

ANALISA UJI KEKERASAN BAJA VCN 150 PADA POROS BALING-BALING PISAU MESIN CRUSHER

Firda Herlina, Muhammad Firman, Muhammad Najib

Prodi Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari
Jln. Adhyaksa (Kayutangi) No.2 Banjarmasin, 70123
E-mail : tanyafirda@gmail.com

ABSTRAK

Mesin crusher ini sangat bergantung pada poros mata pisau baling-baling dan disinilah letak masalahnya, poros yang sering mengalami korosi dan bengkak menyebabkan mesin bekerja tidak maksimal sebagaimana mestinya dikarenakan poros harus menahan beban yang sangat besar dan dari berbagai benda subjek yang dimasukkan. Baja VCN 150 adalah bahan yang digunakan dalam poros ini. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode statistik anova dan korelasi, dimana metode ini untuk mencari hubungan pada media pendingin yang digunakan dan untuk mencari hubungan antar sampel-sampel yang diuji. Setelah melakukan penelitian dan hasil data awal yang didapat 97HB, 84HB, 91HB, 81HB dan 93HB. Bahwa terdapat pengaruh media pendingin terhadap kekerasan material baja VCN 150 pada temperatur 700⁰C tetapi tidak disignifikan. Sampel-sampel yang diteliti ternyata satu sama lain mempunyai pengaruh hubungan. Sampel X₂ dengan X₃ adalah menunjukkan hasil yang paling besar pengaruh hubungannya (yang paling signifikan diantara sampel-sampel lainnya).

Kata kunci : Baja VCN 150, Uji Kekerasan, Temperatur

PENDAHULUAN

Crusher adalah alat yang digunakan dalam proses crushing yaitu sebuah proses melakukan liberisasi mineral dari mineral pengotornya. Contohnya saja pada plastik biasanya mesin crusher plastik menggunakan air sebagai bahan yang digunakan untuk memisahkan kotoran pada plastik. Secara umum fungsi dari semua mesin crusher adalah dirancang dan dibangun untuk mengurangi ukuran suatu benda lebih kecil dan atau untuk mengubah bentuk bahan sehingga dapat diolah lebih lanjut.

Mesin crusher ini sangat bergantung pada poros mata pisau baling-baling dan disinilah letak masalahnya, poros yang sering mengalami korosi dan bengkok menyebabkan mesin bekerja tidak maksimal sebagaimana mestinya dikarenakan poros harus menahan beban yang sangat besar dan dari berbagai benda subjek yang dimasukkan.

Dari latar belakang diatas penulis mencoba mengangkat topik analisa uji kekerasan pada poros baja VCN 150 . Tujuan pada penelitian ini ingin mengetahui kekuatan kekerasan pada material baja VCN 150.

Dengan dilakukan perlakuan panas pada material poros yang bertujuan untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan dan berbagai jenis beban,kekuatan yang terjadi pada sampel-sampel, maka di dapat beberapa masalah yang dapat diuraikan :

1. Apakah berpengaruh media pendingin yang berbeda pada poros VCN 150 karna dilakukannya uji kekerasan.?
2. Bagaimana pengaruh hubungan antara sampel-sampel yang diteliti.?
3. Manakah sampel yang paling signifikan hasilnya diantara sampel-sampel yang diteliti.?

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini yaitu diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui berpengaruh media pendingin yang berbeda terhadap sampel setelah dilakukannya uji kekerasan.
2. Mencari pengaruh hubungan antara sampel-sampel yang diteliti.
3. Mendapatkan sampel yang paling signifikan hasilnya diantara sampel-sampel yang diteliti.

Batasan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Uji yang dilakukan hanya menggunakan uji kekerasan.
2. Bahan yang digunakan adalah baja VCN 150.
3. Temperatur pemanasan 700⁰C

Media pendingin adalah udara,air garam,dan minyak goreng

Manfaat dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan hasil dari berpengaruh atau tidaknya

- media pendingin yang digunakan.
2. Mengetahui hubungan anatara sampel-sampel yang diteliti.
 3. Mengetahui sampel manakah yang paling signifikan hasilnya diantara sampel-sampel yang diteliti.

TINJAUAN PUSTAKA

Hardness test merupakan uji NDT (*Non Destructive test*) dimana pada uji. cara pengujian hardnes ini dilakukan dengan metode hardness vickers, rockwell dan brinell. Metode uji kekerasan yang diajukan oleh J.A Brinell pada tahun 1900 ini merupakan uji kekerasan lekukan yang pertama kali banyak digunakan serta disusun pembakuanya. Uji kekerasan ini berupa pembentukan lekukan pada permukaan logam memakai bola baja yang dikeraskan kemudian ditekan dengan beban tertentu. Beban diterapkan pada wktu tertentu, biasanya 30 detik, dan diameter lekukan diukur dengan mikroskop, setelah beban dihilangkan. Permukaan harus relatif halus, rata, bersih dari debu atau kerak.

Bahan penelitian ini adalah baja V-155 (VCN 150) produksi dari perusahaan BOHLER (PT. BOHLINDO BAJA), yang mana baja ini termasuk dalam golongan machinery steel (baja mesin). Baja V-155 mempunyai kadar sebagai berikut: 0,38% C, 0,20% Si, 0,70% Mn, 1,50% Cr, 96,79% Fe, 0,20% Mo dan 1,64% Ni (Grade Bohler PT. Bohlindo Baja). Pengaruh Unsur Paduan Dalam Baja Unsur campuran

adalah unsur yang sangat penting dalam pembuatan baja, jumlah persentase dan bentuknya membawa pengaruh yang amat besar terhadap sifatnya. Unsur Karbon (C) Unsur ini menaikkan besaran kekuatan bengkok, tekan dan takik, tetapi menurunkan keliatan dan kemampuan tarik, kemampuan tempa dan las, sifat penghantar listrik dan panas. Penurunan keliatan akibat bertambahnya kadar C yang diikuti dengan naiknya kekerasan dapat diikuti dengan perlakuan panas. Silisium (Si) Unsur ini menurunkan kemampuan perubahan bentuk dingin oleh karena itu hanya diijinkan 0,2% Si. Si meningkatkan sifat tahan elektrik dan digunakan di lempeng dinamo. Mangan (Mn) Dapat menaikkan kekuatan dengan menurunkan kecepatan pendinginan kritis yang diperlukan untuk memperoleh struktur martensit. Penambahan unsur mangan didalam baja paduan menambah kekuatan dan ketahanan panas baja paduan itu serta penampilan yang lebih bersih dan berkilat Krom (Cr) Unsur ini memberikan kekuatan dan kekerasan baja meningkat serta tahan karat dan tahan aus. Penambahan unsur kromium biasanya diikuti dengan penambahan nikel. Biasanya baja paduan ini digunakan untuk bahan poros dan roda gigi. Molibdenum (Mo) Penambahan molibdenum akan memperbaiki baja karbon menjadi tahan terhadap suhu yang tinggi, liat, dan kuat. Untuk baja-baja perkakas Mo dapat menggantikan Wolfram (W). baja paduan ini biasa digunakan sebagai bahan untuk membuat alat-alat potong, misalnya pahat. Nikel (Ni) Nikel mempertinggi kekuatan dan regangannya sehingga baja

paduan ini menjadi liat dan tahan tarikan serta tahan karat atau korosi. Oleh karena itu, baja paduan ini biasa digunakan untuk membuat sudu-sudu turbin, roda gigi, bagian-bagian mobil dan sebagainya.

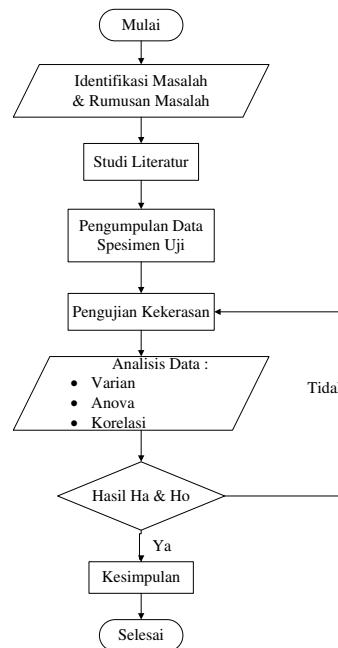
VCN adalah produk baja paduan rendah kekuatan tinggi (High strength low Alloy- HSLA steel) keluaran Bohler yaitu yang elevelen dengan standard Europe EN 25 atau jermannya DIN 34cr. Sedangkan perbedaan VCN dan material lainnya adalah terletak pada kandungan Cr nya yang lebih tinggi.

METODELOGI PENELITIAN

Pengujian merupakan kegiatan awal yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang ingin dicapai atau tujuan yang di inginkan.

Pertama dilakukan pemanasan terhadap bahan yang digunakan kemudian dilanjutkan uji kekerasan. Sehingga didapatkan hasil penelitian Analisa Uji kekerasan.

Adapun metode yang digunakan adalah metode eksperimen dan metode analisi varians (anova dan korelasi), setelah mendapatkan data dilanjutkan dengan pehitungan statistic dengan metode analisi varians (anova dan korelasi).



HASIL PENELITIAN

Tabel 4.1 Pengujian Kekerasan Sebelum Perlakuan

| No. | Banyak pengujian | | | | | Rata-rata |
|-----|------------------|----|----|----|----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 97 | 84 | 91 | 81 | 93 | 89,2 |

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kekerasan Dengan Temperatur 700°C

| No | Sampel 1 | Sampel 2 | Sampel 3 |
|--------|----------------|----------------|----------------|
| | X ₁ | X ₂ | X ₃ |
| 1 | 81 | 105 | 87 |
| 2 | 84 | 83 | 82 |
| 3 | 84 | 88 | 82 |
| 4 | 123 | 94 | 88 |
| 5 | 87 | 83 | 91 |
| Jumlah | 459 | 453 | 430 |
| rata- | 91,8 | 90,6 | 86 HB |

Keterangan :

Satuan = HB (*Brinell Hardness*)

- Sampel= baja VCN 150
- X1 = pendingin udara
- X2 = pendingin air garam
- X3 = pendingin minyak goreng

Berdasarkan tabel F (lampiran) ternyata F hitung lebih kecil dari F tabel, ($1,99 < 6,39 < 15,98$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data yang akan dianalisis homogen, sehingga perhitungan anova dapat diteruskan.

Hipotesis pengujian :

Ho : Tidak terdapat perbedaan pengaruh pada hasil penelitian yang dilakukan terhadap sampel setelah dilakukannya pengujian (uji kekerasan terhadap sampel baja VCN 150)

Ha : Terdapat perbedaan pengaruh pada hasil penelitian yang dilakukan terhadap sampel setelah dilakukannya pengujian (uji kekerasan terhadap sampel baja VCN 150)

Lihat S^2 pada tabel 4.2 Analisa varians klasifikasi tunggal

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$= \frac{308,7}{15,5}$$

$$= 1,99$$

$$F \text{ tabel} = dk \text{ penyebut} = n_2 - 1$$

$$= 5 - 1$$

$$= 4$$

$$5\% = 6,39$$

$$1\% = 15,98$$

$$1. Jk_{\text{total}} = \text{memakai rumus (2.9),}$$

$$= 121796 - \frac{(1342)^2}{15}$$

$$= 1731.7333$$

$$2. Jk_{\text{antar}} = \text{memakai rumus (2.11),}$$

$$= \frac{(459)^2}{5} + \frac{(453)^2}{5} + \frac{(430)^2}{5} + \frac{(1342)^2}{15}$$

$$= 240222.27$$

$$3. JK_{\text{dalam}} = \text{memakai rumus (2.12),}$$

$$= 1731.7333 - 240222.27$$

$$= -238490.53$$

$$4. MK_{\text{antara}} = \text{memakai rumus (2.14),}$$

$$= \frac{240222.27}{3-1}$$

$$= 120111.13$$

$$5. MK_{\text{dalam}} = \text{memakai rumus (2.14),}$$

$$= \frac{238490.53}{15-3}$$

$$= -19874.211$$

$$6. F_{\text{hitung}} = \text{memakai rumus (2.14),}$$

$$= \frac{120111.13}{-19874.211}$$

$$= -6.0435673$$

Keterangan :

N = Jumlah seluruh anggota

m = Jumlah kelompok sampel

F tabel = dk pembilang = m-1

= 3-1 = 2

dk penyebut = N- m

= 15-3 = 12

5% = 3,88

1% = 6,93

Berdasarkan dua dk di atas ,dapat diketahui bahwa tabel F (lampiran) untuk 5% = 3,88 dan 1% = 6,93. Ternyata F hitung lebih kecil dari F tabel. Karena F hitung lebih jauh lebih kecil dari F tabel, maka hipotesis Nol (Ho) yang di ajukan ditolak dan Ha diterima.

Dalam pengujian hipotesis ke sampel telah memberikan informasi bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh media pendingin terhadap sampel. Namun disini belum diketahui antara sampel mana yang berbeda, untuk itu diperlukan pembuktian antar dua sampel tersebut dengan *t-tes* (berpasangan).

Karena yang akan di uji adalah sampel berkorelasi, maka harus dicari dahulu :

- a. Korelasi X₁ dan X₂
- b. Korelasi X₂ dan X₃
- c. Korelasi X₁ dan X₃

Liat $\sum (X_1-\bar{X})^2$, $\sum (X_2-\bar{X})^2$ dan $\sum (X_1-X) (X_2-X)$ pada tabel analisa korelasi.

- 1. X₁ dengan X₂

r = 0,102605681

- 2. X₂ dengan X₃

r = 0,16501024

- 3. X₁ dengan X₃

r = 0,3252733

Hipotesis pengujian :

- 1. Ho : Tidak terdapat perbedaan pengaruh pada hasil penelitian yang dilakukan terhadap sampel X₁ dan X₂.
Ha : Terdapat perbedaan pengaruh pada hasil penelitian yang dilakukan terhadap sampel X₁ dan X₂.
- 2. Ho : Tidak terdapat perbedaan pengaruh pada hasil penelitian yang dilakukan terhadap sampel X₂ dan X₃.

n = 5

\sqrt{n} = 2,236067

T tabel =n₁ + n₂ -2

= 5 + 5 - 2

= 8

- 1. X₁ dengan X₂

t = memakai rumus (2.6)

= 0,141284063

- 2. X₂ dengan X₃

t = memakai rumus (2.6)

= 1,09153170

- 3. X₁ dengan X₃

t = memakai rumus (2.6)

$$= 0,776167205$$

Dari ketiga pengujian dengan t-tes di atas t hitung tersebut selanjutnya dibandingkan dengan t tabel, berdasarkan $dk = 8$ (tidak sama), ternyata t hitung lebih kecil dari t tabel.

Dengan demikian H_a diterima dan H_0 ditolak. Kesimpulannya terdapat perbedaan pada sampel satu dengan sampel lainnya.

Dan yang paling signifikan hasil perbedaannya adalah antara sampel X_2 dengan X_3 .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan dan analisa data, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Setelah melakukan penelitian dan menganalisis data yang didapatkan, penulis menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh media pendingin terhadap kekerasan material baja VCN 150 pada temperatur 700°C tetapi tidak signifikan.
2. Sampel-sampel yang diteliti ternyata satu sama lain mempunyai pengaruh hubungan.

Sampel X_2 dengan X_3 adalah menunjukkan hasil yang paling besar pengaruh hubungannya (yang paling signifikan diantara sampel-sampel lainnya).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harinaldi, *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik Dan Sains*, Jakarta.
- [2] Iqbal Hasan, 2004. “ *Analisa Data Penelitian Dengan Statistik*” PT Bumi Aksara, Jakarta.
- [3] Hadijaya Dahlan, 2000, “*Jurnal : Pengaruh Variasi Beban Indentor Micro Hardness Tester Terhadap Akurasi Data Uji Kekerasan Material*”, URANIA
- [4] Herwandi dan Asrul Hidayat, “*Analisa Perubahan Struktur Akibat Heat Treatment pada Logam ST, FC Dan Ni-Hard 4*”
- [5] Mochammad Alan Robbina, “*Perbandingan Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Akibat Variasi Katalis Pada Proses Carburizing Baja S45c*”.
- [6] Tofik Hidayat, “*Pengaruh Media Kapur Pada Proses Tempering Terhadap Sifat Mekanik Poros S45c*”.