

# PENGARUH VARIASI TEMPERATUR HEAT TREATMENT TERHADAP KEKERASAN PADA SPROCKET HONDA TIGER 200CC

Delpi Ero Tirta Pratama<sup>a</sup>, Dini Kurniawati<sup>a</sup>, Mulyono<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Pusat Riset Rekayasa Material, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tegalondo, Lowokwaru, Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

Telp. (0341) 46439-128 / Fax (0341) 460782

e-mail: [delpi2126@gmail.com](mailto:delpi2126@gmail.com), [dini@umm.ac.id](mailto:dini@umm.ac.id), [mulyono@umm.ac.id](mailto:mulyono@umm.ac.id)

## Abstracts

*This study aims to determine the effect of temperature variation Heat treatment sprocket honda tiger 200cc with temperature variations of 750 c, 800 c, 850 c and 900 c. Using the Rockwell hardness test. From the test results, the highest hardness value at 900 c was 61.39 HRA for the ORI sprocket while the KW sprocket at 800 c was 45.43 HRA, the lowest hardness value at 800 c was 48.05 HRA for the ORI sprocket and while the KW sprocket at 750 c was 40.02 HRA. From the results obtained, it can be concluded that the Rockwell hardness test on the Honda Tiger 200cc sprocket with the heat treatment method can affect the mechanical properties of the metal alloy.*

*Keywords: Sprocket, Heat treatment, Hardness, Rockwell.*

## Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur Heat treatment sprocket honda tiger 200cc dengan variasi temperature 750 c, 800 c, 850 c dan 900 c. Menggunakan uji kekerasan Rockwell. Dari hasil pengujian didapatkan nilai kekerasan tertinggi pada suhu 900 c adalah 61.39 HRA untuk sprocket ORI sedangkan sprocket KW pada suhu 800 c adalah 45.43 HRA, nilai kekerasan terendah terendah pada suhu 800 c adalah 48.05 HRA untuk sprocket ORI dan sedangkan sprocket KW pada suhu 750 c adalah 40.02 HRA. Dari hasil yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa perlakuan uji kekerasan Rockwell pada sprocket honda tiger 200cc dengan metode Heat treatment dapat mempengaruhi sifat mekanis paduan logam tersebut.*

*Kata kunci: Sprocket, Heattreatment, Kekerasan, Rockwell.*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan dunia otomotif yang semakin pesat menuntut industri otomotif untuk selalu mengedepankan kemajuan teknologinya masing-masing, terutama dibidang kendaraan roda dua. Pemakaian baja paduan khusus pada dunia otomotif terus meningkat, seiring meningkatnya kendaraan bermotor di Indonesia, banyak komponen otomotif yang memakai baja paduan, diantaranya adalah Gear Sprocket belakang pada sepeda motor dan sebagainya[1].

*sprocket gear* adalah salah satu komponen dari sepeda motor yang berpasangan dengan rantai yang digunakan untuk mentransmisikan gaya putar dari mesin ke roda belakang. Pada sepeda bermotor, pembakaran pada mesin menghasilkan putaran yang diteruskan oleh kopling dari poros penggerak ke poros penerus. Poros penerus ini dihubungkan langsung dengan *sprocket* depan, dan putaran tersebut langsung dipindahkan sprocket depan melalui rantai ke *sprocket* belakang sehingga roda belakang bergerak. Jadi *sprocket* depan berfungsi sebagai pemindah putaran dari mesin ke roda belakang, yang seterusnya digunakan untuk menggerakkan sepeda motor tersebut[2][3].

Baja karbon adalah logam yang banyak digunakan terutama untuk membuat alat-alat perkakas, alat-alat seperti pertanian, komponen otomotif, konstruksi, perpipaan dan 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, kekerasan, keausan atau tekanan adalah dengan cara mengeraskan baja tersebut, yaitu salah satunya dengan perlakuan panas heat treatment[4].

Proses perlakuan panas pada baja memiliki tujuan untuk pengerasan (*hardening*), yaitu proses pemanasan baja sampai suhu di daerah atau diatas daerah kritis disusul dengan pendinginan yang cepat dinamakan quench. 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 mengetahui pengaruh perlakuan panas terhadap sifat mekanis (kekerasan) pada Roda Gigi Tarik Sepeda Motor Honda. Sehingga bila diketahui tingkat perbandingan kekuatan kekerasannya dan kesesuaiannya terhadap kegunaannya, maka dapat dijadikan suatu referensi yang valid [5] [6].

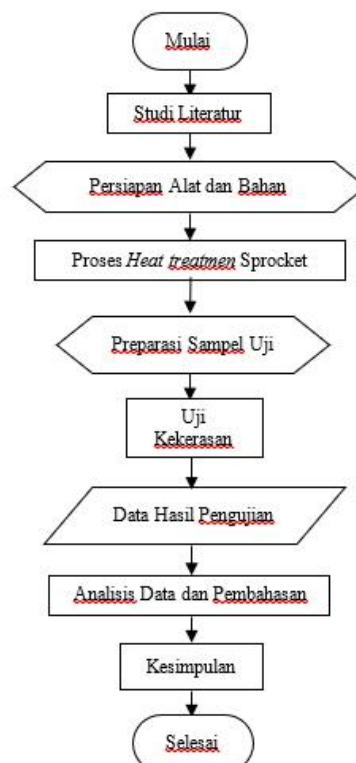
Dalam penelitian menggunakan pengujian kekerasan rockwell dimana kekerasan adalah kemampuan suatu bahan untuk tahan terhadap indentasi/ penetrasi atau abrasi. Kekerasan suatu bahan boleh jadi merupakan sifat mekanik yang paling penting, karena pengujian sifat ini dapat digunakan untuk menguji homogenitas suatu material, selain itu dapat digunakan untuk mengetahui sifat-sifat mekanik yang lainnya[7].

Tujuan pada perlakuan panas pada baja ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan temperatur berapa *Sprocket* menjadi lebih meningkat kualitasnya setelah dilakukan *heat treatment*. Adapun manfaat yang diharapkan ini membuat inovasi baru dalam Mengetahui persamaan, kekerasan terhadap pengaruh variasi temperatur *Sprocket* yang ORI atau KW yang dilakukan perlakuan panas. dalam penelitian ini metode heattreatment dengan material baja dilakukan penambahan suhu temperature yang berbeda sehingga diharapkan mendapatkan nilai kekerasan yang tinggi.

## 2. Metodologi

### Langkah Perancangan

Dalam perancangan pengaruh variasi temperatur heat treatment terhadap kekerasan pada sprocket honda tiger 200cc meliputi beberapa langkah sesuai dengan gambar 1:



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

### Alat dan Bahan

Penelitian ini melakukan rekayasa material dengan metode heattreatment dengan melakukan uji Rockwell. Peralatan yang akan digunakan dalam heattreatment sprocket berupa dapur listrik, Pencapit, Stopwatch, Oli, Blower, Amplas. Peralatan dan bahan-bahan yang digunakan untuk pengujian sprocket adalah alat uji kekerasan dan Sprocket honda tiger ORI dan KW.

Penelitian ini menggunakan beberapa variabel, yaitu variabel bebas, terikat, dan kontrol. Berikut adalah variabel yang ada pada penelitian ini :

Variabel bebas, variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan hasil pada variabel terikat. Variabel bebas yang dipakai pada penelitian ini adalah variasi temperatur pada sprocket, yaitu : a). 750°C, b). 800, c). 850°C, d). 900°C . Variabel kontrol merupakan variabel yang digunakan untuk menyamakan persepsi mengenai penelitian ini. Variabel kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah; Material Sprocket yang di gunakan berbahan dasar baja, holding time 10 menit. Variabel terikat adalah variabel output yang dapat diukur nilainya yang dipengaruhi variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai kekerasan.

### Proses Heat treatment

Perlakuan Heat Treatment menggunakan mesin OPENBAU HOFMAN E/90 bertempat di Laboratorium Universitas Brawijaya Malang dengan material Sprocket. Dalam perlakuan Heat Treatment sprocket ini menggunakan mesin dapur listrik yang memiliki tahapan-tahapan perlakuan antara lain; Spesimen dimasukkan kedalam dapur listrik pada saat temperature 0°C sampai 750°C, 800°C, 850°C dan 900°C, Setelah sampai pada suhu 750°C, 800°C, 850°C dan 900°C spesimen ditahan (Holding Time) selama 10 menit, Setelah holding time selama 10 menit, spesimen di keluarkan dari dapur listrik dengan menggunakan penjepit benda kerja, kemudian secara cepat dicelubkan kedalam media pendingin oli yang telah disediakan.

### Proses Pengujian

Proses pengujian kekerasan sprocket menggunakan alat Hardness Tester dengan metode Rockwell Diamond yang memiliki tahapan-tahapan pengujian antara lain yaitu; a). Mempersiapkan material pengujian sprocket, b). Setting alat pengujian kekerasan dengan meletakkan spesimen pada alat uji agar *Diamond Cone* dapat bersentuhan dengan material, c). Catat nilai kekerasan yang muncul pada alat *Rockwell Hardness*;

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh variasi temperature heattreatment pada sprocket terhadap nilai kekerasan yang telah dilakukan dan menghasilkan berupa nilai angka dan grafik yang selanjutnya akan di sajikan dengan hasil pengamatan pengujian ini.

### 3.1 Data Hasil Pengujian Rockwell

Tabel 1 Data spesimen pengujian kekerasan Rockwell

No	Suhu	Material		Kekerasan HRA					Rata - rata
				Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	
1.	0 <sup>0</sup>	ORI	1.	49.6	50.6	51.5	47.7	50.6	50
			2.	49.7	50	51.8	49.1	51.7	50.46
		KW	1.	43	43.7	41.9	40.9	42.9	42.48
			2.	40.7	39.9	41.3	37.4	41.9	40.24
2.	750 <sup>0</sup>	ORI	1.	49.1	49.4	51.9	49.4	51.7	50.3
			2.	50.7	48.8	50	49.2	49.5	49.64
		KW	1.	40.7	40.7	39.9	41.5	40.3	40.62
			2.	39.4	39.6	39.2	40.8	39.9	39.78
3.	800 <sup>0</sup>	ORI	1.	49.4	47.2	48.1	47.5	48.9	48.22

			2.	47.6	48.9	47.1	47.3	48.5	47.88
		KW	1.	44.3	44.6	44.7	46.3	45.2	45.02
			2.	44.6	46.8	45.8	46.1	45.9	45.84
4.	850 <sup>o</sup>	ORI	1.	57.2	58.3	57.6	58.1	56.5	57.54
			2.	58.9	58.1	56.5	57.4	59.3	58.04
		KW	1.	43.5	43	42.5	43	43.2	43.04
			2.	43	42.6	43.3	41.1	41.1	42.22
6.	900 <sup>o</sup>	ORI	1.	61.9	61.7	60	61	64.4	61.8
			2.	60.6	60.4	60.5	61	62.4	60.98
		KW	1.	43.7	41.8	42.6	44.2	43.9	43.24
			2.	43.8	44	44.1	44.2	43.8	43.98

Ket :

- A : Sprocket dengan suhu temperature 0°C
- B : Sprocket dengan suhu temperatur 750°C
- C : Sprocket dengan suhu temperatur 800°C
- D : Sprocket dengan suhu temperatur 850°C
- E : Sprocket dengan suhu temperatur 900°C

Contoh perhitungan:

$$H = E - e$$

$$e = h/0,0$$

HR = hardness Rockwell

E = 100, untuk indenter intan

E = 130, untuk indenter bola

e = kedalaman penetrasi permanen karena beban utama (mayor) per 0,002 mm atau

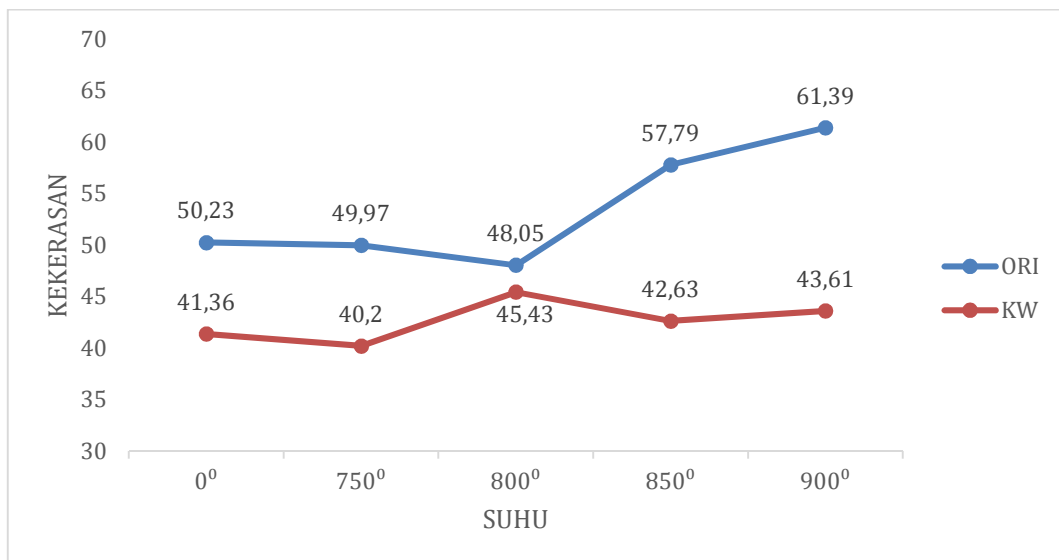
h = kedalaman penetrasi oleh beban utama setelah dilepas

Setelah dilakukan sebuah pengujian nilai kekerasan pada material dengan variasi media pendingin dan variasi temperature pemanasan seperti data yang di dapatkan pada tabel 1 di atas, dapat diketahui temperature ideal dan media pendingin yang paling optimal adalah pada media pendingin air garam dengan temperature 900°C sebesar 84 HRB, sedangkan temperature pemanasan dan media pendingin yang kurang ideal adalah pada media pendingin oli pada temperature 850°C sebesar 52 HRB.[3]

Pada sebuah perlakuan hardening diberlakukan keseluruhan spesimen uji secara constan suhu,waktu dan media pendingin saat proses pendinginan, kemudian spesimen diberikan perlakuan panas tambahan berupa tempering. Dengan variasi temperature 200°C,300°C,400°C,500°C,550°C. tempering bertujuan untuk menurunkan kegetasan dan meningkatkan ketangguhan, tempering adalah proses pemanasan dari baja yang telah dikeraskan, spesimen besi dengan fasa besi martensi berangsur – angsur berubah menjadi fasa sementit yang bulat – bulat dalam matrik perlit, besi dengan fasa perlit akan memiliki sifat yang keras, ulet dan kuat. Dengan suhu antara (150-300)°C, (300-550)°C, (550-650)°C. makin tinggi suhu temperatur yang diberikan maka makin besar perubahan fasa besi dari fasa martensi ke fasa perlit, keadaan ini yang menyebabkan perbedaan dari hasil pengujian kekerasan[8].

### 3.2 Grafik Hasil Pengujian Rockwell

Dilihat pada tabel 1 bahwa dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali di setiap variasinya. Sehingga setelah selesai dilakukan uji kekerasan tersebut akan diperoleh data grafik nilai kekerasan



Gambar 2. Hasil pengujian Rockwell

Dapat dilihat pada gambar 2 di atas pengujian rockwell diperoleh data grafik rata-rata nilai kekerasan dari setiap variasi suhu, diketahui bahwa dengan penambahan variasi suhu pada sprocket ORI dan KW dengan menggunakan metode heat treatment dapat dilihat bahwa nilai kekerasan tertinggi untuk sprocket ORI didapat pada suhu 900°C dengan nilai sebesar 61,39 HRA, sedangkan untuk sprocket KW nilai tertinggi terdapat pada suhu 800°C dengan nilai sebesar 45,43 HRA. Sedangkan pada sprocket yang memiliki nilai kekerasan terendah ialah pada sprocket ORI terdapat pada suhu 800°C dengan nilai 48,05 HRA, sedangkan untuk yang KW terdapat pada suhu 750°C dengan nilai yang didapat 40,2 HRA. Terlihat bahwa trend grafik sprocket ORI nilai kekerasan cenderung naik seiring dengan meningkatnya suhu heat treatment sedangkan untuk sprocket KW cenderung turun seiring dengan peningkatan suhu heat treatment.

Nilai kekerasan dipengaruhi oleh suhu heat treatment yang mana pada suhu 900 untuk sprocket ORI dan suhu 800 untuk sprocket KW besarnya nilai kekerasan masih lebih besar dibandingkan pada perlakuan panas pada suhu 750, 800, 850 untuk ORI sedangkan untuk KW pada suhu 750, 850, 900. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu untuk sprocket ORI semakin naik nilai kekerasannya dan berbanding terbalik dengan sprocket KW yang semakin naik suhu heat treatment malah semakin turun nilai kekerasannya.

kekerasan dan mikrofografi dari variasi penahan panas dengan menggunakan media pendinginan udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor penahanan panas (holding time) berpengaruh dalam nilai tarik, nilai kekerasan dan struktur mikrofografi spesimen penelitian.[9]

pada hasil pengujian kekerasan baja yang telah mengalami pemanasan dan didinginkan di dalam air, dapat menunjukkan data kecenderungan semakin tinggi temperatur pemanasan semakin keras baja tersebut. Hal ini dikarenakan semakin tinggi temperatur pemanasan, austenit yang terbentuk semakin banyak dan dengan waktu penahanan yang cukup pada temperatur tersebut, austenit semakin homogen.[10]

#### 4. Kesimpulan

Dari data hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai jika pada proses heat treatment dengan suhu 750°C, 800°C, 850°C dan 900°C untuk ORI dan KW dengan penahan selama 10 menit dan dilakukan pendinginan media oli pada spesimen sprocket dapat meningkatkan kualitas bahannya. Uji kekerasan (Rockwell) pada gear sprocket ORI lebih tinggi dibandingkan dengan, sprocket KW yang sama-sama telah diberikan perlakuan panas, kekerasan sprocket ORI di suhu 900°C dengan nilai 61.39 HRA, sedangkan sprocket KW di suhu 800°C dengan nilai 45.43 HRA.

## 2. Daftar Pustaka

- [1] D. Kurnia, B. Widodo, M. Anhar, A. Halim, P. Mesin, and P. N. Ketapang, "JOURNAL OF APPLIED MECHANICAL ENGINEERING AND RENEWABLE ENERGY ( JAMERE ) Uji Kekerasan Bahan Gear Sprocket Dengan Campuran Timah ( Sn )," *J. Appl. Mech. Eng. Renew. ENERGY ( JAMERE ) Uji Kekerasan Bahan Gear Sprocket Dengan Campuran Timah ( Sn )*, vol. 1, no. 1, pp. 16–19, 2021.
- [2] E. A. M. DAULAY, "Pengaruh Variasi Waktu Proses Hard Chrome Pada Sprocket Gear Depan Sepeda Motor Terhadap Nilai Kekerasan Dan Keausan," pp. 50–55, 2019.
- [3] T. C. Wahyudi, E. Nugroho, E. Budiyanto, and M. F. Maktum, "Kaji Eksperimen Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan dan Media Pendingin pada Proses Quenching terhadap Perubahan Kekerasan Sprocket Gear Sepeda Motor Non Original," *Tek. Sains J. Ilmu Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 17–23, 2021, doi: 10.24967/teksis.v6i1.1232.
- [4] Y. Rizal and Ismardi, "Pengaruh perlakuan panas terhadap sifat kekerasan (hardness) pada roda gigi tarik sepeda motor honda," *J. Fak. Tek. Univ. Pasir Pengaraian*, pp. 139–144, 2015.
- [5] P. Carburizing, "Analisa Pengaruh Pack Carburizing Menggunakan Arang Mlanding ... ( Mas'ad dkk. )," pp. 40–45, 2011.
- [6] N. Ilyas et al., "PENGARUH VARIASI SILIKON KARBIDA ( SiC ) PADA PADUAN ALUMINIUM ( Al ) DALAM PEMBUATAN," vol. 1, no. 1, 2016.
- [7] H. Bashori, "UJI MATERIAL ALUMINIUM PADUAN DENGAN METODE KEKERASAN ROCKWELL Hasan," *Angew. Chemie Int. Ed.*, vol. 6, no. 11, pp. 951–952, 2020.
- [8] R. Rifnaldi and Mulianti, "Pengaruh Perlakuan Panas Hardening dan Tempering Terhadap Kekerasan (Hardness) Baja AISI 1045," *Ranah Res. J. Multidisciplinary Res. Dev.*, vol. 1, no. 4, pp. 950–959, 2019.
- [9] V. Bhaskara Sardi, S. Jokosisworo, and H. Yudo, "JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Pengaruh Normalizing dengan Variasi Waktu Penahanan Panas (Holding Time) Baja ST 46 terhadap Uji Kekerasan, Uji Tarik, dan Uji Mikrografi," *J. Tek. Perkapalan*, vol. 6, no. 1, p. 142, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>
- [10] Z. Fatoni, "Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan Baja Paduan Rendah Untuk Bahan Pisau Penyayat Batang Karet," *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–63, 2016.