

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 2, Nomor 1, 2024, Halaman 180-186
Licensed by CC BY-SA 4.0
E-ISSN: [2986-6340](https://doi.org/10.5281/zenodo.10515211)
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10515211>

Analisis Parameter Mesin Spot Welding Terhadap Kekuatan Sambungan Las Pada Komponen *Grill Diffuser*

Nur Irfan Ismail¹, Moch. Saleh²

^{1,2} Fakultas Teknik, Universitas Sunan Giri, Alamat Institusi Jl. Brigjen Katamsa II Bandilan, Kedungrejo, kec. Waru, Kabupaten Sidoarjo, Kode Pos 61256

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter las (waktu 1,8 detik, 2 detik, 2,5 detik dan arus 80 kA, 90 kA, 100 kA) terhadap proses pengelasan titik. Mengetahui kekuatan tarik terhadap sambungan hasil pengelasan titik dan mengetahui kondisi waktu dan arus yang paling optimal pada proses pengelasan titik. Pada penelitian ini menggunakan plat ketebalan 0,5 mm. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi waktu pengelasan dengan arus berpengaruh terhadap kekuatan tegangan tarik. Adapun Kekuatan tegangan tarik tertinggi berada pada waktu 2 detik dengan arus 100 kA yaitu sebesar: 150psi sedangkan kekuatan tegangan tarik terendah berada pada waktu 1,8 detik dengan arus 80 kA yaitu sebesar: 50psi, Artinya semakin tinggi tegangan arus dan semakin lama waktu pengelasan maka kekuatan tegangan tarik semakin besar pula, dan jika waktu tidak tetap maka hasil pengelasan akan mengalami kerusakan.

Kata kunci :*Spot Welding, Kekuatan Uji Tarik, Waktu, dan Arus*

Abstract

This study aims to determine the effect of welding parameters (time 1.8 seconds, 2 seconds, 2.5 seconds and current 80 kA, 90 kA, 100 kA) on the spot welding process. Knowing the tensile strength of the joints resulting from spot welding and knowing the most optimal time and current conditions in the spot welding process. In this study using a plate thickness of 0.5 mm. The type of research used is experimental research. The results of this study indicate that variations in welding time with current affect the tensile strength. The highest tensile strength is at 2 seconds with a current of 100 kA, namely: 150psi while the lowest tensile strength is at 1.8 seconds with a current of 80 kA, which is equal to: 50psi. This means that the higher the current voltage and the longer the welding time, the the tensile stress strength is also greater, and if the time is not fixed then the welding results will be damaged.

Keywords: *Spot Welding, Tensile Test Strength, Time, and Current*

Article Info

Received date: 20 December 2023

Revised date: 27 December 2023

Accepted date: 11 January 2024

PENDAHULUAN

Pengelasan merupakan salah satu bidang teknologi yang saat ini sedang berkembang. Pada periode industri modern, teknik pengelasan banyak digunakan di berbagai industri, termasuk manufaktur, perkapalan, penerbangan, struktur, permesinan, dan konstruksi. Fakta bahwa teknik pengelasan menghasilkan konstruksi mesin dan bangunan yang lebih ringan dan sederhana menjadi alasan mengapa teknologi pengelasan begitu banyak digunakan. Metode las titik resistansi merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam pengelasan; ini melibatkan penggunaan elektroda tembaga untuk mengelas hanya di lokasi tertentu. Pengelasan titik merupakan teknik yang umum dilakukan dalam industri otomotif, khususnya pada sektor kendaraan roda empat. Misalnya pada saat proses pengelasan rangka mobil (Wirjosumarto, H dan Okumura, T., 1981).

Ikatan yang tercipta melalui interaksi metalurgi pada sambungan senyawa logam berisi cairan disebut pengelasan. Jelas juga dari definisi ini bahwa pengelasan mengacu pada penggabungan beberapa logam melalui penerapan energi panas—baik panas listrik atau api yang dihasilkan oleh pembakaran gas (Butterworth Heinemann, Cambridge (GB), 1992). Pengelasan titik adalah strategi pengelasan hambatan listrik di mana setidaknya dua lembar logam dijepit di antara dua katoda logam. Pengelasan titik merupakan proses penyambungan lembaran logam tipis berukuran 1-4 mm (Rukki, 2007).

Munculnya metode Resistance Spot Welding (pengelasan titik) sejalan dengan semakin mudah dan ekonomisnya penggunaan energi listrik. Pengelasan titik merupakan bentuk pengelasan tahanan di mana las terbentuk pada titik tertentu di antara elektroda-elektroda pembawa arus. Hasil las ini memiliki luas yang hampir sama dengan ujung elektroda, atau bahkan sekecil ujung elektroda dengan ukuran yang berbeda (Kenyon, 1985). Dalam pengelasan titik, plat yang akan dilas dijepit di sambungannya menggunakan sepasang elektroda paduan tembaga, lalu diberi arus listrik besar dalam waktu singkat (Wirjosumarto & Okumura, 1996). Penggunaan pengelasan titik telah umum di industri, termasuk dalam sektor otomotif, peralatan rumah tangga, kerajinan tangan, teknik pesawat luar angkasa otobodi, kabin truk, dan peralatan rumah sakit.

METODE PENELITIAN

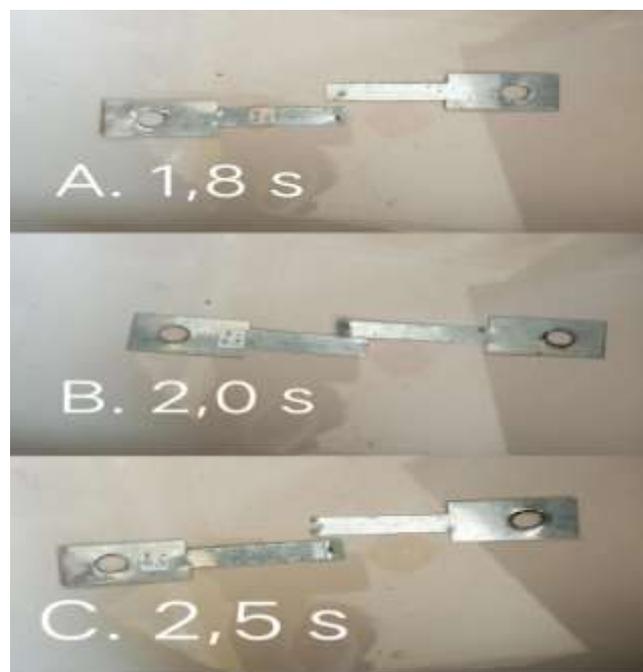
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Bertujuan untuk mengetahui variasi kuat arus dan waktu pengelasan terhadap kekuatan sambungan las pada komponen grill diffuser. Objek penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan variasi kuat arus dan waktu pengelasan. Waktu eksperimen ini akan dilakukan pada tanggal 6 februari 2023 yang bertempat di UD. BERKAH JAYA ABADI. Menurut Sugiyono (2013:2), metode penelitian pada hakikatnya adalah cara ilmiah mengumpulkan data untuk tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan konsep tersebut, ada empat kata kunci yang perlu diperhatikan, yaitu metode ilmiah, data, tujuan dan kegunaan.

Nachmias dan Nachmias (1976) mendefinisikan desain penelitian sebagai suatu rencana yang memandu peneliti dalam proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi observasi. Dengan kata lain, desain penelitian adalah pola bukti logis yang memandu peneliti membuat kesimpulan tentang kemungkinan hubungan antar variabel penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, dimana dilakukan pengujian variasi kuat arus dan waktu pengelasan terhadap kekuatan sambungan las bagian jaringan difusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji sampel 80kA

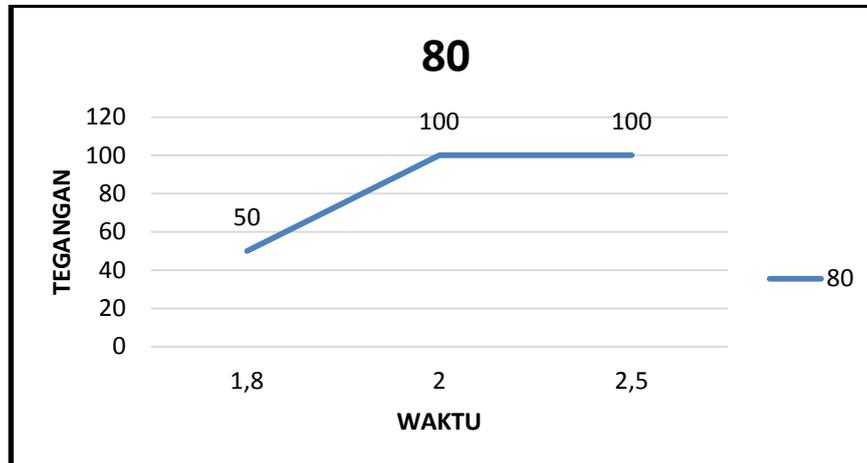
Berikut adalah spesimen setelah dilakukan pengujian tarik :



Gambar 1. plat 0,5 mm sesudah di uji tarik (80 kA)

Arus(Ka)	Waktu(s)	Tegangan(psi)
80	1,8	50
	2	100
	2,5	100

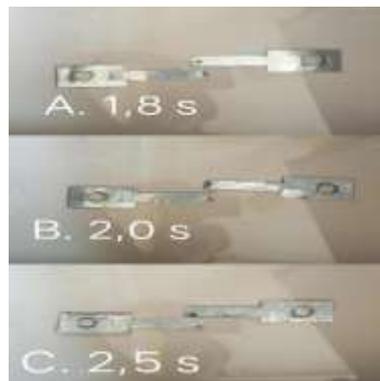
Tabel 1. Uji sampel 80 kA



Grafik 1. Uji sampel 80 kA

Berdasarkan grafik diatas, sampel uji 80kA dengan waktu pengelasan masing-masing sampel 1,8 detik, 2,0 detik, dan 2,5 detik maka tegangan masing-masing spesimen mengalami kenaikan. Pada waktu 1,8 detik dengan arus 80 kA diperoleh tegangan sebesar 50 psi. Dilanjutkan dengan pengelasan menggunakan waktu 2,0 detik dengan arus 80 kA mendapatkan tegangan 100psi dan pengelasan menggunakan waktu 2,5 detik mendapatkan tegangan 100psi. Pada kondisi ini tidak mengalami kerapuhan sehingga hasilnya bagus dan cenderung meningkat.

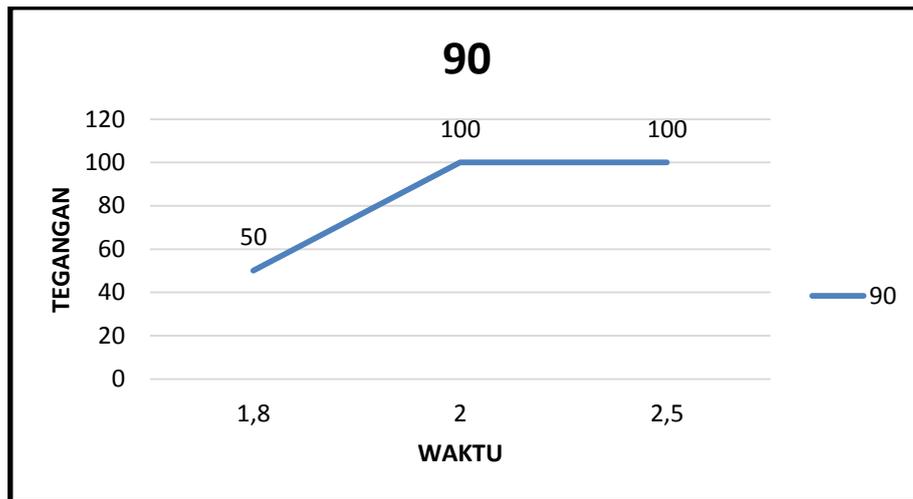
Uji sampel 90 kA



Gambar 2. plat 0,5 mm sesudah di uji tarik (90 kA)

Arus(Ka)	Waktu(s)	Tegangan(psi)
90	1,8	50
	2	100
	2,5	100

Tabel 2. Uji sampel 90 kA



Grafik 2. Uji sampel 90 kA

Pada pengujian sampel 90 kA dengan waktu pengelasan masing-masing sampel 1,8 detik, 2,0 detik dan 2,5 detik, pada waktu pengelasan 1,8 detik diperoleh tegangan sebesar 55 psi dan mengalami peningkatan pada waktu pengelasan 2,0 detik dengan tegangan 100psi. Sedangkan pada waktu pengelasan 2,5 detik tegangannya 100 psi. Ini adalah tegangan yang lebih baik. Hal ini dikarenakan pada kondisi ini hasil las menjadi getas.

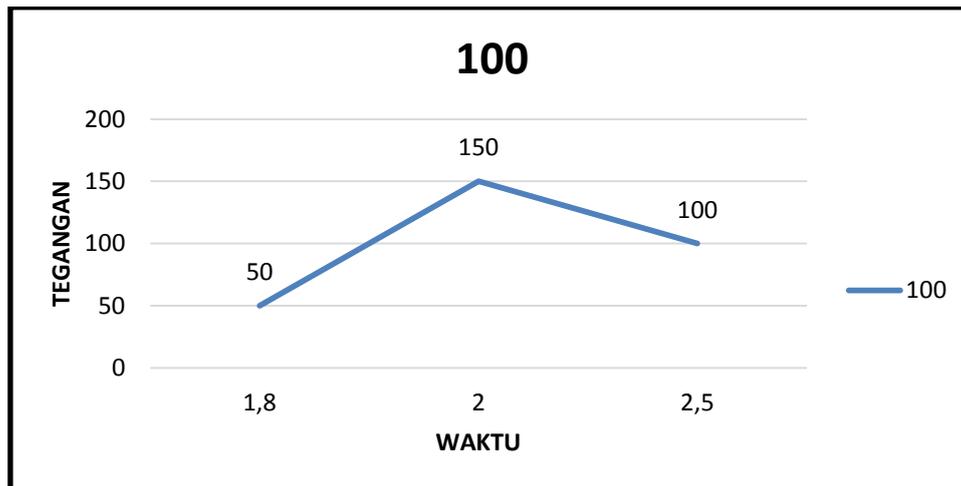
Uji sampel 100 kA



Gambar 3. plat 0,5 mm sesudah di uji tarik (100 kA)

Arus(Ka)	Waktu(s)	Tegangan(psi)
100	1,8	50
	2	150
	2,5	100

Tabel 3. Uji sampel 100 kA



Grafik 3. Uji sampel 100 kA

Pada pengujian sampel 100 kA dengan waktu pengelasan masing-masing sampel 1,8 detik, 2,0 detik, dan 2,5 detik, pada waktu pengelasan 1,8 detik diperoleh tegangan sebesar 50 psi dan diperoleh peningkatan pada waktu pengelasan sebesar 2,0 detik. 150psi. Sedangkan pada waktu pengelasan 2,5 detik diperoleh tegangan 100psi yang cenderung menurun, pada waktu pengelasan 2,0 detik (150psi) merupakan tegangan yang lebih baik dibandingkan dengan kondisi pada waktu pengelasan 2,5 detik yang cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena pada kondisi tersebut lasan mengalami kerapuhan akibat arus yang besar dan waktu pengelasan yang lama sehingga menyebabkan lasan menjadi rapuh. Proses trial menggunakan 2 variabel untuk menentukan faktornya.

Faktor	1	2	3
Kuat Arus(A)	80Ka	90Ka	100Ka
Waktu Las(s)	1,8s	2,0s	2,5s

Tabel 4. Hasil penentuan variabel

Tabel penelitian yang akan digunakan berisi faktor-faktor seperti intensitas arus (A) dalam ampere dan durasi waktu las (s). Intensitas arus yang digunakan berkisar antara 80 hingga 100 ampere, sementara durasi waktu las berkisar antara 1,8 hingga 2,5 detik. Setelah menetapkan variabel-variabel tersebut, langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah variasi yang akan diuji dalam percobaan.

Jumlah trial	Waktu las	Kuat arus
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	3	1
8	3	2
9	3	3

Tabel 5. Jumlah varian untuk trial

Dari tabel tersebut, kita dapat membandingkan sembilan percobaan pada bagian yang menggunakan variabel yang berbeda. Setiap percobaan akan diuji, dan dari hasil pengujian tersebut, akan diperoleh data mengenai kekuatan tariknya.

Uji sampel keseluruhan

Tabel hasil pengujian tarik

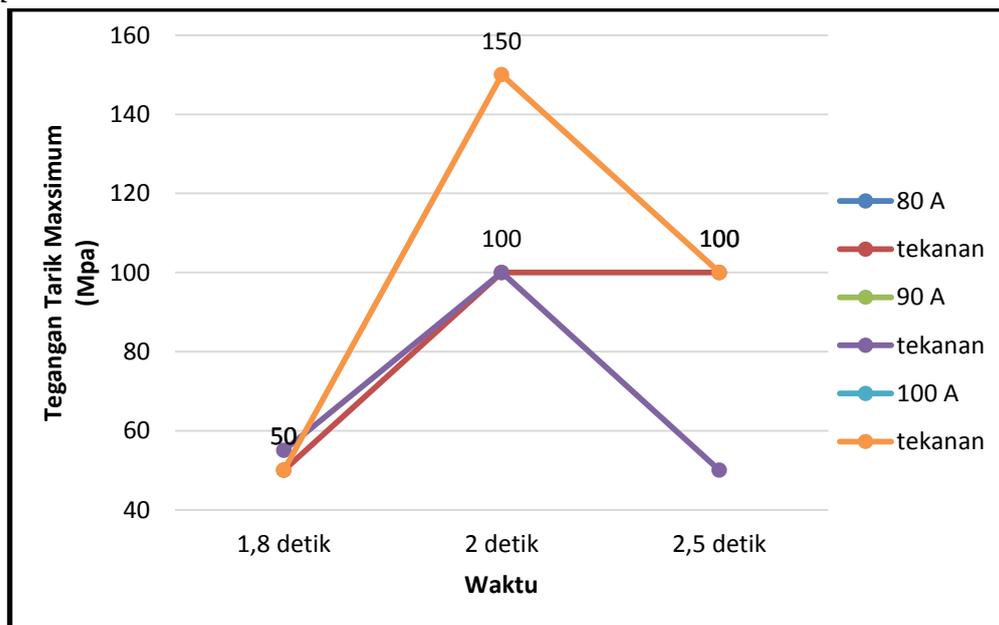
Arus(kA)	Waktu(s)	Tekanan(psi)	Justment
80	1,8	50	X
	2,0	100	O
	2,5	100	O
90	1,8	50	X
	2,0	100	O
	2,5	100	O
100	1,8	50	X
	2,0	150	O
	2,5	100	O

Tabel 6. Hasil pengujian tarik keseluruhan

Keterangan:

X= Tidak Baik

O= Baik



Grafik 4. Hasil pengujian tarik keseluruhan

Dari data diatas terlihat bahwa hubungan arus dan waktu pengelasan berhubungan dengan kekuatan sambungan las yang dihasilkan. Terlihat dari grafik diatas, waktu 2,0s dan 2,5s mempunyai nilai tekanan yang tinggi sehingga waktu mempengaruhi proses kenaikan tegangan. Pada grafik uji tegangan tarik terlihat bahwa semakin lama waktu pengelasan maka tegangan tarik yang dihasilkan akan semakin besar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada setiap sampel material uji dengan menerapkan tiga tingkat intensitas arus dan tiga durasi waktu pengelasan yang berbeda, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian tarik, tegangan terbesar sebesar 150 psi tercatat pada sampel dengan intensitas arus 100 kA dan durasi waktu 2,0 detik. Ini menunjukkan bahwa kombinasi arus pengelasan 100 kA dengan ketebalan pelat 0,5 mm menghasilkan tegangan tarik yang paling tinggi.
2. Dari hasil pengujian tegangan tarik sebesar 50 psi pada sampel dengan intensitas arus 100 kA dan durasi waktu 2,5 detik, terlihat bahwa pengelasan pada pelat berketebalan 0,5 mm mengalami penurunan tegangan tarik. Pada situasi tersebut, keadaan lasan menunjukkan kecenderungan untuk menjadi rapuh.
3. Dalam proses spot welding, penentuan intensitas arus dan durasi waktu pengelasan saling terkait dan berpengaruh pada hasil sambungan las. Ini berarti bahwa jika intensitas arus tinggi, maka durasi waktu pengelasan akan lebih singkat, dan sebaliknya, jika intensitas arus rendah, durasi waktu pengelasan dapat lebih lama. Selain itu, faktor ini juga dipengaruhi oleh ketebalan material yang akan dielas.

REFERENSI

- Apa itu Diffuser dan Apa Bedanya dengan Grill ? - Awan Back – Medium By Awan Back Container: Medium Publisher: Medium Year: 2020 URL: <https://medium.com/@awanback/apa-itu-diffuser-dan-apa-bedanya-dengan-grill-17cdb26ffeae>
- Ardiyanto, Eko., 2011, “Studi Pengaruh Pendinginan Elektroda Pada Proses Spot Welding Terhadap Kualitas Produk”, Tugas Akhir S-1, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Bhisma, Murti, 1996. Penerapan Metode Statistik Non- Parametrik Dalam Ilmu-Ilmu Kesehatan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka utama.
- Firmansyah, W., Suryanto, H., dan Solichin, 2016, Pengaruh Variasi Waktu Penekanan Pengelasan Titik Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan, dan Struktur Mikro pada Sambungan Dissimilar Baja Tahan Karat AISI 304 dengan Baja Karbon Rendah ST 41, *Jurnal Teknik Mesin*, 24(2) : 1-8.
- Hatch, E., & Farhady, H. (1981). *Research Design & Statistics for Applied Linguistics*. Tehran: Rahnama Publications.
- ISF welding and joining institute, 2005, Resistance spot welding, resistance projection welding and resistance seam welding, ISF aachen welding and joining institute, New Jersey.
- Kekurangan & Keuntungan Spot Welding - Ilmu – 2023 By Spot Welding Container: mosg-portal Year: 2023 URL: <https://id.mosg-portal.com/disadvantages-advantages-of-spot-welding-12283375-4274>
- Ruukki, 2007, Resistance Welding Manual, Rautaruukki Corporation, Finlandia.
- Spot Welding : Pengertian, Sejarah dan Aplikasinya di Industri By Blogging Container: Blogging Informasi Terkini Year: 2021 URL: <https://www.vivanews.co.id/spot-welding-pengertian-sejarah-dan-aplikasinya-di-industri/>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- W. Kenyon. 1985. *Dasar-Dasar Pengelasan (Basic Welding and Fabrication)*, Alih Bahasa Dines Ginting, Erlangga, Jakarta.
- Wiryosumarto, H., Okumura, S., 1996, *Teknologi Pengelasan Logam*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wiryosumarto, H. & Okumura, T. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*, cetakan kedelapan, Pradnya Paramita.