

## **ANALISIS PERUBAHAN STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN BLOK MOTOR JUPITER AKIBAT LAMA PEMAKAIAN**

**Andi NurAlim<sup>(1)</sup>, Muhammad Balfas<sup>(2)</sup>, Sairin Haning<sup>(2)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

### **ABSTRAK**

Pengujian merupakan proses untuk memastikan suatu hal bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi, terutama pada material komponen otomotif. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan struktur mikro dan kekerasan blok motor jupiter akibat lama pemakaian dengan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah blok silinder lama dan baru, dengan menggunakan dua jenis pengujian yaitu uji struktur mikro dan uji kekerasan.

Berdasarkan hasil analisa data untuk pengujian struktur mikro dan kekerasan terdapat fasa ferit dan perlit, blok silinder baru memiliki nilai persentase fasa perlit sebesar 92,3% dan ferit 7,7% dengan nilai kekerasan sebesar 57,7 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan pada blok silinder lama nilai persentase ferit yang dimiliki adalah 87% dan 13% untuk perlit sedangkan nilai kekerasan sebesar 58,0 N/mm<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** *Struktur mikro, Uji kekerasan, Slinder blok, Pengujian.*

### **I. PENDAHULUAN**

Seiring dengan berkembangnya industri otomotif, kebutuhan akan material yang sesuai dengan tuntutan tersendiri bagi para industri manufaktur. Di indonesia sendiri, kebutuhan akan

komponen belum sepenuhnya ditopang oleh industri komponen dalam negeri. Hal ini ditandai dengan masih tingginya permintaan impor dari negara - negara pemilik industri atau negara prinsipalnya. Industri komponen otomotif di indonesia

berkembang sejak adanya kebijakan pemerintah mengenai ketentuan penggunaan komponen lokal (tahun 1976). Hal ini tentunya menjadi tantangan bagi pemilik industri untuk memproduksi komponen dengan kualitas terbaik agar tetap mampu bersaing dengan industri komponen lainnya.

Meskipun industri komponen bersaing dengan produk terbaiknya, namun masih banyak ditemukan kegagalan komponen yang terjadi pada kendaraan, terutama kendaraan bermotor, Salah satu komponen yang sering mengalami kegagalan adalah blok silinder. Hal ini biasanya disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: perawatan yang tidak rutin, cacat pada material, panas yang berlebihan, dan usia komponen itu sendiri. Faktor faktor inilah yang kemudian mempengaruhi perubahan struktur mikro dan kekerasan pada komponen kemudian menyebabkan kegagalan pada blok silinder.

Berdasarkan latar belakang diatas untuk memenuhi tugas akhir maka akan dibahas mengenai analisis perubahan

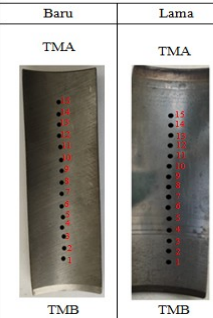
struktur mikro dan kekerasan blok motor Jupiter akibat lama pemakaian.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian ini diantaranya adalah: Alat yang digunakan yaitu: Seperangkat alat uji metalografi, mikroskop, Kamera Digital, Mesin poles, Gurinda, Ragum, Alat penguji kekerasan *Rockwel*. Sedangkan Bahan yang digunakan : Blok silinder baru dan lama, Larutan etsa (HCL), Kertas tissue, Kertas gosok grade 400 ÷ 1000.

## III. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

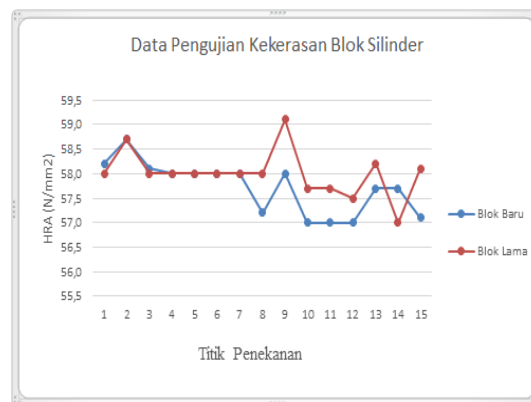
**Tabel Perbandingan hasil pengujian kekerasan blok baru dan lama.**

Gambar Spesimen		Titik Penekanan	Beban (N)	HRA (N/mm <sup>2</sup> )	
Baru	Lama			Baru	Lama
	TMA	1	588	58,2	58,0
	TMA	2		58,7	58,7
		3		58,0	58,0
		4		58,0	58,0
		5		58,0	58,0
		6		58,0	58,0
		7		58,0	58,0
		8		57,2	58,0
		9		58,0	59,1
		10		57,0	57,7
		11		57,0	57,7
		12		57,0	57,5
		13		57,7	58,2
		14		57,7	57,0
		15		57,1	58,1
Nilai Rata-Rata $\bar{x}$				57,7	58,0

Dari tabel hasil pengujian kekerasan blok silinder baru diatas, terdapat 15 titik penekanan dengan

nukuran specimen 90 mm x 30 mm dan diperoleh nilai kekerasan yang bervariasi. Namun untuk mendapatkan nilai kekerasan rata-rata dari ke 15 titik penekana tersebut ialah dengan mengakumulasi semua data dan mengambil nilai rata-rata sebesar 57,7 N/mm<sup>2</sup>. Hal ini dianggap telah mewakili nilai kekerasan secara umum material yang telah diuji.

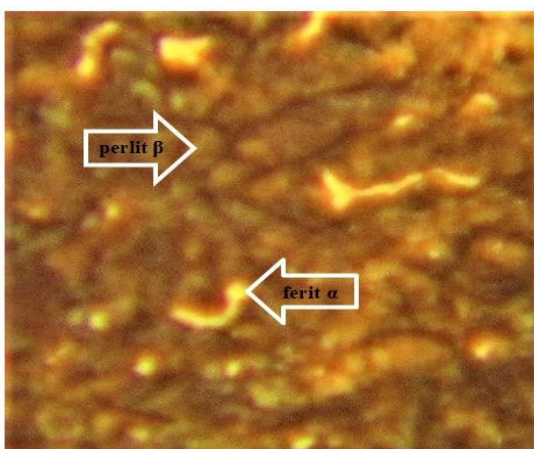
Dari tabel hasil pengujian kekerasan blok silinder lama diatas, terdapat 15 titik penekanan dan dipeoleh nilai kekerasan yang bervariasi. Namun untuk mendapatkan nilai kekerasan secara umum dari ke 15 titik penekana tersebut ialah dengan mengakumulasi semua data dan mengambil nilai rata-rata sebesar 58,0 N/mm<sup>2</sup>. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa nilai kekerasan material uji blok lama mengalami peningkatan kekerasan dari 57,7 N/mm<sup>2</sup> menjadi 58,0 N/mm<sup>2</sup>.



Dari grafik dapat disimpulkan bahwa dari 15 titik yang diuji, terdapat perbedaan yang cukup drastis di beberapa titik tertentu. Seperti halnya di titik pertama, nilai kekerasan pada blok silinder lama sebesar 58,0 N/mm<sup>2</sup> dan nilai kekerasan pada blok silinder baru sebesar 58,2 N/mm<sup>2</sup>. Kemudian pada titik penekana kedua, nilai kekerasan blok silinder lama dan baru memiliki nilai kekerasan yang sama sebesar 58,7 N/mm<sup>2</sup>. Akan tetapi kekerasan terjadi mulai titik penekanan 8 sampai 15 dimana perubahan yang terjadi hampir sama besarnya disetiap titik penekanan 8 sampai 15. Seperti halnya pada titik penekanan 8 diperoleh nilai sebesar 57,2 N/mm<sup>2</sup> pada blok silinder baru dan setelah dilakukan pengujian di titik yang

sama specimen yang telah digunakan terjadi peningkatan kekerasan sebesar  $0,8 \text{ N/mm}^2$  menjadi  $58,0 \text{ N/mm}^2$ . Di titik 9 sampai 13 diperoleh peningkatan berturut-turut sebesar  $1,1 \text{ N/mm}^2$ ,  $10,7 \text{ N/mm}^2$ ,  $0,7 \text{ N/mm}^2$ ,  $0,5 \text{ N/mm}^2$ ,  $0,7 \text{ N/mm}^2$ . Hal ini menandakan bahwa perubahan kekerasan hampir sama di semua bagian.

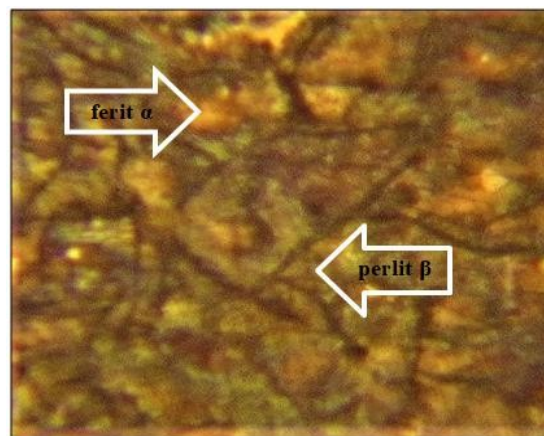
#### **Analisa struktur mikro blok silinder baru**



Dari hasil foto pengamatan struktur mikro pada (Gambar 4.2), menunjukkan bahwa terdapat dua jenis fasa yang terbentuk pada material uji silinder blok baru yaitu fase  $\beta$  perlit yang berwarna coklat kemerahan ( $92,3\%$ ) dan fase  $\alpha$  ferit berwarna putih keabu abuan ( $7,7\%$ ). Namun secara umum fasa ferit lebih mendominasi dibanding dengan fasa perlit, sehingga dapat disimpulkan bahwa fasa yang terbentuk

secara umum pada material uji silinder blok baru adalah fasa ferit.

#### **Analisa struktur mikro blok silinder lama**



Setelah melakukan pengujian struktur mikro pada blok silinder dengan tipe dan jenis yang sama tetapi telah mengalami pemakaian beberapa tahun dengan perlakuan panas yang terjadi pada ruang bakar selama beroperasi sebesar  $1232,52 \text{ }^\circ\text{K}$  seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 4.3), dapat disimpulkan bahwa terdapat perubahan fasa perlit  $\beta$  yang berwarna gelap yang mula-mula persentasenya sebesar ( $92,3\%$ ) mengalami penurunan menjadi ( $87\%$ ). Sedangkan fasa ferit yang berwarna terang yang mula mula persentasenya sebesar ( $7,7\%$ ) mengalami peningkatan menjadi ( $13\%$ ). Penurunan persentase fasa perlit  $\beta$  dan peningkatan persentase ferit  $\alpha$  akan mempengaruhi sifat kekerasan material uji blok silinder. Proses yang terjadi didalam ruang bakar pada rpm

8000 mempengaruhi peningkatan suhu ruang bakar sebesar 1232,52 °K menyebabkan perubahan fasa pada blok silinder, dimana suhu meningkat akibat proses pembakaran kemudian didinginkan oleh pelumas mesin (oli) dan udara dari luar.

Hal ini juga dibuktikan dari hasil pengujian kekerasan blok silinder kondisi baru sebesar 57,7 N/mm<sup>2</sup> lebih rendah dari hasil pengujian kekerasan blok kondisi lama sebesar 87,0 N/mm<sup>2</sup>.

**Tabel Persentase fasa kedua kondisi blok silinder**

No	Jenis kondisi	Coklat kemerah merahan (β)	Putih keabu abuan (α)
1	Baru	92,3	7,7
2	Lama	87	13

Adapun perhitungan total persentase fasa berdasarkan perbandingan luasan 60 x 60 mm

Blok silinder kondisi baru

$$L_{\text{fasa perlit}} = \frac{\text{luas area perlit}}{\text{luas total}} \times 100\% = \frac{276,7}{3600} \times 100\% = 7,7\%$$

$$L_{\text{fasa ferit}} = 100\% - L_{\text{fasa perlit}} = 100\% - 7,7\% = 92,3\%$$

Blok silinder Kondisi lama

$$L_{\text{fasa perlit}} = \frac{\text{luas area perlit}}{\text{luas total}} \times 100\% = \frac{494,4}{3600} \times 100\% = 13\%$$

$$L_{\text{fasa ferit}} = 100\% - L_{\text{fasa perlit}} = 100\% - 13\% = 87\%$$

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

a. Untuk pengujian struktur mikro pada blok silinder baru dan blok silinder lama, didapatkan fasa yang terdapat pada blok silinder adalah fasa perlit dan ferit, dimana blok silinder baru persentase fasa ferit sebesar 92,3% dan perlit 7,7%, sedangkan persentase fasa pada blok silinder lama sebesar 87% perlit dan 13% ferit.

Untuk pengujian kekerasan pada blok silinder lama dan blok silinder baru didapatkan nilai kekerasan 58,0 N/mm<sup>2</sup> pada blok silinder lama dan nilai kekerasan 57,7 N/mm<sup>2</sup> pada blok silinder baru.

##### Saran

a. Sebaiknya pada penelitian yang akan datang, peneliti melakukan uji keausan

- material blok silinder berdasarkan penggunaan jenis pelumas mesin (Oli).
- b. Sebaiknya pada penelitian yang akan datang, peneliti melakukan uji kekuatan mekanik pada material blok silinder.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Andreas Ch. Louk,G.B. Suparta, Hadi I. Sutaji. 2017. *Pemutakhiran Mikroskop Cahaya Monokuler Menjadi Mikroskop Digital*. Kupang.
- Djafri Srianti. 1983. *Teknologi mekanik Jilid I. Jakarta, Erlangga.*
- Junaidi. 2019. *Analisa karakteristik over size terhadap pengaruh pengukuran keausan, keovalan dan ketirusan pada blok silinder*. Medan.
- Kirono, Sasi. 2014. *Analisa kekerasan dan laju keausan blok sillinder mesin sepeda motor berbahan paduan al-si*. Jakarta.
- Sari Herlina Nasmi. 2018. *Material Teknik*. Yogyakarta.
- Suardi, shinroko. 2013. *Kekerasan Dan Sruktur Mikro Komposit Aluminium Yang Diperkuat Serbuk Besi Yang Mengalami Perlakuan Panas*. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Diponigoro.