

ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BLOK SILINDER MOTOR YAMAHA MIOORIGINAL DAN NON-ORIGINAL

Muhammad Akbar⁽¹⁾, Muhammad Balfas⁽²⁾, H. Akhiruddin Pasdah⁽²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

²⁾Dosen Teknik Dosen, 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 mio J dengan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah blok silinder Original dan Non Original, dengan menggunakan dua jenis pengujian yaitu uji struktur mikro, uji kekerasan dan uji SEM. Berdasarkan hasil analisa data untuk pengujian Kekerasan dan struktur mikro. pada pengujian kekerasan terdapat nilai kekerasan bagian atas 107 N/mm², bagian dalam 113 N/mm², bagian kanan 102 N/mm², bagian kiri 89 N/mm². pada pengujian struktur mikro terdapat fasa ferit dan perlit, blok silinder Original memiliki nilai persentase fasa perlit sebesar 92,3% dan ferit 7,7% dan pengujian SEM di dapatkan komposisi pada kedua spesimen blok silinder original dan non original yaitu terdapat AL(aluminium), SI (silikon), FE (iron) dan B (baron) O (oxigen). Dari hasil penelitian uji kekerasan, struktur mikro dan Uji SEM material blok silinder Original dan non original dapat di simpulkan bahwa nilai kekerasan yang paling mendominasi pada kedua blok silinder yaitu pada blok silinder original nilai yang paling mendominasi yaitu terdapat bagian dalam dengan nilai sebesar 121 N/mm². Sedangkan Non Original yaitu terdapat bagian atas dengan nilai sebesar 147 N/mm². Dari hasil penelitian uji struktur mikro blok silinder original yaitu fasa (β) merah kemerahan di bandingkan dengan fasa (α) putih keabu abuan. sedangkan blok silinder non original yaitu fasa (β) merah kemerahan di bandingkan dengan fasa (α) putih keabu abuan. dan uji SEM nilai blok silinder original yaitu unsur AL K memperoleh nilai sebesar keV 1.486, massa% 24.82, mol% 35,89, K 1.0000 Dan SI K memperoleh nilai sebesar keV 1.739, massa% 12.34, mol% 34.28 K 3.9430 Dan nilai total keseluruhan sebesar massa% 100,00 mol% 100.00 dan cation 15.05. blok silinder Non original terlihat pada unsur OK A memperoleh nilai sebesar keV 0 massa% 44.96, mol% 0, K 0 Dan Fe K memperoleh nilai sebesar keV 6.398 massa% 38.02 mol% 48.14 K 1.0000 Dan nilai total keseluruhan sebesar massa% 100,00 mol% 100.00 dan cation 17.73.

Kata Kunci: Blok Silinder kekerasan, Struktur mikro, Pengujian

1. PENDAHULUAN

Pengujian merupakan proses untuk memastikan suatu hal bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi, terutama pada material komponen otomotif. 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: kompresi mesin yang tidak normal, 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.

Kemajuan teknologi di dunia otomotif sangat pesat, terutama kendaraan sepeda motor. Yang mana di ikuti oleh berkembangnya komponen-komponen pendukungnya, selain sebagai alat transportasi sepeda

motor juga digunakan untuk kepentingan kompetisi balap dimana spesifikasi untuk motor kompetisi sangat berbeda dari motor pada umumnya, contohnya pada bagian mesin, untuk motor kompetisi banyak menggunakan bahan-bahan yang kuat serta minim gesekan. Untuk menghasilkan sepeda motor dengan performa yang tinggi yang paling utama adalah dengan memodifikasi kepala silinder dengan teknologi dan inovasi terbaru.

Penggunaan sepeda motor sebagai alat transportasi memerlukan pemeliharaan yang rutin seiring dengan pemakaiannya. Sepeda motor yang pemeliharaannya kurang dapat menimbulkan kerusakan pada komponen atau part dari sepeda motor tersebut. Contoh komponen yang rutin pemeliharaannya adalah *blok Cylinder Liner*. Pemeliharaannya dengan mengganti oli atau pelumas mesin, penggantian oli atau pelumas dapat mengurangi gaya gesekan yang terjadi antara ring piston dan dinding liner, sehingga dapat memperpanjang umur pakai blok silinder dan ring piston. Apabila ada kerusakan pada silinder liner, maka bisa saja diganti dengan yang baru, karena silinder liner terpisah dengan material yang berbeda dengan *cylinder block* tersebut. *Cylinder block* yang rusak dapat terjadi kebocoran kompresi diruang bakar hal ini dapat berakibat pada tenaga yang dikeluarkan motor menjadi berkurang dan juga selain itu sistem pembakaran diruang bakar juga menjadi tidak sempurna dimana pelumas atau oli mesin juga ikut terbakar dan pembuangan dari pembakaran diruang bakar atau knalpot menjadi berasap. Selain itu diperlukan juga dinding liner silinder mempunyai nilai kekerasan yang tinggi dan nilai keausan yang rendah (

Putra dkk, 2017).

Berdasarkan masalah yang ditemukan dilapangan terkait dengan kegagalan komponen kendaraan bermotor khususnya pada blok selinder yang buatan pabrikan (original Yamaha) dengan blok selinder yang non pabrikan karena persoalan harga yang relative lebih murah, sehingga peneliti merasa perlu melakukan “ ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BLOK SILINDER ORIGINAL DAN NON ORIGINAL” untuk mengetahui kualitas bahan blok silinder tersebut.

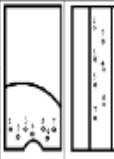
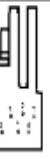
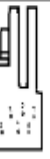
2. METODOLOGI PENELITIAN

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

3. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

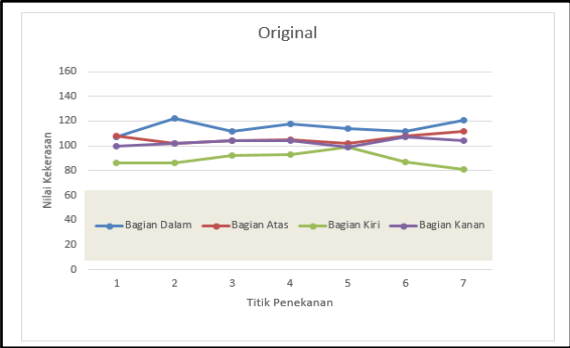
A. Tabel Perbandingan hasil pengujian kekerasan blok silinder original.

Tabel 4.1 Hasil pengujian kekerasan pada Blok Silinder Original

No	Titik tekan	Kekerasan Brinnel HB10				Gambar Spesimen			
		Atas	Dalam	Kanan	Kiri	Atas	Dalam	Kanan	Kiri
1	1	108	107	109	86				
2	2	103	122	102	86				
3	3	104	112	99	92				
4	4	105	108	104	95				
5	5	102	114	104	99				
6	6	108	112	107	87				
7	7	112	121	104	81				
Nilai Rata Rata		107	113	102	89				

Dari tabel hasil pengujian kekerasan blok silinder original,terdapat 7 titik tekan dangan ukuran spesimen 90 mm x 30 mm dan diperoleh nilai kekerasan yang bervariasi .namun untuk mendapatkan nilai kekerasan rata-rata dari ke 7 titik penekanan tersebut ialah dangan mengakumulasi semua data dan mengambil nilai rata rata pada bagian atas sebesar 107 N/mm², pada bagian dalam 113N/mm², pada bagian kiri 102 N/mm², dan pada bagian kanan 89N/mm², hal ini dianggap telah mewakili nilai kekerasan secara umum materi yang telah diuji .

dari tabel hasil pengujian kekerasan blok silinder original di bagian atas,terdapat 7 titik penekanan dan diperoleh nilai kekerasan yang bervariasi .namun untuk medapatkan nilai kekerasan secara umum dari ke 7 titik penekanan tersebut ialah dengan mengakumulasi semua data dan mengambil nilai rata-rata sebesar,107,113,102,89 N/mm²



Gambar 4.1 Grafik hasil pengujian kekerasan Brinnel

pada blok silinder original

Dari grafik (4.1) Dari pengujian yang telah dilakukan pada **Blok Silinder** dengan metode uji Brinnel HB 10 dengan beban 613 N di 7 titik berbeda pada permukaan spesimen, diperoleh hasil pengujian kekerasan seperti yang ditampilkan pada tabel dan grafik di atas.

Dari grafik di atas tersebut diketahui bahwa pada pengujian Brinnel HB 10 untuk **Blok Silinder** bagian dalam memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (2) yaitu sebesar 122 N/mm², dan yang terkecil pada titik penekanan (1) yaitu sebesar 107 N/mm², dimana nilai rata-rata kekerasannya adalah 113 N/mm².



Gambar 4.1 Blok Silinder Original bagian Dalam

Kemudian pada **Blok Silinder** bagian atas memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (7) yaitu sebesar 122 N/mm², dan yang terkecil pada titik (2) yaitu sebesar 102 N/mm², dimana nilai rata-rata kekerasannya sebesar 107 N/mm².



Gambar 4.2 Blok Silinder Original bagian Atas

Kemudian pada **Blok Silinder** bagian kiri memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (5) yaitu sebesar 99 N/mm², dan yang terkecil pada titik (7) yaitu sebesar 81 N/mm², dimana nilai rata-ratanya sebesar 89 N/mm².



Gambar 4.3 Blok Silinder Original bagian Kiri

Dan pada **Blok Silinder** bagian kanan memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (6) yaitu sebesar 107 N/mm², dan yang terkecil pada titik (3) yaitu sebesar 99 N/mm², dimana nilai rata-ratanya sebesar 113 N/mm².



Gambar 4.4 Blok Silinder Original

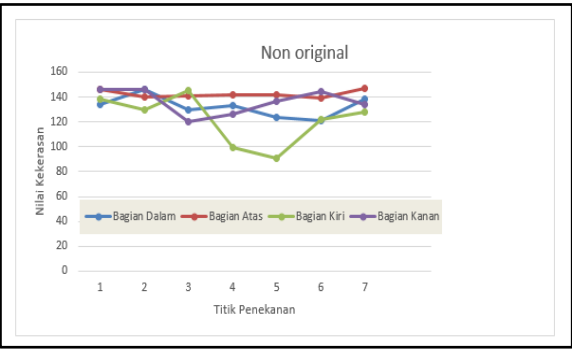
2. Kekerasan Blok Silinder Non original

Tabel 4.2 Hasil pengujian kekerasan pada Blok Silinder Non original

No	Titik tekan	Kekeraan Brinnel HB10				Gambar Spesimen			
		Atas	Dalam	Kanan	Kiri	Atas	Dalam	Kanan	Kiri
1	1	146	134	146	138				
2	2	146	146	146	130				
3	3	141	130	120	145				
4	4	142	133	126	99				
5	5	142	124	132	122				
6	6	139	121	144	128				
7	7	147	138	134	131				
Nilai Rata Rata		142	132	135	127				

Dari tabel hasil pengujian kekerasan blok silinder emitasi,terdapat 7 titik tekan dangan ukuran spesimen 90 mm x 30 mm dan diperoleh nilai kekerasan yang bervariasi .namun untuk mendapatkan nilai kekerasan rata-rata dari ke 7 titik penekanan tersebut ialah dangan mengakumulasi semua data dan mengambil nilai rata rata pada bagian atas sebesar 142 N/mm², pada bagian dalam 132 N/mm² pada bagian kiri 127,N/mm², dan pada bagian kanan 135N/mm², hal ini dianggap telah mewakili nilai kekerasan secara umum materi yang telah diuji .

dari tabel hasil pengujian kekerasan blok silinder non original di bagian atas,terdapat 7 titik penekanan dan diperoleh nilai kekerasan yang bervariasi .namun untuk medapatkan nilai kekerasan secara umum dari ke 7 titik penekanan tersebut ialah dengan mengakumulasi semua data dan mengambil nilai rata-rata sebesar,142,132,127 N/mm²



Grafik 4.2 Grafik hasil pengujian kekerasan Brinnel pada blok silinder imitasi

Dari grafik (4.2) Dari pengujian yang telah dilakukan pada **Blok Silinder** dengan metode uji *Brinnel HB 10* dengan beban 613 N di 7 titik berbeda pada permukaan spesimen, diperoleh hasil pengujian kekerasan seperti yang ditampilkan pada tabel dan grafik di atas.

Dari grafik di atas tersebut diketahui bahwa pada pengujian Brinnel HB 10 untuk Blok Non orginal bagian dalam memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (2) yaitu sebesar 146 N/mm², dan yang

terkecil pada titik penekanan (6) yaitu sebesar 121 N/mm², dimana nilai rata-rata kekerasannya adalah 132 N/mm².



Gambar 4.5 Blok Silinder Non original bagian Dalam

Kemudian **Blok Non original** bagian atas memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (7) yaitu sebesar 147 N/mm², dan yang terkecil pada titik penekanan (3) yaitu sebesar 141 N/mm², dimana nilai rata-rata kekerasannya adalah 142 N/mm².



Gambar 4.6 Blok Silinder Non original bagian Atas

Kemudian **Blok Non original** bagian kiri memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (1) yaitu sebesar 138 N/mm², dan yang terkecil pada titik penekanan (4) yaitu sebesar 99 N/mm², dimana nilai rata-rata kekerasannya adalah 127 N/mm².

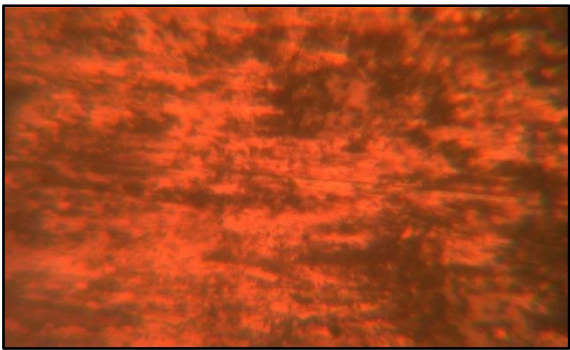


Gambar 4.7 Blok Silinder Non original bagian Kiri

Blok Non original bagian kanan memiliki nilai kekerasan yang terbesar pada titik (1) yaitu sebesar 146 N/mm², dan yang terkecil pada titik penekanan (3) yaitu sebesar 120 N/mm², dimana nilai rata-rata kekerasannya adalah 135 N/mm².



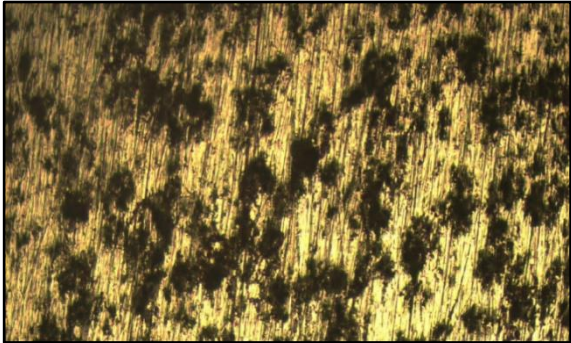
Gambar 4.8 Blok Silinder Non original bagian Kanan



Analisa struktur mikro blok silinder baru

dari hasil foto pengamatan struktur mikro pada gambar (4,9) menunjukkan bahwa terdapat dua jenis fasa yang terbentuk pada material uji silinder blok original yaitu fasa (β) yang berwarna coklat kemerahan (92,3%) dan fasa (α) berwarna hitam keabu abuan (7,7%) namun secara umum fasa α lebih mendominasi dibanding dengan fasa β , sehingga dapat disimpulkan bahwa fasa yang terbentuk secara umum pada material uji silinder blok original adalah fasa α

Analisa struktur mikro blok silinder non original



dari hasil foto pengamatan struktur mikro pada gambar (4,10) menunjukkan bahwa terdapat dua jenis fasa yang terbentuk pada material uji silinder blok non original yaitu fasa (β) yang berwarna coklat kehitam hitaman (87%) dan fasa (α) berwarna putih keabu abuan (13%) dibanding dengan fasa β , sehingga dapat disimpulkan bahwa fasa yang terbentuk secara umum pada material uji silinder blok non original adalah fasa α .

Tabel 4.3 hasil uji struktur mikro

NO	Jenis Kondisi	Coklat kemerahan (β)	Putih keabu abuan (α)
1	Original	92,3%	7,7%
2	Non original	87%	13%

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

berdasarkan hasil penelitian pada blok silinder Yamaha MIO original dengan Non Original.

1. Dari hasil penelitian uji kekerasan material blok silinder original metode **brinell HB10** dapat di simpulkan bahwa hasil kekerasan yang paling mendominan yaitu terdapat bagian dalam dengan nilai sebesar 121 N/mm².
Dari hasil penelitian uji kekerasan material blok silinder Non original metode **brinell HB10** dapat di simpulkan bahwa hasil kekerasan yang paling mendominan yaitu terdapat bagian atas dengan nilai sebesar 147 N/mm².
2. Dari hasil penelitian uji struktur mikro blok silinder original dapat di simpulkan bahwa dari spesimen

yang telah di beri cairan etsa (HCL) Dan diteliti dengan menggunakan alat mikroskop, dapat di simpulkan bahwa blok silinder original yang paling medominan yaitu fasa (β) merah kemerahan di bandingkan dengan fasa (α) putih keabu abuan.

Dari hasil penelitian uji struktur mikro blok silinder non original dapat di simpulkan bahwa dari spesimen yang telah di beri cairan etsa (HCL) Dan diteliti dengan menggunakan alat mikroskop, dapat di simpulkan bahwa blok silinder original yang paling medominan yaitu fasa (β) merah kemerahan di bandingkan dengan fasa (α) putih keabu abuan.

B. SARAN

1. dalam pengujian alat kekerasan sebaiknya dalam pengambilan data harus memperhatikan jarak dengan alat uji terkhususnya pada tangan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak di inginkan.
2. dalam proses pengujian alat Struktur mikro harus di lakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi hal-hal yang tidak di inginkan.
3. Dalam proses pengambilan data uji SEM seharusnya kami ikut dalam pengambilan data saat pengujian

DAFTAR PUSTAKA

Arnbeg, Lars, Bacher, Lennart, Chai, Guocai, (1996), Solidification Characteristics of Aluminium Alloys-Volume3 : Dendrite Coherency. American Foundrymen's Society, Inc.

Andri Dwi Putra, Tri Mulyanto, (2017), Analisis Sifat Mekanis Material Cylinder Block Motor Yamaha Mio J Dengan Penambahan Unsur Silikon (Si).

ANNET, N., & Naranjo, J. (2014). Modul F ANALISIS STRUKTUR MIKRO LOGAM (MICROSTRUCTURE ANALYSIS OF METAL). Applied Microbiology and Biotechnology, 85(1), 2071–2079

Hatch, John E, 1995, Aluminum Properties and Physical Metallurgy. American Society for Metals : Metal Parks, Ohio.

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 silinder mesin sepeda motor berbahan paduan al-si. Jakarta.

Limmaneevichitr, C, Eidhed, W, (2003), Fading mechanism of Grain Refinement of Aluminum-Silicon Alloy with Al-Ti-B Grain Refiners, Material Science and Engineering A349, 197-206.

Majdi adityo (2014) <http://laskarvck.wordpress.com/2010/12/18/scanning-electron-microscopic/> Diakses tanggal 3 November 201

Nurhadi, Endang Mawarsih, Catur Pramono, (2019), Analisis Sifat Kekerasan, Sifat Kimia, Dan Struktur Mikro Limbah Piston. UNIMUS

Nur alim, Muhammad Balfas, Sairin Haning, (2022), Analisis Perubahan Struktur Mikro Dan Kekerasan Blok Motor Jupiter Akibat Lama Pemakaian, jurusan mesin Universitas Muslim Indonesia.

Surdia, T., Saito, S, (1992), Pengetahuan Bahan Teknik.
(edisi kedua), Jakarta: Pradnya Paramita.