

**PENGARUH UKURAN SERBUK MESH ALUMINIUM (40,
50, 60) DAN KARBON KAYU SONO TERHADAP NILAI
KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK
KAMPAS REM**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh :

ARIF MARYUONO

D 200 130 198

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH UKURAN SERBUK MESH ALUMINIUM (40, 50, 60) DAN KARBON KAYU SONO TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK KAMPAS REM

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

ARIF MARYUONO
D200130198

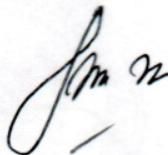
1. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT,
(Ketua Dewan Pengaji)

2. Ir. Setiardi Wiyono, MT,
(Anggota 1 Dewan Pengaji)

3. Agung Setyo D.,
(Anggota 2 Dewan Pengaji)

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Mengajar,
Dosen Pembimbing



Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH UKURAN SERBUK MESH ALUMINIUM (40, 50, 60) DAN KARBON KAYU SONO TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK KAMPAS REM

Oleh :

ARIF MARYUONO
D200130198

Telah diterima dan disahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Hari jumat tanggal 15 Agustus 2019

Dewan Penguji :

1. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Sunardi Wiyono, MT.
(Anggota 1 Dewan Penguji)
3. Agung Setyo Darmawan, ST. MT.
(Anggota 2 Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik :



Ir. Sri Sunarjono, M.T.,PhD.
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak pernah terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan mempertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Agustus 2019

Penulis

ARIF MARYUONO
D200130198

PENGARUH UKURAN SERBUK MESH ALUMINIUM (40, 50, 60) DAN KARBON KAYU SONO TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK KAMPAS REM

Abstrak

Pada penelitian ini menggunakan bahan karbon dari kayu sono, fiberglass, barium sulfat, kalsium karbonat dan serbuk alumunium (Al) dengan ukuran serbuk 40,50, dan 60 mesh dengan matriks polyester yang akan diuji dengan metode pengujian kekerasan dengan standar ASTM D2240, foto mikro, keausan dan koefisien gesek pada kondisi kering, kondisi pengaruh air, kondisi pengaruh air garam, kondisi pengaruh oli, dan kondisi pengaruh minyak rem. Dari hasil uji kekerasan didapatkan nilai kekerasan tertinggi dari variasi kampas dengan aluminium mesh 60 yaitu 89,16. Hasil pengujian gesek nilai keausan terendah pada hampir di semua kondisi dari variasi mesh 60 yaitu 58,050 pada kondisi kering, 8,292 pada kondisi pengaruh air, 16,585 pada kondisi pengaruh air garam, dan 107,808 pada kondisi pengaruh minyak rem. Dari hasil pengujian gesek menunjukan mesh 60 memiliki nilai koefisien gesek tertinggi pada hampir di semua kondisi, yaitu pada kondisi kering, pengaruh oli, dan pengaruh minyak rem, dengan nilai 0,6689, 0,6451, dan 0,6495, sedangkan pada kondisi pengaruh air dan pengaruh oli, nilai koefisien gesek tertinggi pada variasi aluminium mesh 40 yaitu 0,6624, dan 0,6445. Dari hasil pembahasan hasil pengujian disimpulkan bahwa semakin kecil ukuran serbuk alumunium maka akan semakin besar nilai kekerasan, tetapi nilai keausan, dan koefisien gesek pada kampas rem akan semakin kecil.

Kata Kunci: Karbon Kayu Sono, Serbuk Aluminium, Kekerasan, Keausan, Koefisien Gesek, Polyester

Abstract

In this research using carbon from rosewood trees, fiber glass, barium sulphate, calcium carbonate and aluminium powder (Al) with grain size 40,50, and 60 mesh with polyester matrix which will be tested by hardness testing method with ASTM D2240 standard, micro photo, wearness and coefficient of friction on dry conditions, water effect condition, salt water effect condition, oil effect condition, and brake fluid effect condition. From the results of hardness test obtained the highest hardness value of variation of the canvas with aluminium mesh 60 is 89.16. The lowest friction value testing results in almost all conditions of mesh 60 variation are, 58,050 in dry conditions, 8,292 in the water effect condition, 16,585 in the salt water effect conditions, and 107,808 in the brake fluid effect condition. From the results of the friction test, the 60 mesh has the highest coefficient of friction in almost all conditions, namely in dry conditions, effected by oil and effected by brake fluid, with values of 0.6689, 0.6451, and 0.6495, while in the water effect condition and the oil effect condition, the highest coefficient of friction is in the variation of aluminium mesh 40 which is 0.6624 and 0.6445. From the results can be concluded, that the smaller the size of aluminum powder, the highest of value of hardness, but the value of wear, and the coefficient of friction on brake pad will be smaller.

Keywords: Rosewood Carbon, Aluminium Powder, Hardness, Wearness, Coefficient of friction, Polyester.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman kemajuan teknologi semakin pesat, terutama dalam bidang komposit. Kampas rem merupakan salah satu komponen yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan. Pemakaian kampas rem biasanya tidak lebih dari 6 bulan atau bahkan kurang. Itu terjadi karena kampas rem ausnya tidak merata, sehingga kurang efektif dalam pengereman. Kekuatan bahan komposit partikel rem, sangat dipengaruhi besar partikel, bahan matriknya dan proses pembuatannya, maka diambil langkah untuk mengatasi hal tersebut dengan membuat kampas rem dengan menggunakan bahan karbon kayu sono, *fiberglass*, barium sulfat, kalsium karbonat dan serbuk alumunium (*Al*) dengan ukuran serbuk *mesh* 40,50, dan 60 dengan matriks *polyester*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian, yaitu:

1. Adakah perbedaan nilai kekerasan tiap variasi produk dengan produk yang ada dipasaran ?
2. Adakah perbedaan nilai keausan tiap variasi produk yang dibuat dengan produk yang ada dipasaran ?
3. Berapakah koefisien gesek gesek pada tiap variasi produk ?

1.2 Batasan Masalah

Untuk mengurangi kompleksitas permasalahan serta menentukan arah penelitian yang lebih baik maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan yang diuji adalah komposit karbon kayu sono, fiber *glass*, serbuk aluminium magnesium (*Al-Mg*) dengan ukuran mesh 40,50, dan 60, bermatriks polyester.
2. Pengujian kekerasan dengan menggunakan alat *Durometer Shore D*, dengan standard ASTM D2240
3. Pengujian sifat mekanik dibatasi pada pengujian kekuatan gesek (*Ogoshi*), pengamatan struktur makro permukaan, dan koefisien gesek dengan dynamometer test.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai kekerasan pada tiap variasi kampas rem
2. Meneliti tingkat keausan kampas rem dengan cara melakukan uji koefisien gesek dengan pengaruh pengujian : kering, air, oli, air garam, dan minyak rem dengan menggunakan dynamometer test.
3. Membandingkan hasil variasi produk yang dibuat dengan produk yang ada dipasaran.

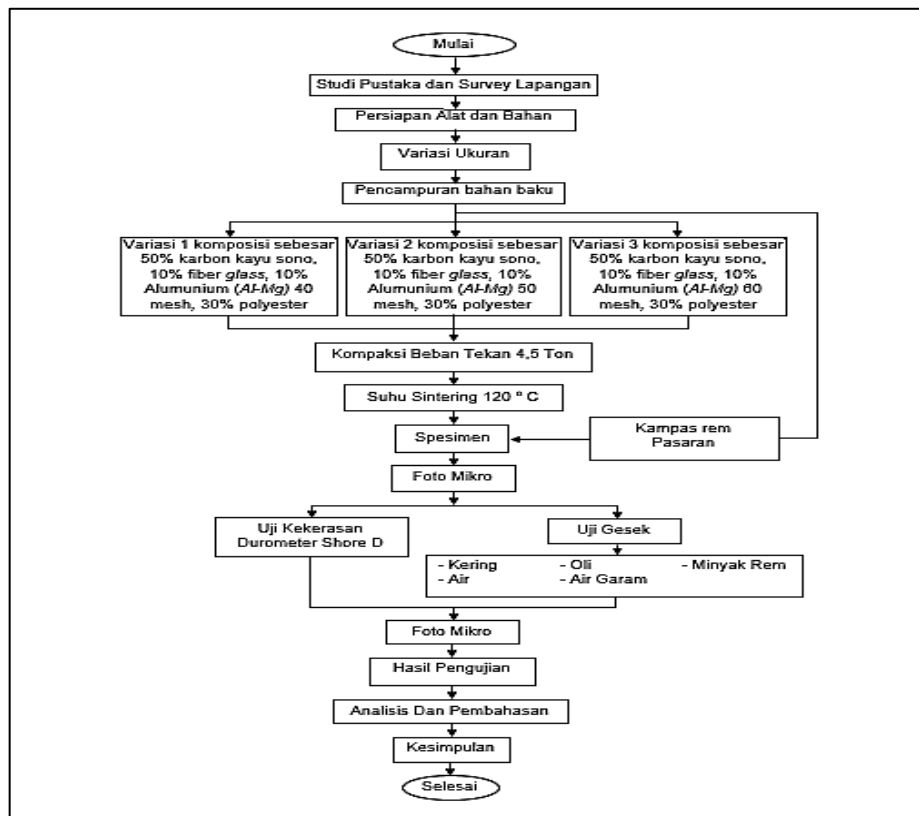
1.4 Kajian Pustaka

Nanang (2005), bahan komposit sebenarnya banyak sekali terdapat di alam, karena bahan komposit bisa terdiri dari organik dan anorganik seperti bambu, kayu, daun, dan sebagainya. Secara tidak sadar sebenarnya kita telah mengenal berbagai jenis komposit. Seseorang memperkuat tanah liat dengan jerami, merupakan komposit yang sudah lama dikenal.

Pramuko I.P., Imam (2009), melakukan penelitian tentang kampas rem gesek dengan memberikan peningkatan sintering. Dengan semakin tinggi suhu sintering berpengaruh pada tingkat keausan. Jika semakin tinggi suhu sinteringnya maka menyebabkan nilai keausan meningkat. Maka keausan semakin tinggi. Peningkatan suhu sintering juga berpengaruh pada kekerasan kampas. Semakin tinggi suhu sinteringnya maka nilai kekerasannya akan semakin menurun.

2. METODE

2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Bahan dan Alat

2.2.1 Bahan

- a. *Fiberglass*
- b. *Polyester* BQTN 157
- c. Serbuk aluminium
- d. Barium sulfat
- e. Karbon kayu sono
- f. Calcium carbonat (CaCO_3)
- g. Resin Epoxy

2.2.2 Alat

- a. Mesin press
- b. Cetakan (*dies*)
- c. Plat kampas honda
- d. Unit pemanas (*heater*)
- e. Unit pengontrol suhu (*thermocontrol*)
- f. Non-contact infrared thermometer
- g. Digital tachometer
- h. Clamp meter
- i. Vernier caliper (jangka sorong)
- j. Timbangan digital
- k. Oven
- l. Blender
- m. Alat uji gesek
- n. Alat uji kekerasan (*durometer shore D*)
- o. Alat uji foto mikro

2.3 Langkah Penelitian

2.3.1 Prosedur Pembuatan Kampas

Penelitian kampas rem ini menggunakan kampas rem variasi ukuran besar butir aluminium 24 spesimen. Enam spesimen dari masing-masing jenis variasi kampas rem digunakan untuk pengujian gesek, satu spesimen dari masing-masing jenis variasi

kampas rem digunakan untuk pengujian kekerasan *durometer shore D*.



Gambar 2. Kampas Rem Variasi Ukuran Besar Butir
Aluminium

1. Mempersiapkan bahan dan alat
2. Setelah bahan-bahan siap maka dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital sesuai dengan komposisi masing-masing bahan.
3. Kemudian proses pencampuran bahan-bahan material kering, dicampur dengan menggunakan mesin blender agar hasil dari pencampuran material dapat bercampur secara merata seperti *fiberglass*, serbuk aluminium, *barium sulfat*, *graphite*, *calcium carbonate*.
4. Setelah bahan-bahan kering tercampur semua, selanjutnya mencampur dengan polyester secara manual di aduk-aduk sampai merata, kemudian bahan dimasukkan kedalam cetakan yang sebelumnya telah dipasang plat kampas sebagai tempat bahan kampas rem yang telah diberi perekat.
5. Langkah selanjutnya yaitu pengepresan dengan beban 4.5 ton selama 15 menit dengan suhu 80° C, lalu kampas dilepas dari cetakan dan disintering di oven dengan suhu 180° C dengan waktu 10 menit.
6. Setelah dicetak dan di oven kampas rem kemudian melakukan pengujian kekerasan, foto mikro sebelum pengujian gesek, pengujian gesek, foto mikro setelah pengujian gesek, setelah itu diambil data dari pengujian tersebut.

2.3.2 Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui hasil kekerasan dari kampas rem pada beberapa bagian sehingga dapat diketahui distribusi kekerasan rata-ratanya dari semua bagian yang di uji. Kekerasan merupakan ketahanan bahan terhadap goresan atau penetrasi pada permukaanya. Pengujian kekerasan menggunakan *durometer shore D*.

2.3.3 Pengujian Gesek

Pengujian gesek dilakukan untuk mengetahui nilai keausan dan koefisien gesek kampas rem. Untuk menghitung nilai keausan menggunakan rumus:

$$Keausan = \frac{(T_0 - T_1)A}{t}$$

Dimana :

T_0 = Tinggi awal kampas (mm)

T_1 = Tinggi akhir kampas (mm)

t = Lama waktu pengujian (Jam)

A = Luas permukaan kampas (mm²)

Sedangkan untuk mencari nilai koefisien gesek menggunakan rumus :

$$\mu = \frac{T}{2 \times Fn \times r}$$

Dimana :

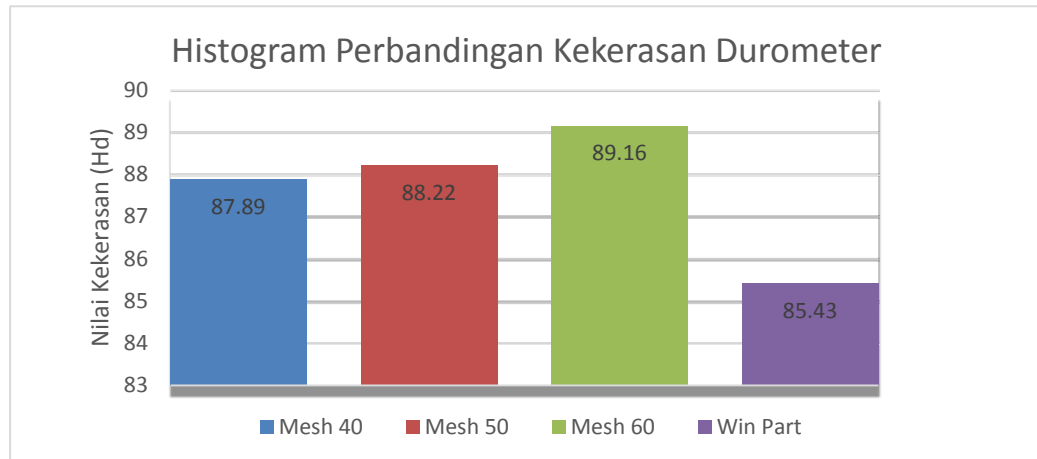
μ = Koefisien gesek

T = Torsi (N.m)

Fn = Beban (N)

r = Jarak dari titik pembebanan ke kampas (m)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

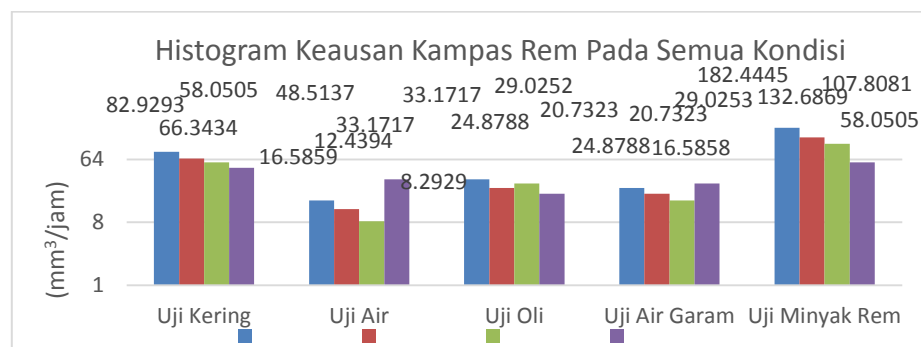


Gambar 3. Histogram Perbandingan Kekerasan durometer shore D

3.1 Hasil Pengujian Kekerasan *Durometer Shore D*

Dari hasil pengujian kekerasan ini didapatkan nilai kekerasan variasi kampas dengan aluminium *mesh* 60 sebesar 89,16 Hd, variasi aluminium *mesh* 50 sebesar 88,22 Hd, variasi aluminium *mesh* 40 sebesar 87,89 Hd, dan kampas dengan merk *Win Part* sebesar 85,43 Hd. Dari seluruh pengujian didapatkan nilai kekerasan tertinggi pada kampas dengan *mesh* 60 dikarenakan ukuran butiran aluminium lebih kecil sehingga pengikatan pada pencampuran bahan menjadi lebih padat dan keras. Selain itu pencampuran bahan, tekanan pada saat proses kompaksi, dan lamanya waktu kompaksi bisa mempengaruhi perbedaan nilai kekerasan

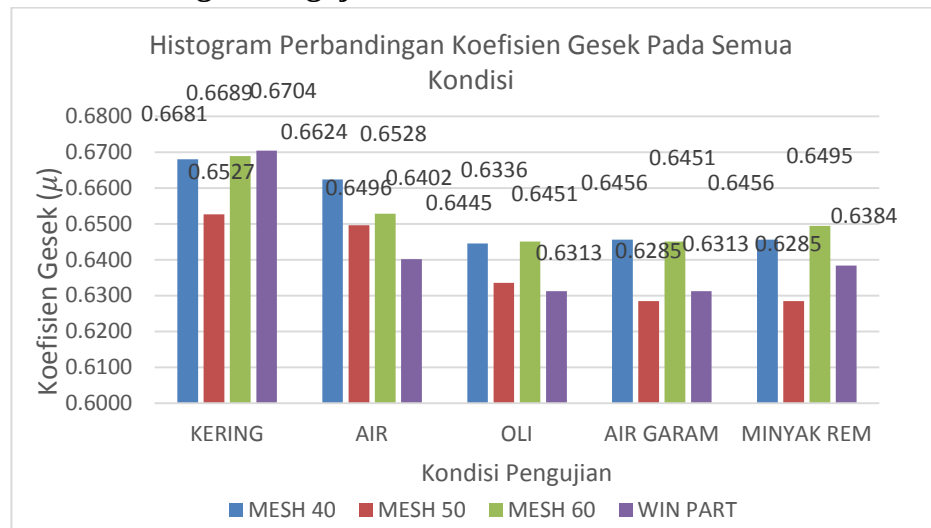
3.2 Hasil Perhitungan Pengujian Gesek Nilai Keausan Rata-rata



Gambar 4. Histogram Hasil Perbandingan Keausan Pada Semua Kondisi

Dari hasil pengujian keausan kampas menunjukkan bahwa kampas dengan variasi aluminium *mesh* 60 lebih kecil pada hampir semua kondisi yaitu 58,050 mm³/jam kondisi kering, 8,292 mm³/jam kondisi pengaruh air, 16,585 mm³/jam kondisi pengaruh air garam, dan 107,808 mm³/jam pada kondisi pengujian minyak rem, dikarenakan ukuran butiran aluminium lebih kecil menyebabkan struktur kampas yang padat dan mempunyai struktur permukaan yang lebih rata sehingga pori-pori pada permukaan lebih kecil dapat memperlambat laju keausan kampas.

3.3 Hasil Perhitungan Pengujian Gesek Nilai Koefisien Gesek Rata-rata

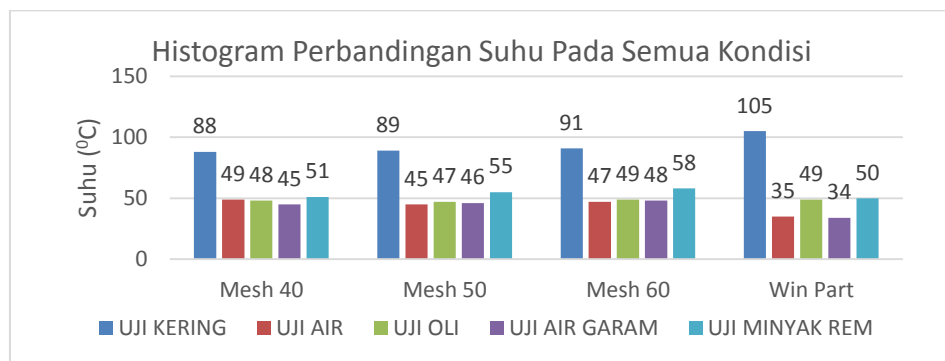


Gambar 5. Histogram Hasil Perbandingan Koefisien Gesek Pada Semua Kondisi

Dari hasil pengujian gesek menunjukkan *mesh* 60 memiliki nilai koefisien gesek tertinggi pada hampir di semua kondisi, yaitu pada kondisi kering, oli, dan minyak rem, dengan nilai 0,6689, 0,6451, dan 0,6495 pada variasi aluminium *mesh* 60 dengan nilai 0,6689, sedangkan pada kondisi pengaruh air dan pengaruh oli, nilai koefisien gesek tertinggi pada variasi aluminium *mesh* 40 yaitu 0,6624, dan 0,6445. Nilai koefisien gesek pada kondisi kering lebih tinggi daripada kondisi pengaruh air, oli, air garam, ataupun oli dikarenakan pengujian kering tidak terpengaruh zat-zat yang ada pada variasi pengujian lain. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien gesek variasi aluminium lebih besar dibandingkan kampas *win part*. Hal ini

disebabkan karena butiran aluminium yang kecil menyebabkan ikatan antar partikel sangat rapat dan keras sehingga meningkatkan nilai koefisien gesek.

3.3 Hasil Pengamatan Suhu Akhir



Gambar 6. Histogram Perbandingan Suhu Pada Semua Kondisi

Hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa suhu kampas win part pada pengujian kering 105°C, pengujian air 35°C, pengujian oli 49°C, pengujian air garam 34°C, dan pengujian minyak rem 50°C sedangkan pada variasi Aluminium yang memiliki suhu tertinggi adalah mesh 60 dengan nilai pada kondisi pengujian kering 91°C, pengujian air 47°C, pengujian oli 49°C, pengujian air garam 48°C dan pengujian minyak rem 58°C, hal ini disebabkan karena ukuran butiran Aluminium yang kecil rambatan panas yang terjadi semakin cepat.

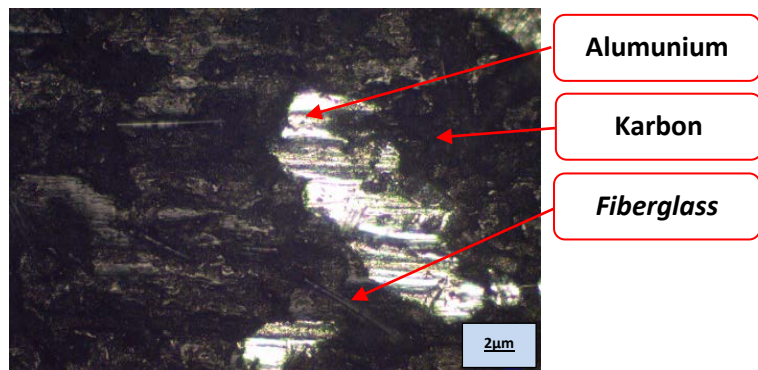
3.4 Hasil Pengujian Foto Mikro

3.4.1 Hasil Pengujian Foto Mikro Sebelum Uji Gesek

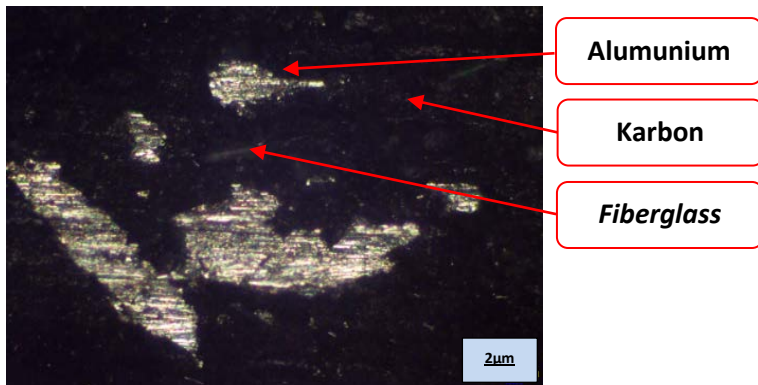
1. Foto Mikro Kampas Sebelum Pengujian Gesek Kering



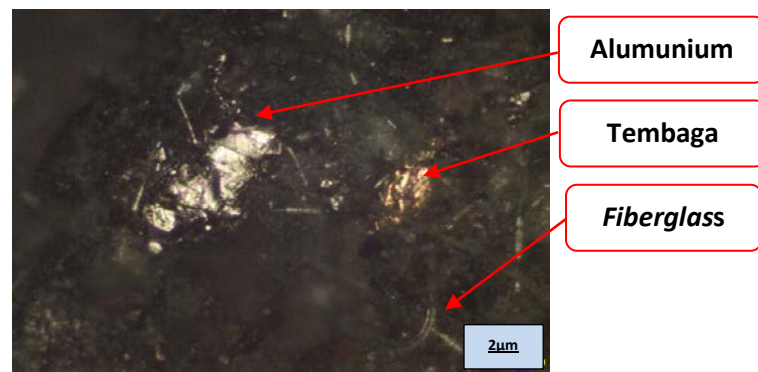
Gambar 7. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 40 Sebelum Uji Gesek Kering



Gambar 8. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 50
Sebelum Uji Gesek Kering

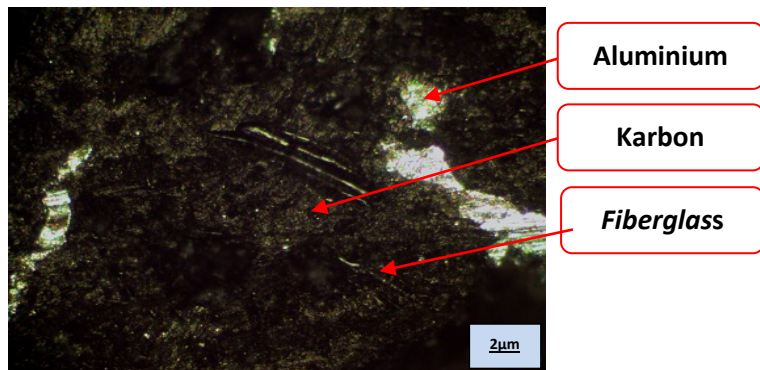


Gambar 9. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 60 Sebelum
Uji Gesek Kering

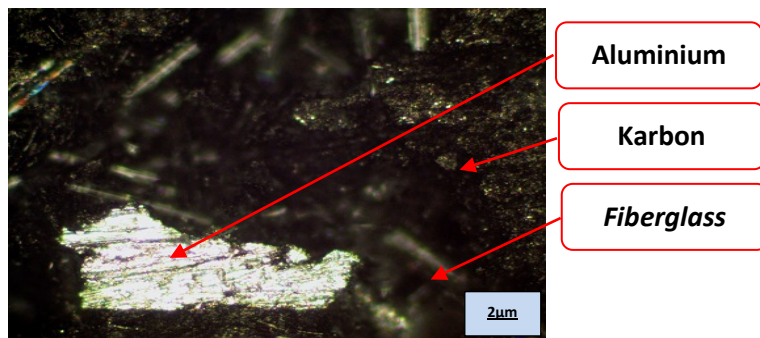


Gambar 10. Foto Mikro Kampas Win Part Sebelum Uji Gesek
Kering

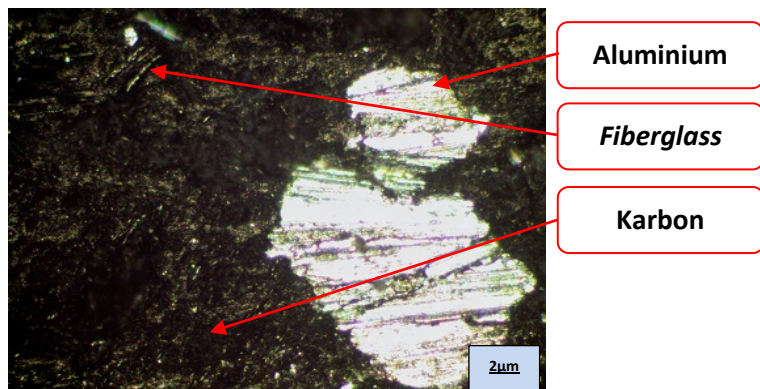
2. Foto Mikro Kampas Sebelum Pengujian Gesek Pengaruh Air



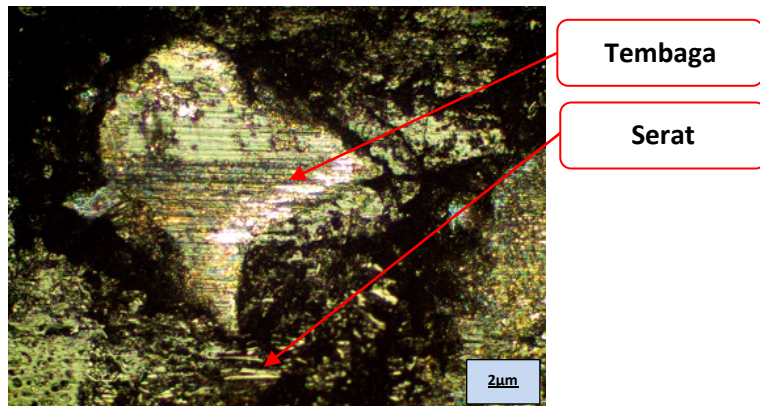
Gambar 11. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 40
Sebelum Uji Gesek Pengaruh Air



Gambar 12. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 50
Sebelum Uji Gesek Pengaruh Air

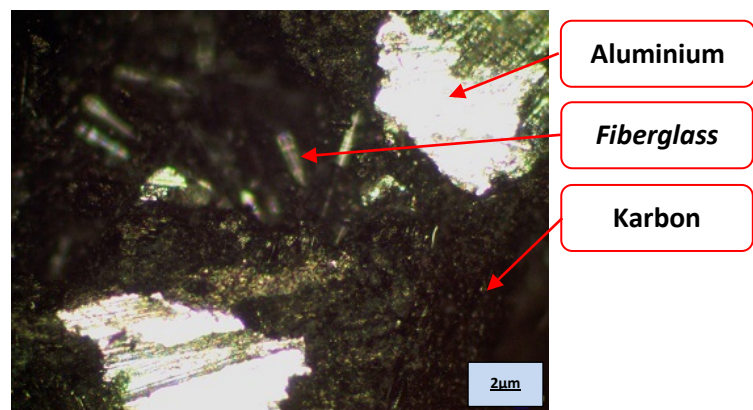


Gambar 13. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 60
Sebelum Uji Gesek Pengaruh Air

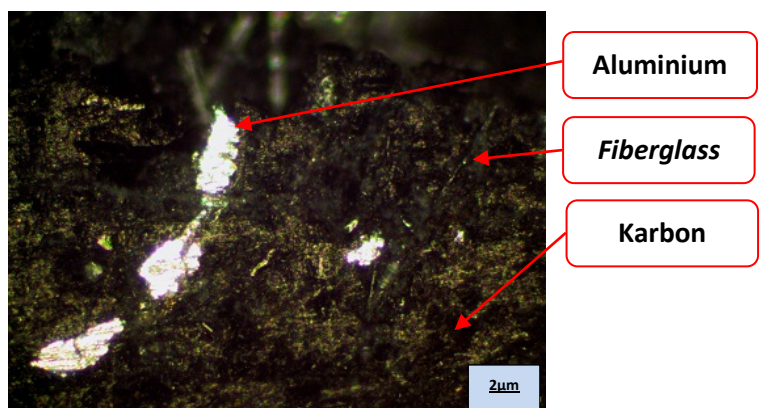


Gambar 14. Foto Mikro Kampas Win Part Sebelum Uji Gesek Pengaruh Air

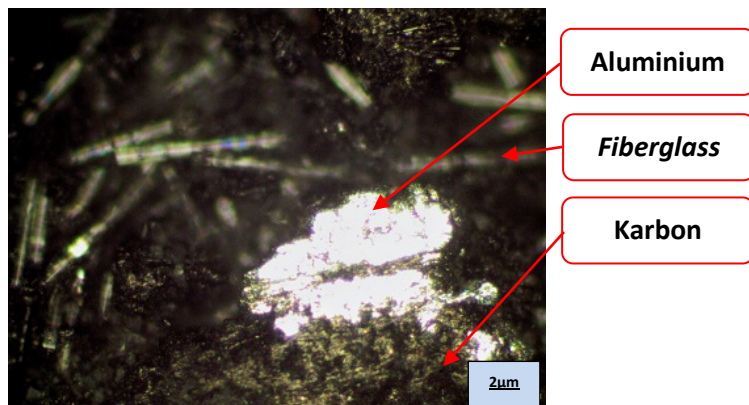
3. Foto Mikro Kampas Sebelum Pengujian Gesek Pengaruh Oli



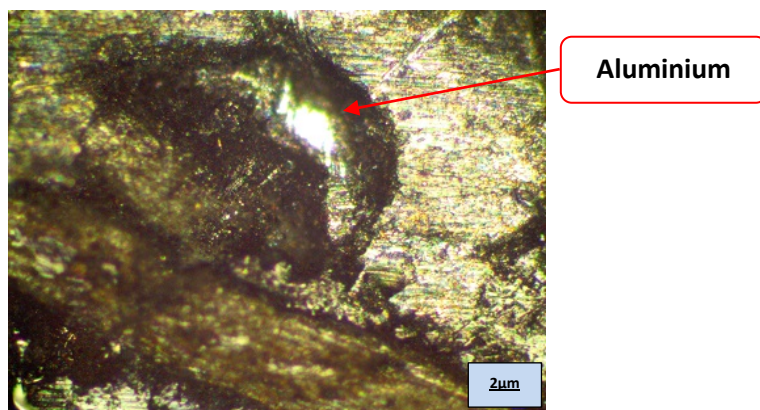
Gambar 15. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 40 Sebelum Uji Gesek Pengaruh Oli



Gambar 16. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 50 Sebelum Uji Gesek Pengaruh Oli

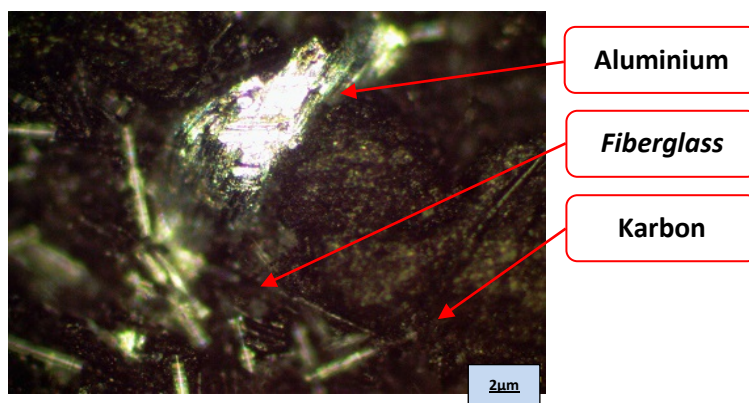


Gambar 17. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 60
Sebelum Uji Gesek Pengaruh Oli

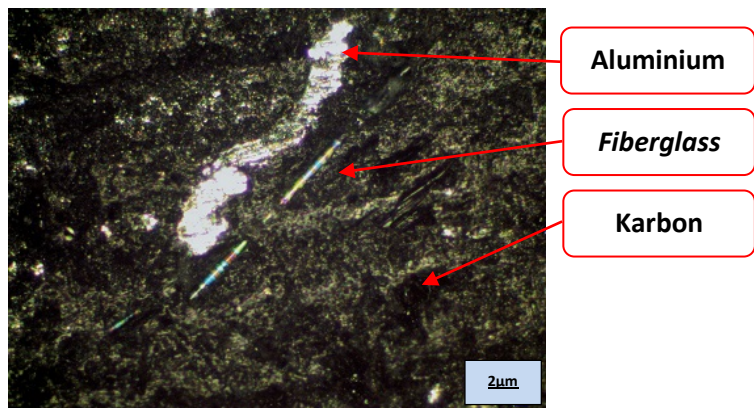


Gambar 18. Foto Mikro Kampas Win Part Sebelum Uji Gesek
Pengaruh Oli

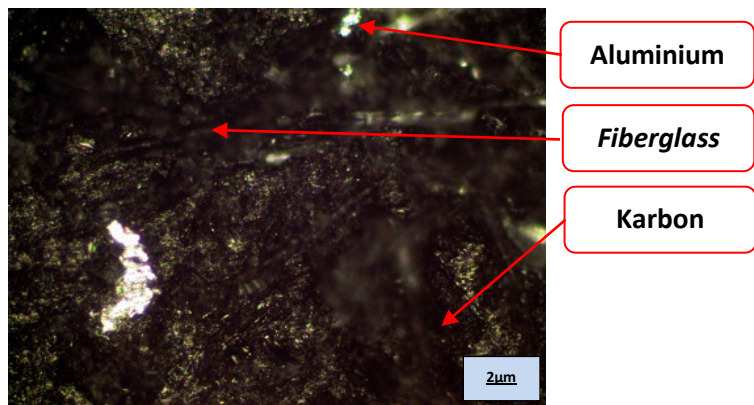
4. Foto Mikro Kampas Sebelum Pengujian Gesek Pengaruh Air Garam



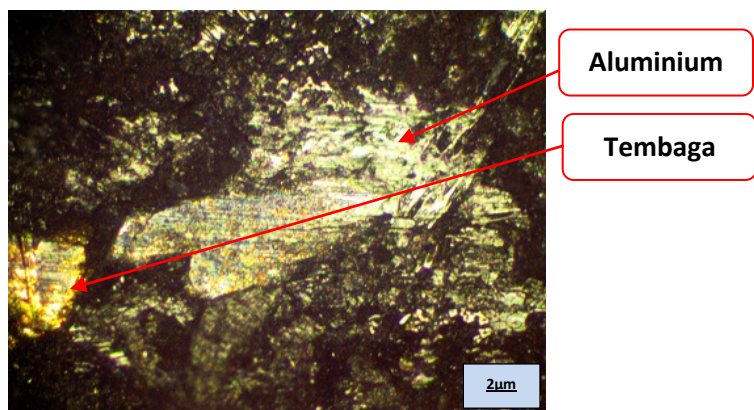
Gambar 19. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 40
Sebelum Uji Gesek Pengaruh Air Garam



Gambar 20. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 50
Sebelum Uji Gesek Pengaruh Air Garam

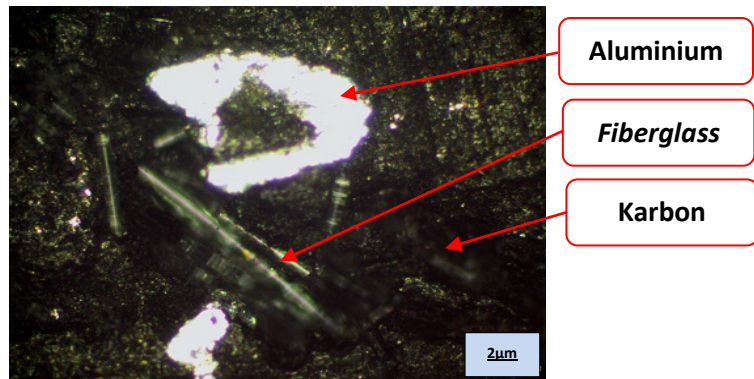


Gambar 21. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 60
Sebelum Uji Gesek Pengaruh Air Garam

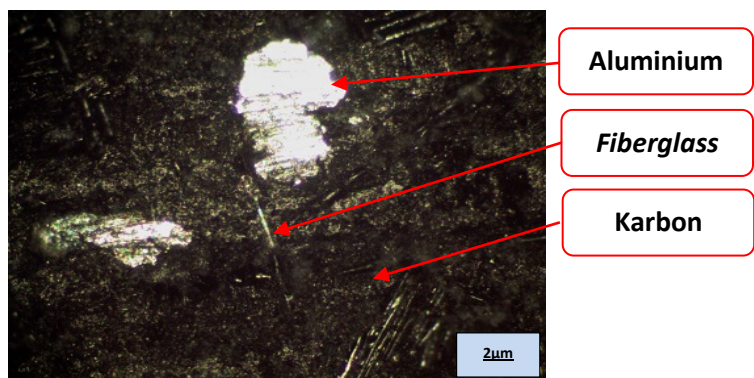


Gambar 22. Foto Mikro Kampas Win Part Sebelum Uji Gesek
Pengaruh Air Garam

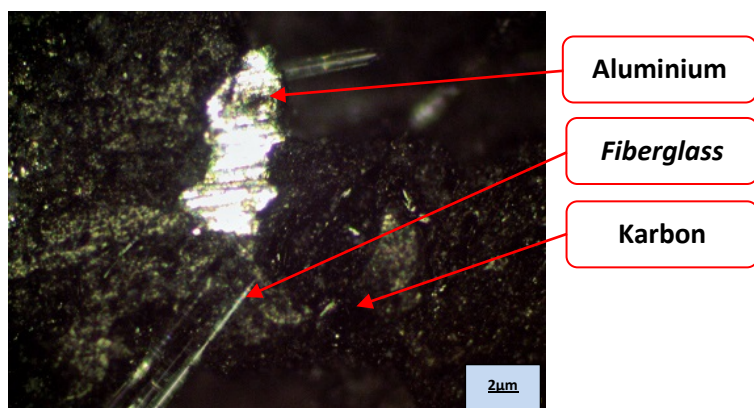
5. Foto Mikro Kampas Sebelum Pengujian Gesek Pengaruh Minyak Rem



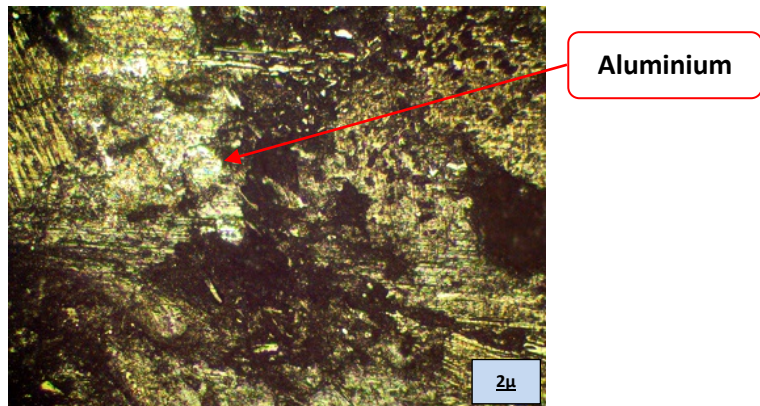
Gambar 23. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 40 Sebelum Uji Gesek Pengaruh Minyak Rem



Gambar 24. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 50 Sebelum Uji Gesek Pengaruh Minyak Rem



Gambar 25. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 60 Sebelum Uji Gesek Pengaruh Minyak Rem



Gambar 26. Foto Mikro Kampas Win Part Sebelum Uji Gesek
Pengaruh Minyak Rem

Pengujian struktur mikro di atas menunjukkan bagian-bagian yang menyusun kampas yaitu aluminium, *fiberglass*, dan karbon dengan ukuran mesh tertentu dan dalam hal ini resin *polyester* telah tercampur merata mengikat aluminium, *fiberglass*, dan karbon.

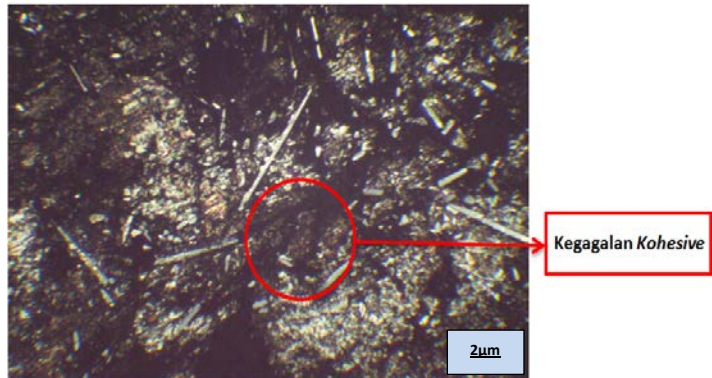
Serbuk karbon pada foto mikro terlihat telah bercampur dengan resin *polyester* secara merata mengikat serbuk aluminium dan *fiberglass*.

3.4.2 Hasil Pengujian Foto Mikro Sesudah Uji Gesek

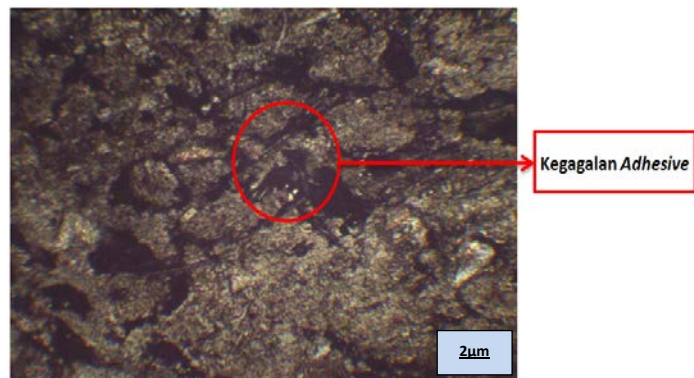
1. Foto Mikro Kampas Sesudah Uji Gesek Kering



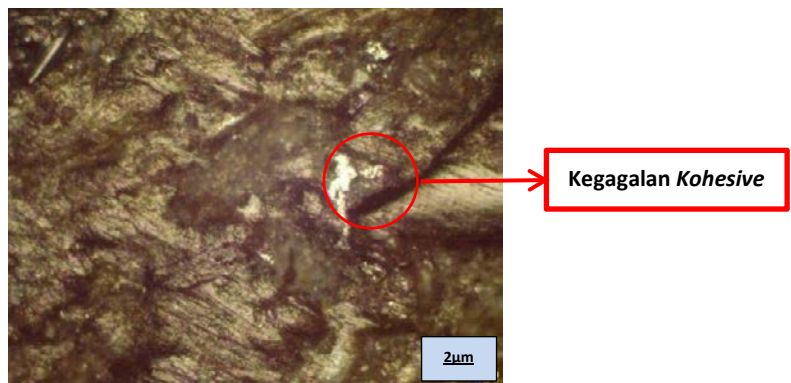
Gambar 27. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium Mesh 40 Sesudah
Uji Gesek Kering



Gambar 28. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 50 Sesudah Uji Gesek Kering

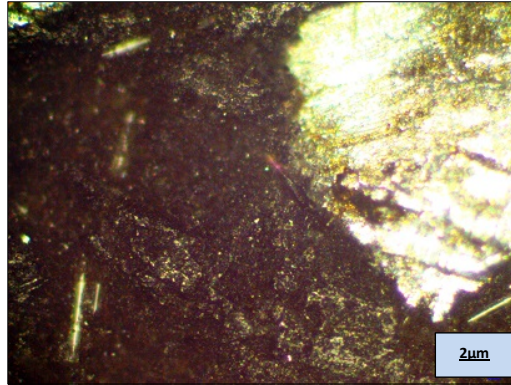


Gambar 29. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 60 Sesudah Uji Gesek Kering

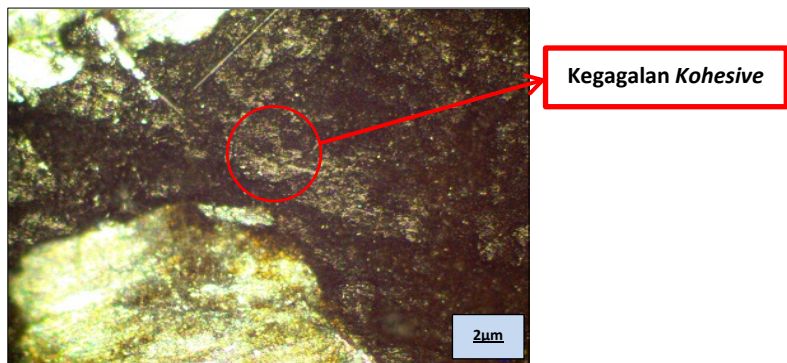


Gambar 30. Foto Mikro Kampas Win Part Sesudah Uji Gesek Kering

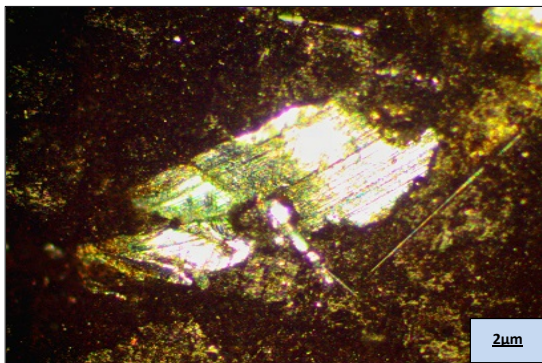
2. Foto Mikro Kampas Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air



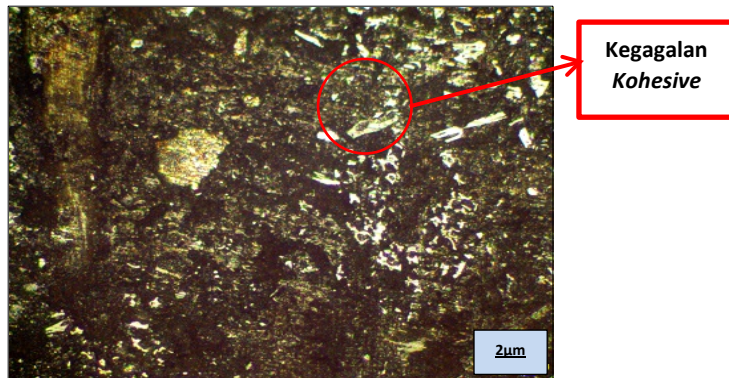
Gambar 31. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 40 Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air



Gambar 32. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 50 Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air

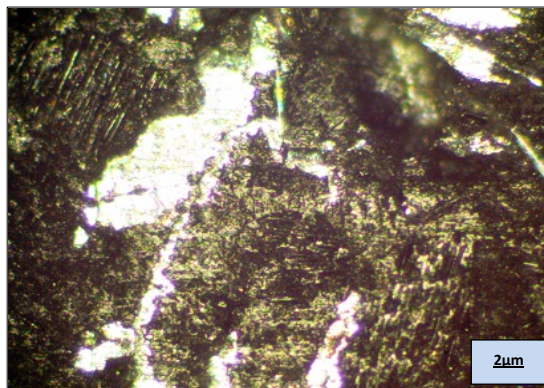


Gambar 33. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 60 Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air

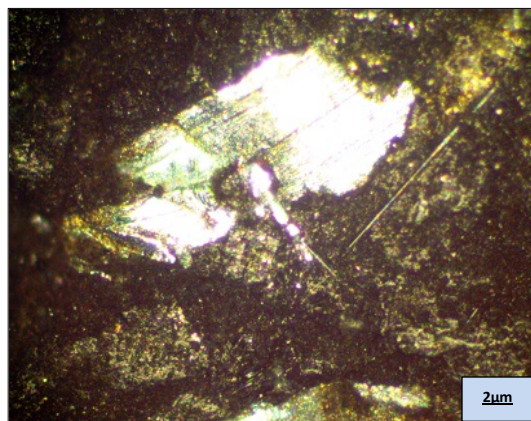


Gambar 34. Foto Mikro Kampas Win Part Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air

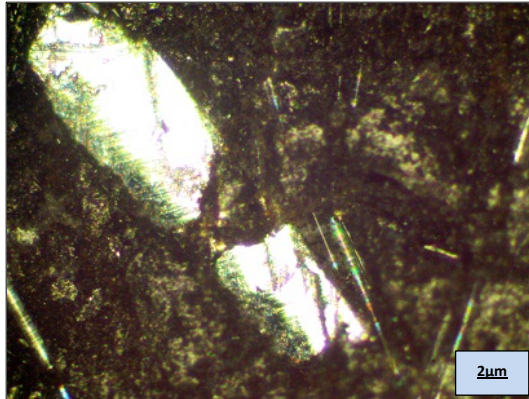
3. Foto Mikro Kampas Sesudah Uji Gesek Pengaruh Oli



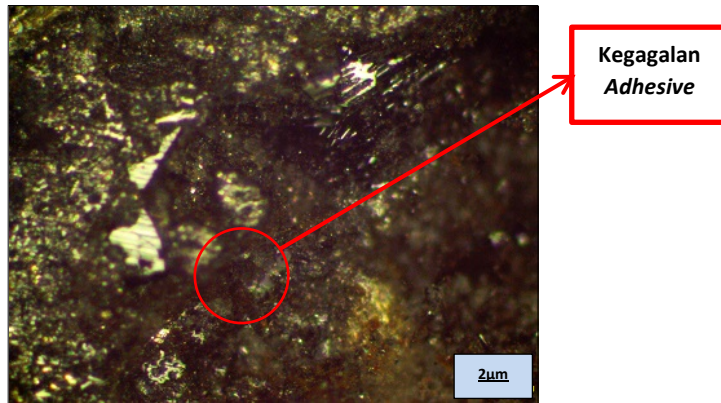
Gambar 35. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 40 Sesudah Uji Gesek Pengaruh Oli



Gambar 36. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 50 Sesudah Uji Gesek Pengaruh Oli

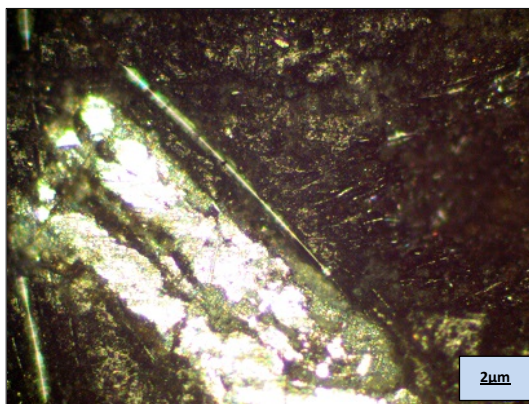


Gambar 37. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 60
Sesudah Uji Gesek Pengaruh Oli

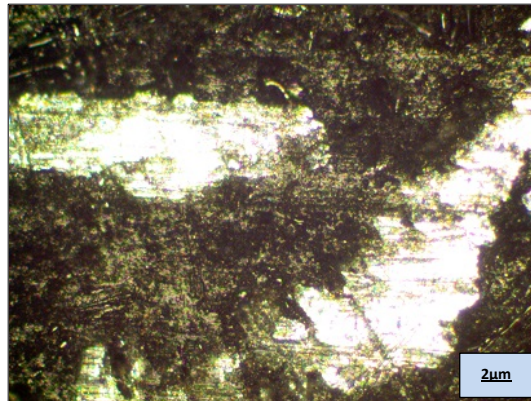


Gambar 38. Foto Mikro Kampas Win Part Sesudah Uji Gesek
Pengaruh Oli

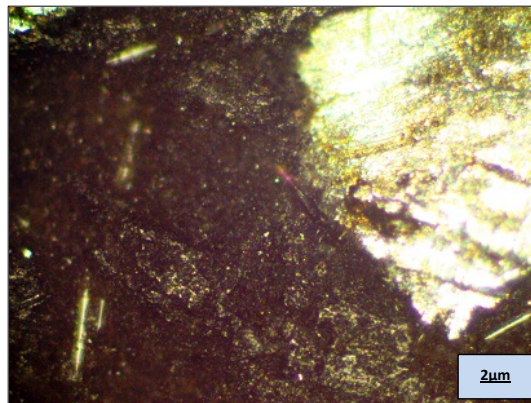
4. Foto Mikro Kampas Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air Garam



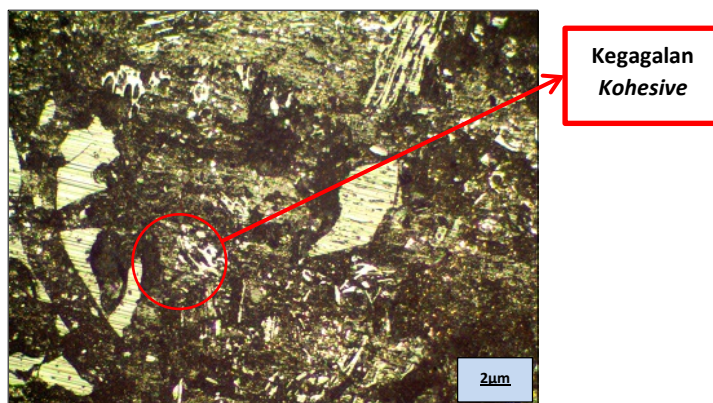
Gambar 39. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 40
Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air Garam



Gambar 40. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 50
Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air Garam



Gambar 41. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 60
Sesudah Uji Gesek Pengaruh Air Garam

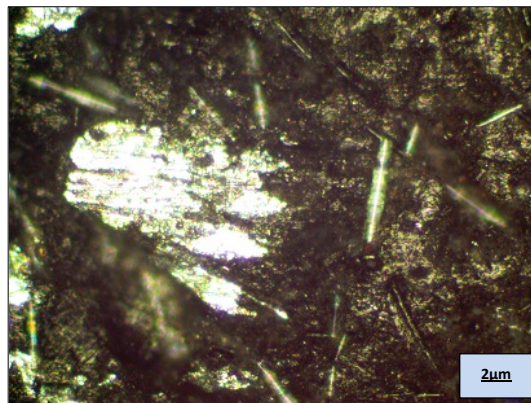


Gambar 42. Foto Mikro Kampas Win Part Sesudah Uji Gesek
Pengaruh Air Garam

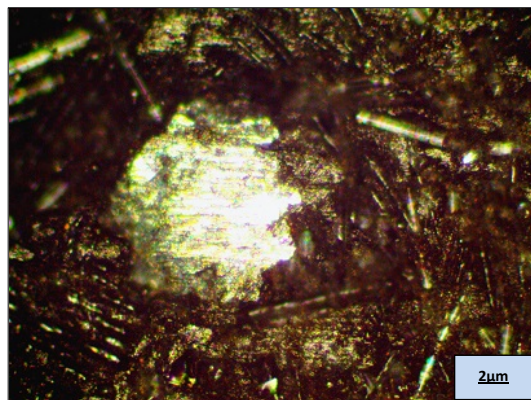
5. Foto Mikro Kampas Sesudah Uji Gesek Pengaruh Minyak Rem



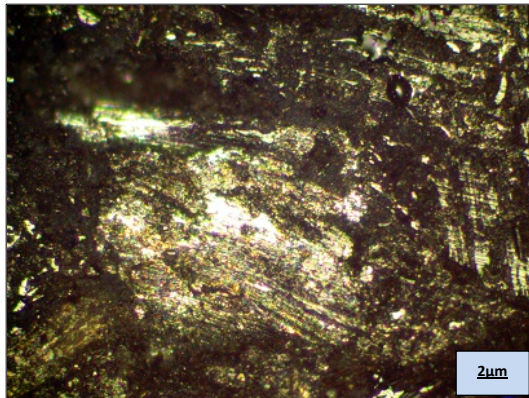
Gambar 43. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 40
Sesudah Uji Gesek Pengaruh Minyak Rem



Gambar 44. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 50
Sesudah Uji Gesek Pengaruh Minyak Rem



Gambar 45. Foto Mikro dengan Variasi Aluminium *Mesh* 60
Sesudah Uji Gesek Pengaruh Minyak Rem



Gambar 46. Foto Mikro Kampas Win Part Sesudah Uji Gesek
Pengaruh Minyak Rem

Dari hasil foto mikro sesudah pengujian gesek selama 3 jam dengan beban 20 kg terlihat jelas pada permukaan pada semua variasi terdapat bekas gesekan. Pada variasi aluminium mesh 40 dan 50 terjadi kegagalan kohesive yaitu fenomena pecah atau patahnya ikatan polyester pada kampas rem yang kurang kuat dan juga dapat dikarenakan oleh serbuk aluminium yang bersifat lebih kuat dari polyester sehingga tampak dalam foto mikro dapat dilihat adanya bagian dari kampas rem yang pecah dan terlepas dari permukaan kampas setelah pengujian gesek. Sedangkan pada variasi aluminium mesh 60 terjadi kegagalan adhesive yaitu lepasnya serbuk penguat (aluminium) dari permukaan kampas karena ikatan dipermukaan antara polyester dengan serbuk aluminium kurang kuat

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

1. Nilai kekerasan variasi kampas dengan aluminium *mesh* 40 sebesar 87,89, variasi aluminium *mesh* 50 sebesar 88,22, variasi aluminium *mesh* 60 sebesar 89,16, dan kampas dengan merk *Win Part* sebesar 85,43. Dari seluruh pengujian didapatkan nilai kekerasan tertinggi pada kampas dengan *mesh* 60 dikarenakan pengikatan pada

pencampuran bahan lebih merata menjadikan struktur kampas menjadi padat dan keras.

2. Hasil pengujian keausan kampas menunjukkan bahwa kampas dengan variasi aluminium *mesh* 60 lebih kecil pada hampir di semua kondisi yaitu 58,050 mm³/jam kondisi kering, 8,292 mm³/jam kondisi pengaruh air, 16,585 mm³/jam kondisi pengaruh air garam, dan 107,808 mm³/jam pada kondisi pengujian minyak rem, dikarenakan ukuran serbuk aluminium lebih kecil menyebabkan struktur kampas yang padat sehingga dapat memperlambat laju keausan kampas. Jadi besar butir aluminium sangat berpengaruh terhadap nilai keausan kampas rem.
3. Dari hasil pengujian gesek menunjukkan *mesh* 60 memiliki nilai koefisien gesek tertinggi pada hampir di semua kondisi, yaitu pada kondisi kering, oli, dan minyak rem, dengan nilai 0,6689, 0,6451, dan 0,6495 pada variasi aluminium *mesh* 60 dengan nilai 0,6689, sedangkan pada kondisi pengaruh air dan pengaruh oli, nilai koefisien gesek tertinggi pada variasi aluminium *mesh* 40 yaitu 0,6624, dan 0,6445. Nilai koefisien gesek pada kondisi kering lebih tinggi daripada kondisi pengaruh air, oli, air garam, ataupun oli dikarenakan pengujian kering tidak terpengaruh zat-zat yang ada pada variasi pengujian lain. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien gesek pada variasi aluminium lebih besar dibandingkan kampas merek *Win Part*. Hal ini disebabkan karena perbedaan ukuran serbuk aluminium menyebabkan ikatan antar partikel rapat dan keras sehingga meningkatkan nilai koefisien gesek.

4.2 Saran

1. Pada saat proses pencampuran bahan serbuk diharapkan menggunakan mesin mixer yang kapasitasnya lebih besar, sehingga bahan dapat tercampur dengan rata.

2. Pada saat proses kompaksi menentukan suhu harus dengan teliti, karena akan menentukan hasilnya.

PERSANTUNAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu dan tanpa halangan yang berarti dengan judul “Pengaruh Ukuran Serbuk Mesh Aluminium (40, 50, 60) Dan Karbon Kayu Sono Terhadap Nilai Kekerasan, Keausan, Dan Koefisien Gesek Kampas Rem”.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir penulis sadar banyak hambatan dan kesulitan yang dialami. Bantuan dorongan semangat serta bantuan baik moril maupun materil tidak lepas dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, dan kasih sayang-Nya.
2. Ibu dan Ayah serta keluarga tercinta atas segala perhatian, doa, dan dukungan yang selalu diberikan baik moril maupun materil.
3. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT., selaku pembimbing tugas akhir.
6. Bapak Bambang Waluyo F, ST., MT., yang telah bersedia meminjamkan alat-alat dalam proses pembuatan spesimen hingga selesai.
7. Semua pihak yang telah membantu, semoga Allah membalas kebaikanmu. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

DAFTAR PUSTAKA

- Blau, P. J., 2009, Friction Science and Technology, CRC Press, New York.
- Calister,. 2005. Material Science, Mc. Graw Hill, London.
- German, R.M., 1984. Powder Metallurgy Science. Metal Powder Industries Federation. Princeton, New Jersey.
- Gustav Niemann., 1981. Design of Machine Elemen, Mc. Graw Hill, London.
- Groover,. 1996. Fundamentals of Modern Manufacturing : Materials, Processes, and system, Prentice Hall, New Jersey
- Nanang, 2005. Biokomposit Dari Matriks Alam Hasil Modifikasi Sekresi Kutu Lak Dengan Reinforcement Serat Rami. Laporan Tugas Akhir Fakultas Teknik Kimia UNY, Yogyakarta.
- Irfan, Pramuko, Ngafwan,2009. Pengaruh Variasi Tekanan Kompaksi Terhadap Ketahanan Kampas Rem Gesek Sepatu. Laporan tugas akhir fakultas teknik mesin UMS, Surakarta.
- Pramuko I.P., Imam Setiyanto,2009. Pengaruh Variasi Temperatur Sintering Terhadap Ketahanan Aus Bahan Rem Gesek Sepatu. Laporan Tugas Akhir Fakultas Teknik Mesin UMS, Agustus,Surakarta.