

BAB IV

PEMBAHASAN

Data-data yang diperoleh dalam penelitian tugas akhir ini selanjutnya diolah dan dianalisa. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan dan analisa data yaitu sebagai berikut:

1. Data dari proses pembuatan piston imitasi yang diperoleh kemudian disusun menjadi rangkaian-rangkaian proses pembuatan piston tersebut.
2. Data dan grafik yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian dilakukan penghitungan untuk menganalisa hasil dari uji komposisi, uji mikro struktur, dan uji keausan.
3. Menyimpulkan hasil eksperimen.

4.1 Proses Pembuatan

Berikut ini adalah tahap-tahap proses pembuatan piston honda dengan metode *sand casting* mulai dari pembuatan cetakan pola hingga proses *finishing* :

4.1.1 Proses Pengecoran Logam Dengan Metode *Sand casting*

- a. Pemilihan dan penentuan pasir silika ini sangat perlu dilakukan karena sebagai dasar pembuatan pola cetakan pada proses pengecoran ini, melakukan penyaringan pada pasir silika sangat perlu dilakukan agar pasir mudah diubah bentuk tanpa adanya perbedaan ukuran besar kecil pasir pada saat melakukan pembentukan pola cetakan.



Gambar 4.1 Penyaringan pasir silika

- b. Pasir silika sebagai pasir cetak dan *water glass* atau air kaca dengan perbandingan 2 Kg pasir silika dan $\frac{1}{2}$ liter *water glass* untuk proses pencampuran pembuatan bahan cetakan oleh karena itu pencampuran ini harus diolah dengan baik agar pembentukan pola pengecoran sempurna.



Gambar 4.2 Pasir silika



Gambar 4.3 *Water glass*

- c. Campurkan pasir silika dan *water glass*, aduk secara merata agar hasil pembuatan bahan cetakan baik untuk digunakan dalam pengecoran. Selain itu campuran ini sangat penting digunakan karena proses pembentukan pola harus sesuai perbandingan pencampurannya.



Gambar 4.4 pencampuran pasir silika dan *water glass*

- d. Penambahan was pada dinding pola bagian dalam bertujuan untuk mempermudah pelepasan hasil coran, karena bagian-bagian tersebut sangat sulit untuk dilakukan pengecoran akibat pembentukan piston yang tidak merata pada bagian dalam piston tersebut.



Gambar 4.5 Penambahan was

- e. Melakukan pendempulan pada bagian luar piston bekas tersebut hingga rata, tujuan pendempulan agar hasil coran pada bagian luar piston tidak berjerawat atau titik-titik kecil akibat hasil coran yang dipengaruhi pada saat proses pembentukan pola piston.



Gambar 4.6 Pendempulan piston

- f. Pasir kuasa yang sudah dibakar kemudian dibentuk sesuai ukuran lubang poros pada piston *genuine part*, maka dari itu proses pengamplasan dilakukan pada pasir kuasa untuk mendapatkan ukuran yang ideal dan lubang poros piston tertutup rapat.



Gambar 4.7. Pasir kuasa yang sudah dibakar

- g. Fungsi dari pasir kuasa yang sudah dibakar dan dibentuk, kemudian dipasangkan pada lubang poros yang nantinya untuk menutupi hasil coran agar sesuai bentuk yang diinginkan.



Gambar 4.8 Pemasangan pasir kuasa pada lubang piston

- h. Menyiapkan pasir silika untuk kemudian dibentuk pada piston yang sudah siap untuk proses pembuatan cetakan pola dan pastikan pemberian pasir silika merata untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran pada saat proses pengecoran.



Gambar 4.9 Pemberian pasir pada piston

- i. Penataan pasir pada sisi samping piston untuk memulai pembentukan cetakan pola sebagai langkah awal proses pembentukan desain atau pola-pola piston bagian luar, pada bagian ini pemberian pasir harus merata dan padat dikarenakan bagian tersebut adalah bagian penting pada saat pembuatan cetakan pola.



Gambar 4.10 Penataan pasir kuasa

- j. Pemberian Gas CO_2 berfungsi sebagai pengeras pasir silika agar semakin rapat celah antar pasir untuk meminimalisir terjadinya kebocoran pola pada saat proses pengecoran logam berlangsung dan pemberian gas kurang lebih 3-5 menit disetiap lubangya tergantung campuran pasir silika dan *water glass* untuk mengetahui kekerasan yang standar sehingga dapat menghasilkan pengecoran logam yang baik.



Gambar 4.11 Pemberian Gas CO_2

- k. Penataan dan pemberian ulang pasir silika pada bagian sisi samping yang lain berbeda dengan sebelumnya, karena dibuatkan pengunci pasir agar saat pada pengecoran tidak bocor.



Gambar 4.12 Penguncian pasir kuasa

- l. Melepas piston dari pola cetakan pasir untuk memastikan bahwa pembentukan pola lingkaran pada piston telah selesai.



Gambar 4.13 Pelepasan piston pada pola

- m. Pemasangan piston pada pola kembali untuk pembentukan bagian dalam piston yang sangat perlu menggunakan ketelitian lebih dari pada bagian-bagian yang lain oleh karena itu proses ini memerlukan waktu yang cukup lama.



Gambar 4.14 Pemasangan piston melanjutkan pola

- n. Pemberian pasir pada bagian dalam piston untuk memulai pembuatan pola cetakan bagian dalam.



Gambar 4.15 Pembuatan cetakan dalam piston

- o. Proses selanjutnya masih sama pemberian Gas CO_2 pada pasir silika yang berfungsi sebagai pengerasan pembentukan pola pada proses pengecoran.



Gambar 4.16 Pemberian gas CO_2 pada bagian dalam piston

- p. Bentuk dari bagian dalam piston yang telah diberi CO₂ dan dilapisi menggunakan lilin mainan untuk mempermudah pelepasan bagian pembentukan pola.



Gambar 4.17 Hasil cetakan pola bagian dalam piston

- q. Pada proses ini pemberian pasir silika harus benar-benar pas dan padat dikarenakan bagian ini akan digunakan untuk penuangan logam cair untuk proses pengecoran.



Gambar 4.18. Proses akhir pembuatan cetakan pola

- r. Proses selanjutnya persiapan pengecoran dengan menggunakan pola pembentukan sebelumnya dengan dilapisi tanah khusus untuk meredam panas sehingga panas yang dihasilkan dari cairan logam dapat diantisipasi kadar kepanasannya.



Gambar 4.19 Persiapan penuangan coran

4.2. Peleburan & Penuangan

4.2.1. Bahan Baku Peleburan

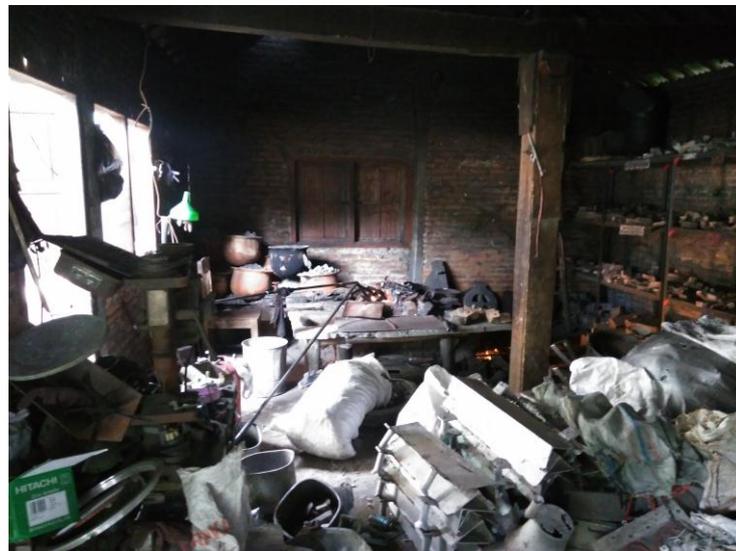
Bahan baku peleburan yang digunakan pada proses pengecoran kali ini adalah piston bekas *genuine part*, dengan begitu piston imitasi ini bisa disebut sebagai piston daur ulang yang berfungsi untuk mengetahui ketahanan ausnya pada hasil berikutnya.



Gambar 4.20 Bahan baku peleburan

4.2.2. Tungku Peleburan

Dalam proses peleburan logam aluminium kali ini penulis menggunakan dapur krus sederhana berbahan bakar gas dengan *burner* sebagai pemanasnya. Selama proses pengecoran logam yang paling penting adalah dapur yang digunakan harus benar-benar tahan panas terhadap temperatur tinggi yaitu antara 650°C - 850°C sebagai syarat titik cair aluminium. Dapur khusus menggunakan kowi sebagai wadah bahan coran saat proses peleburan dalam dapur. Pada bagian dalam dapur dilapisi susunan batu tahan api. Susunan batu tahan harus benar-benar rapat agar panas yang di hasikan dapur listrik menjadi lebih efisien.



Gambar 4.21 Dapur peleburan

Keterangan gambar:

1. Tutup tungku
2. Kowi/tungku peleburan
3. Nosel
4. Bahan bakar batu bara/gas LPG
5. Kabel gas
6. Kompor khusus peleburan

4.2.3. Kowi

Kowi digunakan sebagai wadah untuk mencairkan bahan yang akan dilebur, kowi yang digunakan terbuat dari bahan baja.



Gambar 4.22 Kowi

4.2.4 Proses Peleburan

Jika dapur peleburan telah siap dan bahan aluminium telah dimasukkan ke dalam kowi maka dapur lebur siap untuk dinyalakan. Tutup kowi agar panas yang dihasilkan lebih efisien.

Setelah aluminium mulai dilebur dan mencapai temperatur kurang lebih 750°C dengan lama waktu sekitar 35-50 menit, maka proses peleburan telah sempurna atau aluminium telah mencair seluruhnya dan siap untuk dituang. Adapun proses peleburan yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Siapkan material yang akan dilebur kemudian masukkan pada kowi/tungku yang telah mendidih kurang lebih 300°C , selanjutnya cetakan yang telah siap tuang dekatkan pada tungku peleburan untuk proses penuangan cairan logam.



Gambar 4.23 Peleburan material Gambar 4.24 Cetakan siap tuang

- b. Penuangan logam cair ke wadah cetakan yang sudah dibentuk dengan pasir silika dan dilapisi dengan tanah khusus untuk peredam panas akibat proses pengecoran logam yang terjadi, penuangan logam harus stabil dikarenakan jika terlalu lama maka udara akan masuk pada cairan logam tersebut.



Gambar 4.25 Proses penuangan logam cair

- c. Setelah penuangan logam cair ke dalam cetakan pola tunggu kurang lebih 5 menit untuk proses pengerasan logam, dan selanjutnya pembongkaran cetakan untuk melihat hasil pengecoran yang kita telah dilakukan.



Gambar 4.26 Pembongkaran cetakan piston

- d. Pembersihan hasil coran dari pasir cetak yang digunakan dalam proses pengecoran logam untuk mempermudah melihat atau mengoreksi hasil cor yang sudah dilakukan, pembersihan ini dilakukan menggunakan sikat serabut besi untuk menghilangkan bercak-bercak akibat pengecoran logam.



Gambar 4.27 Pembersihan hasil coran

- e. Hasil dari pengecoran logam menggunakan pasir silika serata dibantu menggunakan lilin mainan dan pasir kuasa pada pembentukan polanya untuk pembuatan logam alumunium piston honda imitasi.



Gambar 4.28 Hasil pengecoran aluminium

4.3 Proses *Finishing*

Pada proses *finishing* penulis melakukan proses pemesinan untuk menghilangkan saluran masuk dan keluar serta meratakan permukaandinding benda kerja. Berikut langkah proses *finishing* :

- a. Pemotongan saluran masuk dan keluar dengan menggunakan gergaji besi.
- b. Pembersihan coran akibat pembentukan.
- c. Pencucian hasil coran agar mudah dibubut.
- d. Bubut hasil coran pada bagian permukaan dinding bagian luar.



Gambar 4.29 Pembubutan piston

4.4 Hasil Dan Pembahasan Pengujian

Dalam melakukan penelitian uji dilaboratorium bahan teknik Universitas Gajah Mada, penulis mendapatkan hasil-hasil terukur dan terbaca dari penelitian berbagai macam spesimen diantaranya piston *genuine part*, piston imitasi, dan piston daur ulang (penambahan unsur Ti-B 2,5 gram). Adapun beberapa pengujian yang dilakukan adalah pengujian komposisi, pengujian mikro struktur, dan pengujian keausan.

4.4.1 Data hasil Pengujian Komposisi

- a. Hasil pengujian komposisi piston *genuine part*

Tabel 4.1 Pengujian komposisi piston *genuine part*

NO	UNSUR	PERSENTASE (%)
1	Al	82,84
2	Si	13,0708
3	Mg	1,1824
4	Ni	1,1432
5	Cu	1,0918

Hasil dari pengujian komposisi pada piston *genuine part* diperoleh unsur Al (aluminium) 82,84% dan Si (silikon) 13,0708% yang dominan, Selanjutnya terdapat Mg (magnesium) 1,1824%, Ni (nikel) 1,1432%, dan Cu (tembaga) 1,0918%. Dengan demikian unsur-unsur tersebut dapat terlihat sebagai acuan untuk mengetahui pengaruhnya pada struktur mikro dan ketahanan ausnya.

- b. Hasil pengujian komposisi piston imitasi

Tabel 4.2 Pengujian komposisi piston Imitasi

NO	UNSUR	PERSENTASE (%)
1	Al	84,63
2	Si	10,3313
3	Cu	2,6079
4	Fe	1,0029
5	Mg	0,8714

Hasil dari pengujian komposisi pada piston imitasi diperoleh unsur Al (aluminium) 84,63% dan Si (silikon) 10,3313% yang dominan, Selanjutnya terdapat Cu (tembaga) 2,6079%, Fe (besi) 1,0029%, dan Mg (magnesium) 0,8714%. Dengan demikian unsur-unsur tersebut dapat terlihat sebagai acuan untuk mengetahui pengaruhnya pada struktur mikro dan ketahanan ausnya.

c. Hasil pengujian komposisi piston daur ulang

Tabel 4.3 Pengujian komposisi piston daur ulang

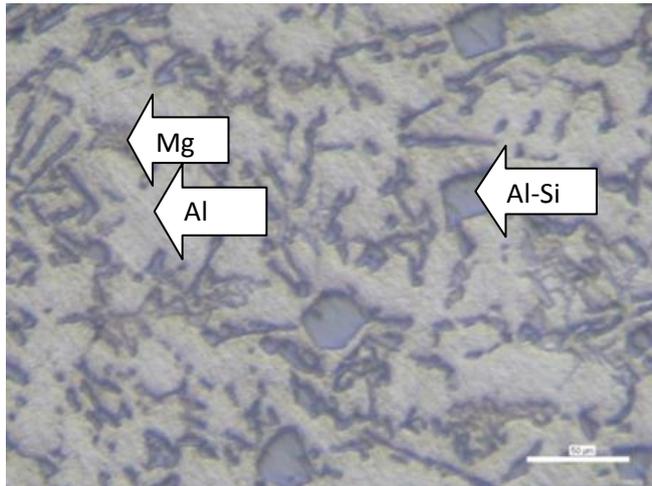
NO	UNSUR	PERSENTASE (%)
1	Al	93,93
2	Si	2,6650
3	Zn	1,0170
4	Cu	0,8410
5	Fe	0,7839

Hasil dari pengujian komposisi pada piston daur ulang diperoleh unsur Al (aluminium) 93,93% dan Si (silikon) 2,6650% yang dominan, Selanjutnya terdapat Zn (zink atau seng) 1,1824%,

Cu (tembaga) 0,8410%, dan Fe (besi) 0,7839%. Dengan demikian unsur-unsur tersebut dapat terlihat sebagai acuan untuk mengetahui pengaruhnya pada struktur mikro dan ketahanan ausnya.

4.4.2 Data Hasil Pengujian Mikro Struktur

a. Hasil pengujian mikro struktur piston *genuine part*



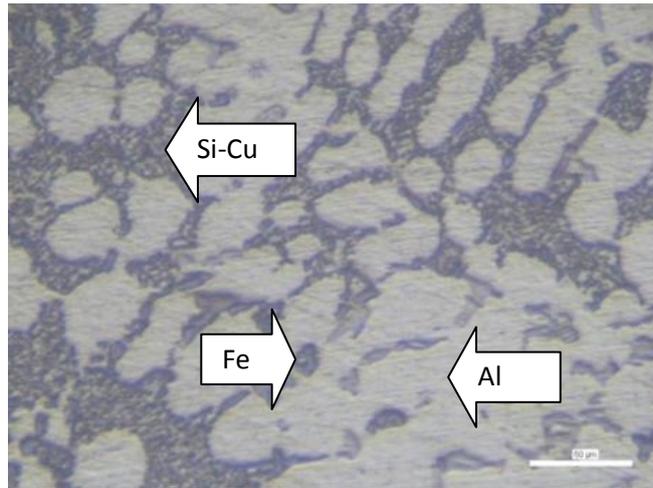
Gambar 4.31 Hasil pengujian mikro struktur piston *genuine part*

Dari gambar 4.31 hasil uji mikro struktur dengan perbesaran lensa objektif 100 kali. Berdasarkan hasil pengujian struktur mikro piston *genuine part* terbentuk beberapa fasa, diantaranya fasa Al, fasa AlSi dan fasa Mg. Adapun karakteristik dari fasa-fasa tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fasa Al (berwarna terang) adalah larutan padat primer
2. Fasa Al-Si (berwarna kelabu terang), fasa ini terbentuk karena jumlah prosentase Si (silikon) lebih besar dari Mg magnesium. Pada umumnya akan dapat meningkatkan tingkat kekerasan dan dapat menghambat laju korosi.

3. Fasa Mg (berwarnan kelabu kehitam-hitaman) dengan adanya fasa ini akan meningkatkan kekuatan alumunium dan mampu las yang baik.

b. Hasil pengujian mikro struktur piston imitasi



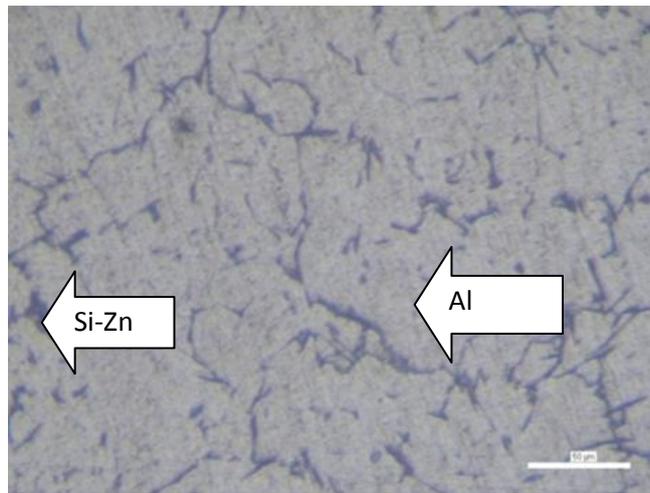
Gambar 4.32 Hasil pengujian mikro struktur piston imitasi

Dari gambar 4.32 hasil uji mikro struktur dengan perbesaran lensa objektif 100 kali. Berdasarkan hasil pengujian struktur mikro piston imitasi terbentuk beberapa fasa, diantaranya fasa Al, fasa Si-Cu dan fasa Fe. Adapun karakteristik dari fasa-fasa tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fasa Al (berwarna terang) adalah larutan padat primer
2. Fasa Si-Cu (berwarna hitam kasar), dengan adanya fasa ini meningkatkan kekuatan dan kekerasan namun menurunkan elongasi (pertambahan panjang saat ditarik).
3. Fasa Fe (berwarna hitam halus) dengan adanya fasa ini berpengaruh baik untuk meningkatkan ketahanan retak panas

(hot tear), namun berpengaruh buruk pada aluminium jika kadar Fe lebih besar 0,05% akan menurunkan keuletannya.

c. Hasil pengujian mikro struktur piston daur ulang



Gambar 4.33 Hasil pengujian mikro struktur piston daur ulang

Dari gambar 4.33 hasil uji mikro struktur dengan perbesaran lensa objektif 100 kali., Berdasarkan hasil pengujian struktur mikro piston daur ulang terbentuk beberapa fasa, diantaranya fasa Al, fasa Si-Cu dan fasa Fe. Adapun karakteristik dari fasa-fasa tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fasa Al (berwarna terang) adalah larutan padat primer
2. Fasa Si-Zn (berwarna kelabu gelap), dengan adanya fasa ini mempermudah proses pengecoran, meningkatkan ketahanan korosi, dan meningkatkan sifat mampu cor.

4.4.3 Data Hasil Pengujian Keausan

Hasil pengujian keausan pada piston dengan menggunakan waktu 1 menit atau 60 detik, tebal *revolving disk* 3 mm, jari-jari *revolving disk* 15 mm, gaya tekan pada proses keausan berlangsung 2,12 kg, dan jarak tempuh pada proses pengausan 66,6 m / 6660 mm.

Rumus yang digunakan :

$$WS = \frac{B \cdot bo^3}{8 \cdot r \cdot lo \cdot Po}$$

WS : Wear spesific (mm²/kg)

B : Tebal *revolving disk* (mm)

r : Jari-jari *revolving disk* (mm)

Lo : Jarak tempuh pada saat pengujian (mm)

Po : Gaya tekan pada saat proses pengujian (kg)

bo³ : garis/strip pada saat uji goresan (mm)

- a. Hasil pengujian keausan piston *genuine part*

Tabel 4.4 Pengujian keausan pada piston *genuine part*

ABRASION TIME		ABRASION DISTANCE	ABRASION SPEED	ABRASION GROOVE WIDTH		SPECIFIC ABRASION	FINAL LOAD
MIN SEC	SEC	l o m	V _m /SEC	bo	bo ³	Ws mm ² /kg	Po
1	60	66,6	0,25	0,484	0,113	2,001	2,12
1	60	66,6	0,25	0,522	0,142	2,514	2,12
1	60	66,6	0,25	0,515	0,132	2,337	2,12

Pada tabel diatas telah terdapat hasil pengujian keausan piston *genuine part* spesimen 1 dengan nilai 2,001 mm²/kg yang

didapat dari nilai bo (lebar keausan benda uji) 0,484 mm kemudian dipangkatkan bo^3 dengan nilai 0,113 mm, hasil pengujian keausan piston *genuine part* spesimen 2 dengan nilai 2,514 mm²/kg yang didapat dari nilai bo (lebar keausan benda uji) 0,522 mm kemudian dipangkatkan bo^3 dengan nilai 0,142 mm, dan hasil pengujian keausan piston *genuine part* spesimen 3 dengan nilai 2,514 mm²/kg yang didapat dari nilai bo (lebar keausan benda uji) 0,515 mm kemudian dipangkatkan bo^3 dengan nilai 0,132 mm.

b. Hasil pengujian keausan piston imitasi

Tabel 4.5 Pengujian keausan pada piston imitasi

ABRASION TIME		ABRASION DISTANCE	ABRASION SPEED	ABRASION GROOVE WIDTH		SPECIFIC ABRASION	FINAL LOAD
MIN SEC	SEC	10 m	V_m /SEC	bo	bo^3	W_s mm ² /kg	P_o
1	60	66,6	0,25	0,592	0,207	3,665	2,12
1	60	66,6	0,25	0,544	0,160	2,833	2,12
1	60	66,6	0,25	0,597	0,212	3,753	2,12

Pada tabel diatas telah terdapat hasil pengujian keausan piston imitasi spesimen 1 dengan nilai 3,665 mm²/kg yang didapat dari nilai bo (lebar keausan benda uji) 0,592 mm kemudian dipangkatkan bo^3 dengan nilai 0,207 mm, hasil pengujian keausan piston imitasi spesimen 2 dengan nilai 2,833 mm²/kg yang didapat dari nilai bo (lebar keausan benda uji) 0,544 mm kemudian dipangkatkan bo^3 dengan nilai 0,160 mm, dan hasil pengujian

keausan piston imitasi spesimen 3 dengan nilai $3,753 \text{ mm}^2/\text{kg}$ yang didapat dari nilai b_o (lebar keausan benda uji) $0,597 \text{ mm}$ kemudian dipangkatkan b_o^3 dengan nilai $0,212 \text{ mm}$.

c. Hasil pengujian keausan piston daur ulang

Tabel 4.6 Pengujian keausan pada piston daur ulang

ABRASION TIME		ABRASION DISTANCE	ABRASION SPEED	ABRASION GROOVE WIDTH		SPECIFIC ABRASION	FINAL LOAD
MIN SEC	SEC	$l_o \text{ m}$	V_m / SEC	b_o	b_o^3	$W_s \text{ mm}^2/\text{kg}$	P_o
1	60	66,6	0,25	0,725	0,381	6,746	2,12
1	60	66,6	0,25	0,738	0,401	7,100	2,12
1	60	66,6	0,25	0,727	0,384	6,799	2,12

Pada tabel diatas telah terdapat hasil pengujian keausan piston daur ulang spesimen 1 dengan nilai $6,746 \text{ mm}^2/\text{kg}$ yang didapat dari nilai b_o (lebar keausan benda uji) $0,725 \text{ mm}$ kemudian dipangkatkan b_o^3 dengan nilai $0,381 \text{ mm}$, hasil pengujian keausan piston daur ulang spesimen 2 dengan nilai $7,100 \text{ mm}^2/\text{kg}$ yang didapat dari nilai b_o (lebar keausan benda uji) $0,738 \text{ mm}$ kemudian dipangkatkan b_o^3 dengan nilai $0,401 \text{ mm}$, dan hasil pengujian keausan piston daur ulang spesimen 3 dengan nilai $6,799 \text{ mm}^2/\text{kg}$ yang didapat dari nilai b_o (lebar keausan benda uji) $0,727 \text{ mm}$ kemudian dipangkatkan b_o^3 dengan nilai $0,384 \text{ mm}$.

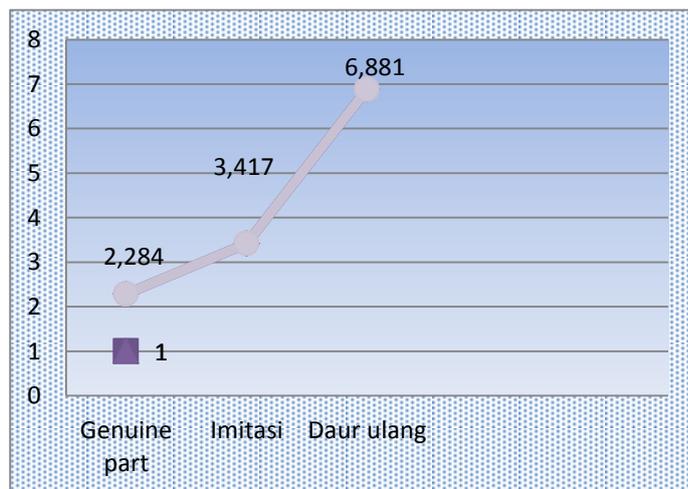
Dari hasil pengujian keausan diatas telah terdapat hasil pengujian pada piston *genuine part*, piston imitasi, dan piston daur ulang dengan nila rata-rata pada setiap piston.

d. Hasil rata-rata dari setiap spesimen piston

Tabel 4.7 Hasil rata-rata pengujian keausan

Piston	Spesimen 1	Spesimen 2	Spesimen 3	Nilai Rata-rata
<i>Genuine part</i>	2,001	2,514	2,337	2,284
Imitasi	3,665	2,833	3,753	3,417
Daur ulang	6,746	7,100	6,799	6,881

Hasil rata-rata pengujian keausan pada setiap spesimen dengan masing-masing pengujian sebanyak 3 kali penggoresan dan terlihat grafik dari pengujian terebut:



Gambar 4.34 Hasil rata-rata pengujian keausan

Dari gambar 4.34 terdapat hasil rata-rata pengujian keausan dimana piston *genuine part* memiliki nilai ketahanan aus 2,284 mm²/kg dimana nilai tersebut lebih baik dari pada piston imitasi 3,417 mm²/kg dan piston daur ulang 6,881 mm²/kg.

4.5 Analisa Hasil Pengujian

A. Analisa pengujian piston *genuine part*

Hasil analisa piston *genuine part* memiliki unsur Al-Si (aluminium-silikon) dimana unsur ini meningkatkan ketahanan korosi pada aluminium dan unsur Mg (magnesium) kandungan ini memberikan sifat-sifat yang baik, antara lain mempermudah proses penuangan, meningkatkan kemampuan pengerjaan mesin, meningkatkan daya tahan terhadap korosi dan meningkatkan kekuatan mekanis. Sehingga dari hasil pengujian mikro struktur terdapat fasa dimana Al-Si lebih dominan dengan unsur Mg (magnesium), Ni (nikel), dan Cu (tembaga) yang seimbang sehingga goresan yang terjadi dapat dilihat dari hasil nilai pengujian keausan pada piston *genuine part* yang memiliki nilai rata-rata ketahanan aus 2,284 mm²/kg.

B. Analisa hasil pengujian piston imitasi

Hasil analisa piston imitasi memiliki unsur Al-Si (aluminium-silikon) dimana unsur ini meningkatkan ketahanan korosi pada aluminium dan unsur Cu (tembaga) unsur tembaga dalam paduan aluminium berfungsi untuk meningkatkan

kekerasan bahan, perbaikan kekuatan tarik, dan mempermudah proses pengerjaan dengan mesin. Sehingga dari hasil pengujian mikro struktur terdapat fasa Al-Si lebih dominan untuk meningkatkan ketahanan korosi pada aluminium dan Cu meningkatkan kekerasan pada aluminium dengan demikian dapat dilihat dari hasil rata-rata pengujian keausan pada piston imitasi memiliki ketahanan aus $3,417 \text{ mm}^2/\text{kg}$.

C. Analisa hasil pengujian piston daur ulang

Hasil dari pengujian komposisi pada piston daur ulang memiliki unsur Al (aluminium) lebih dominan, dengan Si (silikon) 2,6650% tidak mampu memberikan ketahanan korosi yang baik, dan unsur Zn (zink atau seng) memberikan pengaruh sifat mampu cor. Sehingga dari hasil pengujian mikro struktur terdapat unsur Al (berwarna terang) lebih dominan namun tidak memberikan unsur paduan apapun walaupun penambahan unsur Ti-B 2,5 gram untuk memperbaiki hasil coran tidak mampu memberikan ketahanan aus yang baik. Pada pengujian piston daur ulang ini memiliki ketahanan aus yang tidak bagus dengan rata-rata goresan $6,881 \text{ mm}^2/\text{kg}$.