

ALTERNATIF PENGGANTI PASTA ALUMINA SEBAGAI BAHAN POLISHER UNTUK METALOGRAFI

Ari Wibowo*, Hanifah Widiastuti¹, Nurman Pamungkas², Cahyo Budi Nugroho³

Batam Polytechnics

Mechanical Engineering Study Program

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

*E-mail: ariwibowo@polibatam.ac.id

¹E-mail: hanifah@polibatam.ac.id

²E-mail: nurman@polibatam.ac.id

³E-mail: cahyo@polibatam.ac.id

Abstrak

Pemolesan memainkan peran penting dalam persiapan pengujian metalografi. Pemolesan yang kurang baik akan menghasilkan permukaan material yang tidak rata dan kasar sehingga menghasilkan gambar metalografi yang tidak jelas dan sulit diidentifikasi. Secara umum material yang biasa digunakan untuk pemolesan adalah pasta alumina. Pasta alumina memiliki harga yang mahal dan diperlukan waktu beberapa menit untuk menghasilkan permukaan yang rata dan halus. Dalam penelitian ini, pemolesan dilakukan dengan menggunakan beberapa bahan selain pasta alumina yaitu magic***, auto***, bras**, ki*, menze*** dan pri** yang dijual dengan harga murah di toko swalayan atau toko online. Analisis dilakukan pada permukaan hasil pemolesan dengan bahan-bahan tersebut dan permukaan hasil etching. Hasil pengujian menunjukkan bahwa material yang dipoles dengan magic*** memiliki permukaan paling halus atau memiliki sisa goresan paling sedikit dibanding dengan bahan-bahan lain bahkan dibanding dengan pasta alumina, namun memiliki kelemahan berupa terbentuknya korosi pada beberapa bagian permukaan. Lama pemolesan terbaik didapatkan pada pemolesan selama 3 menit.

Kata kunci: Metal polisher, Metalografi, Struktur mikro.

Abstract

Polishing have played an important role in the preparation of metallography testing. Poor polishing produce in an unflat and rough surface of the material, resulting an unclear metallography image that is difficult to identified. In general, the material commonly used for polishing is alumina paste. Alumina paste is expensive and takes a few minutes to produce a smooth and flat surface. In this research, polishing was done by using several metal polisher other than alumina paste, these were magic***, auto***, bras**, ki*, menze*** and pri** which are sold cheaply at supermarkets or online stores. Analysis was carried out on the surface of the polishing by these materials and the etching surface. The test results showed that the material that is polished with magic *** has the smoothest surface or has the least residual scratches compared to other materials even compared to alumina paste, but has the disadvantage of corrosion forming on some parts of the surface. The best polishing time was obtained on polishing for 3 minutes.

Keywords: Metal polisher, Metallography, Microstructure.

1. Pendahuluan

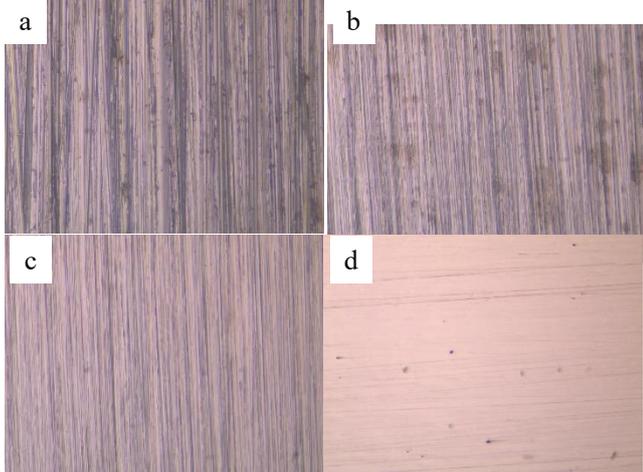
Pengujian mikrostruktur merupakan salah satu pengujian dan karakterisasi yang penting dalam ilmu material. pengujian mikrostruktur bisa dimaksudkan untuk melihat fasa dan ukuran butir fasa akibat perubahan komposisi logam ataupun karena pengaruh perlakuan panas. Untuk mendapatkan gambar mikrostruktur yang jelas perlu dilakukan beberapa persiapan berupa pemotongan, mounting, pengamplasan, pemolesan dan etching yang memakan waktu cukup lama [3,4]. Tahapan mounting menggunakan resin bisa diabaikan apabila ukuran material cukup besar. Tahapan penampelasan bisa dilakukan setelah pemotongan material untuk mendapatkan permukaan yang rata dan halus [4]. Permukaan yang rata harus bisa didapatkan pada pengamplasan pertama dengan grit yang kecil. Tidak ada standar tentang penggunaan ukuran grit amplas. Pengamplasan yang terakhir harus mendapatkan permukaan yang halus dan mudah untuk

dilanjutkan pada pemolesan. Gambar 1a, 1b, 1c menunjukkan permukaan material setelah pengamplasan. Pemolesan dilakukan untuk mendapatkan permukaan yang sangat halus dan terhindar dari goresan. Permukaan yang sangat halus ini ditandai oleh penampilan permukaan yang mengkilap seperti kaca yang terlihat secara visual (Gambar. 1d).

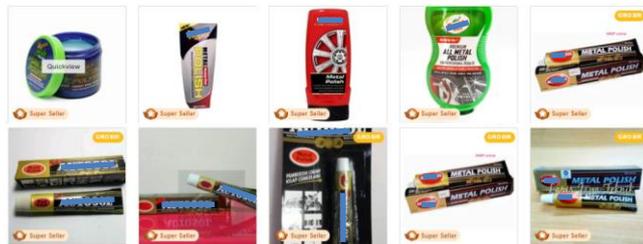
Pasta alumina adalah yang paling umum digunakan untuk pemolesan baja dan paduannya untuk metallography. Pasta alumina merupakan alumina (Al_2O_3) dalam bentuk serbuk dengan ukuran tertentu yang mengandung air [4,5]. Dengan spesifikasi yang tinggi, harga pasta alumina bisa sangat mahal (Tabel 1). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari alternatif pengganti pasta alumina sebagai bahan pemolesan untuk pengujian metalografi dengan harga yang terjangkau.

Sekarang ini bahan pengkilap banyak sekali dijual baik secara konvensional maupun online. Sebagian besar bahan pengkilap digunakan untuk mengkilapkan permukaan

kendaraan bermotor agar lebih menarik. Beberapa diantaranya ditampilkan oleh Gambar 2. Metal polisher tersebut mengandung *anionic surfactant* yang mampu menghilangkan pengotor dari permukaan logam.



Gambar 1. Tahapan dalam persiapan uji metallography. a) 60 b) 600 c) 1200 d) Pemolesan



Gambar 2. Produk metal polisher yang dijual secara online

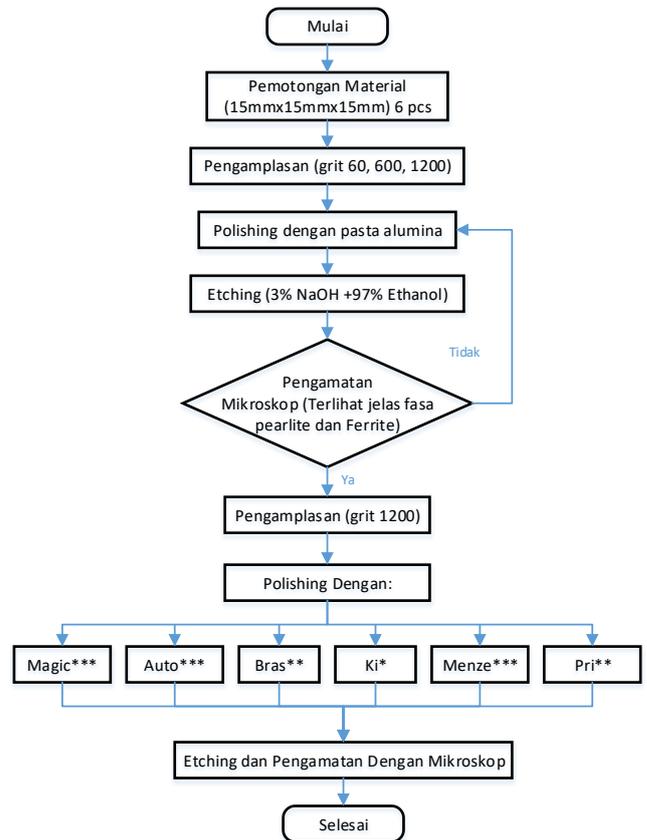
2. Metodologi Penelitian

Material yang digunakan adalah baja karbon rendah S235JR dengan fasa pearlite dan ferrite yang mudah dipreparasi dan diamati struktur mikronya. Specimen dibuat dengan ukuran 15x15x15mm sebanyak 6 buah sesuai dengan jumlah polisher agent yang digunakan. Preparasi pengamplasan dilakukan pada grit 60, 600 dan 1200. Beberapa metal polisher yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh table 1 dan Gambar 4. Pengamplasan kembali pada grit 1200 setelah pengamatan mikroskop dilakukan selama 2 menit. Pemolesan dengan berbagai metal polisher tersebut dilakukan selama 2 menit. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan diagram alir penelitian Gambar 3.

Tabel 1. Daftar metal polisher yang terdapat di swalayan dan toko online.

Metal Polisher	Harga (Rp)	Isi volume (ml)	Harga Jenis (Rp/ml)
Alumina	2.600.000	178	14.606
Magic***	15.000	35	428
Auto***	35.000	75	467
Bras**	28.000	100	280
Ki*	15.000	50	300
Menze***	50.000	100	500
Pri**	40.000	50	800

*, **, *** : untuk menyamakan merek produk



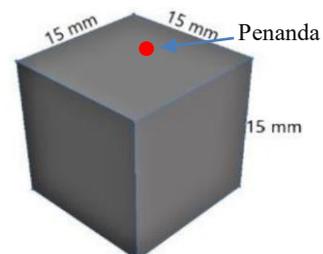
Gambar 3. Diagram alir penelitian



Gambar 4. Metal polisher yang digunakan

Sebelum pengujian dengan mikroskop, material perlu ditandai dengan penitik (Gambar 2). Penandaan dilakukan agar posisi pengambilan gambar dan fasa tetap sama. Setelah didapatkan jenis polisher terbaik, material perlu dipoles ulang dengan polisher terbaik untuk mendapatkan waktu terbaik pemolesan. Poles ulang dilakukan dengan variasi waktu 1, 2, 3, 4 dan 5 menit.

Pengamatan dengan mikroskop dilakukan setelah pemolesan (sebelum etching) dan sesudah etching [2,8]. Pengamatan permukaan hasil pemolesan untuk menentukan area yang terkorosi dan sisa-sisa goresan pemolesan dilakukan dengan menggunakan software Imagej [1,6,7].

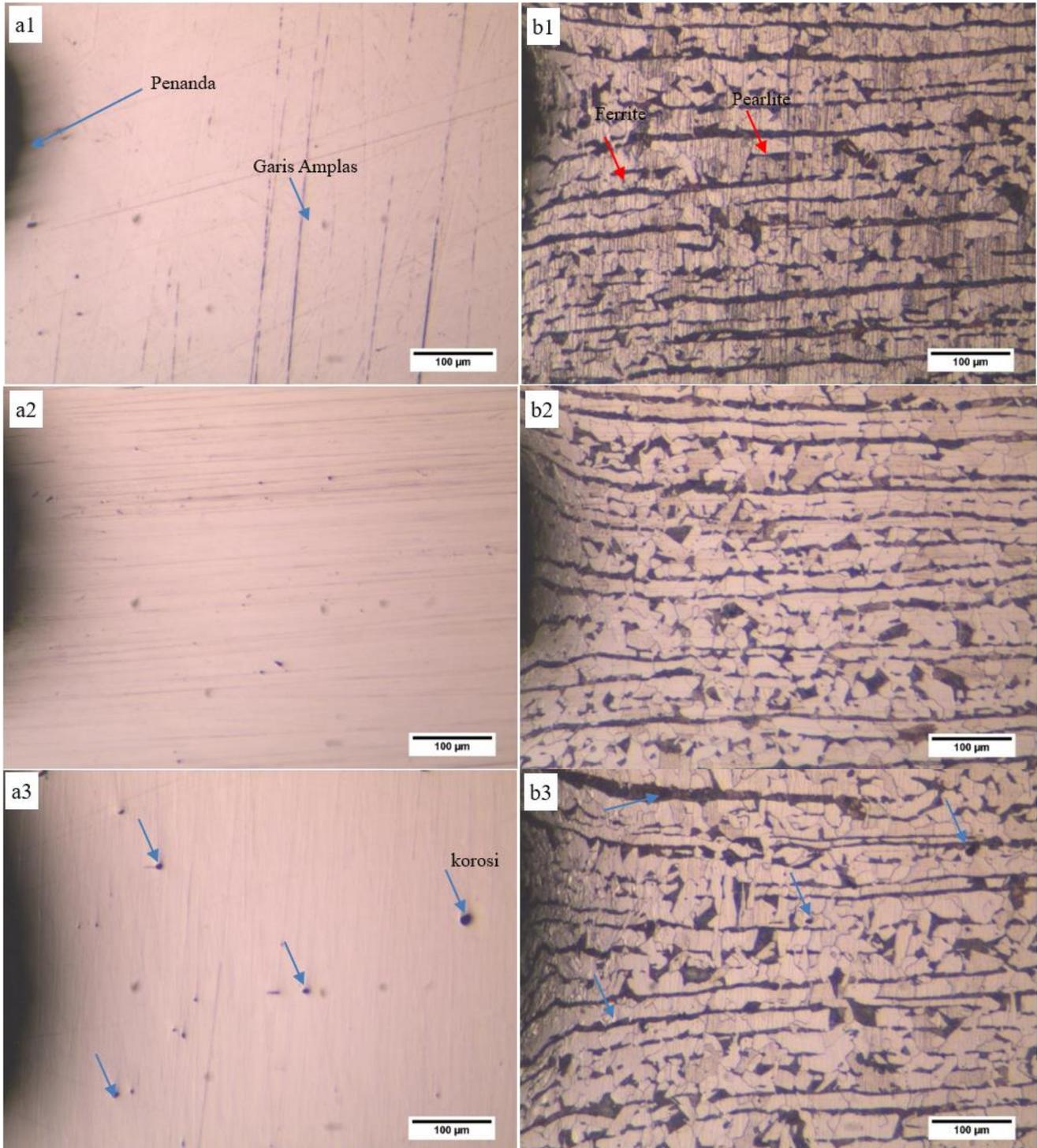


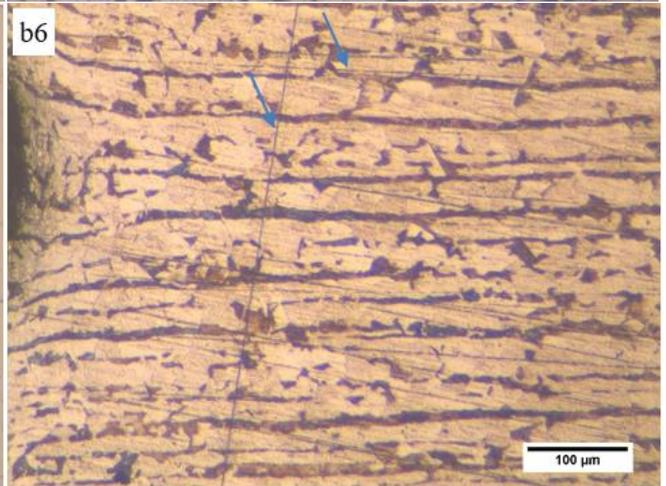
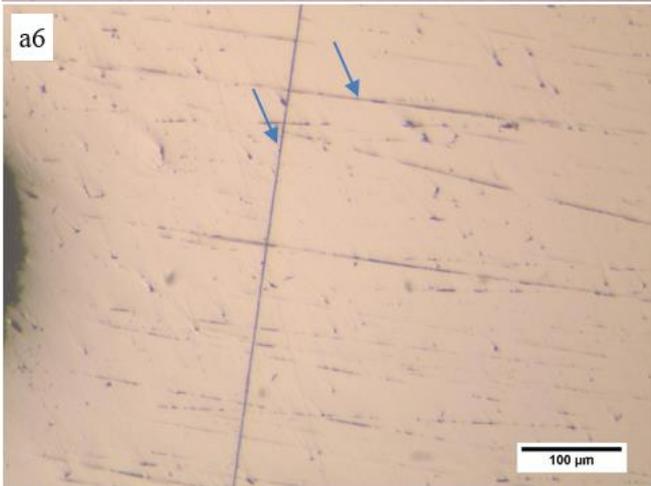
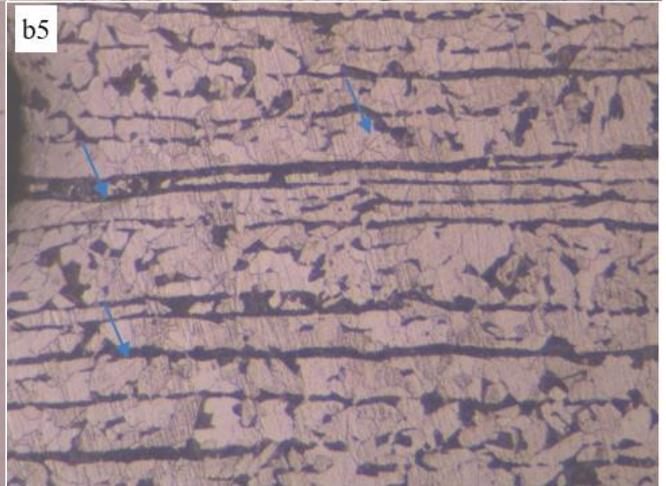
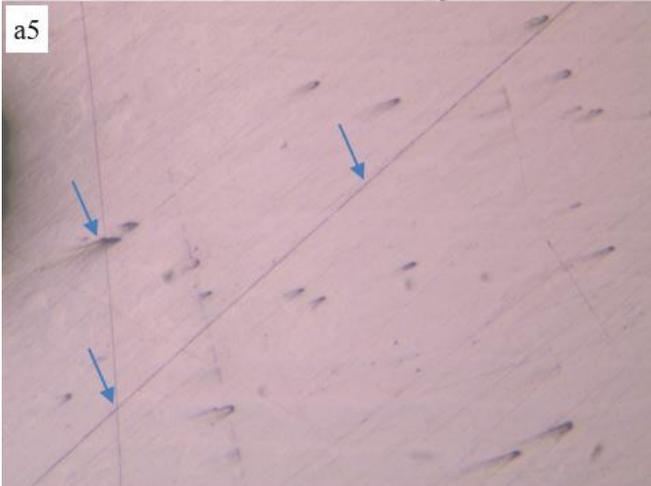
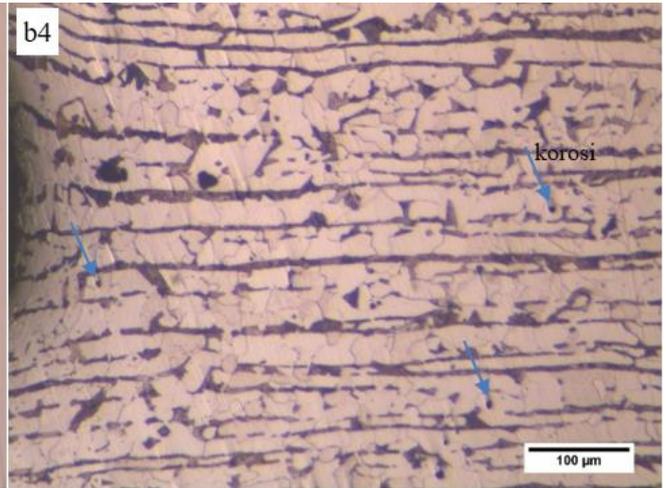
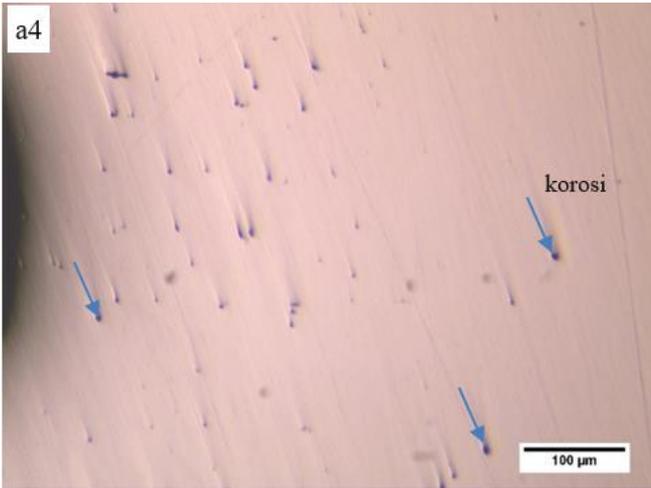
Gambar 5. Dimensi Spesimen

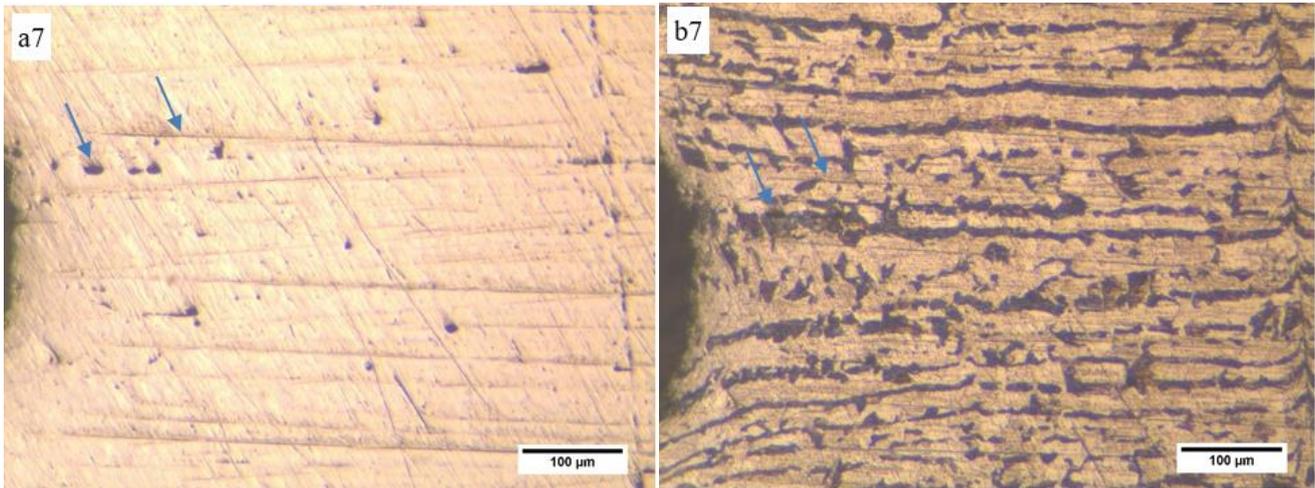
3 Hasil Dan Pembahasan

Hasil Pemolesan menggunakan pasta alumina ($0,1\mu\text{m}$) setelah 6 menit menunjukkan permukaan yang belum terpoles dengan sempurna (Gambar 6.a1). Permukaan tersebut

masih terdapat garis-garis amplas yang cukup banyak. Hal tersebut mempengaruhi hasil etching (Gambar. 6.b1) yang menunjukkan tampilan fasa ferrite (warna abu-abu) dan pearlite (warna hitam) tidak jelas. Tidak terdapat korosi pada permukaan baja hasil Pemolesan dengan pasta alumina.





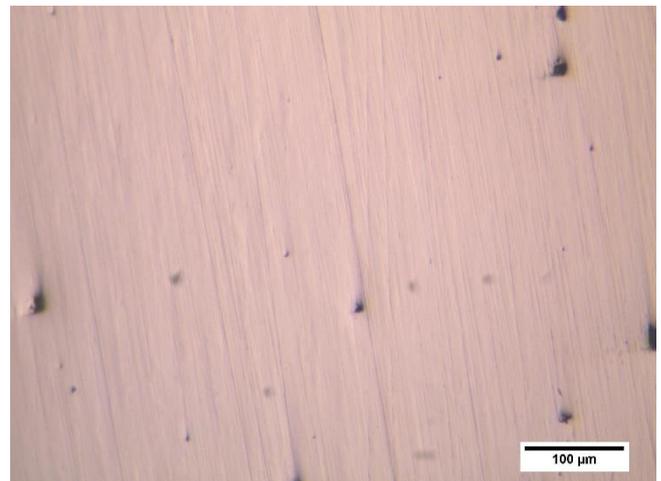


Gambar 6. Pemolesan dengan metal polisher, (pasta alumina, a1. sebelum b1. sesudah etching), (Auto***, a2. sebelum b2. sesudah etching), (ki*, a3. Sebelum b3. Sesudah etching), (magic***, a4. Sebelum, b4. Sesudah etching), (bras**, a5. Sebelum, b5. Sesudah etchingg), (menze***, a6. Sebelum, b6. Sesudah etching), (pri**, a7. Sebelum, b7. Sesudah etching)

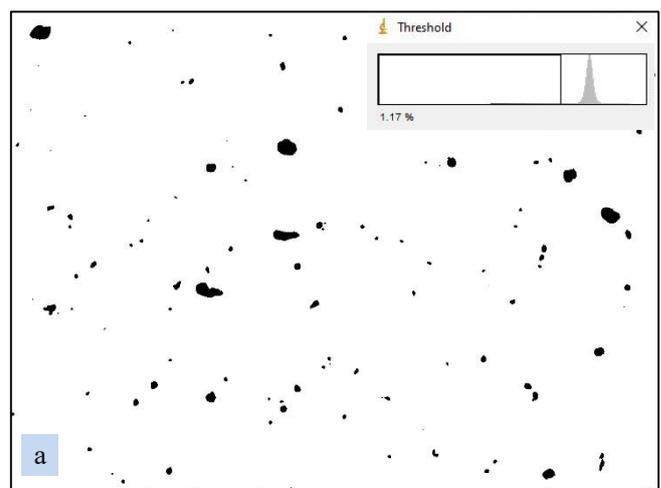
Hasil pemolesan menggunakan auto*** (Gambar. 6.a2, 6.b2) menunjukkan hasil yang lebih baik daripada pasta alumina. Garis-garis bekas amplas masih terlihat walaupun sedikit. Tidak terdapat korosi di sekitar penanda, namun terdapat korosi yang cukup banyak di bagian permukaan lain (Gambar 7). Hasil pemolesan dengan ki* ditunjukkan oleh Gambar 6.a3 dan 6.b3. Sisa-sisa garis amplas masih terlihat sedikit, namun lebih halus daripada auto***. Seperti auto***, pasta ki* juga menghasilkan permukaan yang mengalami korosi ditunjukkan oleh tanda panah. Sangat mudah untuk mengidentifikasi hasil korosi pada gambar setelah etching yaitu memiliki warna hitam diikuti oleh garis seperti ditunjukkan oleh tanda panah pada Gambar 6.b3. Hasil pemolesan dengan magic*** (Gambar 6.a4 dan 6.b4) menunjukkan permukaan yang sangat terkorosi. Masih terdapat sisa goresan amplas. Walaupun terdapat korosi yang banyak, fasa perlite dan ferrite pada Gambar 6b4 sangat terlihat jelas dan lebih jelas dibandingkan dengan ki* dan auto***. Hasil pemolesan dengan bras** ditunjukkan oleh Gambar 6.a5 dan 6.b5. hasil pemolesan menunjukkan korosi dan sisa goresan yang cukup banyak. Persentase area korosi yang lebih sedikit dan sisa goresan yang lebih banyak dibandingkan dengan pemolesan dengan magic***. Persentase sisa goresan yang masih banyak ini menyebabkan fasa ferrite dan pearlite menjadi tidak begitu jelas. Hasil pemolesan menggunakan pasta menze** ditunjukkan oleh Gambar 6.a6 dan 6.b6. Sisa goresan masih sangat banyak sehingga hasil etching terlihat tidak terlalu jelas. Permukaan juga mengalami korosi walaupun dengan jumlah yang sedikit dan ukuran yang kecil. Hasil pemolesan dengan pri** ditunjukkan oleh Gambar 6.a7 dan 6.b7. Sisa goresan terlihat lebih banyak daripada pemolesan dengan alumina sehingga hasil etching juga terlihat tidak jelas. Selain itu, terdapat korosi pada beberapa bagian.

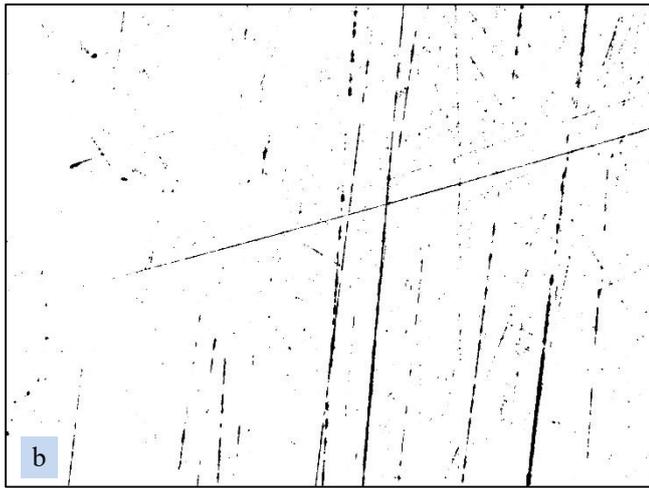
Persentase Area korosi dan sisa goresan ditunjukkan Gambar 9 dengan teknik analisis menggunakan software imagej seperti Gambar 8. Dari gambar 9 tersebut bisa dilihat bahwa pemolesan dengan pasta alumina tidak menimbulkan korosi namun sisa goresan masih terlalu banyak walaupun dengan waktu pemolesan lebih lama. Pemolesan dengan magic*** menghasilkan korosi paling banyak dan sisa goresan paling

sedikit namun menghasilkan gambar metalografi paling jelas. Waktu terbaik pemolesan menggunakan magic*** adalah 3 menit seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 10.

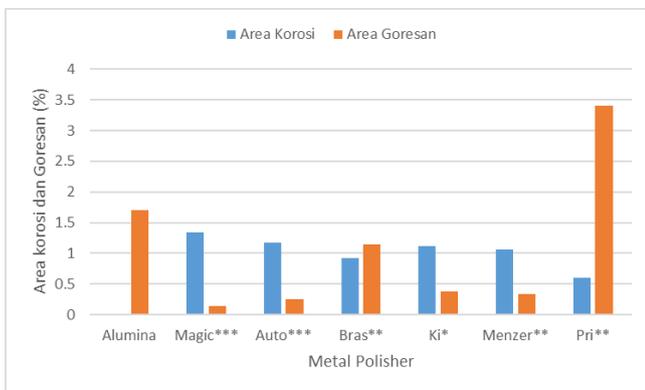


Gambar 7. Korosi akibat pemolesan dengan auto***.

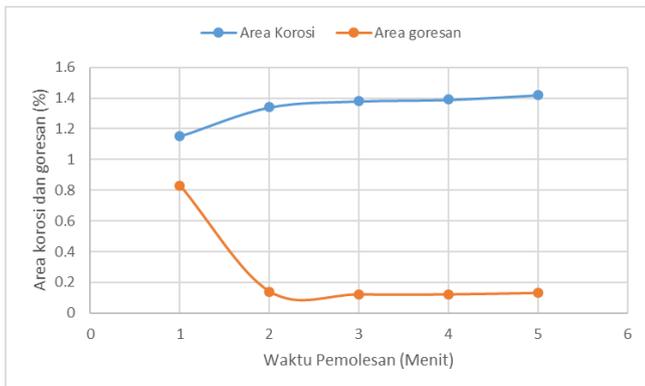




Gambar 8. Analisis permukaan setelah pemolesan a) area korosi b) area goresan



Gambar 9. Area terkorosi dan sisa goresan hasil pemolesan



Gambar 10. Area terkorosi dan sisa goresan hasil pemolesan dengan magic***

4 Kesimpulan

Alternatif pengganti pasta alumina yang paling baik untuk metalografi adalah magic***. Walaupun menghasilkan korosi paling banyak namun bisa menghilangkan sisa goresan paling cepat diantara bahan polisher lainnya sehingga mempercepat waktu pemolesan dengan biaya rendah. Meskipun hasil korosi memiliki warna hitam yang mirip dengan fasa pearlite pada baja, tetapi korosi dan pearlite mudah dibedakan. Korosi memiliki bentuk bulat dan disertai garis yang mengikuti bulatan tersebut. Waktu pemolesan terbaik menggunakan magic*** yaitu 3 menit dikarenakan area korosi dan goresan yang tidak terlalu banyak.

5 Daftar Pustaka

- [1] Ireti et al, Comparison of Imagej Analysis of Structure of Two Constructional Steel, 2018.
- [2] ASTM E407:2007, Standard Practice for Microetching Metals and Alloys.
- [3] Donald C. Zipperian, Metallographic Specimen Preparation Basics, Pace Technologies
- [4] Bruce L. Bramfitt, Metallographer's Guide Practices and Procedures for Irons and Steels, ASM International, 2002
- [5] Leonard E. Samuels, Metallographic Polishing by Mechanical Methods, ASM International, 2003
- [6] Asad Ullah, A framework for image processing analysis and visualization of materials microstructures using ImageJ package, Chinese journal of stereology and imageanalysis Vol. 17 No. 4Dec. 2012
- [7] Campbell Andrew, Automated microstructural analysis of titanium alloys using digital image processing, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017
- [8] Enes Akca, Metallographic Procedures and Analysis- A review, Periodical Of Engineering And Natural Sciences Vol 3. No 2, 2015