

ANALISA KEKUATAN TARIK HASIL SPOT WELDING BAJA KARBON RENDAH

Oleh :

Anrinal¹ & Hendri²

¹ Dosen Teknik Mesin - Institut Teknologi Padang

² Alumni Teknik Mesin ITP

Email : anrinal@yahoo.com

Abstract

The study aims to analyze the influence of time pressure on the strength of the weld connection point (spot welding) low carbon steel. The study was conducted by analyzing the tensile strength of the weld point by press time variation 20, 25, and 30 seconds on a current strength 70 Amperes. The results show that the press time will determine the outcome of a process of welding and weld strength. The longer of press time will result in nugget diameter (weld metal) getting bigger, and this resulted in attraction strength also increased.

Keywords: spot welding, nugget, time pressure, tensile strength

PENDAHULUAN

Las Titik / Spot Welding adalah salah satu metode penyambungan logam dengan pengelasan, pada permukaan plat yang disambung satu sama lain saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan tersebut menjadi panas dan mencair karena adanya resistansi listrik. Las titik banyak digunakan di industri besar seperti industri mobil, industri motor dan lain sebagainya. Industri mobil biasanya menggunakan las titik untuk pengerjaan karoseri body mobil atau rangka.

Proses pengerjaan las ini lebih cepat dan lebih rapi hasilnya dibandingkan dengan menggunakan las asetelin dan las busur listrik karena las yang dihasilkan tidak mengandung terak las. Walaupun demikian proses pengerjaan las ini membutuhkan keahlian untuk mengerjakannya. Lama penekanan pada waktu proses pengerjaan akan menentukan hasil las serta kekuatan las yang diinginkan.

Adapun batasan masalah penulisan ini meliputi :

1. Bahan atau plat yang digunakan Baja karbon rendah ST 37 dengan ketebalan 1,5 mm.
2. Las yang digunakan adalah Las Titik atau spot welding dengan membuat 1 gumpalan (nugget) posisi hasil pengelasan yaitu vertikal dan horizontal.
3. Proses pengerjaannya dengan memvariasikan lama waktu tekan pengelasan (20, 25, 30 detik). Arus yang digunakan 70 A.

4. Analisa yang dikaji pada kekuatan tarik pada nugget.
5. Penelitian ini memakai 3 buah sampel untuk masing-masing perlakuan. Jadi sampel uji keseluruhan 9 buah.

Lama penekanan pada waktu pengerjaan las titik memberikan hasil yang berbeda-beda pada plat, maka dengan memvariasikan lama waktu penekanan diprediksi akan dapat meningkatkan kekuatan titik hasil las yang berupa gumpalan (nugget). Plat yang digunakan adalah plat dengan tebal 1,5 mm dengan lama pengelasan 20, 25, 30 detik. Penelitian ini diharapkan mampu membuktikan bahwa kekuatan las dapat ditingkatkan melalui peningkatan lama waktu tekan pada spot welding.

Penelitian bertujuan untuk :

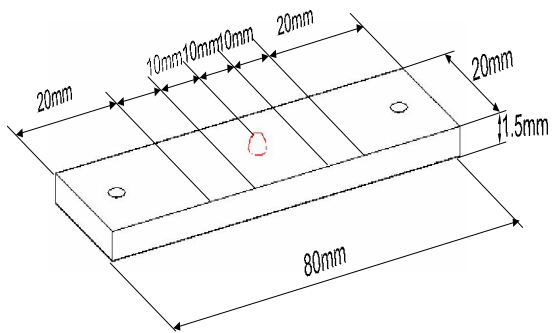
1. Mengetahui pengaruh waktu penekanan terhadap kekuatan hasil sambung las titik (spot welding) baja karbon rendah.
2. Menganalisa kekuatan tarik hasil sambung las titik (spot welding) baja karbon rendah.

METODOLOGI

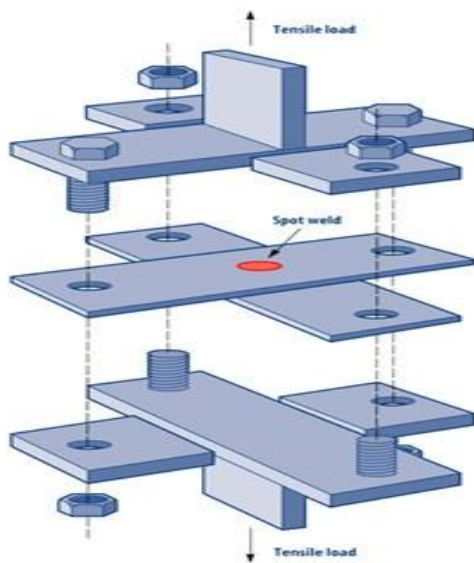
Persiapan Sampel Uji.

Sampel uji dibuat sebanyak 9 buah sampel. Masing-masing perlakuan menggunakan tiga buah sampel untuk lebih menggambarkan hasil yang lebih optimal. Material logam

yang digunakan merupakan baja karbon rendah (ST 37) yang memiliki sifat mampu las yang baik. Dalam penelitian ini jenis standar sampel uji tarik untuk *Spot welding* dipakai ASTM Standar B 565.

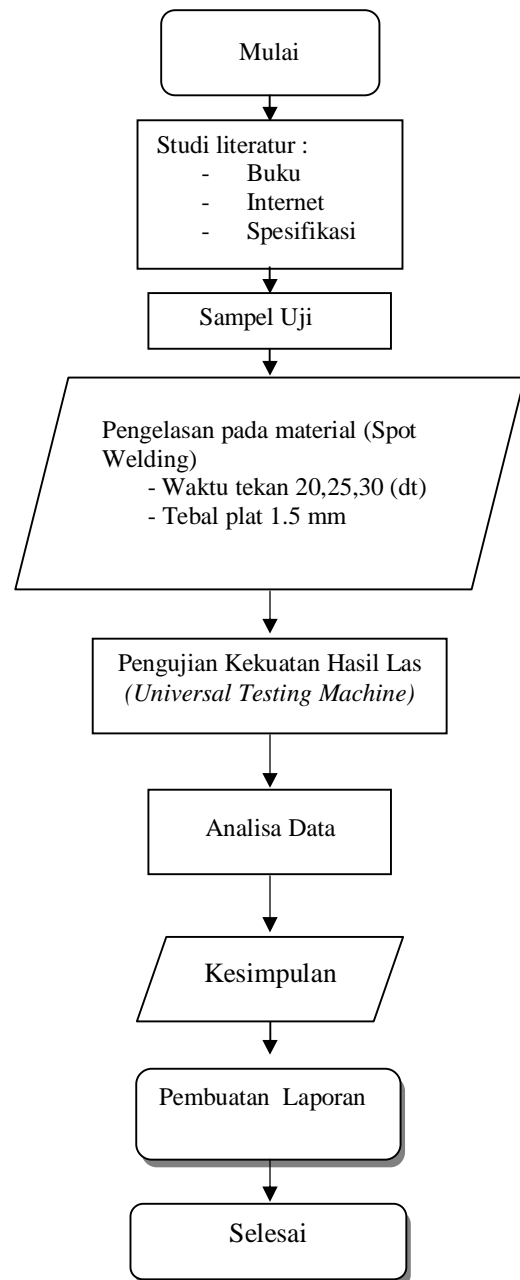


Gambar 1. Dimensi plat uji



Gambar 2. Spesimen sebelum dilakukan *spot welding*.

Adapun pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini yang menunjukkan awal proses penelitian sampai kepada penarikan kesimpulan.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Penelitian

Data Hasil Pengujian

Spesifikasi Data Mesin Las (*Spot Welding*).

Mesin las titik yang digunakan pada pengujian ini adalah TECNA CE dengan data-data mesin seperti di bawah ini :



Gambar 4. Mesin *Spot Welding*

Tabel 1. Spesifikasi Mesin

No	Uraian	Ket
1	Supply Voltage	400 v
2	Supply Frequency	50 Hz
3	Phase	1
4	Nominal Power At 50 % Duty Cycle	16 KVA
5	Max. Welding Power	35 KVA
6	Sec. no load voltage in	3,4 V
7	Max. short circuit secondary current	12,5 KA
8	Maximum Force	240 daN
9	Water Cooling	2,5 l/min
10	Supply Pressure	6,5 Bar
11	Berat bersih	114 kg
12	Item	4607 N
13	Tahun perakitan	2004

Tabel 2. Parameter pengelasan las titik (*Spot welding*)

Sampel Uji	Weld time (det)	Diameter (mm)	Beban Maks (kg)
1	20	5.1	764
2	20	5	720
3	20	5.1	742
4	25	5.2	778
5	25	5.1	829
6	25	5.4	910
7	30	5.6	1001
8	30	5.7	1060
9	30	5.8	1065

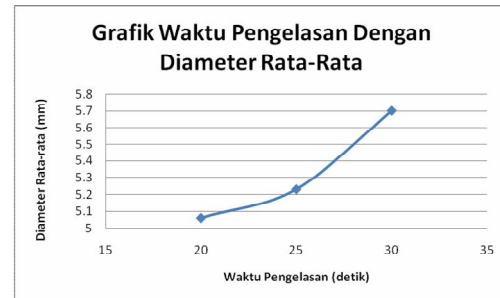
Tabel 3. Nilai uji tarik hasil las titik (*Spot welding*)

No	Waktu Tekan (s)	Beban Maksimum (Kg)	Tegangan Tarik (N/mm ²)	Tegangan rata-rata (N/mm ²)
1	20	764	367,21	
2	20	720	359,91	361,19
3	20	742	356,46	
4	25	829	383,06	
5	25	778	373,94	382,33
6	25	910	390	
7	30	1001	399,01	
8	30	1065	409,71	400,82
9	30	1060	393,74	

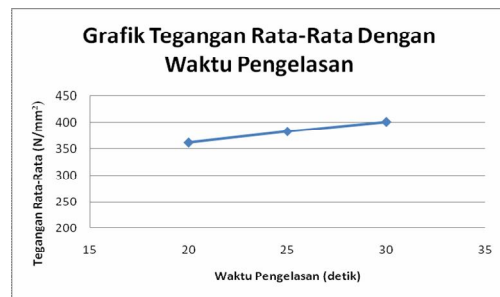
PEMBAHASAN

Hasil pengujian spesimen uji tarik dengan memvariasikan waktu pengelasan yaitu, 20, 25, 30 detik terlihat pada tabel 3. Berdasarkan data tersebut dikonversi menjadi grafik seperti pada gambar di bawah ini.

Pada gambar 3 dapat dilihat hubungan antara waktu pengelasan dengan diameter nugget yang terjadi, sedangkan pada gambar 4 memperlihatkan hubungan antara waktu pengelasan dengan tegangan tarik hasil las.



Gambar 3. Grafik Waktu Pengelasan dengan Diameter Rata-Rata



Gambar 4. Grafik Tegangan Tarik Rata-Rata dengan Waktu Pengelasan

Dari grafik terlihat pada pengujian tegangan tarik ini, semakin lama waktu pengelasan maka semakin besar tegangan tarik yang dihasilkan. Hal ini disebabkan waktu merupakan parameter yang sangat penting pada proses pengelasan. Semakin lama waktu pengelasan yang digunakan maka hasil sambungan las yang terjadi akan semakin kuat. Hal ini terbukti karena, diameter nugget yang terbentuk semakin besar. Maka gaya tarik yang dibutuhkan untuk diameter *nugget* semakin besar pula. Hal ini dapat dilihat pada gaya yang dibutuhkan saat penarikan. Semakin lama waktu pengelasan maka titik cair lebih besar terjadi dan sambungan antara plat menjadi homogen (satu kesatuan).

Dengan melihat besarnya beban yang diberikan terhadap benda uji pada masing-masing sampel uji maka dapat dilihat perbedaan beban yang diberikan tidak terlalu jauh berbeda hal ini kemungkinan disebabkan kuatnya sambungan yang terjadi, sehingga akan berdampak pada benda uji dengan kata lain kerapatan antara benda uji sangat berpengaruh untuk menghasilkan besarnya gumpalan (*nugget*).

Sedangkan dari gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengelasan maka diameter juga akan semakin besar. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu pengelasan maka titik cair yang terjadi akan semakin besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Lama waktu pengelasan sangat berpengaruh pada kekuatan hasil sambung las titik.
2. Semakin lama waktu pengelasan maka diameter *nugget* yang terbentuk semakin besar dan gaya tarik yang dibutuhkan juga semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Haryono Wiryosumarto, Teshi Okumura. 1991. "Teknik Pengelasan Logam". Cetakan kedelapan. Jakarta : PT Pradnya Paramita
- Tata Surdia, Shinrokku Saito. 1992. "Pengetahuan Bahan Teknik", Cetakan kedua. Jakarta : PT Pradnya Paramita.

E.P Popov, Zainal Astamar. 1986. "Mekanika Teknik (Mechanic Of Material)". Cetakan Kedua, Jakarta : Erlangga.

Sriwidharto. 1996. "Petunjuk Kerja Las", Cetakan Ketiga, Jakarta : PT Pradnya Paramita.

Raldi. 2009. "Analisa Kekuatan Tarik Hasil Las Titik (Spot Welding) Pada Baja Karbon Rendah".