

PENGARUH KARBURISASI RODA GIGI SPROCKET ASPIRA DENGAN AHM TERHADAP PERUBAHAN SIFAT FISIS DAN MEKANIS

THE EFFECT OF KARBURIZING SPROCKET GEAR ON THE CHANGES OF THE PHYSIC AND MECHANIC CHARACTERISTICS

Bibit Sugito dan Agus Hariyanto

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Kartasura Surakarta 57102
Telp. (0271) 717417, Fax. (0271) 715448

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan sifat fisis dan mekanis sprocket AHM dan ASPIRA yang di karburizing. Langkah-langkah Penelitian dengan cara memasukkan spesimen dalam kotak yang diisi dengan bubuk arang tempurung kelapa, kemudian dipanaskan hingga suhu mencapai 900 derajat celcius ditahan selama 1 jam da didinginkan diudara bebas. Langkah berikutnya adalah melakukan pengujian kekerasan dan struktur mikro. Hasil yang didapatkan dari pengujian bahwa, uji komposisi kimia diketahui terdapat beda unsure yang tidak terlalu signifikan, namun memberikan perbedaan sifat fisis dan mekanis. Pada pengujian kekerasan pada sprocket AHM sebesar 950.8 HVN, pada sprocket ASPIRA sebesar 904.4 HVN dan 927.0 HVN untuk ASPIRA yang dikarburizing, dengan demikian terjadi penambahan unsure karbon sebesar 2.5 %. Sedangkan pada pengamatan struktur mikro untuk AHM dan ASPIRA baik yang dikarburizing maupun tidak terlihat fase martensit yang mendominasi.

Kata Kunci: sprocket, karburizing.

ABSTRACT

The aim of the research is comparing as physic and mechanic properties between sprocket AHM and carburized sprocket ASPIRA. The first stage of research is putting the specimen into a box containing coconut shell charcoal powder and then heating it until temperature of 900 degree Celsius in one hour duration. After that the specimen is cooled in ambient air. The next stage is testing the hardness and microstructure of the specimen. From the testing, it can be seen that there is no significant change in term of chemical composition. However, this treatment has changed the physic and mechanic characteristics of material. The hardness test result is 950 HVN for AHM sprocket, 904 HVN for ASPIRA sprocket band 927.0 HVN for carburized ASPIRA sprocket, which means carbon increased by 2.5%. In microstructure test, it can be seen that nartensit phase does not dominate the structure in both carburized specimen and non – carburized specimen.

Keywords: Sprocket, Carburizing

PENDAHULUAN

Sproket adalah roda gigi penggerak yang merupakan salah satu suku cadang kendaraan bermotor yang sangat vital, pada kendaraan roda dua sproket sebagai penerus daya yang dihasilkan oleh mesin kendaraan berhubungan langsung dengan rantai yang akan dihubungkan pada roda gigi bagian belakang yang berfungsi untuk menggerakkan roda. Oleh karena itu sproket haruslah mempunyai kekerasan yang bagus pada bagian tepi giginya, hal ini untuk mencegah sproket agar tidak cepat aus karena adanya gesekan yang ditimbulkan dari rantai sebagai penerus daya dari mesin kendaraan.

Sproket ini banyak dijual dipasaran, dengan berbagai merk dan kualitasnya. Untuk sproket dengan kualitas yang bagus tentunya akan lebih mahal dibandingkan dengan yang biasa. Hal ini akan lebih membuat kita untuk berhati-hati dalam memilih dan mengganti sproket. Spoket yang bagus adalah sproket yang memiliki kekerasan yang cukup pada ujung giginya dibandingkan pada bagian tengahnya, hal ini dimaksudkan agar pada ujung sproket tidak cepat aus karena adanya gesekan langsung dengan rantai dan pada bagian tengah agar tetap ulet sehingga tidak mudah patah.

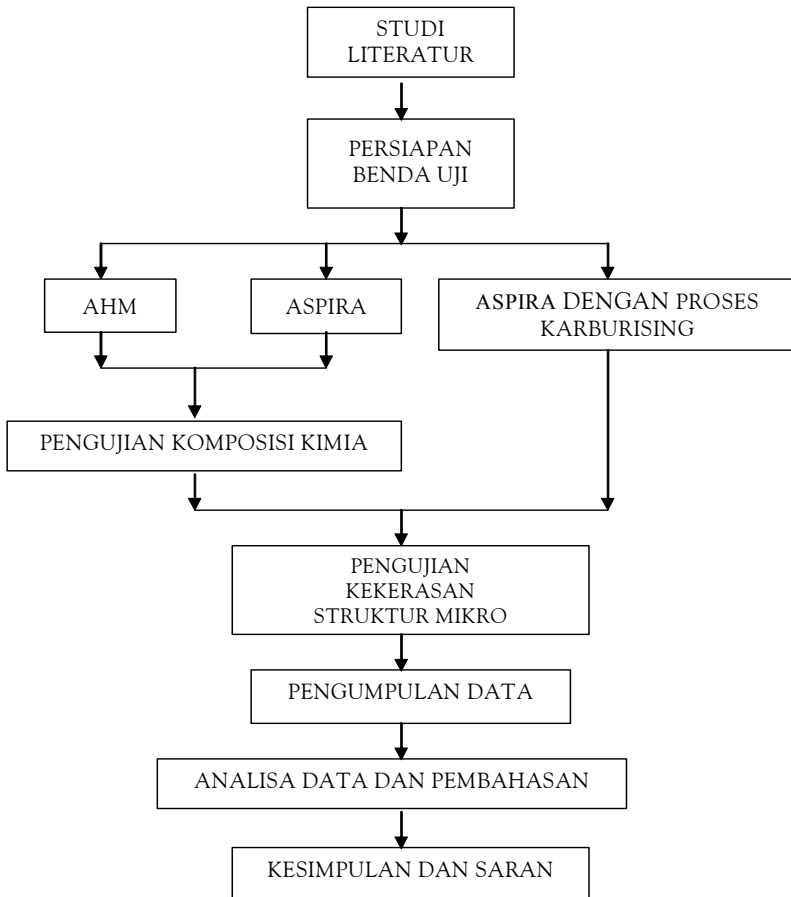
Untuk itu akan mencoba meneliti sproket sepeda motor bagian depan Honda Grand, dengan cara membandingkan sifat fisis maupun mekanis dari produk orisinil dengan produk merk lain yang kemudian memberikan proses

karburising untuk merk yang bukan orisinil. Hal ini penulis lakukan karena untuk mengetahui sejauh mana proses perbaikan sifat (karburising) pada sproket (merk yang bukan orisinil) dapat meningkatkan kekerasannya.

Penelitian dilakukan untuk memasukkan unsur karbon kedalam roda gigi sprocket merk ASPIRA dengan bantuan alat pemanas furnace, agar dapat meningkatkan nilai kekerasan dan dibandingkan dengan merk AHM.

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu: (1) pengembangan akademik, khususnya pengembangan bidang rekayasa bahan khususnya logam dan ilmu pengetahuan bahan, dan (2) pengembangan industri, diperolehnya sifat dari suatu bahan yang masih tergolong baja karbon yang *allaw tropic*.

METODE PENELITIAN



Mesin-mesin Untuk Penelitian

1. Alat uji kekerasan *Vickers*
2. Alat uji *Metalografi*
3. Alat uji Komposisi Kimia (*Spektrometer*)
4. Alat pemotong besi (*Metal Cut*)
5. Amplas
6. Bahan etsa berupa HNO_3 2,5 %
7. Kain halus
8. Pasta abrasif (*autosol*)
9. Kaca
10. Oven (untuk proses karburizing)
11. Arang batok kelapa (untuk proses karburisasi)
12. Alat penumbuk (untuk menghaluskan arang)
13. Tempas/fas dari tanah liat (untuk proses karburizing)

Material/Spesimen Uji

1. Sprocket AHM
2. Sprocket ASPIRA

Proses Karburizing

Proses karburizing merk *Aspira*. dilakukan dengan menggunakan arang dari tempurung kelapa, panas yang digunakan adalah 900°C dengan waktu penahanan selama satu jam kemudian didinginkan diudara bebas..

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data hasil uji komposisi kimia pada sproket merk AHM dan sproket merk *Aspira* disajikan pada Tabel 1.

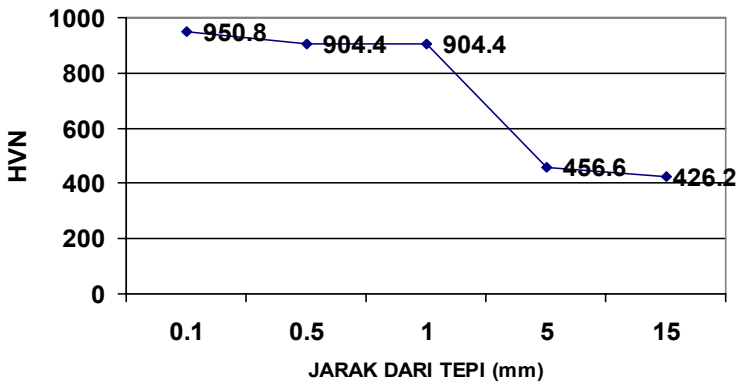
Tabel 1. Hasil Uji Komposisi Kimia
Sproket Merk AHM dan Sproket Merk Aspira

UNSUR	SPROKET	
	MERK AHM (%)	MERK ASPIRA (%)
Fe	97.28	98.22
S	0.010	0.009
Al	0.003	0.006
C	0.751	0.796
Ni	0.024	0.014
Nb	0.01	0.01
Si	0.178	0.200
Cr	0.819	0.021
V	< 0.00	< 0.00
Mn	0.621	0.689
Mo	0.203	< 0.004

Adapun data hasil pengujian kekerasan sproket merk AHM dan sproket merk Aspira disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Uji Kekerasan pada Sproket Merk AHM

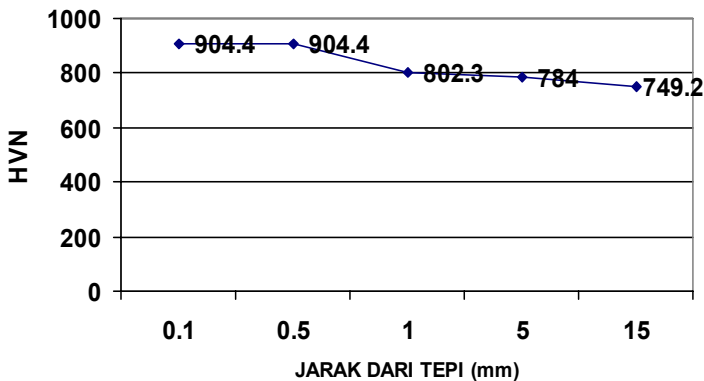
No	Jarak Dari Ujung Gigi (mm)	D1 (μm)	D2 (μm)	D rata-rata (μm)	Kekerasan (HVN)
1	0.1	19.5	20.0	19.75	950.8
2	0.5	20.0	20.5	20.25	904.4
3	1	20.0	20.5	20.25	904.4
4	5	28.5	28.5	28.50	456.6
5	15	29.0	30.0	29.50	426.2



Gambar 1. Grafik Kekerasan Sproket Merk AHM

Tabel 3. Hasil Uji Kekerasan pada Sproket Merk Aspira

No	Jarak Dari Ujung Gigi (mm)	D1 (μm)	D2 (μm)	D rata-rata (μm)	Kekerasan (HVN)
1	0.1	20.5	20.0	20.25	904.4
2	0.5	20.5	20.0	20.25	904.4
3	1	21.5	21.5	21.50	802.3
4	5	21.5	22.0	21.75	784.0
5	15	22.5	22.0	22.25	749.2

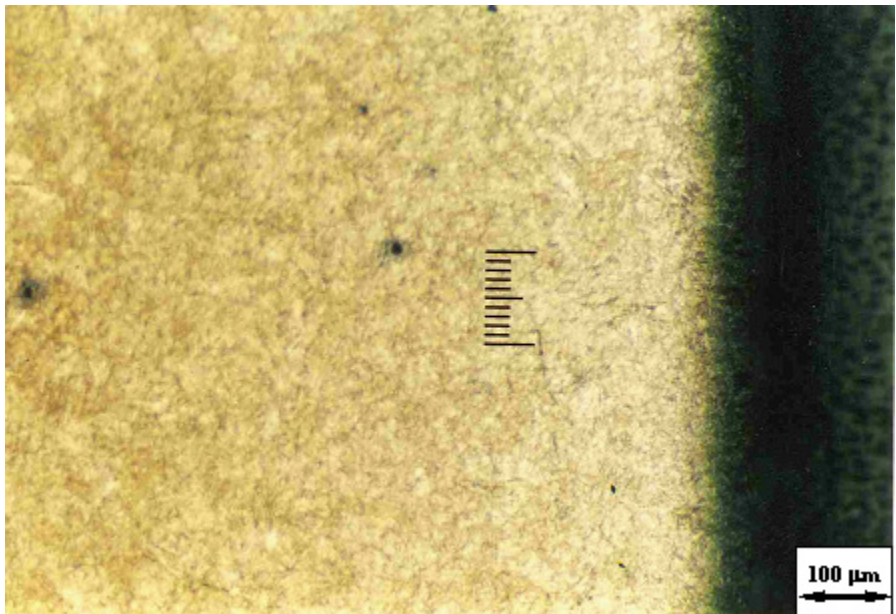


Gambar 2. Grafik Kekerasan Sproket Merk Aspira

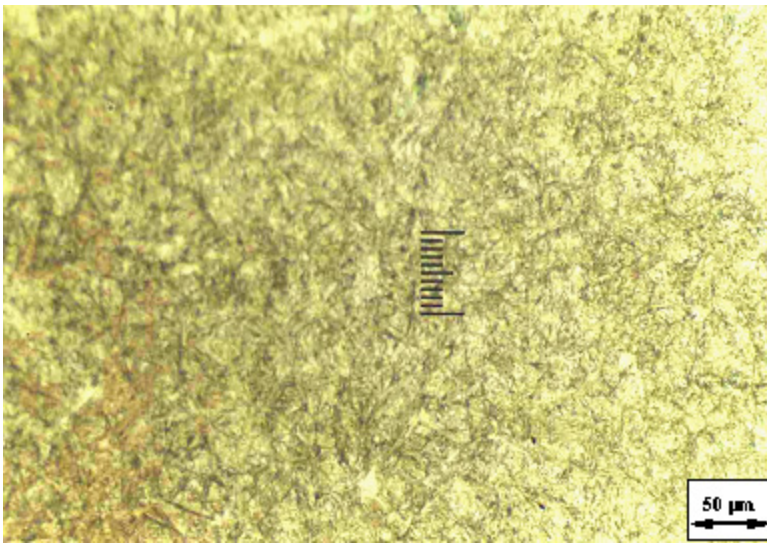
Tabel 3. Hasil Uji Kekerasan pada Sproket Merk Aspira dengan Proses Karburizing

No	Jarak Dari Ujung Gigi (mm)	D1 (μm)	D2 (μm)	D rata-rata (μm)	Kekerasan (HVN)
1	0.1	20.5	19.5	20.00	927.0
2	0.5	20.5	20.0	20.25	904.0
3	1	21.5	22.5	22.00	766.1
4	5	22.0	22.5	22.25	749.2
5	15	24.0	24.5	24.25	630.5

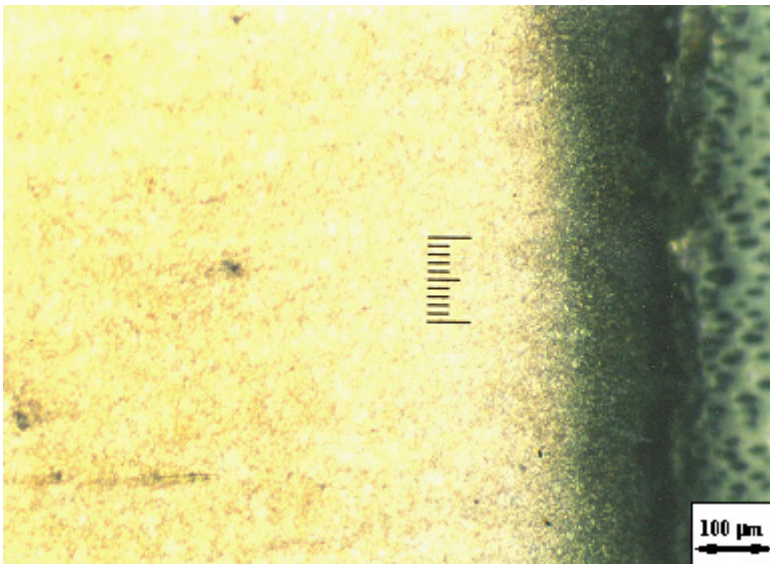
Sedangkan data hasil pengujian struktur mikro yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 8 berikut.



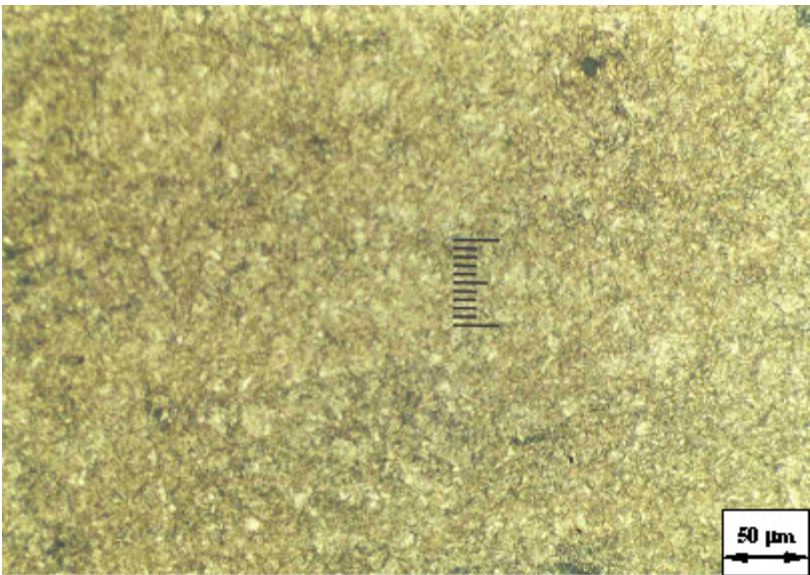
Gambar 3. Foto Struktur Mikro Sproket Merk AHM pada Ujung Tepi Gigi dengan Pembesaran 100X



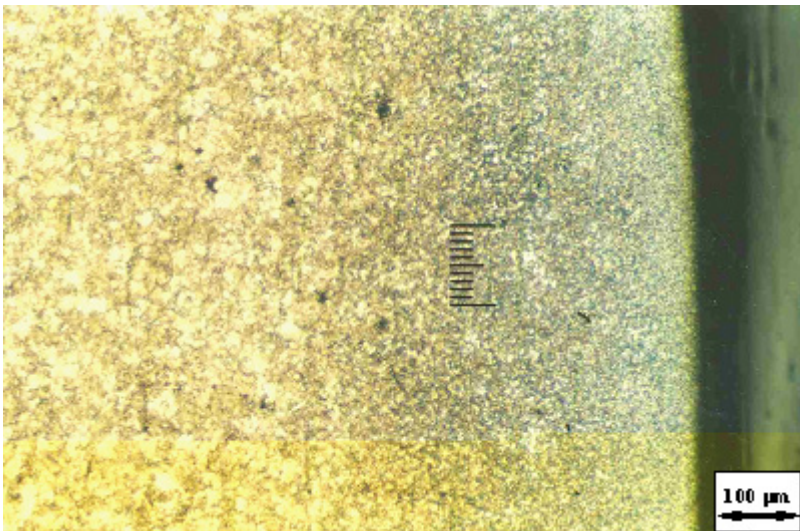
Gambar 4. Foto Struktur Mikro sproket Merk AHM pada Bagian Tengah Gigi dengan Pembesaran 200X



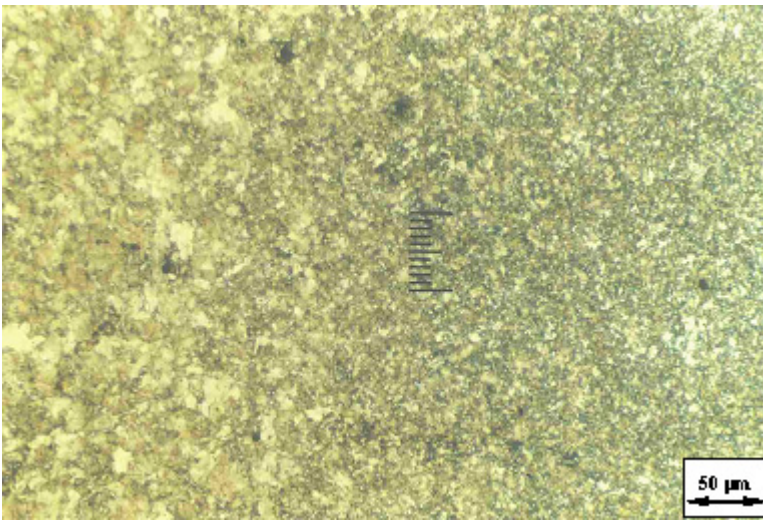
Gambar 5. Foto Struktur Mikro sproket Merk Aspira dengan Pembesaran 100X



Gambar 6. Foto Struktur Mikro sprocket Merk *Aspira* dengan Pembesaran 200X



Gambar 7. Foto Struktur Mikro sprocket Merk *Aspira* + Karburizing Pembesaran 100X



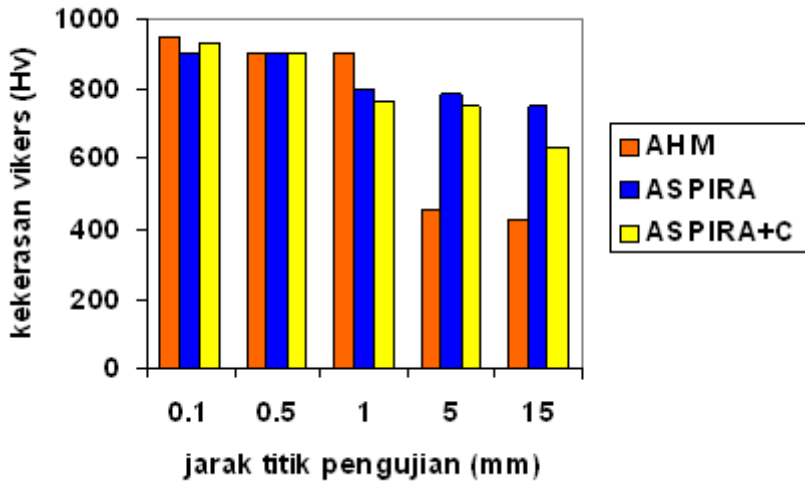
Gambar 8. Foto Struktur Mikro Sprocket Merk *Aspira* + Karburizing pada Pembesaran 200X

Pembahasan

Pada pengujian komposisi kimia unsur yang dominan adalah besi (Fe). Sedangkan kandungan yang lain hanya beberapa persen. Kandungan besi untuk sprocket merk AHM sebesar 97,28 %, untuk merk *Aspira* sebesar 98,22 %. Selain besi (Fe) terdapat juga unsur-unsur lain yaitu S, Al, C, Ni, Nb, Si, Cr, Mn, Mo, W, P, dan Cu. Unsur karbon (C) merupakan unsure pokok pada baja karbon untuk mengklasifikasikan baja berdasarkan kadar karbonnya.

Sedangkan pengujian kekerasan yang dilakukan pada lima titik dari masing-masing sprocket untuk merk AHM pada jarak 0,1mm dari tepi gigi harga kekerasannya adalah 950,8 HVN, jarak 0,5mm adalah 904,4 HVN, jarak 1mm adalah 904,4 HVN, jarak 5mm adalah 456,6 HVN dan pada jarak 15mm adalah 426,2 HVN. Untuk sproket merk *Aspira* pada jarak 0,1mm dari tepi harga kekerasannya adalah 904,4 HVN, jarak 0,5mm adalah 904,4 HVN, jarak 1mm adalah 802,3 HVN, jarak 5mm adalah 784,0 HVN, dan pada jarak 15mm adalah 749,2 HVN, data hasil tersebut menunjukkan bahwa pada proses pendinginan mulai terjadi pada tepi bahan yang mengalami pengerasan, disebabkan adanya kristal yang tidak ada kesempatan untuk menata diri yang mengakibatkan bahan menjadi keras pada bahan yang mengalami proses pendinginan cepat. Hal demikian juga terjadi pada sprocket merk *Aspira* yang dikarburizing memberikan

data sebagai berikut, pada jarak 0,1mm dari tepi gigi memiliki kekerasan 927,0 HVN, jarak 0,5 adalah 904,4 HVN, jarak 1mm adalah 766,1 HVN, jarak 5mm adalah 749,2 dan pada jarak 15mm adalah 630,5 HVN.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Hasil Uji Kekerasan

Dari pengamatan hasil foto struktur mikro yang dilakukan pada masing-masing spesimen diperoleh bahwa pada sprocket merk AHM dan aspira terdiri dari struktur martensit, perlit dan ferit, struktur ini terlihat pada bagian tepi gigi dan bagian tengah giginya, sedangkan pada sprocket Aspira + karburizing terdiri dari struktur sementit, perlit dan ferit yang terlihat pada bagian tepi gigi dan tengahnya.

SIMPULAN

Dari data hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa:

1. Sprocket merk AHM dan Aspira terdapat perbedaan unsur Fe, namun tidak signifikan dan unsure Cr.
2. Harga kekerasan tertinggi ada pada sprocket merk AHM sebesar 950,8 HVN, dan pada sprocket merk Aspira kekerasannya sebesar 904,4 HVN. Sedangkan pada sprocket merk Aspira yang dikarburisasi kekerasannya meningkat menjadi 927,0 HVN, sehingga mengalami peningkatan sebesar 2.5%.

3. Pada pengamatan Struktur Mikro bahwa terlihat terjadi pemasukan karbon pada sprocket merk aspira yang mengalami proses karburizing, Sedangkan pada kedua sprocket tersebut struktur martensit yang paling mendominasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstead B.H. dan Djaprie S (Alih Bahasa). 1997. *Teknologi Mekanik*, Jilid 1, Edisi Ketujuh. Jakarta: Erlangga.
- Cahyono. A. 2004. "Peningkatan kualitas kekerasan poros propeller dengan perlakuan panas Quench". *Tugas penelitian Jurusan Teknik Mesin UMS*.
- Chiu WK. 2001. *Material Selection for Engineering Design*. Monash University.
- DeGarmo E.P. 1969. *Materials and Processes in Manufacturing*, Third Edition, New York: The Macmillan Company.
- Dieter G.E. dan Djaprie S (Alih Bahasa). 1993. *Metallurgi Mekanik*, Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Surdia, T. & Chijiwa. 1996. *Teknik Pengecoran Logam*, Edisi ke-2, Cetakan ke-7, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Surdia, T. & Shinroku S. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*, Cetakan 1. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Mulyono, T. 2004. "Penelitian Sifat Fisis dan Mekanis AS Boll Joint dengan Perlakuan Panas Annealing". *Tugas penelitian. Jurusan Teknik Mesin UMS*.
- Van Vliet, G.L.J., Haroen (Alih Bahasa). 1984. *Teknologi untuk Bangunan Mesin Bahan-bahan I*. Cetakan ke-1. Jakarta: PT. Erlangga.