-129.
- Saini, M., Nur, R., Sattar, S., dan Ibrahim, I. (2017). *Rancang Bangun Alat Eliminasi Gas Buang Menggunakan Mekanisme Ejektor*. INTEK: Jurnal Penelitian, 4(2), 115-121.
- Samuels, L. E. (2003). *Metallographic polishing by mechanical methods*. Asm International.
- Sawitri, D. dkk. 2011. *Perancangan Mekanik Mesin Poles untuk Proses Metalografi Bahan menggunakan Motor Listrik*. Laporan Tugas Akhir. Surabaya. Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Suga, Kiyokatsu. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suryanto, 1995. *Elemen Mesin I*. Pusat Pengembangan Pendidikan politeknik, Bandung.
- Suyuti, M. A., dan Susanto, T. A. (2018). *Rancang Bangun Mesin Rol Besi Pejal Untuk Pembuatan komponen Alat Pertanian*. Jurnal Teknik Mesin SINERGI, 14(1).

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang, khususnya Unit penelitian dan Pengabdian Masyarakat (UPPM) PNUP yang telah membiayai pendanaan melalui DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang sesuai dengan surat perjanjian pelaksanaan penelitian Nomor: 018/PL10.13/PL/2018, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.