



Perbandingan Kualitas Poros Roda Depan Honda Beat Orisinil dan Imitasi

¹⁾ Aini Lostari, ²⁾ R.Yudi Hartono

^{1), 2)} Program Studi Teknik Mesin
Sekolah Tinggi Teknik Qomaruddin
Jl,Raya No.1 Bungah Gresik 61152 Indonesia
Email : ainims31@gmail.com, yudih2502@gmail.com

Received: August 7th, 2018. Accepted: December 31st, 2018

ABSTRAK

Produk industri banyak beredar di pasaran yang memanipulasi antara produk orisinil dan imitasi, produk yang imitasi di jual dengan harga lebih murah dan mempunyai kualitas rendah. Namun, produk tersebut banyak diminati oleh masyarakat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat kualitas dari poros roda depan yang orisinil dan imitasi, baik dari kekerasan, maupun komposisi kimia bahan tersebut, serta mengetahui perbandingan harga yang diberikan dengan kualitas. Penelitian ini dilakukan dengan pengujian komposisi kimia menggunakan spektrometer dan pengujian kekerasan brinell yang dilakukan di laboratorium teknik mesin STTQ Bungah Gresik. Selain itu, penelitian menggunakan bahan dengan dua buah poros roda depan untuk pengujian komposisi kimia dengan enam specimen poros roda baik orisinil maupun imitasi. Penelitian dengan pengujian spektrometer didapatkan hasil bahwa poros termasuk dalam golongan baja karbon rendah dengan kadar karbon pada poros orisinil 0,192% dan poros imitasi 0,155%, juga termasuk ke dalam golongan baja paduan rendah karena jumlah paduan kurang dari 2,5 %, sedangkan dalam pengujian kekerasan brinell didapatkan poros orisinil lebih keras dibandingkan dengan poros imitasi, baik di bagian permukaan ataupun bagian dalamnya dengan prosentase sebesar 52,14 % selisih antara keduanya. Untuk perbandingan antara harga dan kualitas yang diberikan antara kedua poros didapatkan prosentase dimana nilai perbandingan kekerasan lebih besar sekitar 49,97 % sampai 52,14 % daripada perbandingan harga yang sekitar 20% diberikan oleh produsen, maka akan lebih baik bagi konsumen membeli poros yang orisinil daripada poros imitasi.

Kata kunci: Poros, kekerasan brinell, orisinil, imitasi, spektrometer

ABSTRACT

Industrial industrial products on the market are manipulating between original and imitation products, products that are imitated are sold at lower prices and have lower quality. However, the product is in great demand by the public. The research aims to determine the quality level of the original and imitation front axle, both from the hardness, and the chemical composition of the material, and to compare the prices given with quality. This research was conducted by testing the chemical composition using a spectrometer and brinell hardness testing carried out in the STTQ Bungah Gresik mechanical engineering laboratory. In addition, the research uses materials with two front wheel shafts for testing chemical composition with six wheel shaft specimens both original and imitation. Research with spectrometer testing showed that the shaft is included in the low carbon steel group with an original carbon content of 0.192% and an imitation shaft of 0.155%, also included in the low alloy steel group because the number of alloys is less than 2.5%, while in hardness testing brinell found the original shaft harder than the imitation shaft, either on the surface or inside with a percentage of 52.14% difference between the two. For the comparison between price and quality given

between the two shafts, the percentage where the value of the comparison of violence is greater is around 49.97% to 52.14% rather than the price ratio of around 20% given by the producer, it would be better for consumers to buy original shafts than the imitation.

Keywords: Shaft, brinell hardness, original, imitation, spectrometer

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini, banyak kalangan dunia industri yang menggunakan logam sebagai bahan baku produksinya. Baja karbon banyak digunakan terutama membuat alat perkakas, komponen-komponen otomotif, kebutuhan rumah tangga, dan alat pertanian. Aplikasi penggunaannya, yaitu dalam struktur logam akan dipengaruhi gaya luar berupa tegangan gesek sehingga terjadi deformasi atau perubahan bentuk [1]. Agar logam lebih tahan gesekan atau tekanan maka perlu dilakukan pemanasan pada baja, hal ini sangat berperan penting dalam upaya meningkatkan kekerasan baja sesuai kebutuhan. Salah satu bagian penting kendaraan bermotor adalah poros roda [2].

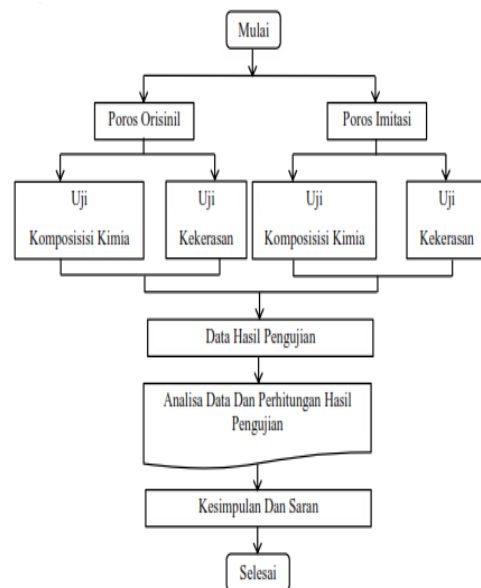
Poros roda merupakan suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya [3]. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan diantaranya penelitian [4] dan [5] dihasilkan bahwa poros roda depan sepeda motor orisinal mempunyai mutu dan kualitas yang lebih baik, dengan hasil pengujian didapat nilai kekerasan poros roda depan rata-rata sebesar 294,4 kg/mm² dan poros roda depan sepeda motor imitasi nilai kekerasan sebesar 210,9 kg/mm². Pengujian komposisi kimia, unsur yang paling dominan pada poros orisinal adalah Fe: 97,674%, dan C = 0,2446%, untuk poros roda imitasi adalah Fe = 98,75%, C = 0,14%. Pada pengujian impact menghasilkan HVN rata-rata 1,98 j/mm² untuk poros roda orisinal dan 1,08 j/mm² untuk poros roda imitasi. Selain itu, penelitian [6] yang membandingkan poros roda belakang antara motor Honda Matic Vario Techno dengan motor Yamaha Matic Mio, dan diketahui bahwa poros Honda Vario Techno lebih baik daripada poros Yamaha Mio dengan kekuatan tarik sebesar 100,75 kgf/mm² pada

poros Honda Vario Techno, dibandingkan dengan kekuatan tarik sebesar 96,82 kgf/mm² yang dimiliki poros Yamaha Mio. Terakhir adalah penelitian [7] yang membandingkan kualitas poros roda depan sepeda motor produk Yamaha dan Honda melalui pengujian sifat fisis dan mekanis dengan perlakuan Annealing dan tanpa Annealing, sehingga dapat dipilih produk mana yang memiliki ketahanan paling baik dalam pemakaian.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian dalam bentuk pengujian bahan dari jenis sepeda motor dan membandingkan kekuatan bahan pembentuk poros roda sepeda motor. Yang mana, penelitian ini dimulai dengan pengujian komposisi material, dan pengujian kekerasan brinell yang akan diketahui perbandingan baik bagian permukaan maupun bagian dalam.

METODE PENELITIAN

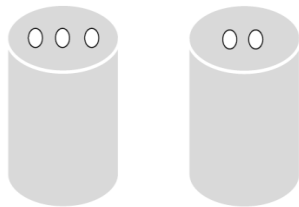
Berikut merupakan diagram alir yang menjelaskan langkah-langkah proses pengujian, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alur Pengujian

Penelitian ini dilakukan dengan pengujian komposisi kimia menggunakan spektrometer dan pengujian kekerasan brinell yang dilakukan di laboratorium teknik mesin STTQ Bungah Gresik. Pengujian spektrometer dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia poros roda sepeda motor orisinil dan imitasi masing-masing sebanyak satu buah poros, Adapun pengujian ini menggunakan Spark Optical Emission Spectrometer by ARL. Prinsip kerja alat tersebut adalah material dimasukkan ke dalam tempat pengujian, kemudian alat dihidupkan dan secara otomatis alat akan mengeluarkan gas argon untuk membakar material logam sehingga data komposisi material akan ditampilkan pada layar komputer. Sedangkan pengujian kekerasan brinell dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan pada poros roda depan sepeda motor yang orisinil dan imitasi.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan dua belas buah spesimen poros orisinil dan imitasi, dengan masing-masing tiga buah spesimen di bagian dalam dan permukaan poros, dengan lima titik uji di setiap spesimen, adapun contoh uji spesimen ditunjukkan pada gambar 2 dan 3 sebagai berikut:



Gambar 2. Spesimen bagian dalam poros



Gambar 3. Spesimen bagian permukaan poros
Pengujian ini menggunakan mesin THB-3000 seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 adapun metode pengujian kekerasan Brinell [8], [9] adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Hardness Brinell Test

adapun metode pengujian kekerasan Brinell adalah sebagai berikut :

1. Persiapkan alat dan bahan pengujian:
 - a. Mesin uji kekerasan Brinell (Brinell Hardness Test)
 - b. Indentor bola (bola baja)
 - c. Benda uji yang sudah di gerinda
 - d. Amplas halus
 - e. Stop watch
 - f. Mikroskop pengukur
2. Indentor di tekankan ke benda uji/material dengan gaya tertentu
3. Tunggu hingga 10 – 30 detik
4. Bebaskan gaya dan lepaskan indentor dari benda uji.
5. Ukur diameter lekukan yang terjadi menggunakan mikroskop pengukur (ukur beberapa kali di beberapa tempat dan posisi dan ambil nilai pengukuran yang paling besar)
6. Masukkan data-data tersebut ke rumus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini poros yang digunakan adalah poros roda depan Honda Beat orisinil dan imitasi yang berbentuk silinder dan segi enam dengan ditambah ulir dibagian ujung serta dilapisi coating plate pada permukaannya agar terjaga dari korosi, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 5. Poros orisinil dan imitasi

Keterangan:

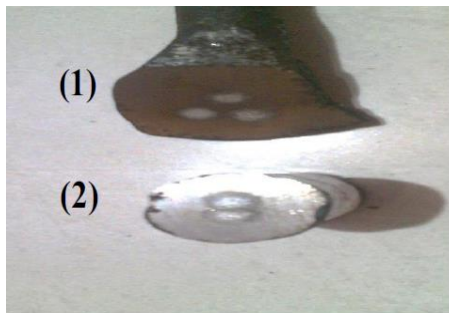
(1) Spesifikasi Poros Orisinil

(2) Spesifikasi Poros Imitasi:

Diameter: 11 mm

Panjang: 200 mm

Dalam pengambilan data pengujian spektrometer terdapat masalah karena alat ini memiliki ketentuan atau keterbatasan dalam pengujian terhadap dimensi bahan uji, yaitu minimal luas bahan uji adalah 2x2 cm, karena aktual dimensi poros hanya berdiameter 1,1 cm maka perlu adanya proses pra uji atau pembuatan spesimen sebelum pengujian dilakukan. Adapun yang pertama dilakukan adalah Pembuatan spesimen, pada proses ini dilakukan tempa atau forging hingga didapatkan ukuran yang diminta. Selanjutnya spesimen dimasukkan ke dalam mesin spektro, pada saat spesimen dibakar akan menghasilkan sinar spektrum yang menembakkannya pada logam uji, hasil dari pengujian akan muncul di layar monitor. Adapun spesimen hasil uji spektro dapat di lihat pada gambar 5.



Gambar 6. Spesimen hasil uji spectrometer

Keterangan:

1. Orisinil

2. Imitasi

Dari pengujian komposisi kimia pada kedua poros tersebut dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

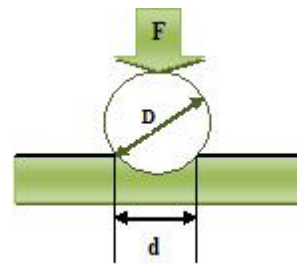
Tabel 1. Daftar komposisi kimia pada poros orisinil dan imitasi

Chemistry (%)	Material Specification	
	Original	Imitation
C	0,192	0,155
Mn	0,890	0,350
P	0,011	0,029
S	0,012	0,019
Si	0,190	0,120
Sn	0,0007	0,0008
Al	0,030	0,002
Cr	0,172	0,013
Cu	0,008	0,0065

Ni	0,020	0,007
Nb	0,003	0,0016
V	0,00078	0,00067
Ca	0,0008	-
Mo	0,014	0,0083
Co	0,0027	0,0036
B	0,00140	0,00016
W	0,0052	0,0052
N	-	-
Ti	0,0210	-
Fe	98,42542	99,27817

Dari data yang diperoleh, poros orisinil memiliki kandungan karbon sebanyak 0,192%, sedangkan poros imitasi memiliki kandungan karbon sebanyak 0,155%, maka kedua poros dapat digolongkan menjadi baja karbon rendah karena karbon kurang dari 0,3%, juga termasuk ke dalam baja paduan rendah karena jumlah kadar paduan kurang dari 0,25 %. Kandungan unsur Silicone (Si) yang terkandung sebesar 0,19 % dan 0,12 % dalam baja karbon rendah dapat meningkatkan kekerasan, tahan panas, tahan aus serta tahan karat, sedangkan kaunsur terbesar lainnya adalah Mangan (Mn) yang memberikan sifat yang kuat dan ulet, unsur lain yang terdapat pada baja karbon rendah tidak terlalu berpengaruh pada mechanical propertisnya. Baja karbon rendah ini termasuk jenis baja ST 41 (equivalent to JIS G. 3123) [10].

Prinsip pengujian kekerasan brinell adalah pengujian kekerasan dengan menekan sebuah bola baja atau logam yang sangat keras ke dalam permukaan licin benda uji dengan suatu tekanan (F) dan yang dinaikkan secara perlahan-lahan [11] [12]. Setelah beban dilepaskan, maka garis tengah d (mm) dampak tekan bola yang terjadi diukur dengan menggunakan mikroskop khusus pengukur jejak, seperti yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Prinsip Pengujian Brinell

$$HB = 0,102 \frac{F}{\frac{\pi}{2}D(D - \sqrt{D^2 - d^2})} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

D = Diameter Bola (mm)

d = Impression diameter (mm)

F = Load (Beban) (N)
 HB = Brinell Result (HB)
 0,102 = Special factor (karena menggunakan indentor besi wolfram)
 Berikut adalah contoh perhitungan kekerasan brinell:
 Diketahui:
 Beban (P): 1839 N
 Diameter Indentor (D): 5 mm
 Diameter Jejak (d): 1,12 mm
 Maka HB?
 Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 HB &= 0,102 \frac{2 \cdot p}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})} \\
 &= 0,102 \frac{2 \cdot 1839}{3,14 \cdot 5(5 - \sqrt{5^2 - 1,12^2})} \\
 &= 0,102 \frac{3678}{15,7 \cdot 0,127} \\
 &= 188,07 \text{ HB}
 \end{aligned}$$

Data pengujian kekerasan Brinell poros orisinil atau imitasi dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Data nilai pengujian kekerasan untuk poros orisinil bagian permukaan

POROS ORISINIL BAGIAN PERMUKAAN						
No. Speimen	No. Jejak	Beban (P)	Dia. Indentor (D)	Dia jejak (d)	Hasil Uji (BHN)	Rata-rata (BHN)
1	1	1839	5	1,12	188,07	188,834
	2	1839	5	1,14	181,45	
	3	1839	5	1,10	195,05	
	4	1839	5	1,12	188,07	
	5	1839	5	1,11	191,52	
2	1	1839	5	1,09	198,7	198,764
	2	1839	5	1,08	202,45	
	3	1839	5	1,09	198,7	
	4	1839	5	1,11	191,52	
	5	1839	5	1,08	202,45	
3	1	1839	5	1,09	198,7	200,2
	2	1839	5	1,09	198,7	
	3	1839	5	1,09	198,7	
	4	1839	5	1,08	202,45	
	5	1839	5	1,08	202,45	
					Rata-Rata	195,9327

Hasil pengujian kekerasan Brinell poros orisinil dapat dilihat pada grafik 1 dibawah ini:



Grafik 1. Nilai kekerasan poros orisinil bagian permukaan

Dari pengujian kekerasan yang sudah dilakukan pada permukaan poros orisinil sebanyak 3 buah spesimen dengan 5 jejak pada setiap spesimen didapatkan nilai kekerasan dengan nilai

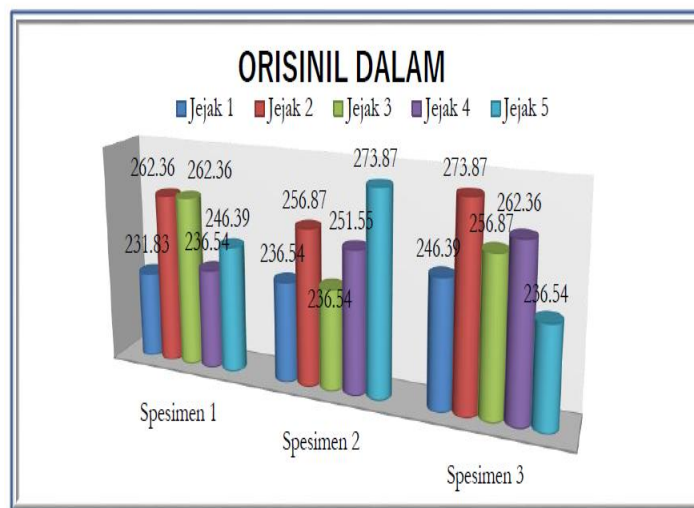
minimal 181,45 HB dan nilai maksimal 202,45 HB dengan nilai rata-rata 195,9327 HB. Selanjutnya hasil pengujian kekerasan Brinell poros imitasi dapat dilihat pada grafik 2 dibawah ini:



Grafik 2. Nilai kekerasan poros imitasi bagian Permukaan

Dari pengujian kekerasan yang sudah dilakukan pada permukaan poros imitasi sebanyak 3 buah spesimen dengan 5 jejak pada setiap spesimen didapatkan nilai kekerasan dengan nilai minimal 77,374 HB dan nilai maksimal 102,35 HB dengan nilai rata-rata 93,77013 HB. Hasil dari pengujian kekerasan poros bagian permukaan, poros orisinil memiliki nilai yang

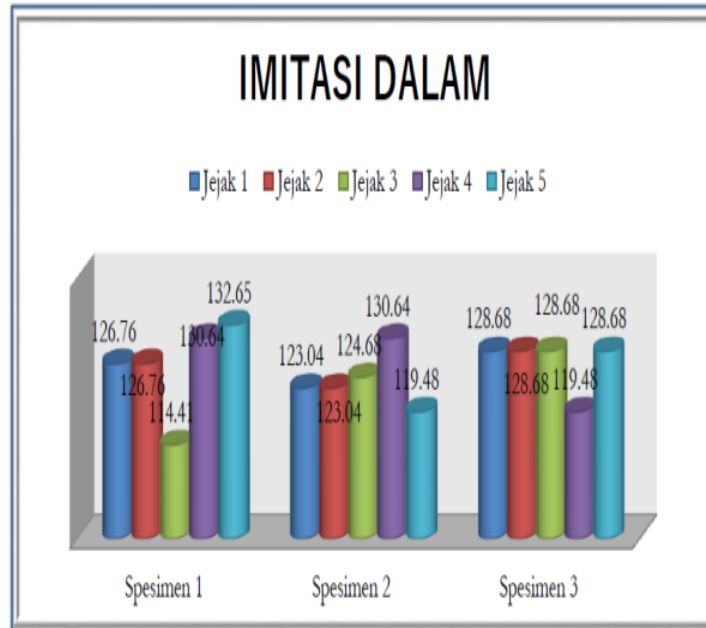
lebih keras dibanding poros imitasi karena mempunyai kandungan kadar karbon dan silikon yang lebih besar, sedangkan perbandingan rata-rata kekerasan antara keduanya kurang lebih 52,14 %. Berikut merupakan hasil pengujian kekerasan poros orisinil bagian dalam dapat dilihat pada grafik 3 sebagai berikut:



Grafik 3. Nilai kekerasan poros orisinil bagian dalam

Adapun hasil dari pengujian didapatkan nilai kekerasan dengan nilai minimal 231,83 HB dan nilai maksimal 273,87 HB dengan nilai rata-rata 251,392 HB.

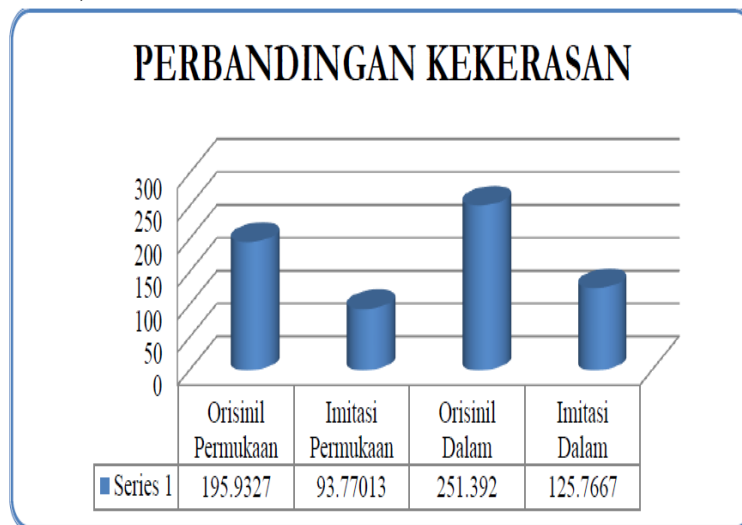
Untuk nilai kekerasan poros imitasi bagian dalam dapat dilihat pada grafik 4:



Grafik 4. Nilai kekerasan poros imitasi bagian dalam

Nilai kekerasan dengan nilai minimal sebesar 114,41 HB dan nilai maksimal 132,65 HB dengan nilai rata-rata 125,7667 HB.

Perbandingan antara nilai kekerasan poros orisinil dan imitasi dapat dilihat pada grafik 5 dibawah ini:



Grafik 5. Perbandingan nilai kekerasan poros orisinil dan imitasi

Grafik 5 diatas menunjukkan bahwa nilai perbandingan kekerasan poros orisinil lebih baik daripada poros imitasi, baik pada bagian permukaan maupun bagian dalam poros dan kedua poros tersebut memiliki nilai kekerasan yang lebih besar pada bagian dalamnya daripada bagian permukaan poros sehingga dapat membantu poros dalam untuk menahan beban yang diterima.

Setelah diketahui nilai dari masing-masing poros, maka dilakukan perhitungan perbandingan prosentase dari keduanya.

Diketahui:

Rata-rata nilai poros orisinil permukaan: 195,9327

Rata-rata nilai poros imitasi permukaan: 93,77013

Selisih nilai (Sn): 102,1626

Maka,

$$\% = \frac{sn}{jn} \times 100 = \frac{102,1626}{195,9327} \times 100 = 52,14$$

Diketahui:

Rata-rata nilai poros orisinil dalam: 251,392

Rata-rata nilai poros imitasi dalam: 125,7667

Selisih nilai (Sn): 125,6253

Maka,

$$\% = \frac{sn}{jn} \times 100 = \frac{125,6253}{251,392} \times 100 = 49,97$$

KESIMPULAN

Dari pengujian spektrometer menunjukkan bahwa poros termasuk dalam golongan baja karbon rendah dengan kadar karbon pada poros orisinil 0,192% dan poros imitasi 0,155%, juga termasuk ke dalam golongan baja paduan rendah karena jumlah paduan kurang dari 2,5 % maka dengan kandungan karbon dan kadar unsur paduan seperti mangan dan silicon yang dimiliki poros orisinil dapat dikatakan memiliki kekerasan dan kekuatan yang lebih baik daripada poros imitasi.

Setelah dilakukan pengujian kekerasan maka poros orisinil lebih keras dibandingkan dengan poros imitasi baik di bagian permukaan maupun bagian dalamnya dengan prosentase sebesar 52,14 % selisih diantara keduanya. Kekerasan dari kedua poros baik orisinil maupun imitasi mempunyai kekerasan yang lebih besar pada bagian dalam daripada bagian permukaannya, sehingga poros tidak mudah patah ketika terjadi kelelahan pada poros karena terkena beban terus menerus.

Perbandingan antara harga dan kualitas yang diberikan antara kedua poros didapatkan prosentase dimana nilai perbandingan kekerasan lebih besar sekitar 49,97 % sampai 52,14 % daripada perbandingan harga yang hanya sekitar 20% diberikan oleh produsen, maka akan lebih baik bagi konsumen membeli poros yang orisinil daripada poros imitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Vlack, H. Lawrence, and S. Djaprie, *Ilmu dan teknologi bahan : ilmu logam dan bukan logam*. 1989.
- [2] A. Husada, S. Tangkuman, and J. Rantung, "Optimasi Diameter Poros Roda Belakang Sepeda Motor," *J. Online Poros Tek. Mesin*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [3] R. G. Budynas and J. K. Nisbett, *Shigley's Mechanical Engineering Design*. New York: McGraw Hill, Inc. New York, 2011.
- [4] Harno, "Analisa Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Poros Sepeda Motor Yang Orisinil

- Dan Imitasi," Surakarta, 2008.
- [5] B. H. Amstead, P. F. Ostwald, and M. L. Begeman, *Teknologi mekanik jilid 1*, no. June. Jakarta: Erlangga, 1997.
- [6] A. Adhim, "Analisa Perbandingan Kekuatan Dan Kekerasan Pada Poros Roda Belakang Motor Honda Matic Vario Techno Dengan Yamaha Mio AL 115/FC," Gresik, 2014.
- [7] T. Parjanto, "Analisa Sifat Fisis Dan Mekanis Dengan Dan Tanpa Annealing Poros Roda Depan Sepeda Motor Produk Yamaha Dan Honda," 2008.
- [8] Zwick and Roell, "The Brinell Hardness Test," p. 650.
- [9] B. H. Test, "Mechanical properties laboratory practice guide Hardness test methods," 2015.
- [10] G. E. J. Dieter, "Mechanical Metallurgy." McGraw-Hill Book Company Inc., New York, Toronto, London, 1961.
- [11] A. Schonmetz, K. Gruber, and E. D. Hardja, *Pengetahuan bahan dalam pengerjaan logam : Pengerjaan benda-benda setengah jadi , pengertian dasar kimia , pengertian dasar fisika , unsur-unsur mesin*. 1985.
- [12] G. E. . Dieter and L. C. . Schmidt, *Engineering Design*, vol. 57. McGraw-Hill Book Company Inc., 2009.