



Hardness Comparative Analysis of Several Valves Brands for Matic Motorbike

Analisis Perbandingan Kekerasan Beberapa Merk Katup Sepeda Motor Matic

Arif Rahmat Ali^{1*}, Hasan Maksum¹, Donny Fernandez¹

Abstract

This article discusses a comparison of the hardness of several valve brands for automatic motorbikes. This research used comparative study method. The motorbike used was the Honda VARIO 110 cc motorcycle. Meanwhile, the valves used and compared are Honda Genuine Parts and several brands of aftermarket valves. The results showed that the hardest intake valve head was the Genuine Valve with 61.7 HRA and the hardest exhaust valve head was the NPP with 58.9 HRA.

Keywords

hardness testing, valve, genuine parts, aftermarket

Abstrak

Artikel ini membahas mengenai perbandingan kekerasan beberapa merek katup untuk sepeda motor matic. Penelitian ini menggunakan metode penelitian komparatif. Sepeda motor yang digunakan adalah Sepeda Motor Honda VARIO 110 cc. Sementara untuk katup yang digunakan dan diperbandingkan adalah Honda Genuine Parts dan beberapa merk Katup aftermarket. Hasil penelitian menunjukkan payung katup masuk yang paling keras yaitu payung katup Original 61,7 HRA dan payung katup buang yang paling keras yaitu payung katup NPP 58,9 HRA.

Kata Kunci

uji kekerasan, katup, genuine parts, after market

^{1,2} Jurusan Teknik Otomotif FT UNP

Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 INDONESIA

¹arifrahmatali@gmail.com

Submitted : October 04, 2020. Accepted : December 20, 2020. Published : December 30, 2020.

PENDAHULUAN

Di Indonesia hampir setiap keluarga memiliki sepeda motor, ada yang mempunyai sepeda motor lebih dari satu. Sepeda motor membutuhkan perawatan agar selalu dalam kondisi prima. Salah satu kerusakan yang sering terjadi pada sepeda motor adalah kerusakan yang berhubungan dengan katup yaitu mengalami kerusakan, aus atau bengkok sehingga mesin perlu dilakukan pembongkaran.

Perbaikan katup dilakukan dengan cara melakukan penggantian katup yang mengalami kerusakan untuk mengembalikan performa mesin. Katup buang selalu lebih panas daripada katup masuk, karena udara yang masuk lebih dingin daripada yang keluar [1]. Oleh karena itu, katup mengalami pemuaihan yang tidak merata yang akan berakibat dapat mengurangi efektifitas kerapatan pada dudukan katup dan katup cenderung akan terjadi kerusakan. Katup dibedakan menjadi beberapa jenis dari segi penempatannya yaitu: katup samping (*side valve*), *overhead valve* (OHV), *Single overhead camshaft* (SOHC) dan *Double Overheat Camshaft* (DOHC).

Terdapat beberapa jenis suku cadang untuk sepeda motor yang dipasarkan di Indonesia, diantaranya produk original dan produk aftermarket. Produk original cenderung harganya lebih mahal dibandingkan dengan produk aftermarket, karena produk original hanya disediakan oleh distributor, sedangkan produk aftermarket tersedia di setiap reseller di masing-masing daerah. Produk ini harus memiliki kekerasan serta ketahanan panas yang tinggi untuk mendapatkan kualitas produk yang baik. Kekerasan adalah salah satu sifat mekanis yang harus diperhitungkan untuk pembuatan komponen, karena sehubungan dengan cara kerja katup.

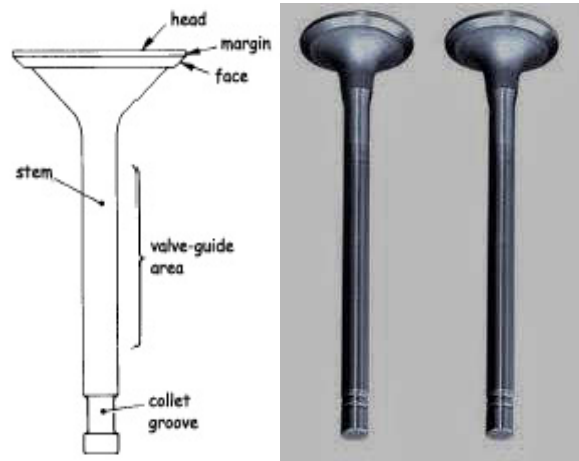
Berdasarkan fenomena lapangan, ada beberapa faktor penyebab terjadinya kegagalan katup seperti pembebanan termal, peningkatan panas berlebih (*overheated*) dan kelelahan material yang mengakibatkan patah, retakan serta pengendapan deposit akibat panas yang tinggi terutama di daerah lapisan piringan katup buang, kadangkala terjadi kegagalan katup yang mengalami pembebanan termal karena suhu tinggi dan tekanan di dalam silinder. Kondisi kegagalan karena suhu yang tinggi pada sifat mekanik bahan dan korosi terlihat berupa patahan (*cowak*) pada lapisan katup buang serta adanya pengendapan (*deposit*) baik pada katup buang (*exhaust valve*) atau katup hisap (*inlet valve*).

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu, Menganalisis Kekerasan Katup Honda Genuine Parts dan Katup Aftermarket berbagai merek pada Sepeda Motor Honda VARIO 110 CC.

Katup (Valve)

Katup (*Valve*) adalah komponen yang berbentuk payung yang dipasang pada kepala silinder untuk membuka dan menutup saluran campuran udara dan bahan bakar pada sistem pembakaran pada mesin. Katup masuk berfungsi sebagai pembuka dan penutup antara saluran masuk (*intake manifold*) ke ruang bakar pada mesin. Sedangkan Katup buang (*exhaust manifold*) berfungsi sebagai pembuka dan penutup antara saluran bahan bakar ke saluran buang menuju ke knalpot.

Katup adalah salah satu bagian dari komponen mekanisme katup pada motor yang berfungsi untuk mengatur pemasukan bahan bakar dan udara ke dalam silinder dan mengatur pembuangan gas hasil pembakaran keluar dari dalam silinder[2]. Ada dua katup yaitu katup masuk dan katup buang. Katup buang merupakan katup yang dipergunakan sebagai pintu pembukaan sisa-sisa gas pembakaran sebagai suatu saluran buang[2]



Gambar 1. Katup (valve) sepeda motor Vario

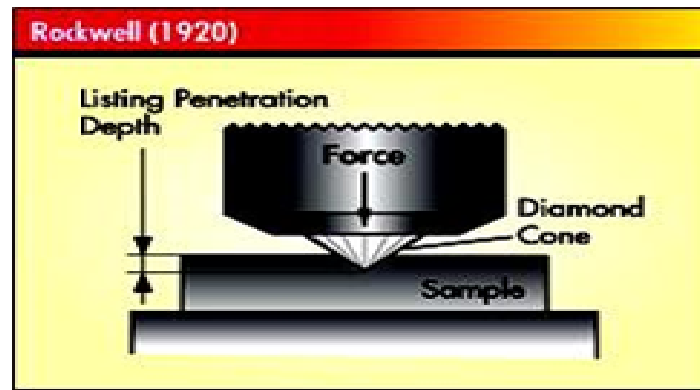
Uji kekerasan

Uji kekerasan bertujuan untuk menentukan kekerasan katup, menentukan bentuk daya tahan material, uji kekerasan dilakukan pada masing masing sampel. Berdasarkan satuannya, metode pengukuran ini terdiri dari 3 macam yaitu *Brinell*, *Vickers* dan *Rockwell*, seperti gambar pengujian kekerasan [3] dibawah ini:

Test	Indenter	Shape of Indentation		Load	Formula for Hardness Number*
		Side View	Top View		
Brinell	10-mm sphere of steel or tungsten carbide			P	$HB = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$
Vickers microhardness	Diamond pyramid			P	$HV = 1.854 P/d_1^2$
Knoop microhardness	Diamond pyramid			P	$HK = 14.2 P/l^2$
Rockwell and Superficial Rockwell	{ Diamond cone { 1/16, 1/8, 1/4 in. diameter steel spheres	 	 	60 kg 100 kg 150 kg 15 kg 30 kg 45 kg	Rockwell Superficial Rockwell

Gambar 2. metode pengukuran *Brinell*, *Vickers* dan *Rockwell*

Pada pengukuran kekerasan menurut *Rockwell* sebagai benda penekanan dipergunakan suatu peluru baja yang disepuh keras atau suatu kerucut intan dengan ukuran yang ditetapkan [5]. Metode ini tidak menggunakan jejak sebagai patokan pengukuran, melainkan selisih kedalaman antara beban awal dan beban utama.



Gambar 3: Metode Pengujian Rockwell[4]

METODA

Penelitian ini digolongkan pada penelitian komparatif. Penelitian komparatif adalah penelitian untuk membandingkan dua variable atau lebih seperti yang telah dijelaskan bahwa: "Penelitian komparasi akan dapat menemukan persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan tentang benda-benda, tentang orang, tentang prosedur kerja, tentang ide-ide, kritik terhadap orang lain, kelompok, terhadap suatu ide atau suatu prosedur kerja [5]. Dapat juga membandingkan kesamaan pandangan dan perubahan-perubahan pandangan orang, grup atau negara, terhadap kasus, terhadap orang, peristiwa, atau ide-ide."

Dalam hal ini yang dibandingkan adalah kekerasan katup honda genuine parts dengan katup aftermarket. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kekerasan katup honda genuine parts dan katup aftermarket berbagai merek pada Sepeda Motor Vario 110cc.

Jenis data yang digunakan adalah jenis data primer dan jenis data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari pengujian katup masuk dan katup buang pada Sepeda Motor Vario 110cc. Sedangkan data sekunder adalah data yang mempunyai hubungan dengan topik penelitian yang diperoleh dari sejumlah referensi sebagai data penguat penelitian. Sumber data primer pada penelitian ini diperoleh dari katup sepeda motor yang diuji yaitu sepeda motor Honda Vario 110 cc.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian diperoleh dari hasil pengujian spesimen katup di Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT-UNP), yaitu pengujian Kekerasan Katup Genuine Parts Dan Katup Aftermarket Berbagai Merek Pada Sepeda Motor Honda Vario 110 CC.



Gambar 4. katup genuine parts



Gambar 5. katup NPP



Gambar 6. katup MHM

Pengujian kekerasan dengan menggunakan alat uji kekerasan dengan metode *Rockwell*, data yang diperoleh digunakan untuk menjawab permasalahan dengan menganalisis data tersebut dan memberikan gambaran berupa tabel, grafik dan persentase. Untuk memperoleh gambaran yang jelas tentang nilai kekerasan yang didapat setelah melakukan pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Kekerasan payung katup dan batang katup

Kekerasan Katup	Titik uji			
	Payung katup masuk	Payung katup buang	Batang katup masuk	Batang katup buang
katup masuk A (Honda)	66,7 HRA 55,8 HRA 62,7 HRA	44 HRA 56,1 HRA 57,5 HRA	38,4 HRA 54,8 HRA 41,8 HRA	61,2 HRA 68,6 HRA 68,5 HRA
katup masuk B (MHM)	49,5 HRA 45,4 HRA 49,5 HRA	37,2 HRA 34,5 HRA 42,3 HRA	49,5 HRA 50,6 HRA 47,2 HRA	65,7 HRA 67,6 HRA 60,4 HRA
katup masuk C (NPP)	54,2 HRA 52,7 HRA 51,7 HRA	57,6 HRA 66,4 HRA 52,7 HRA	53,2 HRA 41,1 HRA 30,5 HRA	64,7 HRA 62,4 HRA 64 HRA

Berdasarkan tabel diatas, diketahui dari 3 macam katup yang diuji terdapat perbedaan nilai kekerasan masing masing titik uji spesimen batang katup dan payung katup yang diuji. Setelah diperoleh data hasil pengujian, selanjutnya data dibahs dan dijabarkan. Pengujian terhadap spesimen katup dilakukan pada payung katup dan batang katup, untuk mengetahui tingkat kekerasan katup dapat dilihat pada uraian berikut

Rata-rata kekerasan Payung katup

Payung katup adalah bagian katup yang mengalami kontak langsung dengan ruang bakar didalam silinder motor. Material Dasar katup harus memiliki sifat tahan temperatur tinggi, memiliki koefisiensi ekspansi panas yang tinggi dan bersifat panas yang tinggi, tahan aus, ketahanan terhadap kejut panas, ketahanan korosi tinggi dan bersifat ringan.

Uji kekerasan Bertujuan menentukan kekerasan katup menentukan bentuk daya tahan material terhadap panas. Katup adalah salah satu bagian dari komponen mekanisme katup pada motor yang berfungsi untuk mengatur pemasukan bahan bakar dan udara ke dalam silinder dan mengatur pembuangan gas hasil pembakaran keluar dari dalam silinder [6]. Untuk lebih jelas mengenai kekerasan payung katup masing masing spesimen uji dapat diuraikan sebagai berikut:

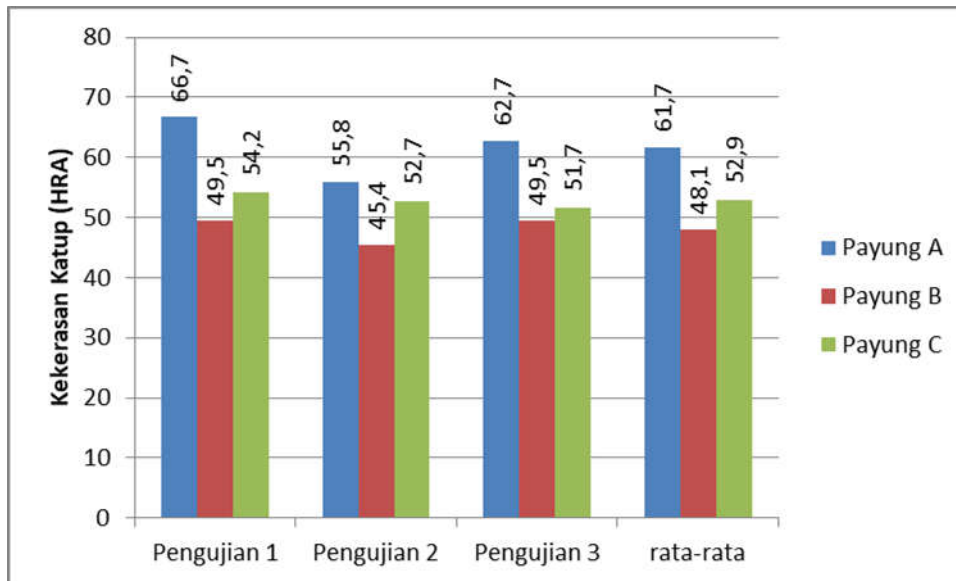
a. Payung katup masuk

Pengujian dilakukan pada payung katup masuk ketiga spesimen katup yang diuji, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Kekerasan Payung katup masuk

Pengujian	Payung katup Masuk		
	Payung A	Payung B	Payung C
Pengujian 1	66,7 HRA	49,5 HRA	54,2 HRA
Pengujian 2	55,8 HRA	45,4 HRA	52,7 HRA
Pengujian 3	62,7 HRA	49,5 HRA	51,7 HRA
rata-rata	61,7 HRA	48,1 HRA	52,9 HRA

Berdasarkan hasil tabel perhitungan rata rata didapatkan rata rata kekerasan payung katup masuk A adalah 61,7, kekerasan payung katup masuk B adalah 48,1. Kekerasan payung katup masuk C adalah 52,9. Masing masing payung memiliki kekerasan yang berbeda. Katup harus dibuat dari bahan yang keras dan mudah menghantarkan panas. Karna katup menerima panas dan tekanan yang tinggi, memerlukan kekuatan yang tinggi[9]. Perbedaan kekerasan payung katup dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 7. grafik kekerasan payung katup masuk

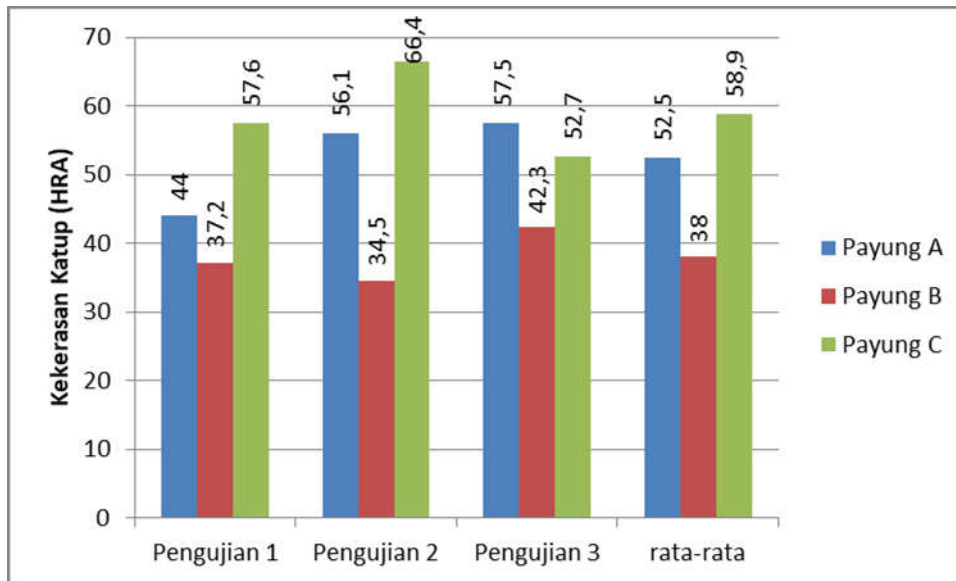
b. Payung katup buang

Selanjutnya pengujian dilakukan pada payung katup buang, hasil pengujian spesimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Data Kekerasan Payung katup buang

Penguujian	Payung katup buang		
	Payung A	Payung B	Payung C
Penguujian 1	44 HRA	37,2 HRA	57,6 HRA
Penguujian 2	56,1 HRA	34,5 HRA	66,4 HRA
Penguujian 3	57,5 HRA	42,3 HRA	52,7 HRA
rata-rata	52,5 HRA	38,0 HRA	58,9 HRA

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui Kekerasan Payung katup buang payung katup A yaitu 52,5, rata rata kekerasan payung katup B 38,0 dan kekerasan katup buang C 58,9. Katup buang dan katup isap bekerja pada temperatur yang jauh berbeda. Katup isap dilewati atau didinginkan oleh campuran bahan bakar dengan udara yang masuk kedalam silinder dan tidak begitu lama berhubungan dengan gas pembakaran. Katup buang bekerja pada temperatur yang lebih tinggi daripada katup isap, katup buang biasanya dibuat dengan ukuran yang lebih tebal daripada katup isap untuk mengatasi agar katup buang jangan mengalami perubahan bentuk atau terkena erosi karena suhu yang terlalu panas. Kekerasan payung katup buang dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 8. grafik kekerasan payung katup buang

Pada sepeda motor katup buang dan katup isap bekerja pada temperatur yang tinggi. Katup isap dilewati atau didinginkan oleh campuran bahan bakar dengan udara yang masuk kedalam silinder dan tidak begitu lama berhubungan dengan gas pembakaran. Katup buang bekerja pada temperatur yang lebih tinggi daripada katup isap.

Rata-rata kekerasan batang katup

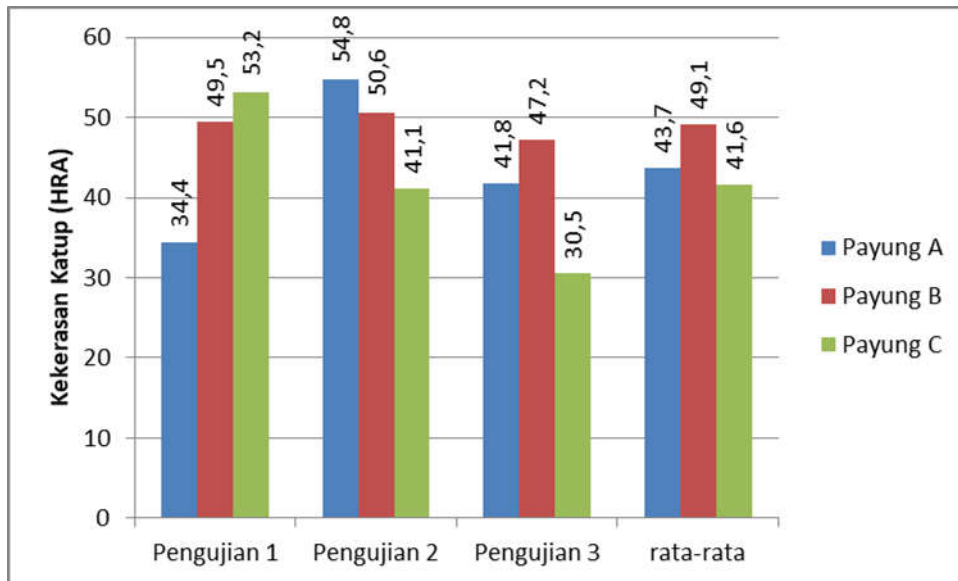
a. Batang katup masuk

Hasil pengujian pada batang katup masuk yaitu

Tabel 4. Data Kekerasan batang katup masuk

Pengujian	Batang katup masuk		
	Batang A	Batang B	Batang C
Penguujian 1	34,4 HRA	49,5 HRA	53,2 HRA
Penguujian 2	54,8 HRA	50,6 HRA	41,1 HRA
Penguujian 3	41,8 HRA	47,2 HRA	30,5 HRA
rata-rata	43,7 HRA	49,1 HRA	41,6 HRA

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui Kekerasan batang katup buang batang katup A yaitu 43,7, rata rata kekerasan batang katup B 49,1 dan kekerasan batang katup C 41,6. Grafik kekerasan masing masing katup dapat diluhut pada grafik berikut:



Gambar 9. grafik kekerasan batang katup masuk

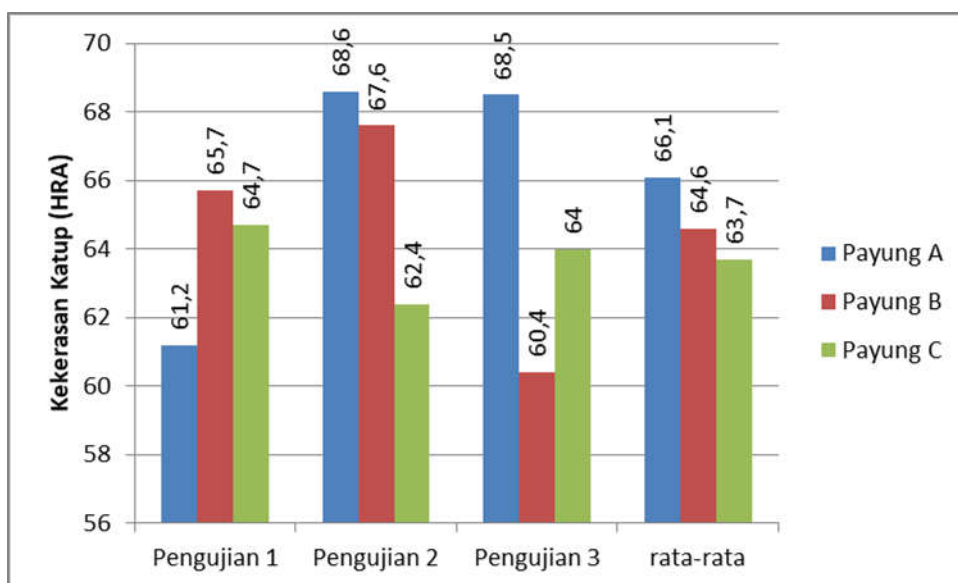
b. Batang katup buang

Penguujian yang dilakukan pada spesimen batang katup buang, diperoleh hasil uji:

Tabel 8. Data Kekerasan batang katup buang

Penguujian	Batang katup buang		
	Batang A	Batang B	Batang C
Penguujian 1	61,2 HRA	65,7 HRA	64,7 HRA
Penguujian 2	68,6 HRA	67,6 HRA	62,4 HRA
Penguujian 3	68,5 HRA	60,4 HRA	64 HRA
rata-rata	66,1 HRA	64,6 HRA	63,7 HRA

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui Kekerasan batang katup buang batang katup buang A yaitu 66,1, rata rata kekerasan batang katup buang B 64, 6 dan kekerasan batang katup C 63,7. Grafik kekerasan masing masing katup dapat dilihat pada grafik berikut



Gambar 10. grafik kekerasan batang katup buang

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan yang dilihatkan dalam tabel dapat diketahui bahwa kekerasan pada spesimen katup dengan Beban batang katup buang A yaitu 66,1, rata rata kekerasan batang katup buang B 64, 6 dan kekerasan batang katup C 63,7

Katup hendaklah memiliki tingkat kekerasan yang baik dan sesuai dengan kondisi mesin, katup adalah salah satu bagian dari komponen mekanisme katup pada motor yang berfungsi untuk mengatur pemasukan bahan bakar dan udara ke dalam silinder dan mengatur pembuangan gas hasil pembakaran keluar dari dalam silinder[2].

Katup dibuat dari bahan yang keras dan mudah menghantarkan panas dan memerlukan kekuatan yang tinggi, senada dengan pendapat Jalius Jama (2008: 46) menjelaskan bahwa "Katup dibuat dari bahan yang keras dan mudah menghantarkan panas [6]

Setelah dilakukan hasil pengujian dan pembahasan maka diketahui tingkat kekerasan pada masing masing spesimen katup berbeda, baik pada masing masing payung katup ataupun pada masing masing batang katup.

SIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan data hasil pengujian yang digambarkan dalam bentuk tabel dan pada pembahasan diatas dapat di ketahui bahwa kekerasan spesimen katup. Setelah data di analisa yang mana rata-rata kekerasan katup aftermarket berbagai merek pada Honda Vario 110 CC dengan rincian Payung katup masuk yang paling bagus yaitu katup original dengan kekerasan 61,7 HRA dan Payung katup buang yang paling bagus yaitu katup NPP dengan kekerasan 58,9 HRA

DAFTAR RUJUKAN

- [1] H. Yamagata, *The science and techology of materials in automotive engine*. NewYork, Washinton: CRC Press Boca Raton Boston, 2005.
- [2] Karyanto E, *Panduan Reparasi Mesin Deiesel*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya, 2002.
- [3] D. Callister and Wiliam, *material science and engiering*. New york: john willey and son Inc, 2000.
- [4] Daswarman, *Material Teknik Pemilihan Bahan*. Jurusan Teknik Otomotif, 2012.
- [5] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta., 2006.
- [6] J. Jama and Wagino, *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.