

PENINGKATAN KEKERASAN SPROKET REPLIKA DENGAN METODE KARBORISING PADAT MENGUNAKAN BATANG KARBON BATRAI BEKAS

Febby Guptha Trimurti Yusup¹, Yusril Irwan²

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
Email: guptha1697@gmail.com

Received DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

ABSTRAK

Sprocket merupakan komponen sepeda motor untuk mentransmisikan tenaga dan putaran. Umumnya terdapat sepasang sprocket, sprocket depan dan sprocket belakang. Putaran sprocket depan berhubungan dengan gear maka sprocket depan mentransmisikan putaran dan tenaga sprocket belakang berhubungan dengan rantai. Sprocket replika memiliki kadar karbon 0,087% sedangkan sprocket original 0,201% perbedaan kadar karbon mempengaruhi nilai kekerasan, sprocket original 380HV dan sprocket replika 161HV. Pada penelitian sprocket replika. Kemudian dilakukan uji spectrometri, uji Kekerasan Awal, Proses Karborising, Quenching dan Uji Kekerasan. yang bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia pada sprocket dan nilai kekerasan pada sprocket sehingga sprocket replika mempunyai nilai kekerasan 161HV dan setelah dilakukan proses karborising dengan holding time 5 menit, 30 menit dan 60 menit nilai kekerasan naik 0,08% untuk 5 menit, 0,17% untuk 30 menit dan 0,32% untuk 60 menit. Dari hasil proses karborising menunjukkan bahwa nilai kekerasan pada sprocket replika masih di bawah nilai kekerasan sprocket original.

Kata kunci: *Pack carburizing, Quenching, Sprocket.*

ABSTRACT

Sprocket is a motorcycle component to transmit power and rotation. Generally there is a pair of sprockets, front sprocket and rear sprocket. The rotation of the front sprocket is related to the gear then the front sprocket transmits the rotation and the power of the rear sprocket is related to the chain. The replica sprockets have a carbon content of 0.087% while the original sprockets have 0.201% carbon content differences affect the hardness value, the original sprockets are 380HV and the replica sprockets are 161HV. In replica sprocket research. Then the spectrometry test, Initial Hardness test, Carburizing Process, Quenching and Hardness Test were carried out. which aims to determine the chemical composition of the sprocket and the hardness value of the sprocket so that the replica sprocket has a hardness value of 161HV and after the carburizing process with holding times of 5 minutes, 30 minutes and 60 minutes the hardness value increases 0.08% for 5 minutes,

0.17 % for 30 minutes and 0.32% for 60 minutes. From the results of the carburizing process, it shows that the hardness value of the replica sprocket is still below the hardness value of the original sprocket.

Keywords: Pack carburizing, Quenching, Sprocket.

1. PENDAHULUAN

Teknologi dalam bidang otomotif terus berupaya menciptakan segala cara untuk mendapatkan keamanan dan kenyamanan dalam hal mengendarai kendaraan bermotor. Dengan sangat meluasnya penggunaan sepeda motor sebagai alat transportasi yang praktis dan juga harga terjangkau bagi masyarakat kalangan ke bawah, maka produksi sepeda motor di industri tidak hanya mendapatkan keuntungan dari prosedurnya saja, akan tetapi juga mendapatkan keuntungan dari perawatan berkala dan penjualan komponen. Di Indonesia jumlah pengguna sepeda motor menempati posisi ke tiga dengan jumlah unit sebanyak 98,85 juta penggunaan pada tahun 2015 dan pada tahun 2017 jumlah distributor pada pasar domestik mencapai 5.886,118 juta unit, data tersebut menunjukkan bahwa penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat berkembang pesat.

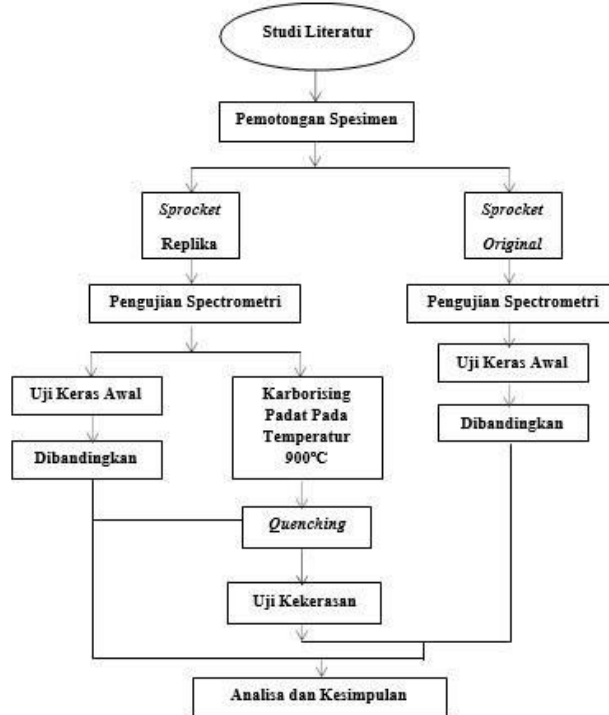
Dengan meningkatnya pengguna sepeda motor di kalangan masyarakat maka kebutuhan komponen dan suku cadang juga meningkat. Dengan itu banyak bermunculan industri local (replika) yang ikut serta menyediakan kebutuhan komponen dalam pasar industri untuk ikut bersaing dengan industri asli, suku cadang industri lokal menjadi jalan alternatif bagi masyarakat karena harga relatif murah tapi perlu diketahui suku cadang industri asli dan industri lokal mempunyai karakteristik berbeda, contoh komponen tersebut adalah sprocket.

Dalam dunia industri terdapat dua jenis komponen yang berbeda yaitu original dan replika salah satu komponen tersebut adalah sprocket, sprocket tersebut harus memiliki sifat kekerasan yang tinggi pada bagian luar dan bagian permukaan memiliki sifat keuletan pada bagian dalam agar sprocket bekerja secara maksimal. Pada komponen replika biasanya akan sulit tercapai misalnya material dan karakteristik yang berbeda dari komponen yang original. Salah satu cara untuk mendapatkan kualitas yang baik pada sprocket replika yaitu dengan cara meningkatkan kekerasan permukaan melalui proses heat treatment case hardening pada sprocket.

Pengerasan permukaan merupakan proses untuk meningkatkan kekerasan suatu komponen hanya pada bagian permukaannya saja. Kerusakan material biasanya disebabkan oleh korosi atau aus akibat adanya interaksi dengan komponen lain dalam dunia industri Teknik pengerasan permukaan sangat dibutuhkan untuk menghasilkan komponen yang memiliki ketahanan terhadap korosi serta ketahanan terhadap aus akibat gesekan dengan komponen lain sehingga tidak menyebabkan umur pemakaian yang pendek khususnya pada sprocket. Salah satu cara untuk dapat meningkatkan kualitas komponen sprocket pada kendaraan bermotor dapat dilakukan dengan pengerasan permukaan metode karborising padat menggunakan batang karbon batrai bekas pada 900C selama 5 menit, 30 menit dan 60 menit. Dan kemudian dilakukan proses quenching dengan media pendingin air.

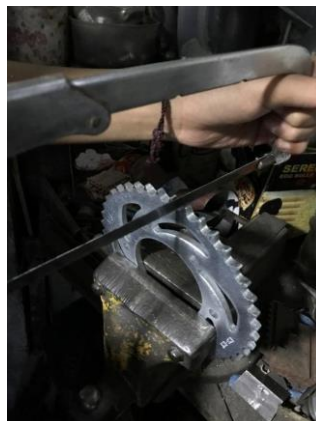
2. METODOLOGI

Untuk meningkatkan kekerasan sprocket diperlukan langkah-langkah penyelesaiannya.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap ini dilakukan untuk mempermudah proses pengujian yang dilakukan dengan manual menggunakan gergaji besi agar tidak merubah fasa pada gigi, lalu diambil beberapa kode dan pemberian nama untuk pengujian kekerasan.



Gambar 2. Pemotongan Spesimen

Pengujian spectrometri dilakukan pada sprocket original dan sprocket replika, untuk mengetahui komposisi kimia pada sprocket yang ada pada material, pengujian spectrometri menggunakan mesin ARL 3460.

Pengujian kekerasan awal dilakukan untuk membandingkan sprocket replika dengan sprocket original, dilakukanya proses ini untuk mengetahui speksifikasi dan karakteristik nilai kekersannya. Uji kekerasan ini menggunakan metode Vickers.

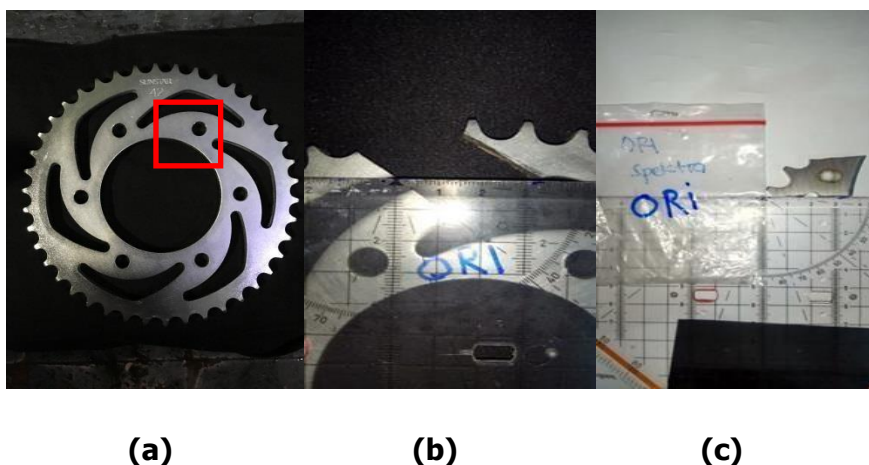
Pada proses karborising ini dilakukan pada sprocket replika pada temperatur 9000C dengan^o waktu 5 menit, 30 menit dan 60 menit. Menggunakan batang karbon batrai bekas yang ditempatkan pada guci keramik berukuran 20ml, akibat dari proses karborising ini sprocket akan teroksidasi dan menghasilkan CO₂ dan CO gas, CO akan bereaksi dengan permukaan baja membentuk atom karbon yang berdifusi ke dalam sprocket.

Sprocket replika yang sudah dilakukan pengujian proses karborising hingga temperatur 9000C^o kemudian di quenching menggunakan media pendingin air.

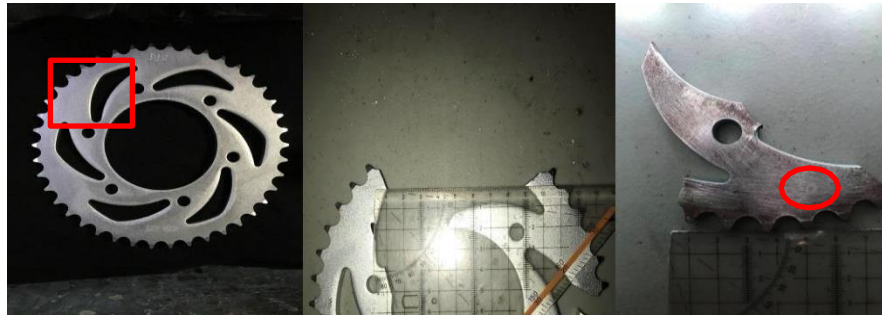
Uji kekerasan ini menggunakan metode Vickers, pengujian kekerasan ini menyatakan suatu material terhadap deformasi plastis atau deformasi permanen pada permukaan, semakin tahan material tersebut terhadap deformasi plastis maka material tersebut semakin keras. Pengujian kekerasan menggunakna mesin ZHU 250CL

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Spectrometri



Gambar 3. Sprocket original



(a) (b) (c)

Gambar 4. Sprocket replika

Pada **Gambar 3**. Memperlihatkan sampel sprocket original dapat dilihat dari posisi (a) pengambilan sampel sprocket original (b) sampel setelah dipotong (c). hasil pengujian spectrometri pada **Gambar 4**. Memperlihatkan sprocket replika, dapat dilihat dari posisi (a) pengambilan sampel pemotongan pada sprocket replika (b) sampel setelah dipotong (c).

Tabel 1. Hasil Spectrometri Pada Sprocket Original

Unsur	C	Si	S	P	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	W	Ti	Al	Zn	Fe
%	0,201	0,017	0,003	0,15	0,83	0,01	0,02	0,01	0,01	0,002	0,013	0,032	0,001	98,849

Tabel 2. Hasil Spectrometri Pada Sprocket Replika

Unsur	C	Si	P	Mn	Ni	Cr	Mo	V	Cu	W	Ti	Sn	Al	Fe
%	0,087	0,112	0,007	0,294	0,01	0,03	0,018	0,004	0,018	0,001	0,003	0,001	0,020	99,377

Pada hasil spectrometri dari sprocket original dapat dilihat pada **Tabel 1**. Sprocket original memiliki kadar karbon sebesar 0,201% dan pada **Tabel 2**. Hasil spectrometri dari sprocket replika memiliki kadar karbon 0,087%. Dari hasil pengujian spectrometri kadar karbon sprocket original lebih besar dari kadar karbon sprocket replika.

3.2 Hasil Pengujian Kekerasan Sebelum Karborising

Tabel 3. Tabel hasil Uji Kekerasan Sprocket Original

KEKERASAN <i>SPROCKET ORIGINAL</i>				
NO	d1	d2	d Avg	HV

1	65,3	65,7	65,5	432
2	66,9	66,9	66,9	414
3	70,4	72,0	71,2	366
4	74,6	74,4	74,5	334
5	75,5	72,5	72,5	353
Avg HV				380

Tabel 4. Tabel hasil Uji Kekerasan Sprocket Replika

KEKERASAN <i>SPROCKET</i> REPLIKA				
NO	d1	d2	d Avg	HV
1	106,4	107,5	107,0	162
2	109,3	107,2	108,3	158
3	109,3	111,6	110,5	152
4	106,9	108,9	107,9	159
5	103,2	103,6	103,4	173
Avg HV				161

Pada **Tabel 3.** memperlihatkan hasil uji kekerasan sprocket original diambil dibagian permukaan yang bergesekan langsung dengan rantai, hasilnya bervariasi dari 334 HV - 432 HV dengan kekerasan rata-rata 380 HV. Dan pada **Tabel 4.** memperlihatkan hasil uji kekerasan sprocket replika diambil dibagian permukaan yang bergesekan langsung dengan rantai, hasilnya bervariasi dari 152 HV - 173 HV dengan kekerasan rata-rata 161 HV. Dari hasil pengujian kekerasan didapat perbedaan antara kekerasan original dan replika hal tersebut disebabkan oleh perbedaan kadar karbon yang terkandung pada sprocket original 0,201% dan sprocket replica 0,087%.

3.3 Karboring

Tabel 5. Hasil Uji Kekerasan Sesudah Karboring holding time 5 menit.

KEKERASAN <i>SPROCKET</i> REPLIKA SETELAH KARBORISING				
NO	d1	d2	d Avg	HV
1	73,3	70,4	71,9	180
2	71,5	71,7	71,6	181
3	74,7	74,6	74,7	166
4	72,1	72,7	72,4	177
5	74,3	74,2	74,3	168
Avg HV				174

Tabel 6. Hasil Uji Kekerasan Sesudah Karboring holding time 30 menit.

KEKERASAN <i>SPROCKET</i> REPLIKA SETELAH KARBORISING				
NO	d1	d2	d Avg	HV
1	98,1	98,2	98,2	192
2	102,1	102,3	102,2	178
3	101,1	104,0	102,6	176
4	101,2	101,8	101,5	180
5	91,4	91,9	91,7	221
Avg HV				189

Tabel 6. Hasil Uji Kekerasan Sesudah Karboring holding time 60 menit.

KEKERASAN <i>SPROCKET</i> REPLIKA SETELAH KARBORISING				
NO	d1	d2	d Avg	HV
1	88,8	88,3	88,6	236
2	93,6	93,0	93,3	213
3	98,5	99,4	99,0	189
4	97,0	99,6	98,4	191
5	88,4	88,4	88,4	237
Avg HV				214

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

1. Kadar karbon sprocket original dan sprocket replika berbeda, kadar karbon sprocket original 0,201% dan sprocket replika 0,087%.
2. Perbedaan kadar karbon pada sprocket original dan replika mempengaruhi nilai kekerasannya. Kekerasan sprocket original dengan nilai rata-rata 380 HV dan nilai kekerasan sprocket replika dengan nilai rata-rata 161 HV.
3. Nilai kekerasan sprocket replika setelah karborising dengan holding time 5 menit nilai rata-rata 174 HV, holding time 30 menit 189 HV dan holding time 60 menit 214 HV.
4. Proses Karborising dengan holding time 5 menit mampu meningkatkan kekerasan sebesar 13% dengan nilai rata-rata 161 HV menjadi nilai rata-rata 174 HV.
5. Proses Karborising dengan holding time 30 menit mampu meningkatkan kekerasan sebesar 28% dengan nilai rata-rata 161 HV menjadi nilai rata-rata 189 HV.
6. Proses Karborising dengan holding time 60 menit mampu meningkatkan kekerasan sebesar 53% dengan nilai rata-rata 161 HV menjadi nilai rata-rata 214 HV.

4.1 Saran

1. Untuk mendapatkan analisa lebih lanjut mengenai pengaruh karbon dan lama waktu holding time disarankan untuk dilakukan pengujian analisa struktur mikro pada sprocket hasil karborising.
2. Untuk mendapatkan kekerasan pada sprocket replika agar mampu lebih mendekati atau sama dengan sprocket original disarankan untuk menambahkan unsur tambahan pada proses karborising.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada orang tua serta keluarga, dosen pembimbing, rekan satu tim, dan keluarga Iyong Club dan Mesin 2015 yang telah memberikan dukungan, ilmu pengetahuan semangat serta memfasilitasi dan membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Mubarok, Ahmad (2020). Peningkatan Kekerasan Permukaan Sprocket Home Industry Dengan Media Quenching (3 Media Pendingin). Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Purwaningsih, Haryati. (2013). Baterai Dan Jenis-Jenis Baterai. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Soemowidagdo, Arianto. (2009) Meningkatkan Efektivitas Arang Bakau Pada Proses Karburising Padat Baja Karbon Rendah Menggunakan Barium Karbonat, Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Pulungan, Sulaiman (2018). Perancangan Sprocket Pada Prototype Elevator Bucket Pabrik Kelapa Sawit. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Faturohman, Rizal (2020). Pengujian Alat Perlakuan Panas Untuk Meningkatkan Kekerasan Permukaan Sprocket. Bandung: Institut Teknologi Nasional.

Prapto, Richard (2018). Peningkatan Kekerasan Sprocket Replika Melalui Proses Karborasi Cair Dengan Suhu 850°C. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Irwan, Yusril (2015). Material Teknik dan Metalurgi Fisik. Bandung: Institut Teknologi Nasional.

Shaleh Afif, Faishal (2020). Pengaruh Temperatur Normalizing Terhadap Banded Structure ASTM A210 Grade A-1. Bandung: Institut Teknologi Nasional.

Budi, Esmar (2012). Kajian Pembentukan Karbon Aktif Berbahan Arang Tempurung Kelapa. Jakarta: Universitas Negri Jakarta.

Rujukan Jurnal:

Mubarok, Ahmad (2020). Peningkatan Kekerasan Permukaan Sprocket Home Industry Dengan Media Quenching (3 Media Pendingin). Bandung: Institut Teknologi Nasional.