
Pengaruh Variasi Temperatur Heat Treatment Terhadap Kekerasan Pada Sprocket Honda Tiger 200cc

Delpi Ero Tirta Pratama^a, Dini Kurniawati^b, Mulyono^c

^a Muhammadiyah University Malang

Jl. Raya Tlogomas No 246, Malang 65144 Jawa Timur, Indonesia

^{b,c} Departement of Mechanical Engginering, Faculty of Engginering

Address, city, country [Institution]

(0341) 464318-128 Fax (0341) 460435

e-mail: delpi2126@gmail.com , dini@umm.ac.id , mulyono@umm.ac.id

Abstract

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, Heattreatment, Hardness, Rockwell.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temeperatur 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]

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 [2].

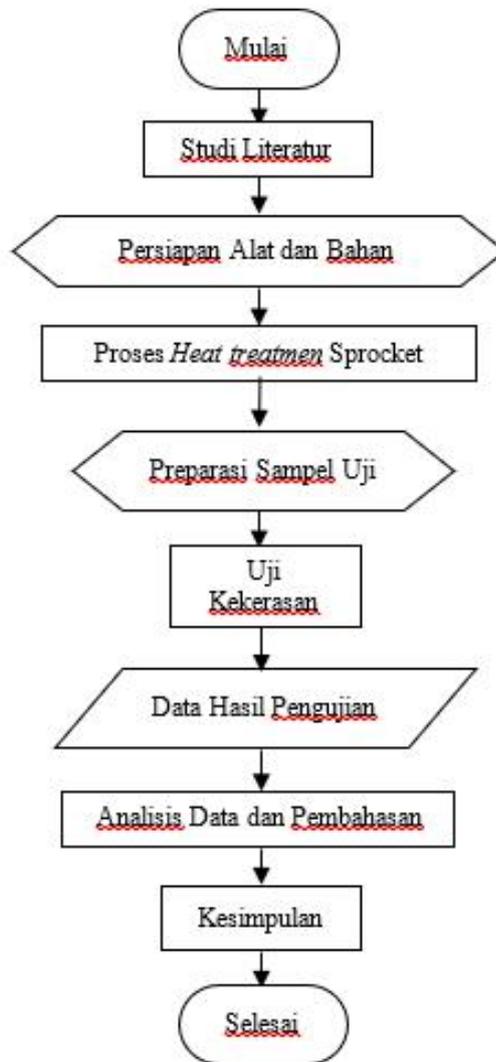
Dalam penelitian baja berbeda menyatakan bahwa nilai kekerasan sampel uji baja yang diperlakukan dengan quenching tinggi disebabkan ukuran butir austenit (austenite grain size) meningkat, karena luas batasan grain per satuan volume menurun. Daerah untuk nukleasi ferit dan perlit menurun jumlahnya, sehingga transformasi ini diperlambat, dan kemampuan pengerasan meningkat. Hal ini juga yang menjadi alasan mengapa kekerasan dari baja karbon rendah yang diperlakukan quenching lebih tinggi daripada sampel uji lain yang dipelajari.[3]

Dalam bidang otomotif baja adalah salah satu material *Sprocket gear* pada sepeda motor. *Sprocket* termasuk dalam kategori penggerak tarik, digunakan pada jarak antar roda yang cukup besar dengan sepasang roda gigi yang paralel dan seimbang. Satu penggerak dapat menggerakkan lebih dari satu roda gigi dengan bantuan rantai. Kerusakan yang sering dialami oleh *sprocket gear* adalah sering mengalami keausan. Jenis keausan yang terjadi pada komponen *sprocket gear* yaitu keausan adhesi dan abrasi [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].

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. Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini melakukan rekayasa material dengan metode heattreatment dengan melakukan uji Rockwell. Dibawah ini adalah alat dan bahan yang akan digunakan sebagai berikut:

Peralatan yang akan digunakan dalam heattreatment sprocket :

- 1) Dapur listrik
- 2) Pencapit
- 3) Stopwatch
- 4) Oli
- 5) Blower
- 6) Amplas

Peralatan yang digunakan untuk pengujian sprocket

1) Alat uji kekerasan

Bahan-bahan yang digunakan dalam proses heattreatment dan uji kekerasan

1) Sprocket honda tiger ORI dan KW

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

Variabel bebas adalah 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 :

- 750°C
- 800°C
- 850°C
- 900°C

Variabel kontrol merupakan variabel yang digunakan untuk menyamakan persepsi mengenai penelitian ini. Variabel kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Material Sprocket adalah baja
- b. 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

2.2 Proses Heat treatment

Perlakuan Heat Treatment menggunakan mesin OPENBAU HOFMAN E/90 bertempat di Laboratorium Universitas Brawijaya Malang dengan material Sprocket.

Metode Heat Treatment

Dalam perlakuan Heat Treatment sprocket ini menggunakan mesin dapur listrik yang memiliki tahapan-tahapan perlakuan antara lain yaitu:

- a. Spesimen dimasukkan kedalam dapur listrik pada saat temperature 0°C sampai 750°C, 800°C, 850°C dan 900°C.
- b. Setelah sampai pada suhu 750°C, 800°C, 850°C dan 900°C spesimen ditahan (Holding Time) selama 10 menit.
- c. 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.

2.3 Proses Pengujian

Terdapat 1 pengujian dalam pengujian sprocket pada penelitian ini yaitu:

Pengujian kekerasan

Dalam proses pengujian kekerasan sprocket dengan standart ASTM dan menggunakan alat Hardness Tester dengan metode Rockwell Diamond yang memiliki tahapan-tahapan pengujian antara lain yaitu:

- Persiapkan material pengujian yang mengacu pada standart ASTM;
- Setting alat pengujian kekerasan dengan meletakkan spesimen pada alat uji agar *Diamond Cone* dapat bersentuhan dengan material;
- 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 4.1 Data spesimen pengujian kekerasan Rockwell

| No | Suhu | Material | Kekerasan HRA | | | | | Rata - rata | |
|----|------|----------|---------------|---------|---------|---------|---------|-------------|-------|
| | | | Titik 1 | Titik 2 | Titik 3 | Titik 4 | Titik 5 | | |
| 1. | 0° | 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° | 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° | 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° | 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 |
| 5. | 900° | 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

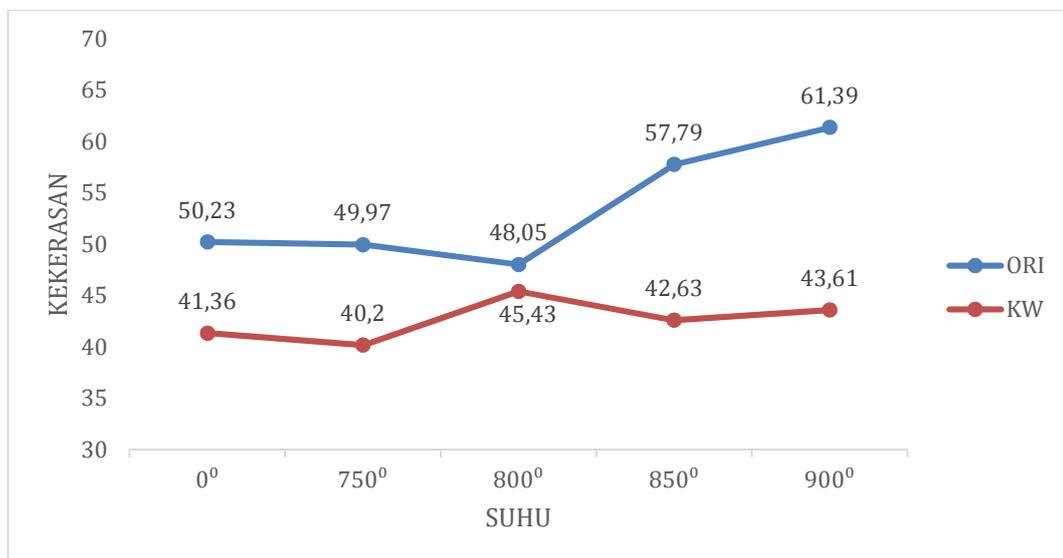
E: Sprocket dengan suhu temperatur 900°C

Setelah dilakukan sebuah pengujian nilai kekerasan pada material dengan variasi media pendingin dan variasi temperature pemanasan 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.[4]

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[7].

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

3.2 Grafik Hasil Pengujian Rockwell



Grafik 1. Hasil pengujian Rockwell

Dapat dilihat pada 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.[8]

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.[9]

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh variasi pada sprocket honda tiger 200cc dengan variasi temperature 750°C,800°C,850°C dan 900°C pada pengujian rockwell menyatakan hasil tertinggi berada disuhu 900°C sebesar 61.39 HRA untuk sprocket ORI sedangkan untuk KW di suhu 800°C sebesar 45.43 HRA dan hasil terendah terdapat pada suhu 800°C sebesar 48.05 HRA untuk ORI sedangkan untuk KW berada di suhu 750°C mendapatkan hasil 40.2 HRA. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pengaruh temperature metode heattreatment terhadap uji kekerasan rockwell pada sprocket honda tiger 200cc mengalami kenaikan nilai kekerasan yang cukup signifikan pada setiap temperature, namun mengalami penurunan nilai kekerasan pada variasi suhu 750°C dan 800°C pada material ORI namun untuk variasi suhu 750°C pada material KW. Pada sprocket ORI yang paling efektif adalah pada suhu 900°C dikarenakan memiliki nilai kekerasan paling tinggi sebesar 61.39 HRA, sedangkan pada sprocket KW yang paling efektif berada pada suhu 800°C dengan nilai sebesar 45.43 HRA.

Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk dilakukan pengujian setelah ini maka, dilakukan pengujian lanjutan seperti uji micro struktur dan uji keausan untuk melengkapi data pengujian dan dilakukan pengujian dengan menggunakan variasi temperatur dan pendinginan yang lain.

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] 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.
- [3] N. H. Sari, "Perlakuan Panas Pada Baja Karbon: Efek Media Pendinginan Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro," *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 4, p. 263, 2017, doi:

10.22441/jtm.v6i4.2091.

- [4] 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 Experimental Study of the Effect of Variations in Heating and Cooling Media Temperatures i," vol. 06, 2021.
- [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] 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.
- [8] 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>
- [9] 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.