

# ANALISA KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO SPROCKET DENGAN BAHAN ALUMINIUM 7075-T6 PADA SEPEDA MOTOR

Oleh:

Oka Ricardo Banjarnahor <sup>1)</sup>

Rudi Sentosa Nababan <sup>2)</sup>

Sawin Sebayang <sup>3)</sup>

Enzo W.B Siahaan <sup>4)</sup>

Universitas Darma Agung, Medan <sup>1,2,3,4)</sup>

E-mail:

[ricardobanjarnahor25@gmail.com](mailto:ricardobanjarnahor25@gmail.com) <sup>1)</sup>

[rudynababan11okto@gmail.com](mailto:rudynababan11okto@gmail.com) <sup>2)</sup>

[sawinsebayang11@gmail.com](mailto:sawinsebayang11@gmail.com) <sup>3)</sup>

[enzobattra24434@gmail.com](mailto:enzobattra24434@gmail.com) <sup>4)</sup>

## ABSTRACT

*Damage that often occurs on motorcycle sprockets is wear and tear. Wear of the gear sprocket is caused by pulling excessive loads or large loads continuously and also caused by friction with the chain resulting in continuous vibration and impact. The purpose of this study was to determine the value of the hardness of the sprocket with Aluminum 7075-T6 before and after heat treatment with temperature variations of 120oC with air cooling, 150oC with water cooling and 180oC with oil cooling. And the specimen after heat treatment at 150oC with water cooling was 65.85 HB. Specimens after 180oC heat treatment with oil cooler were 69.79 HB. The results of the microstructure showed that the specimen without treatment, the microstructure was tenuous. The 120oC heat treatment specimen with air cooling microstructure experienced density.*

**Keywords:** *Hardness, Microstructure, Sprocket, Aluminum*

## ABSTRAK

Kerusakan yang sering terjadi pada sprocket sepeda motor adalah terjadi keausan. Keausan pada gear sprocket disebabkan oleh menarik beban berlebih atau beban besar secara terus menerus dan juga ditimbulkan oleh gesekan dengan rantai sehingga mengakibatkan getaran dan benturan yan terus menerus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekerasan sprocket dengan bahan Aluminium 7075-T6 sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan panas dengan variasi suhu 120oC dengan pendingin udara, 150oC dengan pendingin air dan 180oC dengan pendinginan oli. Dan spesimen setelah heat treatment 150oC dengan pendingin air sebesar 65,85 HB. Spesimen setelah heat treatment 180oC dengan pendingin oli sebesar 69,79 HB. Hasil struktur mikro memperlihatkan spesimen tanpa perlakuan, struktur mikronya renggang. Spesimen heat treatmen 120oC dengan pendingin udara struktur mikronya mengalami kerapatan.

**Kata kunci :** *Kekerasan, Struktur mikro, Sprocket, Aluminium*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu suku cadang kendaraan yang sering dilakukan penggantian adalah sprocket (roda gigi). Sproket (roda gigi)

fungsinya adalah untuk meneruskan putaran atau tenaga yang dihasilkan mesin dengan menggunakan rantai sebagai elemen pemindah daya dari poros mesin ke roda belakang. Aluminium 7075-T6 adalah suatu

paduan yang terdiri dari Al, Zn, Mg dan Cu. Secara khusus paduan Aluminium 7075-T6 ini digunakan pada pembuatan bahan pesawat terbang dikarenakan ringan dan memiliki kekuatan tinggi dibandingkan dengan paduan aluminium lainnya. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian kekerasan dan pengamatan struktur mikro pada sprocket dengan menggunakan material Aluminium 7075-T6.

## 1.2 Rumusan Masalah

perumusan masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana nilai kekerasan sprocket dengan bahan Aluminium 7075-T6 sebelum mendapatkan perlakuan panas dan setelah mendapatkan perlakuan panas (heat treatment) dengan variasi suhu 120oC dengan pendingin udara, 150oC dengan pendingin air dan 180oC dengan pendinginan oli.
2. Bagaimana perubahan struktur mikro sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan panas (heat treatment) dengan variasi suhu 120oC dengan pendingin udara, 150oC dengan pendingin air dan 180oC dengan pendinginan oli. Batasan Masalah

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan suatu hasil penelitian batasan masalah sangat diperlukan agar tidak melebar pada

pembahasan lain. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Spesimen yang digunakan adalah sprocket racing sepeda motor, dengan bahan Aluminium 7075-T6.
2. Proses perlakuan panas dengan variasi suhu 120oC, 150oC dan 180oC.
3. Proses perlakuan panas dalam waktu 1 jam.
4. Media pendingin udara, air dan oli selama 15 menit.
5. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan Brinell dan pengamatan struktur mikro.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai kekerasan sprocket dengan bahan Aluminium 7075-T6 sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan panas (heat treatment).
2. Mengetahui perubahan struktur mikro sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan panas (heat treatment) dengan variasi suhu 120oC, 150oC dan 180oC.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menganalisa secara langsung nilai kekerasan dan struktur mikro sprocket sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan panas.
2. Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik.
3. Sebagai pengembangan dari teori yang didapat di perkuliahan.
4. Menambah wawasan tentang perkembangan teknologi terutama dalam bidang manufaktur.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sprocket

*Sprocket* adalah roda bergerigi yang juga berfungsi untuk meneruskan putaran dan daya melalui rantai yang membelitnya dan *sprocket* sering juga digunakan sebagai *speed reducer* atau penurunan putaran. *Sprocket* digunakan pada setiap system transmisi sepeda motor yang menggunakan rantai

Dalam pembuatan *sprocket* terdapat beberapa proses manufaktur. Proses

manufaktur tersebut adalah proses *milling, hobbing, sintering, punching,* pengecoran dan lain sebagainya.



**Gambar 2. 1 Sprocket**

### 2.2 Aluminium

Aluminium merupakan logam berwarna putih keperakan yang lunak. Aluminium adalah logam yang paling banyak terdapat di kerak bumi, dan unsur ketiga terbanyak setelah oksigen dan silicon. Aluminium merupakan unsur kimia golongan IIIA dalam system periodik unsur, Aluminium mempunyai nomor atom 13 dengan berat atom 26,98 gram per mol.

### 2.3 Perlakuan panas (Heat Treatment)

Proses perlakuan panas merupakan suatu proses untuk mengubah sifat logam dengan cara mengubah struktur mikronya melalui proses pemanasan dengan pengaturan kecepatan pendinginan dengan merubah atau tidak merubah komposisi kimia dari bahan yang digunakan.

## 2.4 Pengujian Kekerasan

Kekerasan (Hardness) adalah suatu sifat mekanik (Mechanical properties) dari suatu material. Kekerasan suatu material harus diketahui khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami pergesekan (frictional force) dan deformasi plastis.

Uji kekerasan dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan suatu material berdasarkan energy tekan yang diberikan indenter pada suatu material. Indenter biasanya berbentuk bola, piramid atau kerucut. Pengujian secara standart biasanya dengan menekan indenter secara berhati-hati secara tegak lurus 90°.

## 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Kuantitatif dimana penelitian Kuantitatif digunakan untuk meneliti sampel. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen atau alat ukur, kemudian dianalisis dengan statistik atau secara kuantitatif.

### 3.1 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan utama yang digunakan adalah *sprocket racing* sepeda motor. *Sprocket* yang diteliti merupakan *sprocket* berbahan aluminium 7075-T6.

Spesifikasi Bahan :

Al	: 87,1-91,4%
Mg	: 2,10-2,90%
Cr	: 0,18-0,28%
Mn	: 0,30%
Cu	: 2,00%
Ti	: 0,20%
Fe	: 0,50%
Zn	: 5,10-6,10%
Si	: 0,40%

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan Metode Hardnerss Brinell

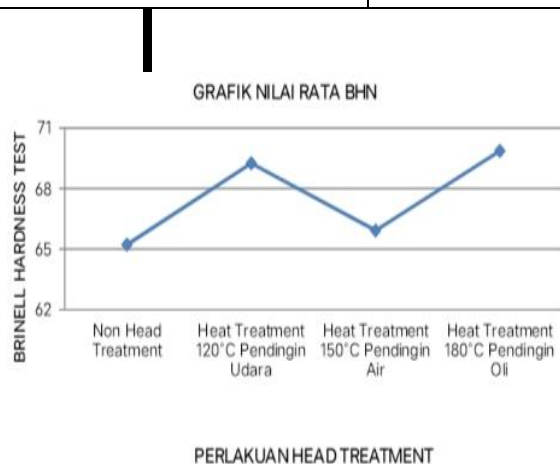
Pengujian kekerasan ini dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan dari *Sprocket* Aluminium 7075- T6 sebelum dan setelah perlakuan panas (*Heat treatment*) 120°C dengan pendingin udara, 150°C dengan pendingin air dan 180°C dengan pendinginan oli. Pengujian dilakukan dengan metode Hardnerss Brinell dengan pembebanan 750 kg, dan menggunakan diameter indenter 5 mm dan waktu penahanan selama 15 detik. Setelah mendapatkan hasil pengujian kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai kekerasannya. Adapun data hasil pengujian adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan Sebelum dan Setelah Head Treatment 120°C Pendinginan Udara, 150°C Pendinginan Air, dan 180°C Pendinginan Oli**

NO	Material	Titik	Diameter Indentasi (mm)	Beban penekanan (kgf)	Waktu penahanan (detik)	Angka Kekerasan Brinell (HB)	Rata-rata (HB)
1	Non Head Treatment	1	3,5	750	15	66,81	65,21
		2	3,6			62,03	
		3	3,5			66,81	
2	Heat Treatment 120°C Media Pendingin Udara	1	3,5	750	15	66,81	69,22
		2	3,5			66,81	
		3	3,35			74,06	
3	Heat Treatment 150°C Media Pendingin Air	1	3,6	750	15	62,03	65,85
		2	3,45			68,73	
		3	3,5			66,81	
4	Heat Treatment 180°C Media Pendingin Oli	1	3,4	750	15	71,29	69,79
		2	3,4			71,29	
		3	3,5			66,81	

**Tabel 4. 2 Nilai Rata-rata BHN Non Head Treatment, Heat Treatment 120°C Pendingin Udara, 150°C Pendingin Air, dan 180°C Pendingin Oli**

Nilai Rata-Rata BHN	
Sebelum perlakuan Panas (Non Head Treatment)	65,21 HB
Heat Treatment 120°C Pendingin Udara	69,22 HB
Heat Treatment 150°C Pendingin Air	65,85 HB
Heat Treatment 180°C Pendingin Oli	69,79 HB

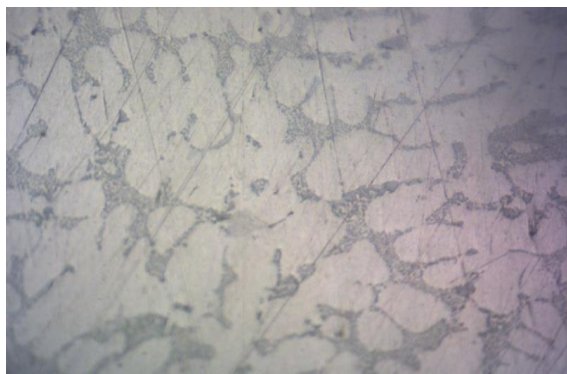


#### Gambar 4. 1 Grafik Rata-Rata Kekerasan Non Head Treatment, Heat Treatment 120°C Pendingin Udara, 150°C Pendingin Air, dan 180°C Pendingin Oli

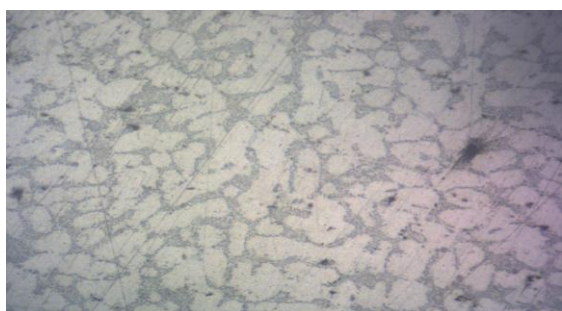
Dari grafik diatas dapat diketahui nilai kekerasan material dengan perlakuan *head treatment* meningkat dibandingkan dengan material tanpa perlakuan *head treatment*. Dengan nilai kekerasan non heat treatment sebesar 65,21 HB. Pada suhu 120°C dengan pendinginan udara nilai kekerasan material mengalami peningkatan sebesar 69,22 HB dan 65,85 HB pada suhu 150°C dengan pendingin air. Dan peningkatan kekerasan tertinggi pada suhu 180°C dengan pendinginan oli yaitu sebesar 69,79 HB

#### 4.2 Hasil Pengujian Struktur Micro

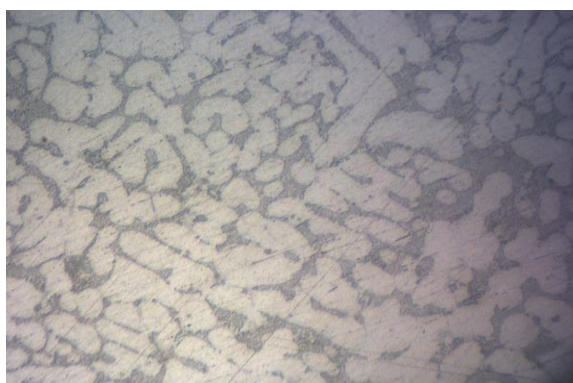
Pengamatan Struktur Micro ini bertujuan untuk mengamati perubahan struktur mikro sebelum dan setelah dilakukan perlakuan panas (*head treatment*) 120°C dengan pendingin udara, 150°C dengan pendingin air dan 180°C dengan pendingin oli. Pengujian dengan menggunakan mikroskop Rax Vision Material Plus dengan pembesaran optic 100x dan 200x. Adapun hasil dari pengamatan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:



**Gambar 4. 2 Pembesaran 200x struktur mikro sprocket al-7075-t6 (non heat treatment)**



**Gambar 4. 3 Pembesaran 200x Struktur Mikro Sprocket Al-7075-T6 (Heat Treatment 120°C dengan Pendingin Udara)**



**Gambar 4. 4 Pembesaran 200x Struktur Mikro Sprocket Al-7075-T6 (Heat Treatment 150°C dengan Pendingin Air)**



**Gambar 4. 5 Pembesaran 200x Struktur Mikro Sprocket Al-7075-T6 (Heat Treatment 180°C dengan Pendingin Oli)**

## 5. SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dihasilkan dari pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Setelah mendapatkan perlakuan panas (heat treatment) nilai kekerasan Al-7075-T6 Mengalami peningkatan. Nilai kekerasan tertinggi yaitu pada spesimen dengan perlakuan (heat treatment 180°C dengan pendingin oli sebesar 69,79 HB). Dan Nilai kekerasan terendah pada spesimen tanpa perlakuan sebesar 65,21 HB.
2. Pada proses heat treatment suhu dan media pendinginan sangat berpengaruh terhadap nilai kekerasan Al 7075-T6. Terbukti dengan nilai kekerasan tertinggi pada suhu 180°C dengan pendingin oli.
3. Proses perlakuan panas 120°C dengan media pendingin udara lebih meningkatkan kekerasan Al 7075-T6 dengan nilai kekerasan 69,22 HB. Dibandingkan dengan

proses heat treatment 150°C dengan pendingin air nilai kekerasan sebesar 65,85 HB.

4. Perubahan struktur mikro yang sangat berbeda terjadi pada suhu 150°C dengan pendingin air, pada pembesaran 200X struktur mikro terlihat menjadi lebih renggang.
5. Perubahan struktur mikro paling rapat terjadi pada suhu 180°C dengan pendingin oli, semakin tinggi nilai kekerasan materialnya semakin rapat juga struktur mikronya.

### Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk proses penelitian yang lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Pada saat penelitian diusahakan untuk mengambil foto spesimen sebelum dan sesudah di uji.
2. Saat pemolisian spesimen uji diharapkan membuat cetakan untuk meminimalisir kecelakaan kerja saat penelitian.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Ary, F. (2009). *Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara 2009*. 021, 4–5.

Dieter, George. 1993. *Mechanical Metallurgy*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Hadi, A. R. (2018). *Pengaruh Tembaga*

*(Cu) Dan Perlakuan Homogenizing Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Paduan Aluminium 7075*. 68–74.

Hadi, Syamsul. 2016. *Tegnologi Bahan*. Yogyakarta: CV Andi Offset.

I Gusti Ayu Putu Putri Lestari. (2019). *Analisis Pengaruh Aging 6 Jam Dengan Variasi Suhu Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Aluminium Paduan Silisium 12,2%*. 5–6.

Prpto, R. Micheal Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. (2018). *Peningkatan Kekerasan Sprocket Imitasi Melalui Proses Karburasi Cair Dengan Suhu 850°C*. 3, 4–5.

Rimpung, I. K. (2017). Analisis Perubahan Kekerasan Permukaan Baja (St. 42) Dengan Perlakuan Panas 800°C Menggunakan Metode Vickers. *Jurnal LOGIC*, 17(1), 67–72.

Suharto. 1995. *Teori Bahan dan Pengaturan Teknik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Sulaeman, M., Budiman, H., & Koswara, E. (2018). *Proses Uji Dimensi, Uji*