

# ANALISA DAERAH HAZ MENGGUNAKAN ELEKTRODA RD 260 PADA BESI HOLLOW

Minto<sup>1</sup>, Andhika Mayasari<sup>2</sup>, Basuki<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari Jombang

<sup>3</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari Jombang

mintoiruha@gmail.com<sup>1</sup>

---

## Abstract

This study aims to determine the rate of Brinell hardness (HRB) in the HAZ area. This experiment uses the SP Tech Portable Harness Tester which is carried out on Hollow iron with the overall length of the workpiece 240 mm, 1 mm thick and 25 mm wide, while the welding machine used is a welding machine with a current of 70 A. The distance of the weld area starting from the axis welding (0 mm) to a distance of 50 mm. Data were collected on the RD 260 electrode specimen with 20 test points. The highest hardness value lies at test points 7 and 8 with a hardness value of 56 HRB, while the lowest hardness value range is located at test points 8 and 9 with a hardness value of 2.5 HRB. The lowest hardness value lies at the test point 9 SSPC A with a hardness value of 257 HRB and the highest value is located at Point 10 SSPC B with a value of 380 HRB.

**Keywords:** HAZ area, hollow iron, RD 260

## Abstrak

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka kekerasan Brinell (HRB) pada daerah HAZ. Eksperimen ini menggunakan Portable Harness Tester SP Tech yang dilakukan pada besi Hollow dengan ukuran panjang benda kerja keseluruhan 240 mm, tebal 1 mm dan lebar 25 mm, sedangkan mesin las yang digunakan adalah mesin las dengan arus 70 A. Jarak daerah las yang mulai dari sumbu las (0 mm) sampai pada jarak 50 mm. Pengambilan data dilakukan pada specimen elektroda RD 260 dengan 20 titik pengujian. Nilai kekerasan tertinggi terletak pada Titik uji 7 dan 8 dengan nilai kekerasan 56 HRB, sedangkan rentang nilai kekerasan terendah terletak pada Titik uji 8 dan 9 dengan nilai kekerasan 2,5 HRB. Nilai kekerasan terendah terletak pada titik Uji 9 SSPC A dengan nilai kekerasan 257 HRB dan nilai tertinggi terletak pada Titik 10 SSPC B dengan nilai kekerasan 380 HRB.

**Kata kunci:** Daerah HAZ, Besi hollow, RD 260

## 1. PENDAHULUAN

Teknik pengelasan banyak dipergunakan secara luas dalam proses penyambungan, salah satunya yaitu pada konstruksi bangunan dan konstruksi mesin. Luasnya teknologi pengelasan ini disebabkan karena konstruksi bangunan dan konstruksi mesin menjadi lebih ringan dan proses pembuatannya juga lebih sederhana sehingga biaya keseluruhannya lebih murah.

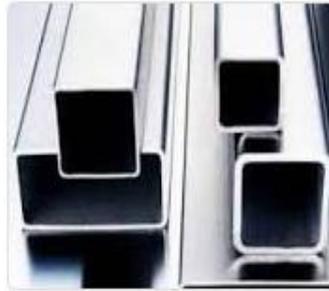
Dalam perencanaan konstruksi bangunan dan konstruksi mesin dengan menggunakan sambungan las harus direncanakan pula cara pengelasan, cara pemeriksaan, bahan las dan jenis las yang akan digunakan berdasarkan fungsi dari bagian-bagian bangunan atau mesin yang dirancang, apabila pada pengelasan kurang tepat akan mengakibatkan kerusakan-kerusakan seperti keretakan, mudah patah, atau mekanis kimianya yang rusak. Kemungkinan besar kerusakan-kerusakan pengelasan terjadi pada daerah pengaruh panas (daerah lasan).

Dalam proses pengelasan bisa dilakukan dengan teknik-teknik tertentu sehingga didapatkan hasil las yang baik. Ada beberapa macam jenis dan proses pengelasan antara lain; pengelasan busur listrik terlindung adalah bentuk pengelasan yang menggunakan busur nyala listrik terlindung yang terdapat pada kawat elektroda yang dibungkus dengan *flux*. Pengelasan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembangunan suatu konstruksi karena pengelasan mempunyai kemampuan untuk memotong dan menyambung benda kerja yang tebal maupun tipis, sehingga pembuatannya lebih sederhana dan biaya keseluruhannya lebih murah. Disamping

pengelasan banyak segi manfaatnya, pengelasan juga mempunyai dampak negatifnya khususnya terhadap kesehatan.

#### a. Besi Hollow

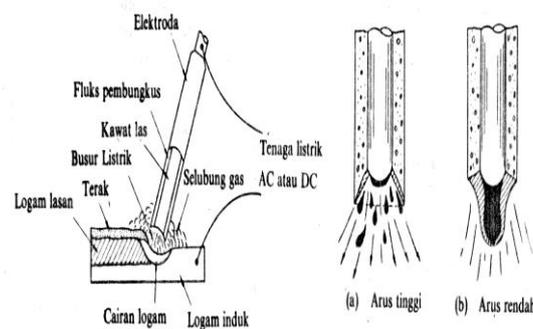
Besi hollow merupakan besi yang sangat unggul dan baik dalam pemasangan rangka besi pada konstruksi plafon atau atap rumah serta dinding/pagar partisi rumah, gedung, dan lain sebagainya. Dikatakan 'besi *hollow*' karena besi atau logam ini berbentuk batangan berbentuk pipa, kotak, persegi, berlubang atau berongga. *Hollow* adalah kata dalam Bahasa Inggris artinya 'rongga'. Karena bentuknya kotak lurus, maka logam ini banyak digunakan sebagai material *interior* dan *furniture* bergaya minimalis atau sederhana yang sedang *trendy* saat ini. Besi Hollow mempunyai jenis berbeda beda, salah satunya yang banyak beredar dipasaran dan banyak digunakan konsumen adalah jenis hollow galvalum, besi hollow hitam



Gambar 1. Besi Hollow

#### b. Las elektroda terbungkus (SMAW)

Busur listrik terjadi akibat dua logam induk dan ujung elektroda saling bersentuhan. Las SMAW menggunakan kawat elektroda yang dibungkus flux. Karena panas dari busur listrik ini maka logam akan mencair kemudian dingin bersama seperti gambar dibawah ini.



Gambar. 2 Las Busur Elektroda Terbungkus.

#### c. Daerah Las (HAZ)

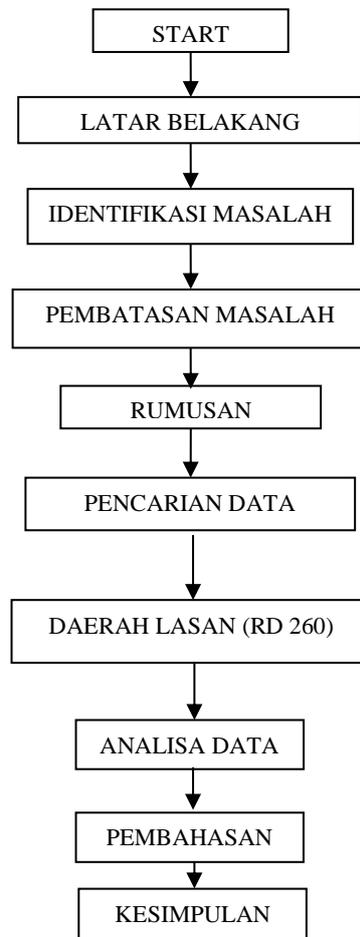
Daerah lasan dibagi menjadi tiga bagian yaitu logam basah, daerah pengaruh panas HAZ ( *Heat Affected Zone* ) dan logam induk yang tak terpengaruh. Logam las merupakan bagian logam las yang mudah mencair dan mudah membeku, daerah HAZ adalah daerah yang letaknya berdekatan dengan logam las, daerah ini mengalami siklus termal pemanasan dan pendinginan secara cepat. Sedangkan Logam merupakan bagian logam dasar yang mana suhu pengelasan tidak menyebabkan terjadinya perubahan sifat, perubahan bentuk atau struktur.

#### d. Kekerasan Brinell (HRB)

Penentuan kekerasan system brinell dilakukan dengan cara menekan indentor bola baja pada permukaan ini atau benda kerja dengan beban tertentu. Dengan adanya penekanan maka permukaan benda uji akan mengalami bekas berupa sebagian bidang bola baja.. Beban uji dilakukan selama waktu yang ditentukan, biasanya waktu yang dibutuhkan untuk menguji tiap titik uji kira kira 30 detik, dan diameter bekas penekanan diukur dan dibaca menggunakan mikroskop, setelah beban penekanan dilepas. Permukaan benda uji harus rata, halus dan bersih dari kotoran debu atau kerak.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode eksperimen dilaksanakan untuk mencari dan mengumpulkan data serta menyusunnya dengan jalan melakukan percobaan terhadap benda kerja dalam proses pengujian kekerasan Brinell (HRB). Tahapan yang dipakai oleh penelitian , antara lain:



Gambar 3. Tahapan Penelitian

### 1. Tahap pelaksanaan menyiapkan bahan besi Hollow dan peralatan

#### a. Bahan

Bahan di potong-potong dengan ukuran panjang 120 mm, tebal 1 mm dan lebar 25 mm. Sebanyak 5 potong, kemudian di bentuk kempuh I tunggal, yang di buat berpasangan,



Gambar 4 : Pemotongan besi hollow

## b. Peralatan

Alat yang digunakan pada eksperimen ini adalah :

1. Portable Hardness Tester :

Merk : SP Tech PHTD

Buatan : japan

Weight : 100 gram.



Gambar 5. Portable Hardness Tester SP Tech

Portable Hardness Tester Merk SP Tech PHTD adalah alat Uji kekerasan portable digunakan untuk mengetahui kekerasan, kekuatan atau ketahanan suatu material.

2. Kawat elektroda las dengan data sebagai berikut :

Specification : AWS A5.1 E 6013

JIS Z 3211 D4313

Type of covering : HIGH TITANIA

Use : Mild Steel.

Diameter/Length : 2,0 mm / 300 mm



Gambar 6 : RD – 260

3. Mesin las yang digunakan :

Merk : EMCO MAIR Ges .m.b. Hallein Fabrik Fur Special Maschinen

Buatan : AUSTRIA

Type : M 4 U - 025

- Alat ukur jangka sorong.

- Arus yang digunakan yaitu 70 A.

- Pengelasan dilakukan oleh orang yang ahli dibidang pengelasan dan mempunyai sertifikat kompetensi keahlian dibidang pengelasan.

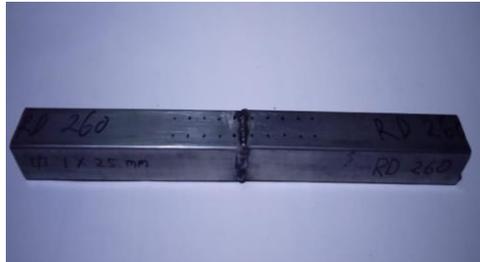
### 2. Tahap pengelasan besi hollow

Setelah semua persiapan telah terpenuhi maka pelaksanaan pengelasan mulai dilakukan, untuk pengelasan bahan spesimen dengan bentuk kampuh I tunggal ini, pertama-tama dilakukan pengancangan bahan di masing-masing ujung bahan agar jarak antar benda yang dilas tidak berubah. Kemudian pelaksanaan pengelasan dilakukan se kali pengisian.

Setelah proses pengelasan ini selesai selanjutnya dilakukan pembersihan permukaan agar kerak-kerak dari pengelasan yang menempel pada bahan bersih, kegiatan ini merupakan kegiatan finishing dari proses pengelasan. Jarak lasan pada proses pengelasan busur nyala listrik 70 A dari sumbu las 0 mm sampai 25 mm. Logam yang digunakan adalah besi hollow dengan ukuran 120 mm x 1 mm x 25 mm. Jadi bahan yang digunakan dan ukuran bahan untuk semua proses penelitian ini adalah sama.



Gambar 7. proses pengelasan



Gambar 8. Menandai Besi hollow dilas RD 260

#### 4. Tahap pelaksanaan mengujian daerah HAZ menggunakan pengujian brinell

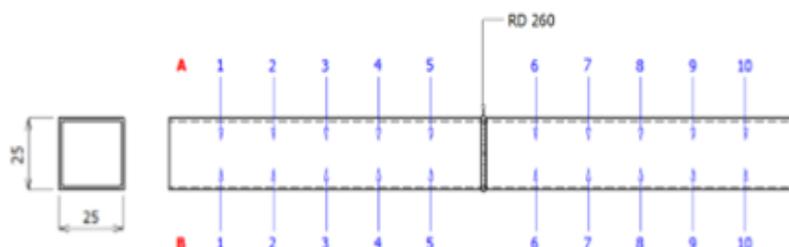
Sistem pengujian kekerasan Brinell merupakan sistem pengujian kekerasan yang banyak dipakai. Kekerasan system Brinell dilakukan dengan cara menekan bola baja. Bola baja yang digunakan bervariasi, mulai berdiameter 10 mm, 5 mm dan 2,5 mm, Beban atau gaya yang ditekan pada benda uji juga bervariasi, mulai dari beban 3000 kgf sampai 15 kgf.



Gambar 9. Pengujian Brinell (HRB)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Penelitian ini dilakukan analisis daerah lasan menggunakan elektroda E6013 / RD 260 pada besi hollow, pengujian daerah lasan menggunakan pengujian kekerasan Brinell (HRB). Hasil pengujian kekerasan Brinell dapat dilihat pada table dibawah ini :



Gambar 10. Titik Uji HRB pada besi hollow setelah dilas RD 260

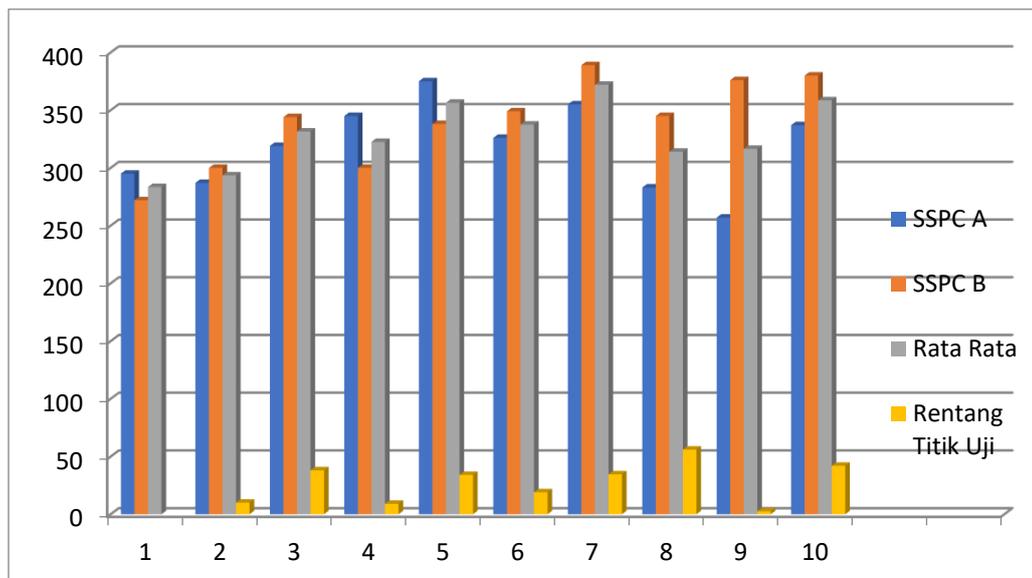
Tabel 1. Perbedaan Hasil Uji HRB pada setiap titik pada Daerah Lasan

Tingkat Kekerasan Daerah Lasan dari Sumbu Las					
Titik Uji	Elektroda	SSPC		Rata rata	Rentang Titik Uji
		A	B		
1	RD 260	295	272	283.5	
2	RD 260	287	300	293.5	10
3	RD 260	319	344	331.5	38
4	RD 260	345	300	322.5	9
5	RD 260	375	338	356.5	34
6	RD 260	326	349	337.5	19
7	RD 260	355	389	372	34,5
8	RD 260	283	345	314	56
9	RD 260	257	376	316.5	2,5
10	RD 260	337	380	358.5	42

Sumber : Hasil Report Of Hardness Test PT Tjokro Bersaudara Gresik Jawa Timur

Jika dilihat dari tabel diatas, maka nilai kekerasan Brinell ( HRB ) pada daerah lasan mulai dari Logam Las (*Weld Metal*), *Fusion Line*, H A Z ( *Heat Affected Zone* ), Logam Induk (*Parent Metal*) pada besi Hollow setelah dilas menggunakan elektroda RD 260. Nilai kekerasan terendah terletak pada titik Uji 9 SSPC A dengan nilai kekerasan 257 HRB dan nilai tertinggi terletak pada Titik 10 SSPC B dengan nilai kekerasan 380 HRB. Lebih jelasnya lihat grafik dibawah ini:

Grafik 1. Perbandingan Kekerasan Brinell (HRB) pada jarak Penetrasi 5mm-50 mm pada daerah lasan (HAZ)



Jika dilihat pada grafik diatas pada Titik Uji mulai dari Titik uji 1 sampai Titik uji 10 dengan jarak penetrasi daerah lasan tiap 5 mm terdapat rentang nilai kekerasan tertinggi yaitu terletak pada Titik uji 7 dan 8 dengan nilai kekerasan 56 HRB, sedangkan rentang nilai kekerasan terendah yaitu terletak pada Titik uji 8 dan 9 dengan nilai kekerasan 2,5 HRB

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Simpulan

Hasil dari analisa dan pembahasan yang berdasarkan pengamatan dan pengujian nilai kekerasan HRB pada daerah lasan untuk besi hollow setelah dilas menggunakan elektroda RD 260 terdapat perbedaan peningkatan pada setiap Titik uji. Rentang nilai kekerasan tertinggi yaitu terletak pada Titik uji 7 dan 8 dengan nilai kekerasan 56 HRB, sedangkan rentang nilai kekerasan terendah yaitu terletak pada Titik uji 8 dan 9 dengan nilai kekerasan 2,5 HRB. Nilai kekerasan terendah terletak pada titik Uji 9 SSPC A dengan nilai kekerasan 257 HRB dan nilai tertinggi terletak pada Titik 10 SSPC B dengan nilai kekerasan 380 HRB.

##### 4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengujian kekerasan Brinell (HRB) seperti dengan menggunakan mesin las, jenis elektroda, arus yang digunakan atau yang lain

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

1. Anang Setiawan - 2006. *Analisa* Ketangguhan dan Struktur Mikro pada *Daerah* Las dan. *HAZ* Hasil Pengelasan Sumerged Arc Welding pada. Baja SM 490
2. *Anang setiawan -2006 Pengelasan* dengan menggunakan metode Sumerged Arc Welding (SAW) adalah *pengelasan* yang banyak digunakan untuk penyambungan konstruksi berat
3. Alfian Iman Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara Medan 2016 “Analisa Ketangguhan Dan Struktur Mikro Pada Daerah Las Dan Haz Hasil Pengelasan Tungsten Inert Gas ( Tig ) Pada Aluminium Alloy 6061
4. KN Syahputra - 2016 *Analisa* Kegagalan Sambungan Las Pada Tiang Penyangga Dermaga. (Welded Join Failure Analysis .
5. L Sardika - 2014 Pembuatan benda uji dimulai dengan membuat portal dari *besi hollow*