

ANALISA KEKERASAN PERMUKAAN *RING GEAR* KW RANTAI BELAKANG SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 DENGAN PROSES *PACK CARBURIZING*

Mazzaya Hirzi¹, Nurdin^{2*}, Fakhriza²

¹Mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Banda Aceh – Medan Km.280 Buketrata
Email: nurdin@pnl.ac.id

Abstrak

Gear adalah salah satu komponen dari sepeda motor yang berpasangan dengan rantai yang digunakan untuk mentransmisikan gaya putar dari engine ke roda belakang. Pada sepeda bermotor, pembakaran pada mesin menghasilkan putaran yang diteruskan oleh kopling dari poros penggerak ke poros penerus. sepeda motor honda supra X 125 digunakan sebagai alat transportasi untuk menuju ke ladang/kebun serta kurangnya pelumasan pada rantai. Untuk menggantikan gear rantai belakang masyarakat di daerah Matang Glumpang Dua Bireuen maupun tempat-tempat lain sering menggunakan gear KW dikarenakan tidak mampu untuk membeli gear yang original, untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan proses pack carburizing dengan memvariasikan media pendingin untuk mengetahui nilai kekerasan, dari hasil pengujian, nilai kekerasan tertinggi pada media pendingin air laut.

Keywords: *Gear, engine, dan pack carburizing.*

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sains serta teknologi dewasa ini sangat berarti bagi kehidupan manusia, hal ini disebabkan oleh kehidupan manusia yang selalu berkembang dari waktu ke waktu serta di iringi dengan pesatnya perkembangan sains dan teknologi pada penggunaan bahan logam untuk peralatan yang sederhana sampai peralatan yang canggih salah satunya kendaraan bermotor.

Di Indonesia kendaraan sepeda motor merupakan alat transportasi yang sangat efisien, kendaraan bermotor ini sendiri sekarang pemakainya sudah sangat banyak di kota-kota yang ada di Indonesia, mulai dari merek Honda, Yamaha, Suzuki dan lain-lain. Kendaraan bermotor untuk saat ini banyak peminatnya sehingga untuk membuat suatu produk agar kendaraan yang dijual ke konsumen bisa bersaing. Dari beberapa merek dan tipe sepeda motor itu sendiri terdapat banyak peralatan yang digunakan, dalam perakitan sepeda motor itu sendiri, salah satunya yaitu *gear* rantai belakang sepeda motor honda supra X 125 yang menjadi alat pelengkap pada kendaraan sepeda motor tersebut [1].

Berdasarkan pengalaman penulis selama praktek kerja lapangan pada Tahun 2018 di bengkel Berkat Jaya Motor di depan Kampus Al Muslim

Matang Glumpang Dua Bireuen, sepeda motor honda supra X 125 sering mengalami keausan pada *gear* rantai belakang disebabkan oleh terkena lumpur, butiran-butiran pasir yang melekat di rantai, sering menaiki tanjakan hal ini dikarenakan sepeda motor honda supra X 125 digunakan sebagai alat transportasi untuk menuju ke ladang/kebun serta kurangnya pelumasan pada rantai. Untuk menggantikan gear rantai belakang masyarakat di daerah Matang Glumpang Dua Bireuen sering menggunakan *gear* KW dikarenakan tidak mampu untuk membeli *gear* yang original.

Untuk meminimalisir terjadinya keausan serta meningkatkan kekerasan pada permukaan *gear* KW rantai belakang sepeda motor honda supra X 125 maka digunakan proses *pack carburizing*. Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk menganalisa tentang “tinjauan peningkatan kekerasan permukaan *ring gear* kw rantai belakang sepeda motor honda supra X 125 dengan proses *pack carburizing*”.

Proses pengarbonan (*carburizing*) merupakan proses *chemical heat treatment* yang dilakukan dengan cara memanaskan spesimen pada suhu austenitnya dalam ruang yang mengandung serbuk karbon [2]

1.2 Batasan Masalah

Dalam penulisan ini, penulis perlu membuat batasan-batasan masalah untuk menghindari pembahasan yang tidak perlu. Adapun pokok masalah pembahas yang akan dibahas dalam “tinjauan peningkatan kekerasan permukaan *ring gear* kw rantai belakang sepeda motor honda supra X 125 dengan proses *pack carburizing*” yaitu:

1. Penelitian dilakukan secara eksperimental.
2. Penelitian ini menggunakan *gear* rantai belakang KW.
3. Temperatur perlakuan panas (*carburizing*) yang digunakan yaitu 900°C dengan *holding time* 60 menit (1 jam).
4. Media pendinginan yang digunakan air laut, oli SAE 20, *normalizing*/udara dan air sumur.
5. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kekerasan dengan metode vikers.

2 Metoda Penelitian

2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan lebih kurang selama 16 minggu. Adapun tempat dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan *carburizing* dilakukan di Laboratorium Uji Material Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe.
2. Pengujian kekerasan di Laboratorium Uji Material dan Karakteristik Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe.

2.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagaimana terlihat pada Tabel 1

Tabel 1 Bahan yang digunakan

No	Nama alat	Jumlah	Keterangan
1	Gerinda tangan	1	Set
2	Alat ukur (jangka sorong)	1	Buah
3	Perlengkapan keselamatan kerja las	1	Set
4	Gergaji besi	1	Buah
5	Dapur <i>nabertherm</i> 30-3000°C	1	Buah
6	Kertas gosok	1	Buah
7	Mesin uji kekerasan	1	Set
8	Plat besi	1	Set

2.2.1 Bahan dan Spesimen

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *gear* rantai belakang menyerupai barang pabrik resmi disebut KW.

Pada penelitian ini digunakan beberapa media pendingin untuk proses *pack carburizing* adalah sebagai berikut:

1. Untuk media pendingin air sumur digunakan spesimen 1.
2. Untuk media pendingin Oli SAE 20 digunakan spesimen 2.
3. Untuk media pendingin air laut digunakan spesimen 3
4. Untuk media pendingin udara/*normalizing* digunakan spesimen 4.

2.3. Langkah-Langkah Pack Carburizing

Adapun tahapan proses *pack carburizing* adalah sebagai berikut:

1. Spesimen yang telah dipotong sebanyak 4 buah serta menyediakan media arang tempurung kelapa untuk di isi ke dalam kotak *carburizing*.
2. Memasukkan arang tempurung kelapa ke dalam kotak *carburizing* sampai berada di tengah-tengah kotak kemudian dimasukkan 1 spesimen gear KW ke dalam kotak *carburizing* serta ditutup lagi dengan arang tersebut.
3. Kemudian kotak tersebut dimasukkan ke dalam dapur pemanasan dengan temperatur 900°C, *holding time* 1 jam, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Dapur *nabertherm*

4. Setelah perlakuan tersebut di atas dilakukan maka kotak dikeluarkan dari dapur pemanas, kemudian kotak di buka dan spesimen dikeluarkan dari dalam kotak untuk dilakukan proses *quenching* dengan empat media pendingin yaitu air sumur untuk spesimen 1, oli SAE20 untuk spesimen 2, air laut untuk spesimen 3 dan udara/*normalizing* untuk spesimen 4.

5. Spesimen dibersihkan. Spesimen yang telah melalui proses *pack carburizing*, selanjutnya dilakukan pengujian.

2.4 Pengujian Kekerasan

Adapun pengujian-pengujian yang dilakukan untuk *gear* rantai belakang keluaran pabrikan dan KW setelah terjadinya proses *pack carburizing* dan *quenching*. Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode *vickers/micro hardness*.

Adapun langkah-langkah untuk melakukan uji kekerasan dengan metode *vickers/micro hardness* adalah sebagai berikut:

1. Mengukur dimensi spesimen uji yaitu lebar, tebal dan panjang.
2. Menghitung diameter (d_1 dan d_2).
3. Meletakkan spesimen uji pada dudukan alat uji.
4. Mengoperasikan alat uji *micro hardness vickers*.
5. Melakukan analisis dan perhitungan dari tapak jejak sehingga mendapatkan angka kekerasan mikro dari material atau specimen yg di uji
6. Lakukan pengukuran kedua diagonal jejak (lekukan) hasil penekanan indenter.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Kekerasan Tanpa Perlakuan

Pengujian kekerasan untuk menghasilkan data dari spesimen *gear* rantai belakang menyerupai barang pabrik resmi disebut KW maupun gear original yang belum dilakukan proses *pack carburizing* terhadap variasi media pendingin.

Adapun nilai kekerasan yang sudah dilakukan pengujian dari spesimen *gear* rantai belakang menyerupai barang pabrik resmi disebut KW maupun gear original yang belum dilakukan proses *pack carburizing* terhadap variasi media pendingin, sebagaimana terlihat pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil pengujian kekerasan tanpa perlakuan

Material	Metode pengujian	Nilai kekerasan
Gear Sepeda Motor Original	HV	538,63
	HRC	51,50
	HV	343,43

Gear Sepeda Motor Kw	HRC	34,80
----------------------	-----	-------

3.2 Hasil Perlakuan Kekerasan Setelah Proses *Pack Carburizing*

Untuk penelitian ini gear KW dilakukan proses *pack carburizing* terhadap variasi media pendingin dengan pemanasan sampai 900°C, adapun media pendingin yang digunakan pada proses *pack carburizing* yaitu oli, air laut, air sumur dan udara/normalizing, berikut ini hasil pengujian gear KW setelah proses *pack carburizing* sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3

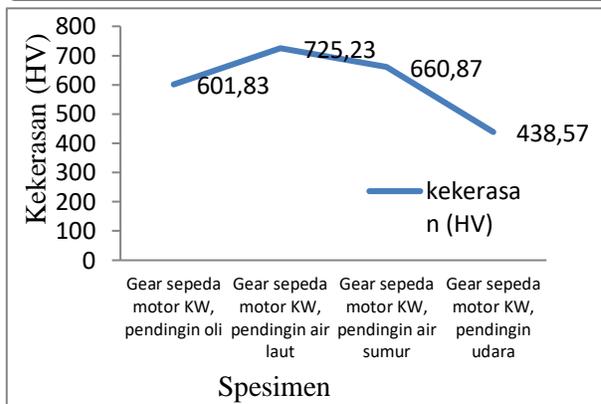
Tabel 3 Hasil pengujian kekerasan setelah *pack carburizing*

Material	Metode pengujian	Nilai kekerasan
Gear Kw 900 Celsius Dengan Pendinginan Oli	HV	601,83
	HRC	55,33
Gear KW 900 Celsius Dengan Pendinginan Air Laut	HV	725,23
	HRC	61,23
Gear KW 900 Celsius Dengan Pendinginan Air Sumur	HV	660,87
	HRC	58,27
Gear KW 900 Celsius Dengan Pendinginan Udara	HV	438,57
	HRC	44,23

3.3 Pembahasan

3.3.1 Analisa Nilai Kekerasan Terhadap Variasi Media Pendingin

Hasil pengujian nilai kekerasan setelah terjadinya proses *pack carburizing* dengan temperatur 900°C terhadap variasi media pendingin sangatlah berbeda, adapun media pendingin yang digunakan yaitu oli, air sumur, air laut dan udara/normalizing, untuk lebih jelas mengenai nilai kekerasan dari variasi media pendingin setelah proses *pack carburizing* sebagaimana dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2 Nilai kekerasan pada setiap media pendingin

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai kekerasan pada setiap media pendingin sangat berbeda, untuk media pendingin air laut lebih tinggi dari pada pada media pendingin lain. Sedangkan nilai kekerasan terendah terdapat pada media pendingin udara/normalizing hal ini dipengaruhi oleh kandungan karbon, unsur paduan, dan jenis media pendingin yang digunakan.

Tinggi rendahnya nilai kekerasan setelah terjadinya proses *pack carburizing* dengan temperatur 900°C pada gear sepeda motor KW dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan media pendingin yang disebabkan oleh temperatur, kekentalan, kadar larutan, dan bahan dasar media pendingin itu sendiri.

Penyebab tingginya nilai kekerasan gear sepeda motor KW pada media pendingin air laut dipengaruhi oleh kandungan NaCl yang terdapat di dalam air tersebut, dimana semakin tinggi kandungan NaCl dalam media pendingin air laut maka tingkat kekerasan yang dicapai semakin tinggi, adapun kadar NaCl dalam air laut sebesar 3,5% dalam satu liter. Nilai kekerasan pada proses *pack carburizing* dengan media pendingin air laut lebih keras dibanding nilai kekerasan media pendingin oli hal ini dikarenakan viskositas oli yang tinggi sehingga penyerapan panas lebih lambat [3].

Nilai kekerasan pada pendinginan air sumur lebih tinggi dibanding pendinginan udara, hal ini dikarenakan nilai konduktivitas thermal air sumur lebih besar dibanding konduktivitas thermal udara sehingga panas dari spesimen gear sepeda motor KW lebih cepat berpindah pada pendinginan air dibanding dengan pendinginan udara, dimana semakin cepat gear sepeda motor KW didinginkan maka akan semakin keras sifatnya. Hal tersebut disebabkan karena atom-atom karbon tidak sempat berdifusi keluar, terjebak dalam struktur kristal

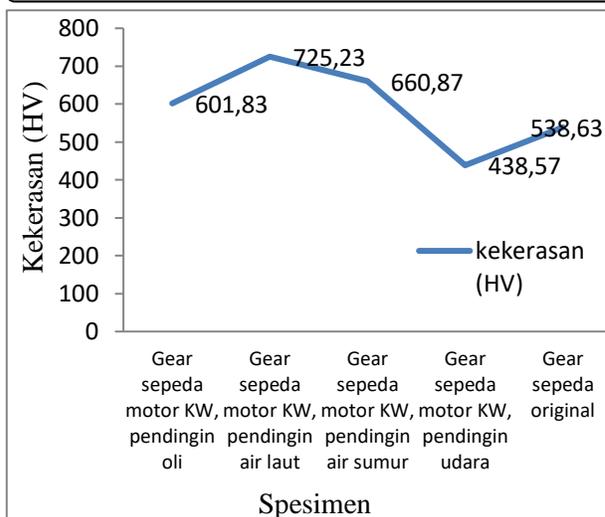
sehingga kekerasannya meningkat. Dalam media pendingin hal yang sangat mempengaruhi hasil kekerasan yaitu viskositas (kekentalan) dan densitas (massa jenis) dari media pendingin itu sendiri.

Viskositas merupakan tingkat kekentalan yang dimiliki suatu fluida. Semakin tinggi tingkat angka viskositasnya, maka semakin lambat laju pendinginnya. Selain viskositas yang mempengaruhi laju pendingin ada juga densitas (massa jenis) yang dimiliki media pendingin (fluida). Semakin tinggi densitas yang dimiliki suatu pendingin maka semakin cepat laju pendinginan. Hal ini akan berpengaruh terhadap kekerasan gear sepeda motor KW, semakin cepat proses pendinginan maka semakin meningkat nilai kekerasan.

Selain media pendingin media pengkarbonan yang menggunakan serbuk karbon aktif mendapatkan nilai kekerasan yang tinggi dibandingkan dengan media pengkarbonan yang lainnya, yang disebabkan oleh dimensi serbuk karbon aktif yang lebih kecil dibandingkan dengan media karbon lainnya, dan ketika proses pemanasan serbuk karbon lebih mudah berdifusi. Adapun difusi yang dimaksud pada penelitian adalah migrasi serbuk karbon ke dalam gear sepeda motor KW secara bertahap yang dimulai satu kisi ke kisi lainnya dengan cara melewati celah-celah Fe atau baja.

3.3.2 Analisa Nilai Kekerasan Gear Original dengan Gear KW Perlakuan

Untuk perbandingan nilai kekerasan gear original tanpa perlakuan dengan gear KW perlakuan yang telah dilakukan pendinginan dengan empat media pendingin yaitu oli, air laut, air sumur dan udara/normalizing, berikut ini hasil uji kekerasan gear original dengan gear KW perlakuan sebagaimana dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 3 Perbandingan nilai kekerasan gear original dengan gear KW perlakuan

Berdasarkan Gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa nilai kekerasan gear sepeda motor KW dengan media pendingin oli, air laut dan air sumur lebih tinggi dari pada gear sepeda original hal ini dikarenakan pada gear sepeda motor KW komposisi kimia kadar karbon dan silikonnya lebih besar dibandingkan dengan gear original. Kadar karbon yang tinggi pada gear sepeda motor KW disebabkan oleh proses *pack carburizing* sehingga karbon memasuki kedalam gear sepeda motor KW lewat celah-celah Fe. Adapun unsur silikon mempunyai sifat ketahanan aus, dan ketahanan terhadap panas dan karat.

Sedangkan untuk media pendingin udara/normalizing berada dibawah nilai kekerasan gear original tanpa perlakuan hal ini di pengaruhi oleh proses pendinginan dimana semakin lama waktu pendinginan akan menyebabkan kekerasan gear sepeda motor KW menurun. Hal tersebut terjadi karena atom karbon sudah berada pada fase jenuh yang menyebabkan atom karbon tidak dapat berdifusi kedalam permukaan gear sepeda motor KW [4].

Dengan adanya hasil tersebut, maka sangat membantu masyarakat dapat penggunaan gear sepeda motor KW yaitu dengan terjadinya perlakuan sehingga dapat menghemat biaya untuk memberi gear sepeda motor.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan tinjauan peningkatan kekerasan permukaan *ring gear* kw rantai belakang sepeda motor Honda Supra X 125 dengan proses *pack carburizing* adalah sebagai berikut :

1. Pengujian kekerasan tanpa perlakuan untuk gear sepeda motor original dan KW mempunyai nilai kekerasan paling tinggi pada gear sepeda motor original sebesar 538,63 HV sedangkan gear sepeda motor KW 343,43 HV
2. Pada media pendingin air laut nilai kekerasan gear sepeda motor KW 725,23 HV lebih tinggi dari pada media pendingin lain yaitu, oli sebesar 601,83 HV, air sumur sebesar 660,87 HV dan udara/normalizing sebesar 438,57 HV, hal ini dipengaruhi oleh kandungan NaCl yang terdapat di dalam air tersebut, dimana semakin tinggi kandungan NaCl dalam media pendingin air laut maka tingkat kekerasan yang dicapai semakin tinggi, adapun kadar NaCl dalam air laut sebesar 3,5% dalam satu liter.
3. Nilai kekerasan untuk gear sepeda motor original tanpa perlakuan sebesar 538,63 HV, dengan gear sepeda motor KW perlakuan lebih tinggi nilai kekerasan pada gear sepeda motor KW dengan media pendingin air laut sebesar 725,23 HV, oli sebesar 601,83 HV dan air sumur sebesar 660,87 HV, sedangkan untuk media pendingin udara/normalizing berada dibawah gear sepeda motor original yakni sebesar 438,57 HV, hal ini disebabkan oleh proses pendinginan dimana semakin lama waktu pendinginan akan menyebabkan nilai kekerasan menurun.

DaftarPustaka

- [1] Higgins, (2006). Parametric analysis of the effects of carburizing process on the mechanical properties of carburized mild steel. *Equatorial Journal of Engineering* 14-21.
- [2] M. I. Fahreza, F. Fakhriza, and H. Hamdani, "Analisa pengaruh waktu penahanan terhadap nilai kekerasan baja AISI 1050 dengan metode pack carburizing," *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 52–56, 2017.
- [3] Johannes, N. (2011). Electrodeposition of Ir–Co thin films on copper foam as high-performance electrocatalysts for efficient

- water splitting in alkaline medium. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(1), 609-621.
- [4] Jordi, M. (2017). Analisa Pengaruh Proses Quenching Dengan Media Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja St 36 Dengan Pengelasan SMAW. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(1).