

**Rancang Bangun Alat *Hardenability Jominy Test*
dan Pengujian Bahan Praktikum
Di Laboratorium Pengujian Bahan dan Metrologi
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak**

DWI HANDOKO

*Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontiana,
Jl. Ahmad Yani Pontianak 78121 e-mail: handwi66@yahoo.co.id*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi sarana praktikum mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak (POLNEP) khususnya pada praktikum di Laboratorium Metrologi dan Pengujian Bahan. Pelaksanaan penelitian dilakukan berdasarkan literatur yang ada sedangkan tahapannya dimulai dari studi literatur, perancangan/ desain, pembuatan dan perbaikan sehingga diperoleh alat uji yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Spesifikasi hasil rancangan dari alat uji *Hardenability Jominy Test* tersebut adalah: Debit Aliran 45 liter/menit, 90 watt, 2850 Rpm pipa PVC 1½“, Panjang Pipa maksimum 33 mm, Suct L Maksimum 9 m rangka Besi Siku 40 x40 mm St 37, Drum Kapasitas 400 Liter Dengan penelitian ini, diharapkan melengkapi sarana pembelajaran praktikum yang sudah ada dan akhirnya dapat memberikan dampak positif terhadap pemahaman mahasiswa dalam menambah pengetahuan dibidang pengetahuan bahan.

Kata-kata kunci : *Hardenability Jominy Test*, rancang bangun, alat uji

Pendidikan berbasis kompetensi diterapkan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak (POLNEP) yang lebih menitik beratkan pada penguasaan pengetahuan dan ketrampilan mahasiswa di bidang praktek. Hal ini dimaksudkan, agar kemampuan mahasiswa serta mata kuliah yang diperolehnya sesuai dengan kebutuhan industri, yang merupakan pengguna jasa setelah mereka selesai menimba ilmu di POLNEP.

Salah satu materi perkuliahan yang diajarkan adalah praktikum Pengujian Bahan Dan Metrologi, disini mahasiswa dibekali pemahaman berbagai pengujian material baik destruktif maupun non destruktif tes. Kendala yang dihadapi di Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin saat ini adalah belum adanya alat pengujian sifat kemampukerasan suatu bahan, yaitu *Hardenability Jominy Test*. Pengujian dengan metode ini dapat memberikan informasi tentang sifat kemampukekerasan material/logam dan perubahan struktur logam tersebut setelah

diberi perlakuan panas/*Heat Treatment*. Dimana sifat kemampukerasan (*hardenability*) dan perubahan struktur logam setelah dilakukan perlakuan panas sangat mempengaruhi mutu logam pada saat dipergunakan, misalnya konstruksi, komponen mesin dan sebagainya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut solusinya adalah dengan membuat suatu rancang bangun peralatan pengujian *Hardenability Jominy Test*. Diharapkan nantinya dapat mempermudah proses pemahaman mahasiswa pada mata kuliah praktek perlakuan panas pada Praktikum Pengujian Bahan Dan Metrologi di Jurusan Teknik Mesin.

Dalam penelitian ini, masalah utama yang dibahas adalah bagaimana mendesain alat uji *Hardenability Jominy Test* yang dapat dipergunakan untuk praktikum mahasiswa sekaligus untuk pengujian logam lainnya dan untuk melihat fenomena kemampukerasan material logam. Serta bagaimana membuat alat uji *Hardenability Jominy Test* yang mengacu pada standar yang ada.

Untuk mengetahui sejauh mana material mampu dikeraskan diperlukan suatu pengujian yaitu *Hardenability Test*. *Hardenability* adalah kemampuan suatu bahan atau material logam untuk dapat dikeraskan dengan membentuk 100% martensit. Martensit ini diperoleh dari pendinginan mendadak dari struktur austenit dan jumlahnya tergantung dari kadar karbon yang terkandung dalam baja. Semakin besar kadar karbon maka semakin besar kemampuan untuk dapat dikeraskan. Kemampuan ini hanya dimiliki baja *Hypereutectoid* yaitu baja yang memiliki carbon di atas 0,8%.

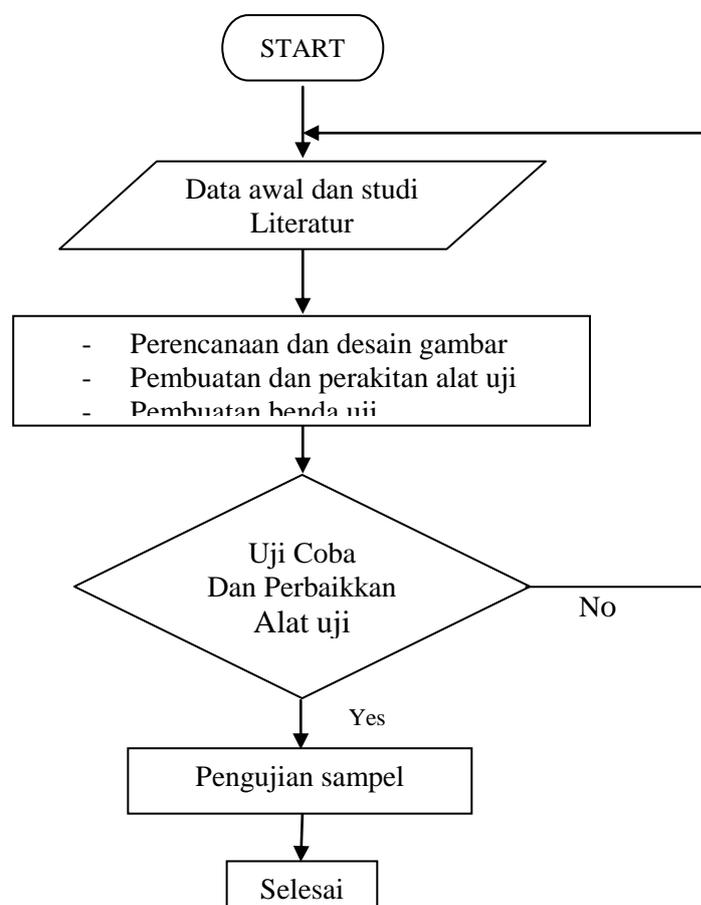
Penelitian ini bertujuan memberikan nilai tambah pengembangan dan penerapan Ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) yaitu diciptakannya alat uji kemampukerasan (*Hardenability Jominy Test*) sehingga dapat mempermudah pemahaman dan pembelajaran pada matakuliah pengujian bahan dan metrologi serta sebagai sarana untuk pengujian kemampukerasan baik untuk praktikum mahasiswa maupun oleh masyarakat dan industri.

METODE

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini, adalah dengan melakukan studi awal dan literatur baik di perpustakaan maupun internet, melakukan perencanaan dan desain gambar serta pembuatan dan perakitan alat uji di Bengkel dan Laboratorium Jurusan Teknik Mesin.

Bahan/peralatan yang digunakan pada rancangan ini adalah: Pompa air listrik 45 liter/menit, 90 watt, 2850 Rpm, rangka terbuat dari besi siku 40 x40 mm bahan St 37, drum/bak plastik dengan kapasitas 400 liter, instalasi pipa dengan bahan PVC 1½ inch dan roda penggerak.

Peralatan yang digunakan dalam pengujian Hardenability Test adalah: Tungku pemanas (*Electric Furnace*), Alat uji Jominy Test (*Jominy End Quench Test Fixture*), Benda Uji Standar ASTM (*Jominy Specimens Made as per ASTM standard*), Alat Uji Kekerasan Bahan (*Rockwell Hardness Testing Machine*).



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan (Flowchart)

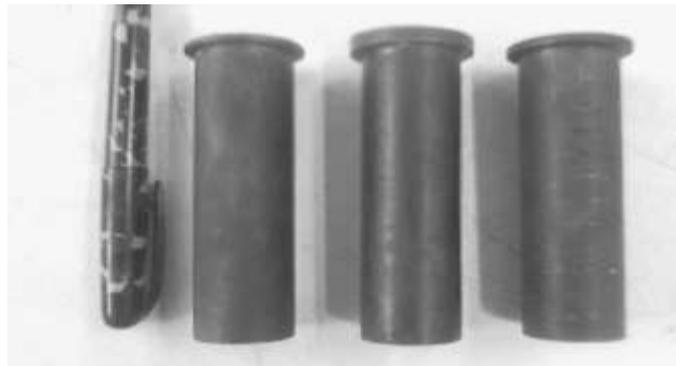
HASIL

Berdasarkan hasil perencanaan dan pembuatan serta beberapakali perbaikan yang dilakukan maka diperoleh alat uji hardenability Jominy Test seperti gambar berikut:



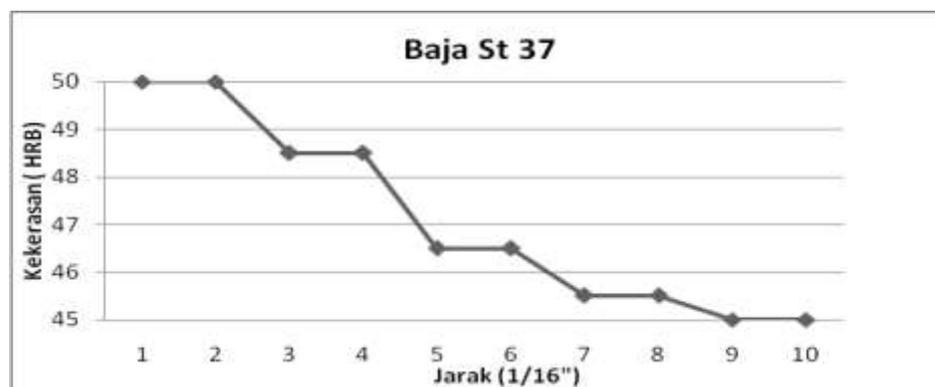
Gambar 2. Alat Uji Hardenability Yang Telah Dibuat

Benda uji yang akan dilakukan sampel test kemampukerasan (*Hardenability*) ada 3 buah yaitu baja St37, St42 dan St80. Dengan ukuran $\text{Ø}25$ mm dan panjang 100 mm.

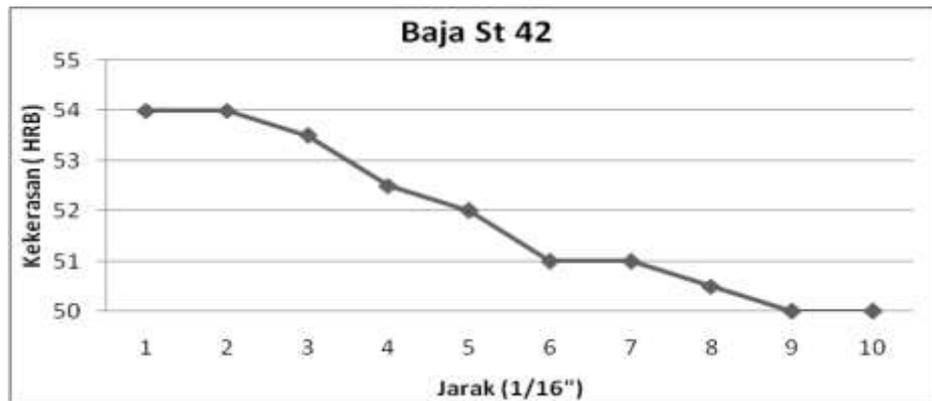


Gambar 3. Benda Uji Hardenability Yang Telah Di Perlakuan Panas

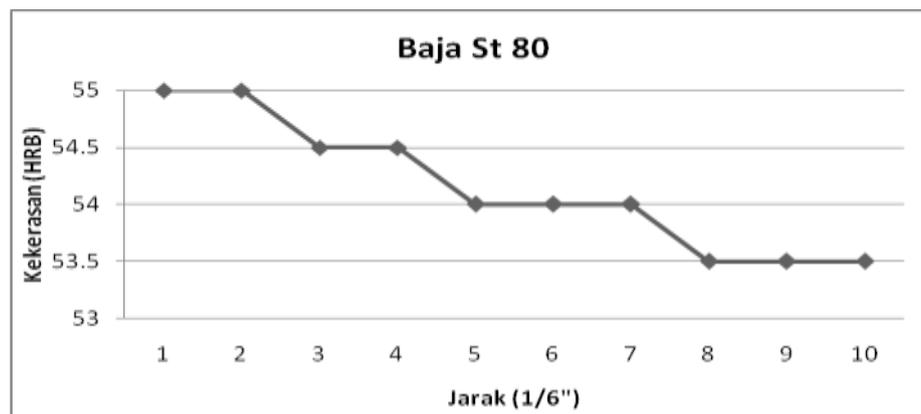
Hasil pengujian dan pengambilan data yang dilakukan diperlihatkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 4. Grafik Uji Hardenability Untuk Bahan St 37



Gambar 4. Grafik Uji *Hardenability* Untuk Bahan St 42



Gambar 5. Grafik Uji *Hardenability* Untuk Bahan St 80

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dapatlah dibahas hal-hal sebagai berikut; Rancangan alat uji *Hardenability jominy test* yang direncanakan cukup baik hanya keluaran air pendingin dari nosel cukup besar dikarenakan tekanan pompa yang besar. Untuk menghindari pendinginan yang tidak seragam, sebaiknya pompa yang digunakan memiliki kapasitas yang kecil atau diberikan *by pass* aliran yang besar. Pada saat dilakukan pengujian hasil terhadap ketiga sampel (St 37, St 42 da St 80) dari grafik hasil pengujian kekerasan, secara umum kekerasan baja St 80 paling tinggi, diikuti St42 dan St37, hal ini menunjukkan bahwa kadar karbon baja St 80 lebih banyak daripada St 42 dan St 37.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Rancangan yang dibuat telah sesuai dengan literatur alat uji yang standar. Dari ketiga sampel yang diuji baja dengan kekuatan tarik yang tinggi St 80 terlihat

lebih memiliki sifat kemampukerasan yang baik dibandingkan baja yang kekuatan tarik dibawahnya. Hal ini menunjukkan bahwa kadar karbon baja St 80 lebih banyak dan mampu menghasilkan stuk martensit yang keras pada permukaan logam, ini juga menunjukkan sifat mampu keras dari bahan St 80 lebih baik.

Saran

Sebaiknya dilakukan pengujian mikrostruktur, pengujian komposisi kimia bahan serta pengujian kekerasan menggunakan alat uji *mikrohardness test* sehingga dapat diketahui sejauh mana ketebalan lapisan martensit yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

B.H. Amstead, Phillip F.Ostwald, Sriati Djaprie. (1985). *Teknologi Mekanik*. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

[http://www. Metals.about.com/library/bd/f-hardenability.com](http://www.Metals.about.com/library/bd/f-hardenability.com) htm diakses tgl 17 april 2005

<http://info.lu.formingdale.edu/depts./met 205/jominy test>

Lawrence H. Van Vlack, Sriati Djaprie. (1991). *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Jakarta: Erlangga.

William D. Callister, Jr. (1993). *Material Science and Engineering 3d*. New York: John Willey & Son.