

# UJI BAHAN PLAT DRUM PADA TEMPERATUR 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C DENGAN UJI KEKERASAN

Muh Anhar

Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Ketapang, Jl. Rangka Sentap-Dalung, Kabupaten Ketapang  
Email: anhar\_dol@yahoo.com

## Abstrak

Kekerasan suatu bahan pada umumnya, menyatakan terhadap deformasi dan untuk logam dengan sifat tersebut merupakan ukuran ketahanannya terhadap deformasi plastik atau deformasi permanen. apabila yang menyatakan kekerasan sebagai ukuran terhadap lekukan dan ada pula yang mengartikan kekerasan sebagai ukuran kemudahan dan kuantitas khusus yang menunjukkan sesuatu mengenai kekuatan dan perlakuan panas dari suatu logam. Nilai kekerasan bahan berubah saat diberi perlakuan panas dengan suhu 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C. Perubahan warna pada bahan saat dipanaskan pada suhu 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C. menandakan adanya perubahan unsur logam yang terjadi pada bahan. Hasil kekerasannya dari bahan yang diberi perlakuan panas meningkat lebih keras dibanding material awal tanpa perlakuan panas, yang dihasilkan setelah uji kekerasan adalah 18,17%.

**Kata Kunci :** Uji Bahan, Uji Kekerasan dan *Hardness*, Temperatur

## Abstract

*The hardness of a material in general, states against deformation and for metals with these properties is a measure of its resistance to plastic deformation or permanent deformation. if that states violence as a measure of indentation and there is also a definition of violence as a measure of convenience and a special quantity that sbows something about the strength and heat treatment of a metal. The hardness value of the material changes when given heat treatment at a temperature of 1000C, 2000C, 3000C, 4000C, 5000C. Color changes in materials when heated at temperatures of 1000C, 2000C, 3000C, 4000C, 5000C. indicates a change in metal elements that occur in the material. The results of the hardness of the heat treated material increased harder than the initial material without heat treatment, which was produced after the hardness test was 18.17%.*

**Keywords:** Material Test, Hardness and Hardness Test, Temperature

## 1. PENDAHULUAN

Ilmu logam adalah ilmu mengenai bahan logam yang berkembang bukan berdasarkan teori saja melainkan atas dasar pengamatan, pengukuran dan pengujian. Pengujian bahan logam saat ini semakin meluas baik dalam konstruksi, permesinan, bangunan, maupun bidang lainnya. Hal ini disebabkan karena sifat logam yang bisa diubah, sehingga pengetahuan tentang metalurgi terus berkembang. Untuk mengetahui kualitas suatu logam, pengujian sangat erat kaitannya dengan pemilihan bahan yang akan dipergunakan dalam konstruksi suatu alat, selain itu juga bisa untuk membuktikan suatu teori yang sudah ada ataupun penemuan baru dibidang metalurgi. Dalam proses perencanaan, dapat juga ditentukan jenis bahan maupun dimensinya, sehingga apabila tidak sesuai dapat dicari penggantinya yang lebih tepat. Disamping tidak mengabaikan faktor biaya produksi dan kualitasnya. Suatu logam juga mempunyai sifat-sifat tertentu yang dibedakan atas sifat fisik, mekanik, thermal, dan korosif. Salah satu yang penting dari sifat tersebut adalah sifat mekanik. Sifat mekanik terdiri dari keuletan, kekerasan, kekuatan, dan ketangguhan. Sifat mekanik bahan sangat berpengaruh terhadap

semua industri karena dengan sifat mekanis yang berbeda maka dapat digunakan untuk kebutuhan yang berbeda pula. Untuk mengetahui sifat mekanik pada suatu logam harus dilakukan pengujian terhadap logam tersebut. Salah satu pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan. Alam pembuatan suatu konstruksi diperlukan material dengan spesifikasi dan sifat-sifat yang khusus pada setiap bagiannya. Kekerasan adalah salah satu sifat mekanik (mechanical properties) dari suatu material. Kekerasan suatu material harus diketahui khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami gesekan (frictional force) dan deformasi plastis. Deformasi plastis suatu keadaan material ketika diberikan gaya maka struktur mikro dari material tersebut sudah tidak bisa kembali ke bentuk asal. Lebih ringkasnya kekerasan didefinisikan sebagai kemampuan suatu material untuk menahan beban identasi atau penetrasi (penekanan). Untuk itu perlu dikaji lebih jauh bagaimana reaksi bahan saat dipanaskan pada temperatur 1000C, 2000C, 3000C, 4000C, 5000C, reaksi bahan dipanaskan pada temperatur 1000C, 2000C, 3000C, 4000C, 5000C, apakah ada perubahan kekerasan saat uji kekerasan

dan juga bagaimana perbandingan kekerasan saat bahan diuji pada temperatur 1000C, 2000C, 3000C, 4000C, 5000C dan tanpa perlakuan panas?

## 2. METODE

### 2.1 BAHAN DAN ALAT

Bahan yang dipakai dalam pelaksanaan penelitian ini yakni plat drum. Sedangkan alat yang digunakan untuk memperlancar dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu: *Heat Treatment*, *Universal Harness Testing*, Alat pemotong plat drum, sekop besi, kertas Tabel Pengujian, serta alat pelindung diri. Mesin *Heat Treatment* yang digunakan serta spesifikasinya dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1. Sedangkan mesin *Universal Hardness Testing* dan spesifikasinya dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 2.



Gambar 1. Heat Treatment

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Heat Treatment

Mod	N 17/HR	400 v3/N/PE
Nr./No	211149	50/60 Hz
Jahr/Year	2009	16/0/16 A
TMAX	12800C	6.4kW



Gambar 2. Universal Hardness Testing

Tabel 2. Spesifikasi Mesin Universal Hardness Testing

MODEL	HRD-150
SARIAL NO	0004
DATE	2009

### 2.2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Proses pengukuran adalah bagian yang sentral dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dan ekspresi matematis dari hubungan-hubungan kuantitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk melakukan uji bahan plat drum pada temperatur 100<sup>o</sup>c, 200<sup>o</sup>c, 300<sup>o</sup>c, 400<sup>o</sup>c, 500<sup>o</sup>c dengan uji kekerasan selama proses manufaktur berlangsung hingga akhir. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

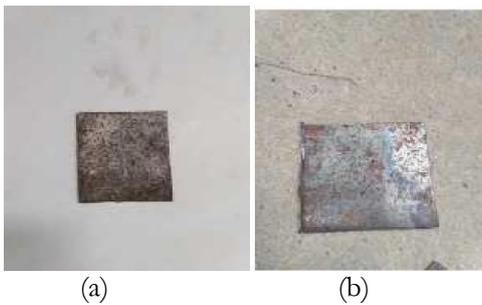
- Wawancara terstruktur sebagai teknik pengumpulan data digunakan bila peneliti atau pengumpul data telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh agar dapat membantu pelaksanaan wawancara menjadi lancar.
- Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Dari proses pelaksanaan pengumpulan data, observasi dapat dibedakan menjadi participant observation (observasi berperan serta) dan non participant observation. Selanjutnya dari segi instrumentasi yang digunakan, maka observasi yang digunakan adalah observasi terstruktur karena telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan di mana tempatnya.
- Uji bahan dengan perlakuan yang dilaksanakan di Laboratorium Politeknik Negeri Ketapang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Perlakuan Panas Terhadap Bahan

Perlakuan panas terhadap bahan bertujuan untuk mengetahui apa reaksi yang terjadi pada bahan saat dipanaskan pada temperatur 100<sup>o</sup>C, 200<sup>o</sup>C, 300<sup>o</sup>C, 400<sup>o</sup>C, 500<sup>o</sup>C. Perlakuan panas menggunakan alat *Heat Treatment* yang bertujuan untuk memaksimalkan hasil pemanasan dan sesuai dengan temperatur yang diinginkan. Setelah diberi perlakuan panas terhadap bahan kita dapat mengetahui apa reaksi yang terjadi pada bahan tersebut. Adapun reaksi yang terjadi saat bahan dipanaskan pada temperatur 100<sup>o</sup>C, 200<sup>o</sup>C, 300<sup>o</sup>C, 400<sup>o</sup>C, 500<sup>o</sup>C yaitu: perubahan pada warna yang terjadi pada bahan. Awal warna bahan berwarna putih setelah dipanaskan pada temperatur 100<sup>o</sup>C, 200<sup>o</sup>C, 300<sup>o</sup>C, 400<sup>o</sup>C, 500<sup>o</sup>C berubah menjadi kebiru-biruan dan sedikit memerah serta adanya perubahan kekerasan pada bahan saat pengujian.

Perbandingan bahan sebelum diberi perlakuan panas dan sesudah diberi perlakuan panas dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Bahan sebelum dipanaskan (a) dan setelah dipanaskan (b)

### 3.2 Proses Pengujian Bahan

Setelah didapat hasil sampel material yang sudah diberikan perlakuan panas, untuk mendapatkan perbandingan antara bahan diberi perlakuan panas dan tidak diberi perlakuan panas maka akan dilakukan pengujian *Hardness test* dengan metode *Rockwell* terhadap 2 bahan tersebut dengan beban 100 kg. Metode *Rockwell* disini hanya menggunakan kerucut intan, pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Pengujian Bahan

### 3.3 Langkah-langkah Pengujian Bahan

Langkah-langkah pengujian bahan :

- Mempersiapkan bahan yang telah diberi perlakuan panas dan tidak
- Mempersiapkan alat uji kekerasan (*Universal Hardness Testing*)
- Memasang kedudukan bahan pada mesin uji kekerasan (*Universal Hardness Testing*)
- Memasang beban alat uji kekerasan (*Universal Hardness Testing*) 100kg.
- Meletakkan bahan didudukan bahan alat uji kekerasan (*Universal Hardness Testing*)
- Menggerakkan pegangan dibahan sebanyak dua kali hingga putaran jarum sampai ketitik 0 atau tegak lurus.
- Menakan tombol dibawah pegangan untuk memulai pengujian bahan,hingga jarum menunjukkan hasil.

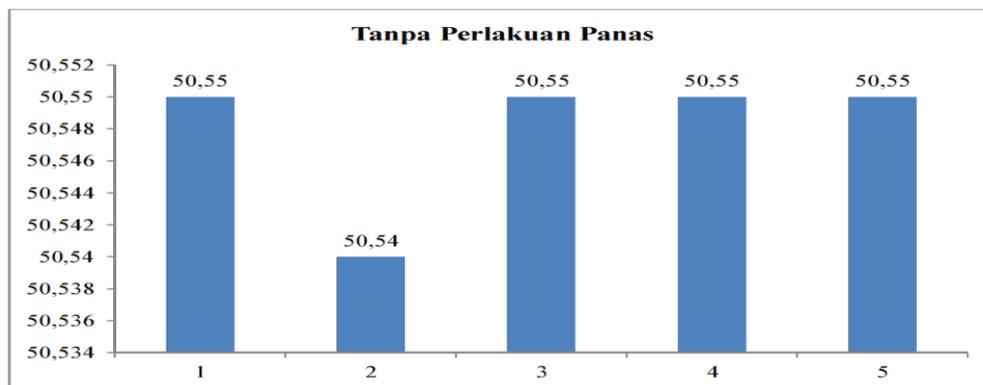
### 3.4 Hasil Pengujian Bahan

Adapun data hasil pengujian bahan dengan metode *Rockwell* untuk mengetahui kekerasan pada bahan plat drum yang diberi perlakuan panas 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C dan tanpa perlakuan panas dengan 5 kali pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

agar mudah dalam pembacaannya, data hasil pengukuran nilai kekerasan pada Tabel 3 ditabulasikan dalam bentuk grafik diagram batang (histogram) yang dilihat pada Gambar 5

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Bahan Tanpa Perlakuan Panas

Spec	Pengujian					Rata-rata/ satuan	Keterangan
	1	2	3	4	5		
1	50.55	50.54	50.55	50.55	50.55	50.55	Tanpa Panas

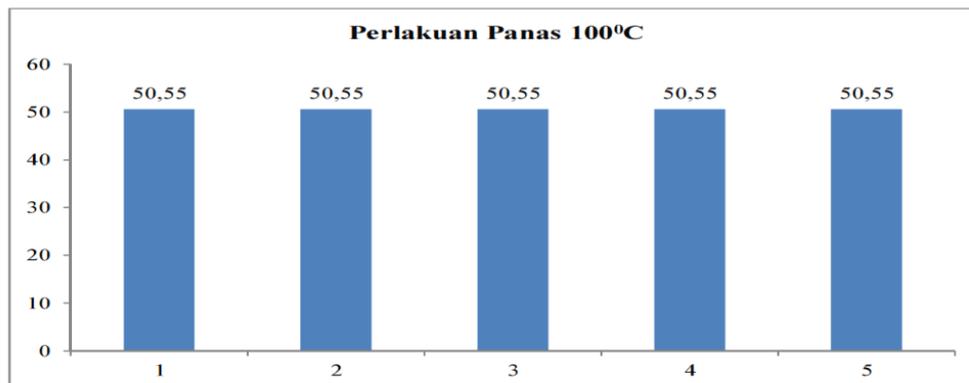


**Gambar 5.** Histogram hasil pengukuran nilai kekerasan plat drum tanpa perlakuan panas

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Panas Dengan Temperatur 100°C

Spec	Pengujian					Rata-rata/ satuan	Keterangan
	1	2	3	4	5		
1	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	1000C

Berdasarkan Tabel 4 data hasil pengukuran nilai kekerasan tersebut agar mudah dalam pembacaannya, yaitu dengan ditabulasikan dalam bentuk grafik diagram batang (histogram) dan dapat dilihat pada Gambar 6

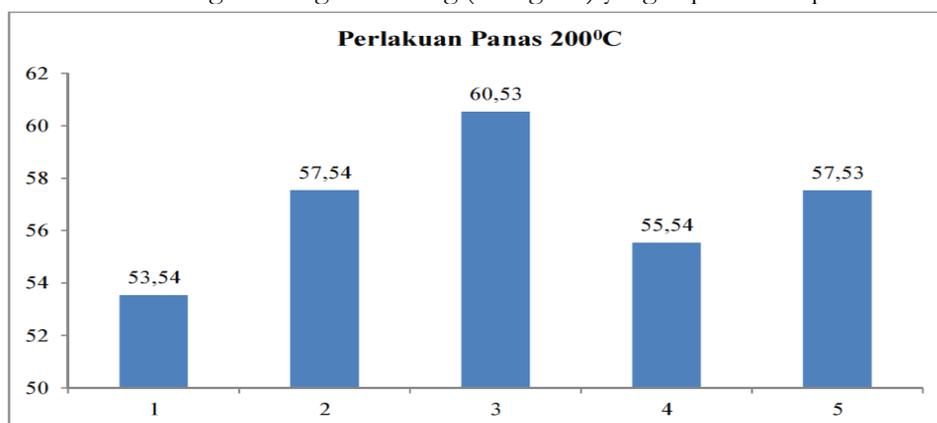


**Gambar 6.** Histogram Hasil Pengukuran Nilai Kekerasan Plat Drum Dengan Temperatur 200°C

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Panas Dengan Temperatur 200°C

Spec	Pengujian					Rata-rata/ satuan	Keterangan
	1	2	3	4	5		
1	53.54	57.54	60.53	55.54	57.54	56.94	2000C

Berdasarkan Tabel 5 data hasil pengukuran nilai kekerasan tersebut agar mudah dalam pembacaannya, yaitu dengan ditabulasikan dalam bentuk grafik diagram batang (histogram) yang dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.

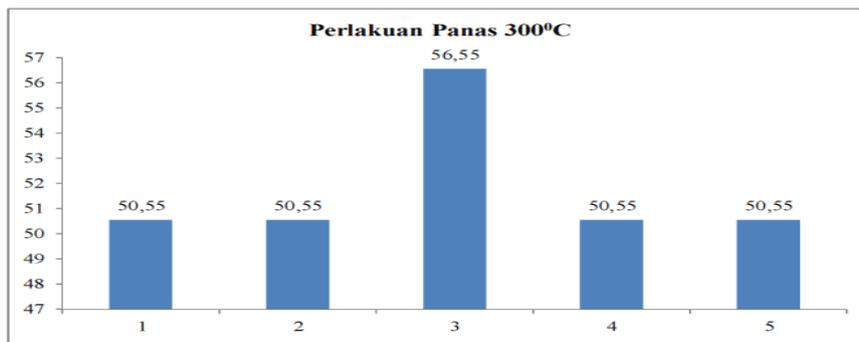


**Gambar 7.** Histogram Hasil Pengukuran Nilai Kekerasan Plat Drum Dengan Temperatur 200°C

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Panas Dengan Temperatur 300°C

Spec	Pengujian					Rata-rata/ satuan	Keterangan
	1	2	3	4	5		
1	50.55	50.55	56.54	50.55	50.55	51.55	3000C

Berdasarkan Tabel 6 data hasil pengukuran nilai kekerasan tersebut agar mudah dalam pembacaannya, yaitu dengan ditabulasikan dalam bentuk grafik diagram batang (histogram) yang dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.

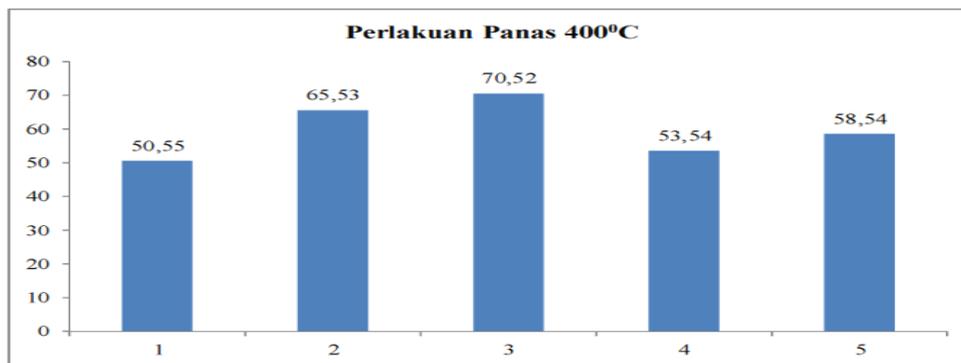


**Gambar 8.** Histogram Hasil Pengukuran Nilai Kekerasan Plat Drum Dengan Temperatur 300°C.

**Tabel 7.** Hasil Pengujian Panas Dengan Temperatur 400°C

Spec	Pengujian					Rata-rata/ satuan	Keterangan
	1	2	3	4	5		
1	50.55	65.53	70.52	53.54	58.54	59.74	4000C

Berdasarkan Tabel 7 data hasil pengukuran nilai kekerasan tersebut agar mudah dalam pembacaannya, yaitu dengan ditabulasikan dalam bentuk grafik diagram batang (histogram) dan dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.

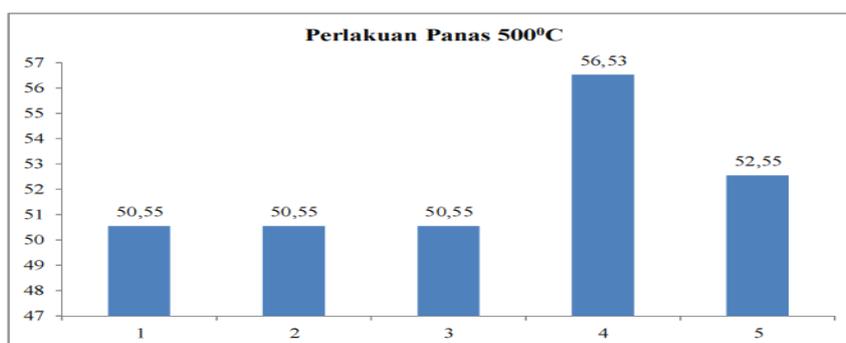


**Gambar 9.** Histogram Hasil Pengukuran Nilai Kekerasan Plat Drum Dengan Temperatur 400°C

**Tabel 8.** Hasil Pengujian Panas Dengan Temperatur 500°C

Spec	Pengujian					Rata-rata/ satuan	Keterangan
	1	2	3	4	5		
1	50.55	50.55	50.55	56.53	52.55	52.15	5000C

Berdasarkan Tabel 8 data hasil pengukuran nilai kekerasan tersebut agar mudah dalam pembacaannya, yaitu dengan ditabulasikan dalam bentuk grafik diagram batang (histogram) yang dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.

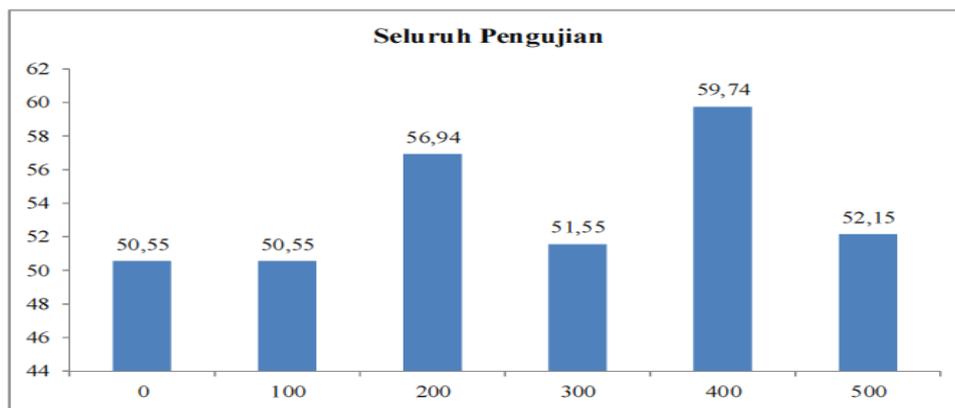


**Gambar 10.** Histogram Hasil Pengukuran Nilai Kekerasan Plat Drum Dengan Temperatur 500°C

**Tabel 9.** Hasil Keseluruhan Pengujian Bahan Dengan Perlakuan Panas Pada Temperatur 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C dan Tanpa Perlakuan Panas.

Spec	Pengujian					Rata-rata/ satuan	Keterangan
	1	2	3	4	5		
1	50.55	50.54	50.55	50.55	50.55	50.55	Tanpa Panas
2	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	Panas 100°C
3	53.54	57.54	60.53	55.54	57.53	56.94	Panas 200°C
4	50.55	50.55	56.54	50.55	50.55	51.55	Panas 300°C
5	50.55	65.53	70.52	53.54	58.54	59.74	Panas 400°C
6	50.55	50.55	50.55	56.53	52.55	52.15	Panas 5000C

Berdasarkan Tabel 9 data hasil pengukuran nilai kekerasan tersebut agar mudah dalam pembacaannya, yaitu dengan ditabulasikan dalam bentuk grafik diagram batang (histogram) pada Gambar 11



**Gambar 11.** Histogram hasil pengujian dengan perlakuan panas 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C dan tanpa perlakuan panas.

Berdasarkan dari hasil pengujian, maka didapat hasil pengujian plat drum dengan perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas dengan nilai perlakuan panas pada temperatur 100°C didapat rata-rata 50.55, nilai perlakuan panas pada temperatur 200°C didapat rata-rata 56.94, nilai perlakuan panas pada temperatur 300°C didapat rata-rata 51.55, nilai perlakuan panas pada temperatur 400°C didapat rata-rata 59.74, nilai perlakuan panas pada temperatur 500°C didapat rata-rata 52.15 dan nilai tanpa perlakuan panas didapat nilai 50.55.

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan maka didapatkan, yaitu nilai kekerasan bahan berubah saat diberi perlakuan panas dengan suhu 1000C, 2000C, 3000C, 4000C, 5000C., perubahan warna pada bahan saat dipanaskan pada suhu 1000C, 2000C, 3000C, 4000C, 5000C. menandakan adanya perubahan unsur logam yang terjadi pada bahan. hasil kekerasannya dari bahan yang diberi perlakuan panas meningkat lebih keras dibanding

material awal tanpa perlakuan panas, yang dihasilkan setelah uji kekerasan adalah 18,17 %.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini terutama Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Negeri Ketapang yang telah memfasilitasi penulis.

#### 6. AFTAR PUSTAKA

- Amanto. Hari dan Daryanto. 1999. *Ilmu Bahan*. Bumi Aksara, Jakarta. ASM Handbook, *Alloy Phase Diagram*. Vol. 3.
- ASM Handbook. Properties And Selection: Nonferrous Alloys And Special Purpose Materials. Vol. 2.
- ASM, 1985. Mechanical Testing. Ninth Edition, Volume 8.
- ASM, 1995. Metal Handbook. Ninth Edition, Volume 8.

- Callister, William D., 1940. *Materials Science And Engineering: an Introduction*. 7th Edition.
- Davis, H.E, Troxell, G.E, Hauck, GFW. 1988. Dieter, George E. *Mechanical Metallurgy*. McGraw Hill Book Co.
- Degarmo Paul E. dkk, *Materials and Processes in Manufacturing*.
- John Wiley & Sons, Inc. 2003. *The Testing of Engineering Materials*. McGraw Hill Book Co.
- Louis Cart, *Non Destructive Testing*. McGraw Hill Book Co.
- Pratiwi, DK, Chandra, H., 2010. *Panduan Pratikum Material Teknik*. Laboratorium Metallurgi Universitas Sriwijaya.
- Sriati Djaprie, 1993. *Metalurgi Mekanik*, Edisi Ketiga, Jilid 1, Erlangga.
- Sudjana Hardi, 2008. *Teknik Pengecoran Jilid I*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan DepDikNas, Jakarta.
- Surdia. Tata., Chijiwa,. K., 1992. *Teknik Pengecoran*. PT. Pradya Paramita, Jakarta.
- William D. 1982. *Materials and Science Engineering: an Introduction*. 6th Edition.