

RANCANG BANGUN WELD POINT SEBAGAI ALAT PERBAIKAN BODI KENDARAAN BERMOTOR

Ahmad Bahar Fawzi

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

ahmadfawzi16050423043@mhs.unesa.ac.id

Firman Yasa Utama S.Pd., M.T.

Dosen Teknik Mesin, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

firmanutama@unesa.ac.id

Abstrak

Perkembangan bodi kendaraan memegang peranan penting dalam efisiensi kendaraan. Salah satunya adalah kecepatan kendaraan yang dipengaruhi oleh stabilitas kendaraan, bentuk dan permukaan bodi kendaraan. Pada saat ini jumlah mobil penumpang di Indonesia pada tahun 2018 sudah mencapai 16.440.987 unit (Badan Pusat Statistik, 2020). Pesaatnya kenaikan jumlah kepemilikan mobil ini diimbangi dengan tingginya angka kecelakaan mobil terutama karena pengendara atau pemilik mobil belum menguasai kondisi ataupun performa kendaraan tersebut. Tingginya jumlah kecelakaan mobil ini berdampak pada variatifnya jenis kerusakan yang ditimbulkan baik ringan, sedang, hingga kerusakan parah. Kerusakan pada bodi mobil tentu membutuhkan perbaikan agar tampak baik kembali. Oleh karena itu alat *Weld point* dirancang untuk mempermudah proses perbaikan bodi kendaraan bermotor. Tujuan dirancangnya alat ini adalah untuk memperbaiki bodi kendaraan bermotor. Manfaat dari alat *weld point* ini adalah untuk mempermudah proses perbaikan bodi kendaraan tanpa melubangi plat dan meminimalisir berkurangnya kualitas plat yang diperbaiki. Metode dimulai dari observasi, menentukan batasan masalah, eksekusi pembuatan alat, pengujian, hingga pengambilan data. Alat *Weld point* menggunakan trafo 10 ampere dengan voltase 10-24 volt serta dilengkapi dengan *switch timer controller*. Hasil dari analisa alat, plat dapat kembali seperti semula dan ring masih menempel (berhasil) apabila menggunakan 10 ring dengan waktu 5 detik dan kuat arus 24 volt. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada modifikasi trafo dari bekas *microwafe* dan lilitan primernya menggunakan kawat Email EIW berdiameter 2,5 mm dapat menghasilkan voltase maksimal 24 volt. *Dent pulling* bisa menempel dengan baik pada plat ukuran 0,6 mm dengan menggunakan tegangan 24 volt pada waktu 5 detik. Kuat arus dan tegangan pada alat *Weld point* dapat diatur dengan *controller* yang ada pada *switch timer controller*, sehingga ampere dapat diatur dengan cara memperbesar maupun memperkecil tegangan dan waktu.

Kata Kunci: Perbaikan Bodi Kendaraan, *Weld point*, Kuat Arus, Tegangan

Abstract

The development of the body of the vehicle holds an important role in the efficiency of the vehicle. One of them is Speed vehicle which is affected by the stability of the vehicle, the shape and surface of the vehicle body. Currently the number of passenger cars in Indonesia in 2018 has reached 16,440,987 units (Central Bureau of Statistics, 2020). The rapid increase in the number of car ownership is offset by the high number of car accidents mainly because the driver or owner of the car has not mastered the condition or performance of the vehicle. The number of car accidents has an impact on the type of damage inflicted both mild, moderate, and severe damage. Damage to the body of the car certainly needs repair to look good kembali. Therefore the Weld point tool is designed to facilitate the process of repairing the body of a motor vehicle. The purpose of this tool is to repair the body of the motor vehicle. The benefit of this weld point tool is to facilitate the process of repairing the body of the vehicle without perforating the plate and minimize the reduced quality of the repaired plate. Methods range from observation, determining problem limitations, tool creation execution, testing, to data retrieval. The Weld point tool uses a 10 ampere trafo with a voltage of 10-24 volts and is equipped with a controller timer switch. The result of analisa tool, plat can be kembali as original and the ring is still attached (successfully) when using 10 rings with a time of 5 seconds and a strong current of 24 volts. So it can be concluded that on transformer modification of the former microwafe and its primary twists using email wire EIW diameter 2.5 mm can produce a maximum voltage of 24 volts. Dent pulling can stick well to a plate size of 0.6 mm using a voltage of 24 volts at a time of 5 seconds. The current strength and voltage of the Weld point tool can be adjusted with the controller on the controller timer switch, so that the ampere can be adjusted by increasing or reducing the voltage and time.

Keywords: Vehicle Body Repair, *Weld point*, Current Strength, Voltage.

PENDAHULUAN

Kendaraan sudah ada sejak awal abad 19 dan berfungsi sebagai alat untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain (transportasi). Pada awalnya pembuatan kendaraan belum menjamah aspek estetika dan kenyamanan. Perkembangan bodi kendaraan memegang peranan penting dalam efisiensi kendaraan. Salah satunya adalah kecepatan sebuah kendaraan yang dipengaruhi oleh stabilitas kendaraan, bentuk dan permukaan bodi kendaraan.

Pada saat ini jumlah mobil penumpang di Indonesia pada tahun 2018 sudah mencapai 16.440.987 unit (Badan Pusat Statistik, 2020). Pesatnya kepemilikan mobil ini juga diimbangi dengan tingginya angka kecelakaan mobil terutama karena pengendara atau pemilik mobil yang belum menguasai kondisi ataupun performa kendaraan tersebut. Tingginya jumlah kecelakaan mobil ini juga berdampak pada variatifnya jenis kerusakan yang ditimbulkan baik ringan, sedang, hingga kerusakan parah. Kerusakan pada bodi mobil tentu membutuhkan perbaikan agar tampak baik kembali.

Oleh karena itu alat Weld point dirancang untuk mempermudah proses perbaikan bodi kendaraan bermotor. Cara kerja alat ini adalah dengan cara menempelkan bidang kerja pada bagian kendaraan yang penyok, kemudian ditarik menggunakan alat truction bar untuk meylaraskan bodi tersebut.

Tujuan dirancangnya alat ini adalah untuk mempermudah proses perbaikan bodi kendaraan tanpa melubangi plat dan meminimalisir berkurangnya kualitas plat yang diperbaiki.

Sedangkan manfaat yang dapat diambil dari penggunaan alat ini adalah dapat memudahkan pengguna dalam memperbaiki bodi kendaraan tanpa harus melubangi plat.

Teori yang mendasari penelitian ini diantaranya adalah uji tarik, energi panas, dan perhitungan daya weld point. Kekuatan tarik suatu bahan didapat dari hasil uji tarik (tensile test) yang dilakukan berdasarkan standart pengujian baku seperti ASTM (American Society For Testing and Material), JIS (Japan Industrial Standart), DIN (Deutch Industrie Normung) dan lainnya.

Energi panas yang dimaksud adalah siklus thermal las dalam proses pemanasan daerah lasan yang berfungsi untuk mengetahui masukan panas sehingga akan diketahui kekuatan dari masing-masing Ampere pada kecepatan yang berbeda.

Perhitungan daya pengelasan dapat dihitung menggunakan rumus (teknikelektronika, 2015)

$$N = I x V \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

N = Daya Pengelasan (kW)

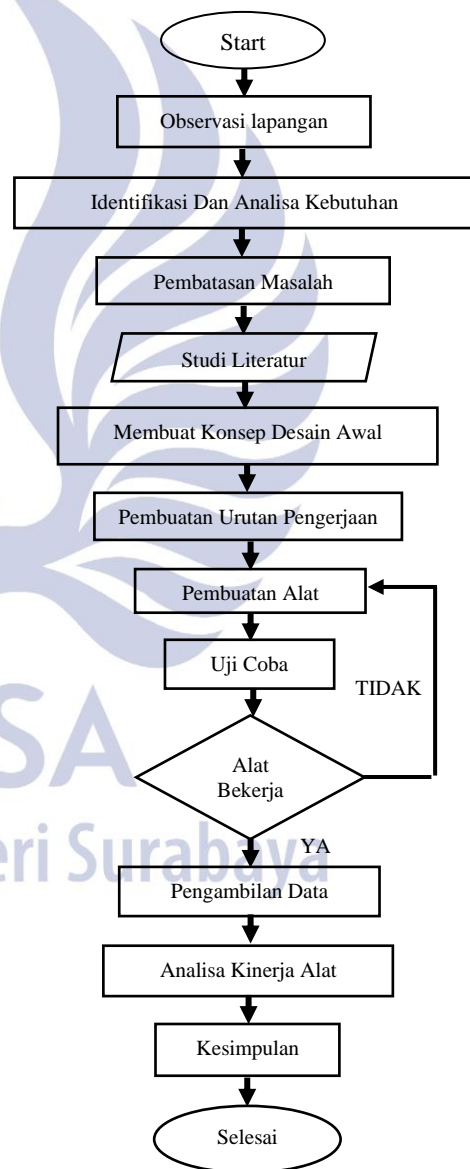
I = Kuat Arus (Amp)

V = Tegangan (Volt)

METODE

Proses kegiatan perancangan dan perakitan Weld point dimulai pada 01 Januari 2020 dan selesai pada 25 April 2020 di tahun ajaran 2019/2020. Dan bertempat di bengkel Dusun Bonsari, Rt/Rw. 04/12, Desa Betak Kecamatan Kalidawir, Kabupaten Tulungagung.

Alat Weld point ini menggunakan travo 10 ampere dengan voltase 10v-24 v serta di lengkapi dengan switch timer controller. Berikut adalah flowchart pelaksanaan dari pembuatan alat weld point.



Gambar 1. Flowchart metode perancangan

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Alat Weld point untuk perbaikan bodi kendaraan ini didapatkan berdasarkan perhitungan secara matematis dan tinjauan yang relevan. Pertama, rangka mesin menggunakan bahan besi hollo 10x10x1 mm dan plat penutup alat menggunakan plat besi dengan ketebalan 1 mm.

Kedua, alat menggunakan trafo bekas microwafe yang dimodifikasi sehingga mendapatkan ampere besar (10 A) dan memiliki voltase 24 volt.

Ketiga, kemampuan dan kekuatan penempelan alat yang setara dengan produk komersil di pasaran.

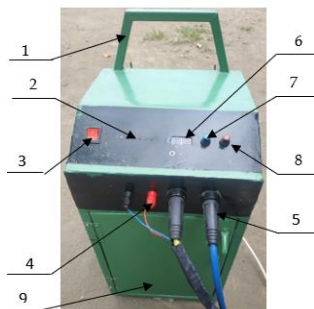
Keempat, alat dilengkapi dengan Switch timer controller untuk mengatur besar kecilnya arus dan juga waktu yang digunakan untuk penempelan.

Kelima, menggunakan kawat email tembaga EIW/AIW berukuran 2,5 mm karena kawat jenis ini memiliki ketahanan terhadap suhu antara 155-250 °C. Untuk mengantisipasi terjadinya overheating maka dilengkapi dengan isolasi anti panas sehingga tidak akan terjadi konsleting.

Keenam, alat menggunakan kabel las berdiameter 16 mm untuk keluaran.

Ketujuh, bahan dent pulling menggunakan kuningan dan plat besi.

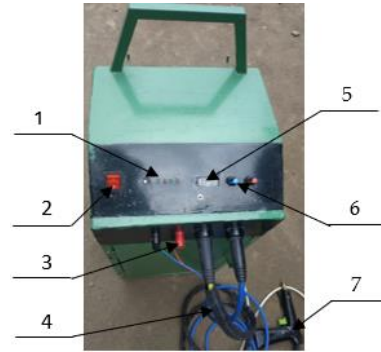
Unit Rancang Bangun Weld point



Gambar 2. Weld point

Keterangan:

1. Handel (Pegangan).
2. Lampu Indicator.
3. Tombol Power.
4. Saklar Penghubung Switch timer controller.
5. Penghubung OUTPUT Weld point.
6. Indicator waktu dan Voltase.
7. Controllerr Waktu.
8. Controller Voltase.
9. Pintu Laci.



Gambar 3. Tampak Atas Weld point untuk Perbaikan Bodi Kendaraan

Keterangan:

1. Lampu Indicator Switch timer controller.
2. Saklar Power.
3. Saklar Penghubung Switch timer controller.
4. Penghubung OUTPUT Weld point.
5. Indicator waktu dan Voltase.
6. Controller Waktu dan Voltase.
7. Handle untuk Penempel Dent Pulling.



Gambar 4. Tampak Depan Weld point untuk Perbaikan Bodi Kendaraan



Gambar 5. Tampak Samping Weld point untuk Perbaikan Bodi Kendaraan

Analisa Uji Unjuk Kerja

Untuk menguji Weld point harus dilakukan 2 jenis uji coba, yakni proses penempelan dent pulling dan pengujian tarik.

Proses Penempelan

Proses penempelan dilakukan pada plat besi ketebalan 0,6 mm dengan menggunakan tegangan 10 volt, 12 volt, dan 24 volt, pada waktu 5 detik. Pada pengujian penempelan ini penulis menggunakan rumus:

$$Q = I^2 R.t \dots \dots \dots (2)$$

$$Q1 = 10^2 . 5.5 = 2500 \text{ j.}$$

$$Q2 = 12^2 . 5.5 = 7920 \text{ j.}$$

$$Q3 = 24^2 . 5.5 = 14400 \text{ j.}$$

Keterangan:

Q= adalah panas yang dihasilkan (Joule)

I = adalah kuat arus (Ampere).

t = adalah waktu saat arus listrik mengalir (detik).

R = Hambatan (ohm)

Pengujian Tarik

Pengujian Tarik dilakukan secara bertahap dengan menggunakan tegangan 10 volt, 12 volt dan 24 volt, dan jangka waktu 5 detik pada plat ukuran 0,6 mm. penarikan ini menggunakan timbangan Tarik.



Gambar 6. Penarikan

Tabel 1. Hasil Unjuk Kerja pada Plat Ukuran 0,6 mm

No.	Tegangan (V)	Arus (A)	Waktu (s)	Jumlah Ring	Hasil Uji tarik (Kg)	Keterangan
1.	10V	10A	5 s	5	-	Gagal penempelan
			5 s	10	-	Gagal penempelan
2.	12V	10A	5 s	5	4	plat belum Kembali ring sudah lepas
			5 s	10	8	Plat bisa Kembali akan tetapi ring lepas terlebih dahulu
3.	24V	10A	5 s	5	6	Plat belum bisa Kembali akan tetapi ring lepas terlebih dahulu

			5 s	10	27	Plat Kembali seperti semula dan ring masih menempel (berhasil)
--	--	--	-----	----	----	--

Berdasarkan asumsi luas penampang konstan tersebut maka persamaan yang digunakan adalah:

$$\sigma_t = \frac{P}{A_o} \dots \dots \dots (3)$$

$$= \frac{0.3139179}{3} = 0,104604267 \text{ KN/mm}^2$$

Dimana:

σ_t = Tegangan Teknik (kN/mm²)

P = Beban Teknik (kN)

Ao = Luas Penampang Awal Spesimen (mm²)

1 Kgf = 1.421.941 ksi.

1 Kgf = 0.00980665 KN/mm²

Efektivitas Uji Unjuk Kerja Weld point Untuk Perbaikan Bodi Kendaraan Bermotor

Hasil uji efektivitas Weld point adalah hasil penempelan dent pulling tidak tembus plat (tidak menimbulkan flek di bagian belakang plat) sehingga tidak mengurangi elastisitas plat.

$$HI = \frac{60.E.I}{v} \dots \dots \dots (4)$$

$$HI 1 = \frac{60.10.10}{5} = 1200 \text{ j/cm.}$$

$$HI 2 = \frac{60.12.10}{5} = 1440 \text{ j/cm.}$$

$$HI 3 = \frac{60.24.10}{5} = 2880 \text{ j/cm.}$$

Dimana:

HI = masukan panas (joule/cm),

E = tegangan Weld point (volt),

I = arus Weld point (ampere),

v = kecepatan Penempelan (cm/menit)

Efisiensi Uji Unjuk Kerja Weld point Untuk Perbaikan Bodi Kendaraan Bermotor

Hasil uji efisiensi Weld point adalah ukuran trafo yang lebih kecil dengan hasil yang sama dengan di pasaran, sehingga dapat lebih meminimalisir daya dan biaya.

Perhitungan daya pengelasan dapat dihitung menggunakan rumus (teknikelektronika, 2015)

$$N = I x V \dots \dots \dots (5)$$

$$N1 = 10 x 10 = 100 \text{ VA} = 0,1 \text{ KW.}$$

$$N2 = 10 x 12 = 120 \text{ VA} = 0,12 \text{ KW.}$$

$$N3 = 10 x 24 = 240 \text{ VA} = 0,24 \text{ KW}$$

Keterangan:

N = Daya Pengelasan (KW)

I = Kuat Arus (Amp)

V = Tegangan (Volt)

1 VA = 0,001 KW.

Perbandingan Spesifikasi Alat

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan pada plat besi ukuran 0,6 mm dengan menggunakan 5 ring dan 10 ring dalam tegangan 10, 12 dan 24 volt pada waktu 5 detik memperoleh data spesifikasi produktivitas kerja alat berupa:

Tabel 4. Spesifikasi Produktivitas Kerja Alat

No.	Spesifikasi	Weld point yang ada di Pasaran	Weld point Penelitian	Keterangan
1.	Trafo	menggunakan trafo berampere besar (30A–60A) dengan voltase 6V–18V.	menggunakan trafo 10A dengan voltase 10V–24V	Daya (ampere dan voltase) yang lebih kecil.
2.	Daya	2000 watt.	450 – 900 watt.	hasil yang sama dengan Weld point yang ada di pasaran.
3.	Switch timer controller	Belum dilengkapi dengan komponen Switch timer controller	Telah dilengkapi komponen Switch timer controller. Mekanik dapat mengatur ampere, voltase, dan waktu alat sesuai kebutuhan sehingga lebih aman digunakan.	berfungsi untuk membatasi waktu penempelan, mengatur besar-kecilnya voltase, dan mengatur ampere pada trafo

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasar uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pada modifikasi pertama Alat Weld point yang menggunakan trafo bekas microwafe dan lilitan primernya menggunakan kabel las berdiameter 16 mm hanya mendapatkan voltase maksimal 3 volt. Sedangkan pada modifikasi kedua menggunakan trafo dari bekas microwafe dan lilitan primernya menggunakan kawat Email EIW berdiameter 2,5 mm dapat menghasilkan voltase maksimal 24 volt.

Dent pulling bisa menempel dengan baik pada plat ukuran 0,6 mm dengan menggunakan tegangan 24 volt pada waktu 5 detik. Akan tetapi dent pulling tidak bisa menempel dengan sempurna pada plat dengan ketebalan 0,6 mm Pada tegangan 10 volt dan waktu 5 detik.

Kuat arus dan tegangan pada alat Weld point dapat diatur dengan controller yang ada pada switch timer controller, sehingga ampere dapat diatur dengan cara memperbesar maupun memperkecil tegangan dan waktu.

Sedangkan saran yang dapat penulis ajukan untuk penelitian serupa selanjutnya adalah yang pertama, pastikan bodi kendaraan dalam keadaan bersih dari bekas cat ataupun dempul sebelum melakukan penempelan dent pulling ke plat bodi kendaraan. Kedua, pastikan posisi dent pulling berdiri tegak agar pada waktu penarikan bisa mendapatkan hasil yang baik.

Untuk hasil penempelan yang lebih baik lagi maka ukuran trafo diperbesar lagi.

Ukuran lilitan primer harus diperbesar sekitar 1,5 mm dan lilitan sekunder menggunakan kabel las ukuran 16 mm, agar mendapatkan hasil penempelan yang baik.

Ukuran trafo suply timer controller diperbesar kembali sekitar 5 ampere atau lebih.

DAFTAR PUSTAKA

- M.D., T. (2006). Weld Jurnal. Resistance Spot Welding Of Coated High-Strength Dual Phase Steels, 85(8), 31-37. Retrieved Desember 19, 2019
- Munir, M. (2000). Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Ppns. Modul Praktek Uji Bahan, 1. Retrieved 01 14, 2020
- Naharuddin, A. S. (2015, Januari). Jurnal Mekanikal. Kekuatan Tarik Dan Bending Sambungan Las Pada Material Baja Sm 490 Dengan Metode Pengelasan Smaw Dan Saw, 6(1), 550-555. Retrieved Desember 19, 2019
- Valdes, C. V. (2008). Weld Jurnal. Understanding Resistance Spot Welding Of Advanced High-Strength Steels, 36-40. Retrieved Desember 19, 2019.
- Nugraha, K. (2016). Eprints. undip. BAB II DASAR TEORI, 3, 19. Retrieved Februari 25, 2020
- (Statistik, 2020)
- Statistik, B. P. (2020). Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2018. Retrieved september 15, 2020, from Badan Pusat Statistik: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>