



**Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekerasan
Dan Struktur Mikro Batang Katup
Sepeda Motor Supra X 125 Berbahan Suh-3**

Bagas Eka Putra

**Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Informatika Universitas
Pgri Semarang**

ABSTRAK (Arial Bold 11)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan nilai kekerasan maupun struktur mikro batang katup merek BRT berbahan SUH-3. Upaya meningkatkan kekerasan dari batang katup yaitu dengan proses *heat treatment* menggunakan variasi media *quenching*. Proses *heat treatment* pada penelitian ini menggunakan temperature pemanas 850°C, temperatur *tempering* 300°C dengan *holding time* selama 15 menit, kemudian didinginkan menggunakan media *quenching* air, air garam dan oli. Hasil dari nilai kekerasan rata-rata batang katup BRT berbahan SUH-3 asli tanpa *heat treatment* yaitu 404.5 HV, sedangkan batang katup BRT berbahan SUH-3 dengan medi *quenching* air memiliki nilai rata-rata yaitu 485.4 HV, dengan media *quenching* air garam memiliki nilai rata-rata sebesar 590.6 HV dan dengan media *quenching* oli memiliki nilai rata-rata 824.4 HV. Dengan demikian dihasilkan nilai kekerasan tertinggi batang katup BRT berbahan SUH-3 dengan media *quenching* oli sebesar 824.4 HV.

Kata kunci : Batang Katup BRT, Kekerasan, Struktur Mikro, Proses *Heat Treatment*.

ABSTRACT (Arial Bold 11)

This study aims to analyze and compare the hardness value and microstructure of the BRT brand valve stem made from SUH-3. Efforts to increase the hardness of the valve stem is by heat treatment process using a variety of quenching media. The heat treatment process in this study used a heating temperature of 850 °C, tempering temperature of 300 °C with a holding time of 15 minutes, then using water quenching media, salt water and oil. The results of the average hardness value of the BRT valve stem made of

original SUH-3 without heat treatment is 404.5 HV, while the BRT valve stem made of SUH-3 with water quenching media has an average value of 485.4 HV, with salt water quenching media has a value of 485.4 HV. an average of 590.6 HV and with oil quenching media has an average value of 824.4 HV. Thus, the highest hardness value of the BRT valve stem made from SUH-3 with oil quenching media is 824.4 HV.

Keywords: BRT Valve Stem, Hardness, Microstructure, Heat Treatment Process

1. PENDAHULUAN

Perkembangan di dunia otomotif semakin hari semakin mengalami kemajuan yang sangat pesat, terutama dalam proses modifikasi mesin-mesin sepeda motor juga mengalami perkembangan, salah satunya pada bagian kepala silinder 4 tak. Kepala silinder mengalami proses modifikasi melalui tangan-tangan mekanik yang kreatif dalam hal melakukan modifikasi mesin sepeda motor, kepala silinder ditangan mekanik-mekanik dimodifikasi sedemikian rupa dengan mengubah diameter katup hisap dan buang, biasanya hal ini dilakukan pada motor motor balap guna memperoleh pasokan debit bahan bakar yang lebih banyak agar kebutuhan di mesin terpenuhi, dalam proses mengubah diameter katup hisap dan buang biasanya dilakukan oleh tukang bubut yang sudah berpengalaman baik yang konvensional atau yang sudah menggunakan mesin bubut *Computer Numerically Control (CNC)*, tetapi untuk mekanik kecil lebih memilih proses konvensional karena harganya relatif murah dibandingkan dengan CNC (Wahyu,2019).

Kepala silinder adalah bagian penting dalam sepeda motor terutama pada sepeda motor 4 tak, untuk kebutuhan balap kepala silinder merupakan kunci kembang atau tidaknya sepeda motor yang digarap oleh mekanik. Salah satu komponen yang terdapat di kepala silinder adalah katup hisap dan buang. Katup sendiri memegang peranan penting diantaranya menjaga kompresi di dalam ruang bakar agar tidak bocor atau mengalami penurunan tekanan serta sebagai pintu masuk bahan bakar menuju keruang bakar dan pintu keluar sisa hasil pembakaran, di pasaran banyak terdapat jenis-jenis bahan katup mulai dari berbahan titanium, SUH-3 (Wahyu,2019).

SUH-3, SUH-35 merupakan material yang digunakan oleh merek Bintang Racing Team (BRT), untuk material SUH-3 terdapat pada seluruh bagian katup hisap sedangkan SUH-35 terdapat pada bagian payung katup buang saja, untuk bagian batang menggunakan material SUH-3 (Tommy, PT.Bintang Racing Team,2013)

1.1 Idenifikasi masalah

Identifikasi masalah dari latar belakang yang mempengaruhi kekerasan dan struktur mikro ujung batang katup berbahan SUH-3 merek BRT hasil dari *hardening* dengan media *quenching* air, oli dan air garam.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kepala Slinder

Kepala silinder (*cylinder head*) adalah salah satu komponen utama yang dipasang pada blok silinder dikaitkan dengan baut, fungsi dari kepala silinder sendiri adalah sebagai tempat pembakaran (ruang bakar) dan sebagai tempat mekanisme katup.

Kerja mesin 4 tak dipengaruhi oleh kepala silinder dikarenakan terdapat bagian-bagian penting yang mempengaruhi jalan atau tidaknya mesin kendran, walaupun jalan apakan nantinya mesin ini mampu untuk jalan sesuai yang diharapkan atau tidak sehingga perlunya ada sedikit perubahan. (Wahyu,2019)

2.2 Katup

Katup (*valve*) adalah suatu komponen yang ada pada kendaraan bermesin 4 tak yang berfungsi membuka dan menutup aliran bahan bakar dari karburator serta gas buang sisa pembakaran menuju ke knalpot.

Terdapat dua buah macam katup di dalam mesin yaitu katup intake (katup masuk) dan katup exhaust (katup buang). Katup intake digunakan untuk membuka saluran masuk agar gas baru (campuran udara dan bahan bakar) dapat masuk ke dalam ruang silinder pada saat hisap berlangsung, sedangkan katup exhaust digunakan untuk membuka saluran keluar atau buang agar gas buang bertekanan dari hasil pembakaran dapat keluar dari ruang silinder pada saat langkah buang berlangsung. (PT. Bintang Racing Team,2013)

2.3 Material SUH-3

SUH-3 adalah material baja karbon sedang yang biasa digunakan sebagai bahan pembuatan katup kendaraan dengan kadar karbon berkisar 0.35% - 0,45% sehingga nantinya masih bisa untuk diproses dengan *hardening* agar lebih kuat adapun Komposisi Material SUH-3 adalah : C 0.35-0.45, Si 1.8-2.50, Mn 0.6 max, Cr 10-12, Mo 0.70-1.30, Ni 0.60 max, S 0.030 max, P 0.40 max (Starwire industry,2017)

3. METODE PENELITIAN

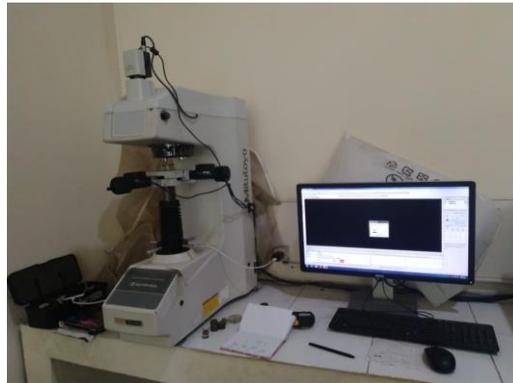
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan dari batang katup yang telah di *hardening* guna mendapatkan suatu kebenaran ilmiah, dalam peneliti ini menggunakan metode eksperimen. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Universitas PGRI Semarang Penelitian ini dilakukan pada bulan November sampai dengan selesai, pengambilan data uji kekerasan dan struktur mikro dilakukan di laboratorium Universitas PGRI Semarang dan Laboratorium material UNWAHAS.

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

a. Alat uji Kekerasan

Alat uji kekerasan (*vickers*) pada gambar 3.1 merupakan alat yang menggunakan penumbuk piramida intan yang berbentuk bujur sangkar. Besar sudut antar permukaan adalah 136° , Rentang kekuatan ada 2 yaitu mikro (10 gram-100 gram) dan makro (1000 gram – 100000 gram).



Gambar 1 Alat Uji Kekerasan



Gambar 2 Mikroskop Optik

3.1.2 Bahan

Bahan pengujian adalah katup bermerek BRT (Bintang Racing Team) dijadikan spesimen dan telah di mounting dengan resin agar lebih mudah dalam proses pengujian



Gambar 3 Spesimen Uji

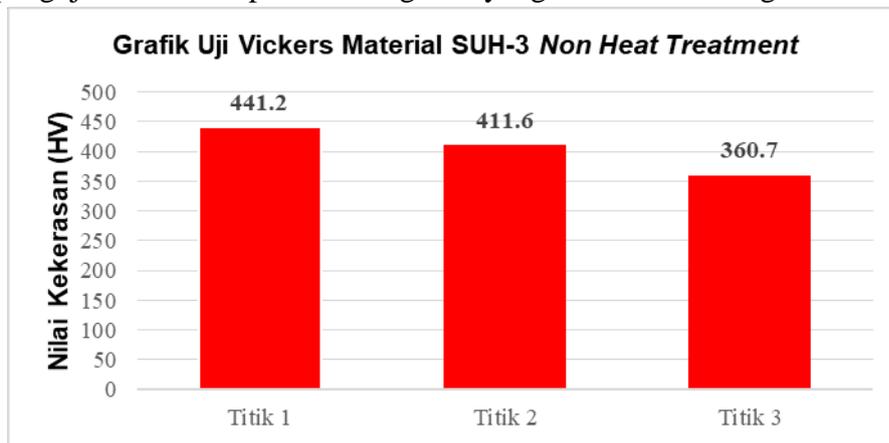
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji Vickers dari 3 spesimen yang sudah diproses *hardening* dan 1 spesimen asli (*Non heat treatment*), pengujian dilakukan dengan mengambil nilai rata-rata dari setiap hasil uji per spesimen.

Tabel 1 Hasil Pengujian Vickers dengan Media *Non heat treatment*

Titik Pengujian	<i>Non heat treatment</i>
1	441.2
2	411.6
3	360.7

Dari hasil pengujian maka dapat dilihat grafik yang di hasilkan sebagaimana berikut :



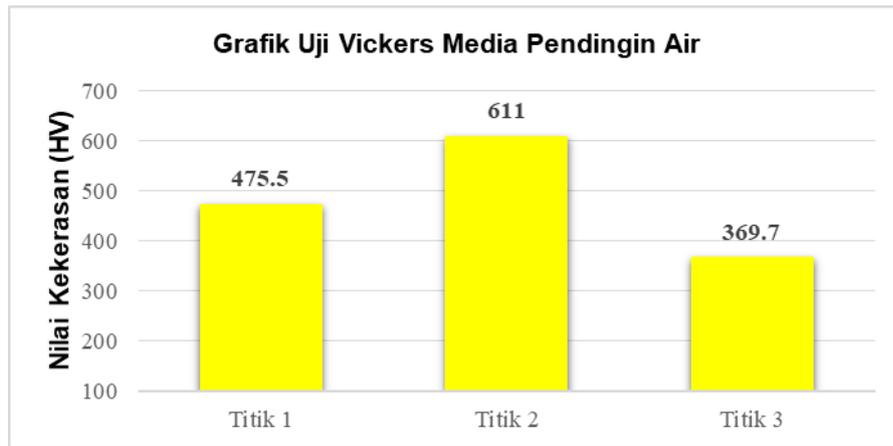
Gambar 4 Grafik Hasil Pengujian Material *Non heat treatment*

Dari Grafik 4 dapat dilihat bahwa material *non heat treatment* memperoleh tingkat kekerasan tertinggi di angka 441.2 HV dan titik terendah ada pada 360.7 HV pengujian ini menggunakan sistem 3 titik dalam 1 spesimen yang kemudian di ambil nilai rata-rata, untuk nilai rata-rata yang dihasilkan material *non heat treatment* sendiri sebesar 404.5 HV.

Tabel 2 Hasil Pengujian Vickers dengan Media Air.

Titik Pengujian	Media Pendingin Air
1	475.5
2	611
3	369.7

Dari hasil pengujian di atas maka dapat dilihat grafik yang di hasilkan sebagaimana berikut :



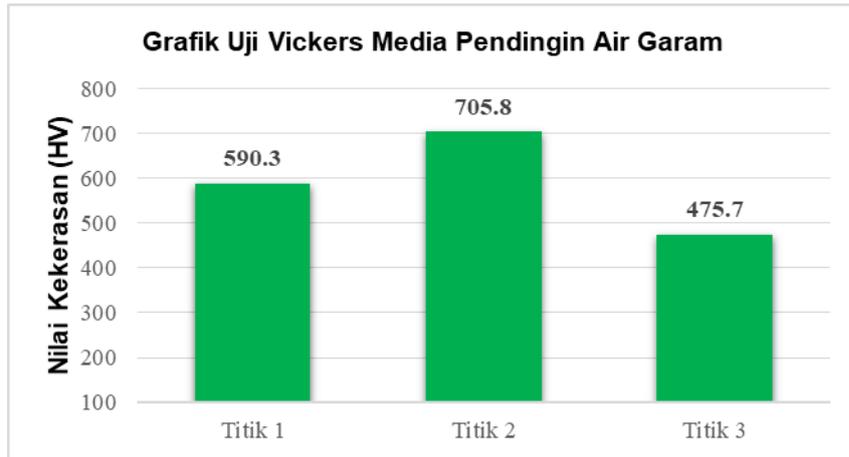
Gambar 5 Grafik Material Hasil Hardening dengan Media Pendingin Air

Pada grafik 5 dapat dilihat hasil tertinggi 611 HV dan terendahnya 369.7 HV, rata-rata hasil ini sebesar 485.4 HV lebih tinggi dari rata-rata hasil material asli yaitu 404.5 HV, dengan demikian nilai kekerasan dari material yang sudah dihardening dengan media pendingin air meningkat.

Tabel 3 Hasil Pengujian Vickers dengan Media Air Garam

Titik Pengujian	Media Pendingin Air Garam
1	590.3
2	705.8
3	475.7

Dari hasil pengujian maka dapat dilihat grafik yang di hasilkan sebagaimana berikut :

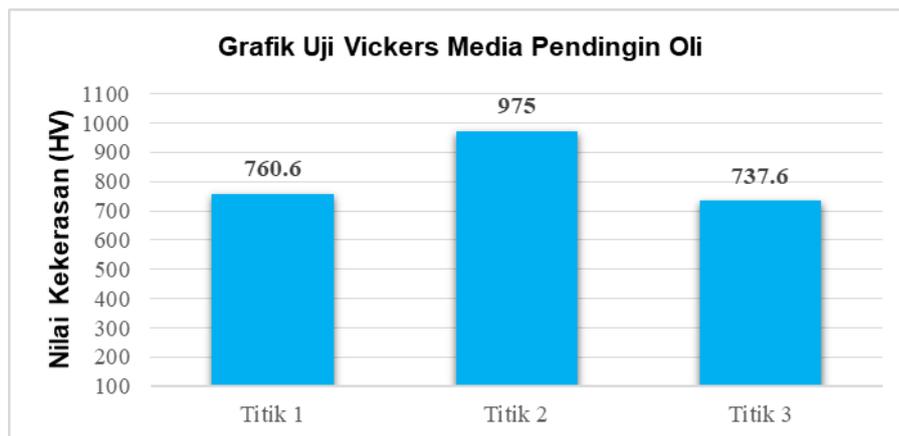


Gambar 6 Grafik Material Hasil Hardening dengan Media Pendingin Air Garam Pada grafik 6 dapat dilihat hasil tertinggi 705.8 HV dan terendahnya 475.7 HV, rata-rata hasil ini lebih tinggi dari material asli sebesar 590.6 HV dengan demikian nilai kekerasan dari material yang sudah dihardening dengan media pendingin air garam meningkat dan lebih baik dari air.

Tabel 4 Hasil Pengujian Vickers dengan Media Oli

Titik Pengujian	Media Pendingin Oli
1	590,3
2	705,8
3	475,7

Dari hasil pengujian di atas maka dapat dilihat grafik yang di hasilkan sebagaimana berikut :

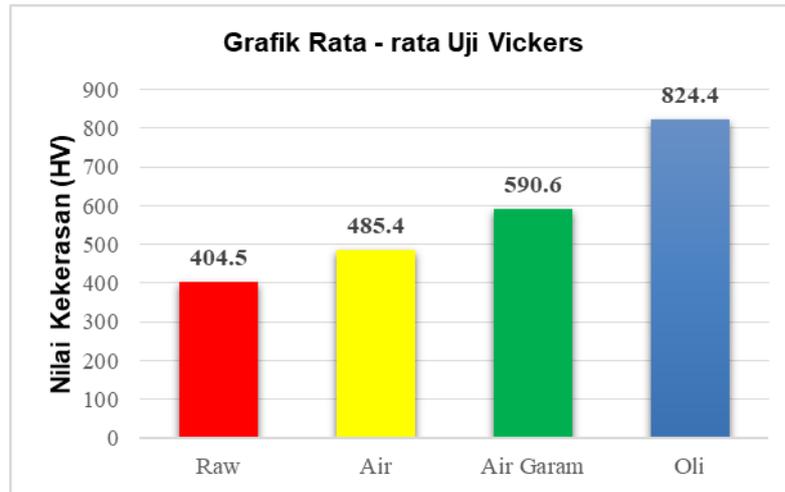


Gambar 7 Grafik Material Hasil Hardening dengan Media Pendingin Oli Pada grafik 7 dapat dilihat hasil tertinggi 975 HV dan terendahnya 737.6 HV, rata-rata hasil ini lebih tinggi dari material asli sebesar 824.6 HV dengan demikian nilai kekerasan dari material yang sudah dihardening dengan media pendingin oli lebih baik dari media pendingin air dan air garam, tetapi untuk tingkat kegetasan dari media pendingin oli tidak diketahui.

Tabel 5 Hasil Rata-rata Pengujian Vickers

Titik Pengujian	Media Pendingin			
	Raw	Air	Air Garam	Oli
1	441.2 HV	475.5 HV	590.3 HV	760.6 HV
2	411.6 HV	611 HV	705.8 HV	975 HV
3	360.7 HV	369.7 HV	475.7 HV	737.6 HV
Rata-rata	404.5 HV	485.4 HV	590.6 HV	824.4 HV

Dari hasil pengujian di atas maka dapat dilihat grafik yang di hasilkan sebagaimana berikut :



Gambar 8 Grafik Rata – rata Uji Vickers

Dari Grafik 8 dapat dilihat merupakan rata-rata hasil pengujian vickers dengan media uji yang berbeda-beda. Rata-rata tertinggi terdapat pada pengujian menggunakan media oli dengan nilai kekerasan 824.4 HV untuk rata-rata terendah terdapat pada pengujian menggunakan media asli (Netral) dengan nilai kekerasan 404.5 HV.

Nilai yang dihasilkan antara penulis dengan jurnal hasil penelitian sebelumnya di mana oli lebih tinggi nilai kekerasannya dibandingkan material *non heat treatment*, Hasil pembahasan pada penelitian ini tentunya tidak serta merta tanpa adanya referensi dari penelitian sebelumnya. Hasil penelitian Cahya Sutowo, dkk. Tentang “Pengaruh Proses Hardening Pada Baja Hq 7 Aisi 4140 Dengan Media Oli Dan Air Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro” Diketahui bahwa nilai kekerasan yang tidak mengalami *heat treatment* memiliki nilai kekerasan terendah dengan hasil 19.2 HRC setelah melalui proses *heat treatment* oli didapat nilai 34.44.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis memperoleh hasil di mana air garam mendapatkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan media pendingin air begitu pula hasil penelitian Adawiyah, R., & Hendrawan,A. yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Media Pendinginan Terhadap StrukturMikro dan Kekerasan Pegas Daun Dalam Proses Hardening” memperoleh hasil bahwa media pendingin air garam mendapatkan nilai 99.13 HRC, sedangkan unuk media air biasa mendapatkan nilai lebih rendah yaitu 96.5 HRC.

Hasil penelitian yang dilakukan penulis diketahui bahwa hasil dari *heat treatment* oli lebih tinggi dari air dan material *non heat treatment* pengujian yang dilakukan oleh Sumiyanto, Abdunnaser (2011), memperoleh tingkat kekerasan yang berbeda antara oli dan air, dari uji Vickers dengan media pendingin oli diperoleh 658 HV sedangkan air sebesar 504 HV pada suhu 900°C, dari material asli sebesar 216 HV

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan terhadap material SUH-3 dari yang tidak di *hardening* dan sudah di *hardening* dengan media Pendingin Air, Air Garam, Oli, maka dapat diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Pada uji Vickers didapatkan tingkat kekerasan tertinggi diperoleh dari hasil *hardening* dengan media oli, tingkat kekerasan terendah diperoleh dengan media *Non heat treatment*, urutan rata-rata dari keseluruhan uji Vickers mulai terendah hingga tertinggi. *Non heat treatment*, air, air garam dan Oli.

DAFTAR PUSTAKA

- Purnomo. 2017. *Material Teknik*. Malang: CV. Seribu Bintang.
- Sugiono. 2015. *Metodelogi Penelitian Pendidikan(Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Adawiyah, Murdjani, Hendrawan. 2014. “Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Strukturmikro Dan Kekerasan Pegas Daun Dalam Proses Hardening” *Jurnal POROS TEKNIK*, Volume 6, No. 2, Desember 2014 : 55 – 102
- Adawiyah, Rabiatul. 2015. *Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Pada Proses Hardening Terhadap Kekerasan Baja Pegas Daun* *Jurnal POROS TEKNIK* Volume 7, No. 1, Juni 2015 :1-53
- Sutrisno dan Taufiq Hidayat, 2018. *Karakteristik Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Valve (Katup) Sepeda Motor Roda Dua Tipe Ori dan Tipe Kw* “[Vol 2, No 1 \(2018\)](#)”
- Donmiolo. 2018 *Keunggulan Produk BRT* <http://maniakmotor.com/klep-karbon-super-brt-konstruksi-bahan-kuat-jaminan-performa-motor-lebih-jos/> tanggal akses 10 September 2019.
- Haryana (2017) *Engine Valve Steels* <http://www.starwire.in/downloads/EngineValveSteel.pdf> tanggal akses 18 September 2019.
- Tommy.2013 mengenai Produk BRT <https://www.bintangracingteam.com/> tanggal akses 25 Agustus 2019.
- Wahyu. 2019. “Kepala Blok, Fungsi, Komponen, dan Cara Kerja” Diakses di <https://www.mesinmotor.com/silinder/> pada 25 November 2019