

**MENINGKATKAN KEKERASAN RODA GIGI TARIK DEPAN
(*SPROKET GEAR*) SEPEDA MOTOR HONDA PADA PROSES PERLAKUAN
PANAS MENGGUNAKAN MEDIA PENDINGIN LARUTAN GARAM**

**ISMARDI,
YOSERIZAL,MT
ARIZAL,MT**

**Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian
E-mail : ismadi1277@gmail.com**

ABSTRAK

Di Indonesia masih banyak konsumen yang menggunakan sepeda motor untuk kebutuhan sehari-hari. Salah satu suku cadang kendaraan yang harus dilakukan penggantian adalah Roda Gigi Tarik. Dalam pengoperasiannya komponen Roda Gigi Tarik selalu bergesekan dengan rantai dari gesekan tersebut menyebabkan keausan dan berkurangnya umur pakai maka dibutuhkan kekerasan dan kekuatan Roda Gigi Tarik yang tinggi. Ada dua jenis produk Roda Gigi Tarik yang beredar di pasaran yaitu produk original yang berharga mahal dan produk non original (imitasi) yang relatif lebih murah. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kekerasan permukaan pada Roda Gigi Tarik imitasi sepeda motor yang nilai kekerasannya mendekati Roda Gigi Tarik original dengan harga relative murah sehingga dapat efisien dan ekonomis untuk masyarakat yang menggunakan sepeda motor. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan melakukan perlakuan panas pada specimen roda gigi imitasi yaitu dengan cara memanaskan roda gigi hingga temperatur 930°C dengan oven pemanas dan menahan temperatur tersebut selama 60 menit kemudian didinginkan dengan cepat menggunakan media larutan garam (NaCl) dengan konsentrasi larutan 10 %. Kemudian specimen diuji kekerasannya menggunakan Alat Uji Kekerasan Rockwell skala B. Dari hasil penelitian diperoleh kekerasannya roda gigi setelah perlakuan panas rata-rata sebesar 95,35 HRB sedangkan kekerasan roda gigi sebelum perlakuan panas rata-rata sebesar 77,05 HRB. Berarti ada kenaikan kekerasan secara signifikan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan perlakuan panas dapat meningkatkan kekerasannya dari Roda Gigi Tarik tanpa perlakuan panas.

Kata Kunci : Perlakuan Panas, Media Pendingin, Kekerasan dan Roda Gigi Tarik

1. PENDAHULUAN

Baja karbon, terutama karbon medium, merupakan logam yang banyak digunakan terutama untuk membuat alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, komponen komponen otomotif, konstruksi, pemipaan, alat-alat rumah tangga. Dalam aplikasi pemakaiannya, semua baja akan terkena pengaruh gaya luar berupa gesekan, kekerasan maupun tekan sehingga menimbulkan deformasi atau perubahan bentuk. Usaha menjaga baja agar lebih tahan gesekan, kekerasannya atau tekanan adalah dengan cara mengeraskan baja tersebut, yaitu salah satunya dengan perlakuan panas (*heat treatment*).

Salah satu tujuan proses perlakuan panas pada baja adalah untuk pengerasan (*hardening*), yaitu proses pemanasan baja sampai suhu di daerah atau diatas daerah kritis disusul dengan pendinginan yang cepat dinamakan *quench*, (Djafrie, 1995). Akibat proses *hardening* pada baja, maka timbulnya kekerasan, yang akan menaikkan kekerasan namun terkadang mengakibatkan baja menjadi getas (*brittle*), terutama pada baja karbon rendah

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kekerasan Sprocket gear sepeda motor dengan melakukan perlakuan panas (*heat treatment*) dan memvariasikan media pendingin. Sehingga bila diketahui tingkat

MENINGKATKAN KEKERASAN RODA GIGI TARIK DEPAN (*SPROCKET GEAR*) SEPEDA MOTOR HONDA PADA PROSES PERLAKUAN PANAS MENGGUNAKAN MEDIA PENDINGIN LARUTAN GARAM

perbandingan kekuatan kekerasannya dan kesesuaiannya terhadap kegunaannya, maka dapat dijadikan suatu referensi yang valid untuk menggunakan media pendingin yang tepat, agar menghemat waktu dan biaya produksi

Rumusan penelitian ini adalah : menyiapkan alat dan bahan ; melakukan uji kekerasan roda gigi tarik (*sprocket gear*) sepeda motor Honda sebelum perlakuan panas ; melakukan proses perlakuan panas terhadap roda gigi tarik (*sprocket gear*) : melakukan proses pendinginan menggunakan pendingin air larutan garam ; melakukan uji kekerasan *sprocket gear* depan sepeda motor Honda merek xyz dan AHM dan menganalisa hasil uji kekerasan *sprocket gear* yang *heat treatmen* terhadap yang tidak di *heat treatmen*

penelitian ini diharapkan dapat dicapai suatu tujuan yaitu: mengetahui peningkatan kekerasan roda gigi tarik (*sprocket gear*) sepeda Motor Honda setelah dilakukan perlakuan panas; mengetahui media pendingin yang digunakan yang tepat dapat menghasilkan kekuatan kekerasan yang maksimal dan mengetahui perubahan sifat mekanik (sifat kekerasan) sprocket gear sepeda motor Honda akibat perlakuan panas dengan media pendingin air garam melalui hasil uji kekerasan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Metode Rockwell rs dimana kekerasan suatu bahan dinilai dari diameter atau diagonal jejak yang dihasilkan maka metode Rockwell merupakan uji kekerasan dengan pembacaan langsung (*direct-reading*). Metode ini banyak dipakai dalam industri karena pertimbangan praktis. Metode yang paling umum dipakai adalah *Rockwell B* dengan referensi ASTM E 18 memakai indentor bola baja berdiameter 1/6 inci dan beban 100 kg dan *Rockwell C* memakai indentor intan dengan beban 150kg. Sedangkan untuk bahan lunak menggunakan penetrator yang digunakan adalah bola Baja (*Ball*) yang kemudian dikenal dengan skala B dan untuk bahan yang keras penetrator yang digunakan adalah kerucut intan (*Cone*) dengan sudut puncak 120°. Pengujian kekerasan Rockwell didasarkan pada kedalaman masuknya penekan benda uji. Nilai kekerasan dapat langsung dibaca setelah beban utama

dihilangkan. Untuk menghitung nilai kekerasan *Rokwell* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$HR = E - e$$

Dimana: HR = nilai kekerasan *Rockwell*

E = konstanta tergantung pada bentuk indentor.

e = perbedaan antara dalamnya penembusan,

Untuk itulah digunakan **Tabel 1**. Skala Kekerasan *Rockwell* yang memperlihatkan skala yang digunakan untuk tipe-tipe material tertentu.

Tabel 1. Skala Kekerasan *Rockwell* (Callister,2007).

Skala	Beban Mayor (Kg)	Tipe Indentor	Tipe Material Uji
A	60	1/16" bola intan kerucut	Sangat keras, tungsten, karbida
B	100	1/16" bola	Kekerasan sedang, baja karbon rendah dan sedang, kuningan, perunggu
C	150	Intan kerucut	Baja keras, paduan yang dikeraskan, baja hasil tempering
D	100	1/8" bola	Besi cor, paduan aluminium, magnesium yg dianealing
E	100	Intan Kerucut	Baja kawakan
F	60	1/16" bola	Kuningan yang dianealing dan tembaga
G	150	1/8" bola	Tembaga, berilium, fosfor, perunggu
H	60	1/8" bola	Pelat aluminium, timah
K	150	¼" bola	Besi cor, paduan aluminium, timah
L	60	¼" bola	Plastik, logam lunak
M	100	¼" bola	Plastik, logam lunak
R	60	¼" bola	Plastik, logam lunak
S	100	½" bola	Plastik, logam lunak
V	150	½" bola	Plastik, logam lunak

Material Gear Sproket

Baja AISI 1020 merupakan salah satu jenis baja karbon rendah dengan unsur karbon (1,40-1,70)% Ni, (0,90-1,40)% Cr, dan (0,20-0,30)% Mo. Baja AISI 1020 setara dengan baja DIN CK22.C22, JIS S20C. Menurut standar AISI (*American Iron and Steel Institute*) dan DIN CK22.C22, baja

AISI 1020 mempunyai komposisi kimia (0,20-0,30)% C, (0,15-0,35)% Si, (0,50-0,70)% Mn, 0,035% P, 0,035% S, (1,40-1,70)% Ni, (0,90-1,40)% Cr, dan (0,20- 0,30)% Mo. Baja AISI 1020 secara luas mudah tersedia sebagai *Gear*, *billet bar*, batang *forging*, lembaran, tabung, dan kawat las. Aplikasi yang umum dari baja ini adalah baut, sekrup, roda gigi, batang piston untuk mesin, roda pendaratan, dan komponen *landing gear* pesawat terbang. Baja AISI 1020 dengan kadar paduannya memungkinkan baja ini untuk dikeraskan dengan perlakuan panas. Salah satu perlakuan panas yang bisa digunakan pada baja ini yaitu proses *hardening*, dengan proses *hardening* baja AISI 1020 bisa mengalami perubahan sifat mekanik. dengan variasi suhu *austenisasi* pada baja AISI 1020 yang di *quenching* dengan oli (ASM *handbook vol.1, 1993*).



Gambar 1. *Sproket gear*

Perlakuan Panas (*Heat Treatment*)

Menurut penelitian Bakri dan Sri Candrabakty (2006) tentang menganalisa efek waktu perlakuan panas temper terhadap kekuatan dan ketangguhan baja komersial. Spesimen kekuatan kekerasan dan ketangguhan impak di austenisasi pada temperature 1000 C selama 45 menit dan di-*quenching* ke dalam oli. Proses ini dilanjutkan dengan proses temper selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekuatan kekerasan dan ketangguhan tidak terlalu signifikan berubahannya terhadap variasi waktu temper.

Media Pendingin Larutan Garam

Air (larutan garam) Pendinginan dengan menggunakan air akan memberikan daya pendinginan yang cepat. Biasanya ke dalam air tersebut dilarutkan garam dapur sebagai usaha mempercepat turunnya temperatur benda kerja dan mengakibatkan bahan menjadi keras. Bahan yang diinginkan di dalam cairan garam yang akan mengakibatkan ikatannya menjadi lebih keras karena pada

permukaan benda kerja tersebut akan meningkat zat arang. air garam adalah media yang sering digunakan pada proses *quenching* terutama untuk alat-alat terbuat dari baja. beberapa keuntungan menggunakan air garam sebagai berikut:

- Suhu merata pada air garam
- Proses pendingin merata pada semua bagian logam
- Tidak ada bahaya oksidasi, karburasi atau dekarburasi selama proses pendingin

3. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Diagram alir Penelitian

Alat dan bahan

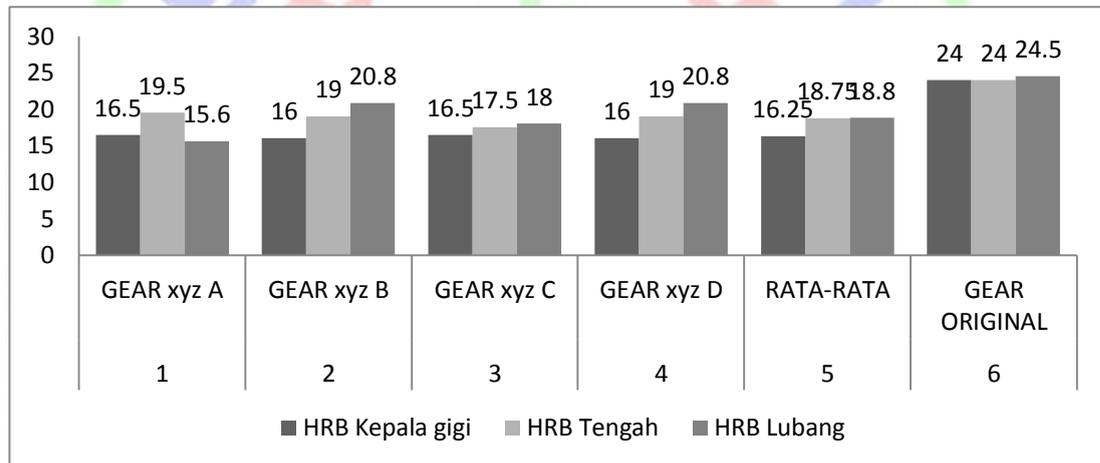
Rockwell Hardness Test, Oven pemanas carbolite CWF 1200, Tang, Stopwat, Thermometer, *Sproket gear*, Larutan garam, Amplas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2 Hasil Uji *Rockwell* Sebelum *Heat Treatment*

NO	SPESIMEN	HRB		
		Kepala gigi (1)	Tengah(2)	Lubang (3)
1	GEAR xyz A	16.5	19.5	15.6
2	GEAR xyz B	16	19	20.8
3	GEAR xyz C	16.5	17.5	18
4	GEAR xyz D	16	19	20.8
5	RATA-RATA	16.25	18.75	18.8
6	GEAR ORIGINAL	24	24	24.5

Grafik 1 Uji *Rockwell* sebelum di *Heat treatment*

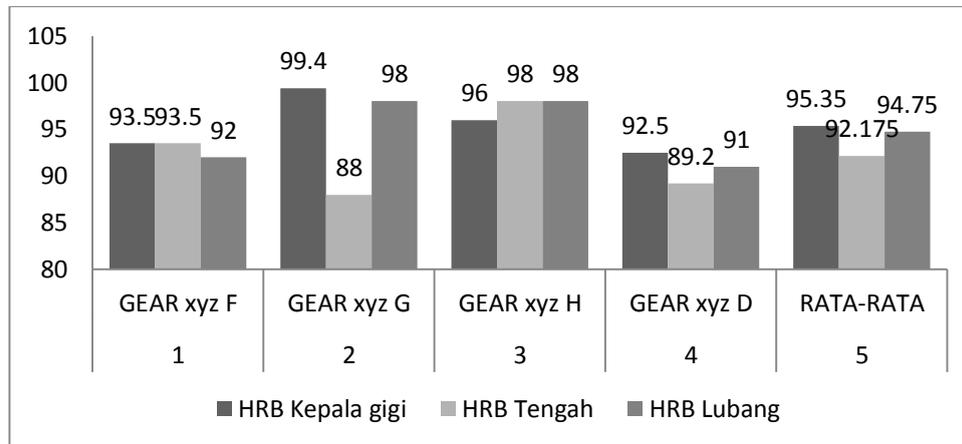


Hasil Pengujian kekerasan sesudah *Heat Treatment*

Tabel 3. Hasil Uji *Rockwell* Setelah *Head Treatment*

NO	SPESIMEN	HRB		
		Kepala gigi (1)	Tengah (2)	Lubang (3)
1	GEAR xyz F	93.5	93.5	92
2	GEAR xyz G	99.4	88	98
3	GEAR xyz H	96	98	98
4	GEAR xyz D	92.5	89.2	91
5	RATA-RATA	95.35	92.175	94.75

Grafik 4.1 Uji Rockwell setelah di Heat treatment



Analisa data hasil uji kekerasan

Dari hasil penelitian di peroleh kenaikan kekerasan (hardness) :

- Posisi 1(kepala gigi) **79.1** HRB
- Posisi 2 (tengah) sebesar **73.425** HRB
- Posisi 3 (dekat lubang) sebesar **75.95** HRB

Analisa terhadap hasil kekerasan Sampel Original AHM

Dari hasil penelitian di peroleh sprocket gear xyz setelah perlakuan panas melebihi kekerasannya dari di sprocket original :

- Posisi 1 (kepala gigi) sprocket gear xyz mendekati kekerasan Sprocket Original **71.35** HRB
- Posisi 2 (tengah) sprocket gear xyz mendekati kekerasan sprocket original **68.175** HRB
- Posisi 3 (dekat lubang) sprocket gear xyz mendekati kekerasan sprocket original **70.25** HRB

5.KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Bahwa *Sprocket gear* Honda merek xyz yang telah dilakukan heat treatment mengalami peningkatan kekerasan tertinggi pada posisi 1 (kepala gigi) sebesar 79,1 yaitu 16,25 ke 95,35 HRB
- Kekerasan *Sprocket gear* xyz setelah di heat treatment meningkat sebesar 71,35 HRB yaitu sebesar dari 24 HRB ke 95,35 HRB diposisi 1. dan diposisi 2 sebesar 68,175 dari 24 HRB ke 92,175 HRB posisi 3 sebesar 70,25HRB dari

24,5 HRB ke 94,75 HRB kekerasan sprocket gear xyz melebihi Original AHM.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Huda, Mafudz.** (2008), *Perlakuan panas*, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana, Indonesia
- Bakri dan Sri Chandrabakty** (2006). "Jurnal SMARTek, Volume 4, No. 2, Mei 2006: 97 - 102
- Hery Tristijanto** (2012). *Jurnal Foundry* Volume 2 No. 2 Oktober 2012 : 6 – 10
- Karl - Erik Themly**(1984). *Steel And Its Heat Treatment*. Head of research and Development Sweden.
- Rochim Suratman**(1994). *Panduan Proses Perlakuan Panas*. Lembaga Penelitian Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- R. Djoko Andrijono** (2005). " *Jurnal Ilmu – Ilmu Teknik DIAGONAL*." Unmer Malang.
- Rubijanto** (2006). " *Jurnal Traksi. Volume 4. No. 1, Juni 2006*": 12 – 19
- Sudjana** (1989). " *Desain Dan Analisa Eksperimen*", Bandung.
- Suprpti** (1989). " *Pengetahuan Bahan*". ITS Surabaya.
- Suheni** (2003). " *Jurnal IPTEK Volume 5 Nomor 3*." Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Wahid Suherman**(1988). " *Ilmu Logam 1*." Institut Teknologi Surabaya.
- Wardoyo, Joko Tri.** (2005), *Jurnal TEKNOIN*, Volume 10 No.3, September 2005.
- Sularso**,1983,*Dasar Perencanaan dalam Pemeliharaan Elemen Mesin*,Pradya,Paramita,Jakarta.
- ER Petty**,*Harnes Testing In Technigues Of Metal Research*, Wiley,New York.