

PERBANDINGAN KUALITAS KOMPONEN SEPEDA MOTOR MELALUI UJI STANDAR MEKANIK

Eddy Djatmiko, Djoko W. Karmiadji

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pancasila.

Email: dkarmiadji@rocketmail.com.

ABSTRAK

Sepeda motor adalah ragam transportasi favorit di Indonesia. Pembuat motor asing mengambil kesempatan ini dan telah beberapa tahun mendominasi industri sepeda motor Indonesia. Setelah krisis moneter yang besar, pembuat sepeda motor asing yang lain membanjiri pasar, promosi harga lebih rendah dan kesamaan kualitas terhadap pesaing mereka. Satu tujuan uji scientific diperlukan untuk membandingkan dua jenis sepeda motor agar supaya informasi kekonsumen yang benar mengenai kualitas suku cadangnya. Pengujian komponen sepeda motor ini (cylinder block, cylinder head, dan engine housing) yang dilakukan di laboratorium kekuatan material, komponen dan struktur PUSPIPTEK Indonesia (B2TKS BPPT), akan menggunakan berbagai struktur teknik uji mekanik untuk kuantitas berbagai kualitas dari bahan komponen seperti nilai kekerasan, kuat tarik dan lenturan. Standar ASTM dan JIS pembuatan dan pengujian spesimen digunakan untuk membandingkan berbagai sifat mekanik komponen dari dua jenis sepeda motor. Spesimen langsung dibuat dari komponen melalui proses permesinan dan dibuat sesuai standar. Dari seri pengujian dapat disimpulkan bahwa kekerasan blok silinder sepeda motor asing baru melebihi sepeda motor asing yang sudah ada. Kesimpulan hasil pengujian tarik yaitu “engine housing”. dan “cylinder head” serta cylinder block dari sepeda motor asing yang ada menghasilkan kuat tarik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan sepeda motor produksi baru.

Kata kunci : *Komponen sepeda motor, uji mekanik dan kekuatan tarik.*

PENDAHULUAN

Sepeda motor selalu sebagai jenis transportasi yang paling populer di Indonesia. Disamping itu harganya lebih murah jika dibandingkan dengan mobil, sepeda motor lebih disukai karena mudah perbaikan dan perawatannya, dan serbaguna di jalan Indonesia. Kenyataan potensi yang besar ini, produsen Jepang mengambil kesempatan untuk merebut pasar Indonesia dan telah beberapa tahun mendominasi industri sepeda motor Indonesia.

Setelah krisis moneter yang besar lahir baru sepeda motor buatan China membanjiri pasar, harga lebih murah dan kualitas lebih baik terhadap pesaingnya terdahulu. Harapan ini telah menimbulkan pergeseran pilihan beberapa konsumen Indonesia. Disisi lain, rumus dalam masyarakat timbul kekhawatiran membeli produk baru buatan China karena dikhawatirkan sepeda motor sukar diperbaiki dan perawatan, serta juga karena kemungkinan umur suku cadang yang rendah. Tujuan pengujian ilmiah diperlukan untuk membandingkan dua jenis sepeda motor agar supaya dapat menginformasikan yang benar atau betul kepada masyarakat.

Persyaratan Komponen.

Blok Silinder dan *Liner*.

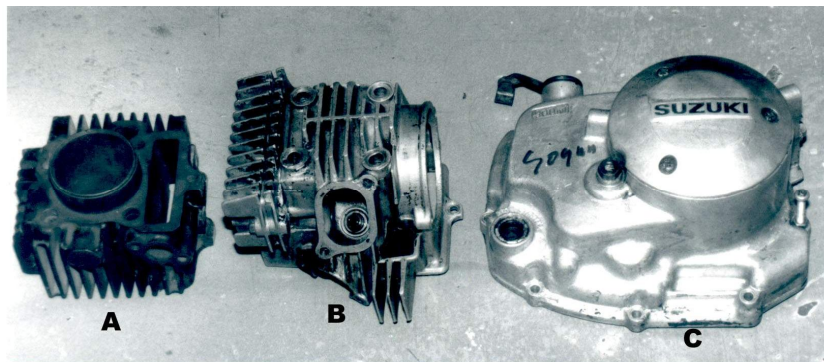
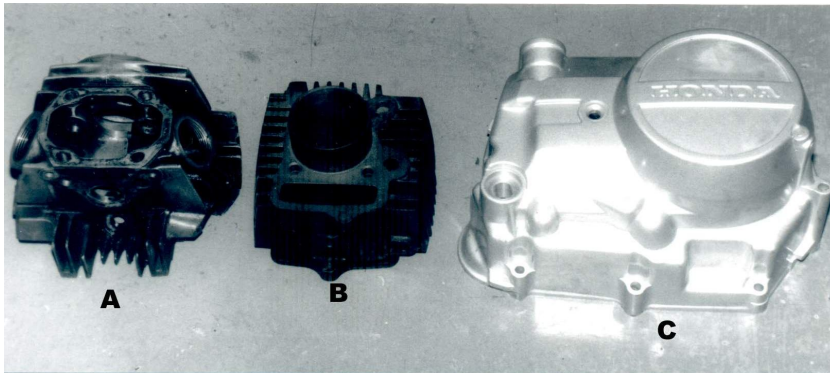
Sifat-sifat dasar dari silinder blok dan *liner* adalah kekerasan tinggi dan kuat tarik tinggi, kekerasan memperbaiki ketahanan aus dan *liner* silinder melawan gerakan “*reciprocating*” ring piston dan juga melawan gesekan fluida serta gas dalam ruang pembakaran.

Sejak pembuat motor Jepang telah produksi sebageian besar suku cadang sepeda motor yang telah teruji, standar untuk menetapkan kebaikan atau kekuatan setiap suku cadang dipilih dengan Japan Industrial Standard (JIS). Dalam hal “*cylinder liner*” untuk mesin mobil, standar adalah JIS D 3130. Walaupun “*liner*” silinder sepeda motor lebih kecil dan mengalami beban kurang dari pada *liner* silinder mobil, standar JIS D 3130 masih dapat memberi suatu titik referen dalam pengujian kualitas suku cadang karena standar spesifik untuk *liner* silinder sepeda motor tidak dapat diperoleh dalam JIS *Hand Book* edisi 1998 [4]. JIS perlu *liner* silinder yang dibuat dari besi tuang (*cast iron*) dengan kekuatan tarik 25 kgf/mm^2 (245 MPa) atau lebih. Kekerasan dari *liner* silinder akan ada dalam jangkauan 192 – 321 HB, jika pengujian dengan penguji kekerasan *Brinell* seperti spesifikasi dalam standar JIS B 7724.

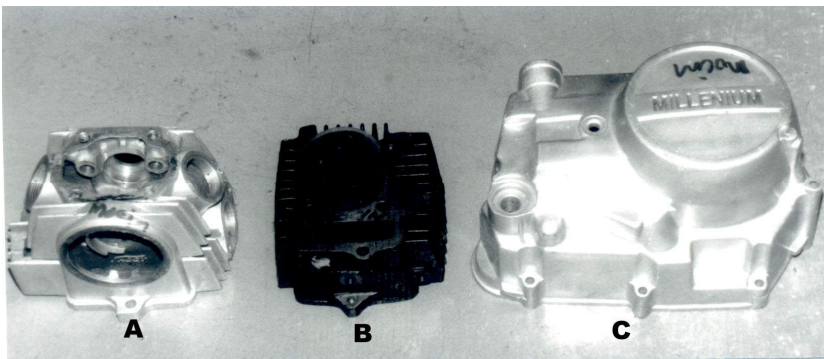
Persyaratan *Engine Housing* dan *Cylinder Head*.

Engine cap atau *housing cover engine* dan memberikan komponen mesin dengan ekstra produksi dari akibat benturan atau tabrakan. Persyaratan dalam standar JIS tidak dapat digunakan pada sifat- sifat mekanik dari komponen yang demikian. Dari beban operasional kita dapat melihat bahwa kekuatan benturan yang tinggi, kekuatan tarik yang tinggi, dan kekerasan yang tinggi, penting untuk komponen memberikan proteksi mesin.

Dalam studi ini, uji mekanik dilakukan untuk membandingkan berbagai komponen (*blok silinder, cylinder head*, dan *engine housing*) dari tiga sepeda motor yang berbeda (dua jenis sepeda motor buatan Jepang yang sedang terkenal atau komponen jenis I dan II seperti ditunjukkan dalam Gambar 1 dan satu jenis sepeda motor yang terkenal buatan China atau jenis III seperti ditunjukkan dalam Gambar 2)



Gambar 1. Komponen dari 2 jenis sepeda motor yang terkenal buatan Jepang (atas sebagai jenis I dan bawah jenis II)



Gambar 2. Komponen satu jenis sepeda motor yang terkenal buatan China (jenis III).

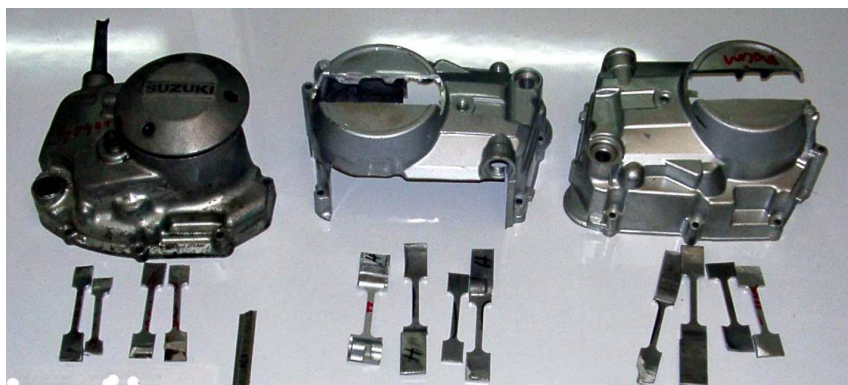
METODOLOGI PENELITIAN.

Uji Tarik.

Spesimen atau contoh yang diuji menggunakan mesin uji tarik (dalam hal ini *RME test machine*) mesin secara langsung dari bagian mesin kedalam spesimen yang mengikuti persyaratan dalam JES Z 2201. *Cylindrical parts were machined into JIS No. 4 Test Pieces. Plate specimens were mechanical into JIS No. 7. Test Pieces [4].* Uji spesimen dapat disiapkan dari komponen-komponen seperti ditunjukkan dalam Gambar 3 dan 4 untuk spesimen bentuk silinder dan plat secara berurutan.



Gambar 3. Preparasi untuk spesimen berbentuk silinder.



Gambar 4. Spesimen berbentuk plat.

Uji Benturan.

Dalam hal uji benturan, spesimen dibuat sesuai ASTM (*American Society for the Testing of Material*) standar A370 dimana dimensi mendekati 10X 5mm, dengan 2 mm 45 derajat takik yang ditimbulkan melalui proses permesinan [2,3]. Material yang diuji pada suhu kamar hanya bagian (suku cadang) yang dapat dimesin kedalam standar dari *engine housing* yang beroperasi pada suhu kamar. Mesin yang digunakan dalam melakukan prosedur ini adalah Mesin Uji PSW 300. Uji benturan menunjukkan banyaknya energi yang diperlukan untuk

mematahkan bahan tertentu. Tiga spesimen yang dibuat dari *engine housing* akan diuji. Rata-rata dari tiga harga diambil untuk membandingkan tiga spesimen motor.



Gambar 5. Spesimen uji benturan.

Uji Kekerasan.

Uji kekerasan dilakukan pada semua komponen menggunakan penguji kekerasan *Brinell* sesuai dengan JIS B 7724 [4]. Sebuah bola baja untuk melakukan *indent* (melekkukan) bahan dan diameter dari *indentation* (lekukan) dan diameter *indenter* (pelekkuk) digunakan untuk menghitung kekerasan material.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Tarik.

Uji tarik dilakukan untuk melihat sifat-sifat bahan jika mereka dikenai beban tarik. Selama operasi blok silinder akan mengalami tegangan karena pemuaiian gas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dan udara. Lagi pula, ekspansi bahan dari panas juga akan menambah beban tarik. Pembacaan uji tarik, yang dilakukan pada spesimen yang berbentuk silinder dan plat, memberikan pandangan terhadap kekuatan blok silinder dan *engine housing*.

Hasil uji tarik dari untuk blok silinder menunjukkan bahwa kekuatan tarik maksimum yang tinggi dari spesimen termasuk blok silinder jenis I dan jenis II, masing-masing yang berharga 265,67 MPa dan 232,45 MPa. Sebaliknya kekuatan tarik maksimum dari jenis III adalah 154,67 MPa. Kekuatan tarik maksimum dari *engine housing* adalah 154 MPa untuk jenis I, 193,33 MPa untuk jenis II, dan 170,33 MPa untuk jenis III.

Dari hasil uji kuat tarik, diperoleh bahwa blok silinder dari sepeda motor jenis I mempunyai kekuatan tarik maksimum paling tinggi, sedangkan blok silinder dari pada sepeda motor jenis III mempunyai kekuatan tarik maksimum yang paling rendah. Harga kekuatan tarik maksimum sepeda motor jenis II lebih tinggi dari pada sepeda motor jenis III.

Hasil Uji Benturan.

Spesimen yang digunakan untuk uji benturan adalah *engine housing* dari sepeda motor. Dalam hal jatuh atau tabrakan, *engine housing* melengkapi atau membantu proteksi terhadap komponen mesin didalamnya. Oleh karena itu energi yang diperlukan untuk mematahkan/memecahkan *housing* lebih tinggi, lebih tinggi proteksi yang melindungi *housing* untuk komponen mesin.

Hasil uji benturan untuk *engine housing* adalah 23,96 J/cm² untuk sepeda motor jenis I, 34,16 J/cm² untuk jenis II dan 17,76 J/cm² untuk jenis III. Dari hasil, dapat dilihat bahwa *engine housing* sepeda motor jenis II memberikan harga benturan yang paling tinggi, sedangkan *engine housing* sepeda motor jenis III harga benturan terendah.

Hasil Uji Kekerasan.

Hasil uji kekerasan dapat dilihat dalam Tabel 1, dimana pengujian dilakukan untuk semua komponen. Harga kekerasan tertinggi termasuk komponen sepeda motor Jenis III atau 193 HB untuk blok silinder. Harga terendah adalah 35,5 HB untuk silinder *head type I*.

Tabel 1. Hasil uji kekerasan

| | <i>Hardness</i> (HB) | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | Jenis <i>Type I</i> | Jenis <i>Type II</i> | Jenis <i>Type III</i> |
| <i>Cylinder Block</i> | 186 | 179 | 193 |
| <i>Engine Housing</i> | 67 | 104 | 89,5 |
| <i>Cylinder Head</i> | 35,5 | 73 | 79 |

KESIMPULAN

Penggunaan referensi standar JIS, hanya sepeda motor jenis I yang mempunyai persyaratan JIS, dimana kekuatan tarik melampaui 245 MPa persyaratan minimum kuat tarik. Sepeda motor jenis II dengan 232,45 MPa di bawah persyaratan. Ini tidak berarti bahwa komponen sepeda motor jenis II pasti gagal selama operasi jika beban sepeda motor harus membawa beban kurang dari pada mesin mobil seperti dalam JIS D 3103. Sepeda motor China memberi kuat tarik yang sangat rendah dengan harga 154,67 MPa. Harga ini membuat blok silinder China lebih rentang (mudah) kemungkinan rusak selama operasi.

Uji kekerasan membuktikan bahwa hanya *cylinder liner* China yang mempunyai persyaratan JIS dengan harga kekerasan lebih dari pada 193 HB. Ini membuat sepeda motor China lebih tahan pakai jika dibandingkan sepeda motor Jepang yang mempunyai sedikit lebih rendah kekuatan tariknya.

Sepeda motor China baru telah memproduksi suku cadang yang kompotitif seperti dalam hal *cylinder head* dan *housing* walaupun produksi silinder blok nya

perlu direvaluasi. Walaupun mempunyai kekerasan lebih tinggi dibanding 2 jenis sepeda motor buatan Jepang, kuat tariknya masih demikian rendah dibandingkan kompetitornya dan persyaratan standar JIS. Ini akan menimbulkan masalah selama operasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brady. G.S. and Clauser, H.R, Material Handbook, McGraw-Hill, Inc,1991.
- E. 8-82. Tension Testing of Metallic Materials, Annual Book of ASTM Standards, vol 03.01. pp. 119-139, 1983.
- E SM-99.Standard Test Methods for Testing of Metallic Materials, Annual Book of ASTM Standards, Section 3, Metals Test Methods and Analytical Procedure, 1999.
- JSA, JIS Hand Book, JSA, Tokyo,Japan, 1998.
- ASM, Aluminium and Aluminium Alloys : ASM SPECIALITY HANDBOOK, ASM International, 1993.