



Proses Penghubung Pada Velg/Rim Welding Dengan Metode PENCEKAMAN Hidrolik

Ardi Ardiansyah¹, Dian Budhi Santoso²

^{1,2} Universitas Singaperbangsa Karawang

Received: 26 Juni 2023

Revised: 1 Juli 2023

Accepted: 7 Juli 2023

Abstract

This research aims to reveal how to make the welding results solid and consistent. The factor that plays an important role in determining the strength of a material is the mechanical properties of the material itself. The welding process can affect the tensile strength and structure of the material. The welding process is a manufacturing process used to join metal materials and form components that meet the specifications required for the construction and manufacturing industries. This study evaluates welding techniques and focuses on improving process efficiency. Through experimentation and data analysis, Shows that optimizing parameters such as welding voltage and current, as well as material temperature, can improve the quality of welding results. Flash Butt Welding's electric resistance welding technique is used to join metal parts by utilizing the resistance heat energy of the parts themselves. The advantage of this method is that it can combine various sizes and complex shapes of metal components, commonly used in industries such as motorcycle rims/wheels. Good quality welding results can be achieved by controlling and modifying parameters such as electric current and heat temperature.

Keywords: *Welding Machine, Electrical Electrodes, Flash Butt, Welding*

(*) Corresponding Author: ardi.ardiansyah18182@student.unsika.ac.id

How to Cite: Ardiansyah, A, & Santoso, D. B. (2023). Proses Penghubung Pada Velg/Rim Welding Dengan Metode PENCEKAMAN Hidrolik. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8171671>

PENDAHULUAN

Proses pengelasan banyak dilakukan dalam dunia industri. Penyambungan pelat-pelat sebagai konstruksi utama equipment yang terbuat dari baja yang dilakukan dengan cara proses pengelasan. Awalnya, las hanya digunakan untuk memperbaiki dan merawat berbagai alat logam, seperti penambalan retak, penyambungan sementara, atau sebagai alat potong bagian yang dibuang atau diperbaiki (Priyantoro, Santosa, & Supomo, 2012).

Penulis melakukan pengamatan dan menganalisa permasalahan dalam proses pengelasan yang sering terjadi, antara lain : (a) celah atau lubang yang terbentuk di dalam sambungan las akibat dari udara atau gas yang terperangkap dalam logam cair. Hal ini dapat terjadi akibat dari kotoran atau kelembaban pada logam yang akan dilas. Porositas dapat menyebabkan kelemahan struktural pada sambungan las dan mengurangi kekuatan sambungan. (b) suhu logam terlalu tinggi selama proses pengelasan, yang dapat menyebabkan deformasi pada logam. Jika logam terlalu panas, maka logam dapat meleleh atau mengalami kecacatan termal, yang dapat mengakibatkan sambungan las tidak optimal. (c) Ujung sambungan las terpotong dan tidak merata. Hal ini disebabkan oleh arus las yang tidak tepat atau kecepatan las yang terlalu cepat. Hal ini dapat mengurangi kekuatan sambungan las dan membuatnya lebih rentan terhadap keretakan. (d) Crack atau peretakan pada

sambungan las. Hal ini dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti kelembaban, kontaminasi, tekanan atau ketegangan pada sambungan las. Crack dapat mengurangi kekuatan sambungan las dan dapat mengakibatkan kerusakan pada benda kerja yang dilas. (e) logam mengalami perubahan bentuk selama proses pengelasan akibat dari kelembaban dan tekanan yang terjadi. Hal ini dapat mengganggu akurasi dan dimensi dari sambungan las, serta dapat mengurangi kekuatan sambungan las. Ketidakteraturan sambungan terjadi ketika sambungan las tidak merata atau tidak konsisten, yang dapat mengakibatkan ketidakstabilan struktural dan kelemahan pada sambungan las. Hal tersebut tentu membuat para pekerja mengalami kesulitan dan keterlambatan target kerja serta membuat waktu dalam pekerjaan yang menjadi tidak efektif (Nurisna & Anggoro, 2020).

Beberapa faktor yang menentukan keberhasilan dalam pengelasan yaitu perubahan logam yang disambung harus sekecil mungkin agar kualitas las dapat terjamin. Sebagai bagian tidak terpisahkan dari pertumbuhan dan peningkatan industri konstruksi, pengelasan memiliki peran yang sangat penting dalam rekayasa dan reparasi produksi logam (Syahrani, Mustafa, & Oktavianus, 2017). Metode pengelasan yang sering dilakukan dalam dunia industri adalah jenis pengelasan seperti SMAW, FCAW, dan GMAW. Tetapi pada penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan jenis pengelasan dengan metode Flash Butt Welding. Mesin Flash Butt Welding adalah mesin yang digunakan untuk melakukan proses pengelasan dengan metode flash butt welding. Metode ini menggabungkan dua ujung logam dengan memanaskan mereka secara simultan menggunakan arus listrik dan kemudian menyatukannya dengan cepat (Dharma, Suherman, Sarjianto, & Sebayang, 2022).

Flash Butt Welding adalah salah satu metode pengelasan yang memanfaatkan panas dan tekanan untuk menyambung dua bagian logam. Metode ini sangat efektif dalam menyambung logam berukuran besar dan memiliki kekuatan pengelasan yang tinggi. Dalam proses pengelasan ini, panas dihasilkan melalui arus listrik yang diteruskan melalui bagian logam yang akan disambung. Panas ini menyebabkan bagian logam mengalami pemanasan dan meleleh, sehingga dapat ditekan dan digabungkan menjadi satu bagian. Tekanan yang diterapkan pada bagian logam yang dipanaskan membantu memastikan bahwa hasil pengelasan memiliki kekuatan dan ketahanan yang optimal (Sunardi, Setiawan, & Situmeang, 2019).

Flash Butt Welding memiliki banyak keunggulan dalam penggunaannya untuk metode pengerjaan pengelasan antara lain adalah : (a) Menghasilkan sambungan logam yang kuat dan tahan lama. Proses pengelasan yang cepat dan efisien memungkinkan logam menyatu dengan baik, menghasilkan sambungan yang memiliki kekuatan yang sama atau bahkan lebih tinggi daripada logam dasar. Ini penting dalam aplikasi di mana kekuatan struktural dan keandalan sambungan sangat kritis. (b) Metode pengelasan yang cepat, menghemat waktu dan biaya produksi. Proses ini memungkinkan penyambungan logam yang segera dan tidak memerlukan penggunaan bahan pengisi tambahan, seperti elektroda pengelasan pada metode pengelasan konvensional. Hal ini mengurangi waktu persiapan dan biaya bahan tambahan, sehingga meningkatkan efisiensi produksi. (c) Tingkat kualitas dan konsistensi yang tinggi dalam pengelasan. Proses ini menghasilkan sambungan logam yang homogen dan bebas dari cacat yang sering terjadi dalam

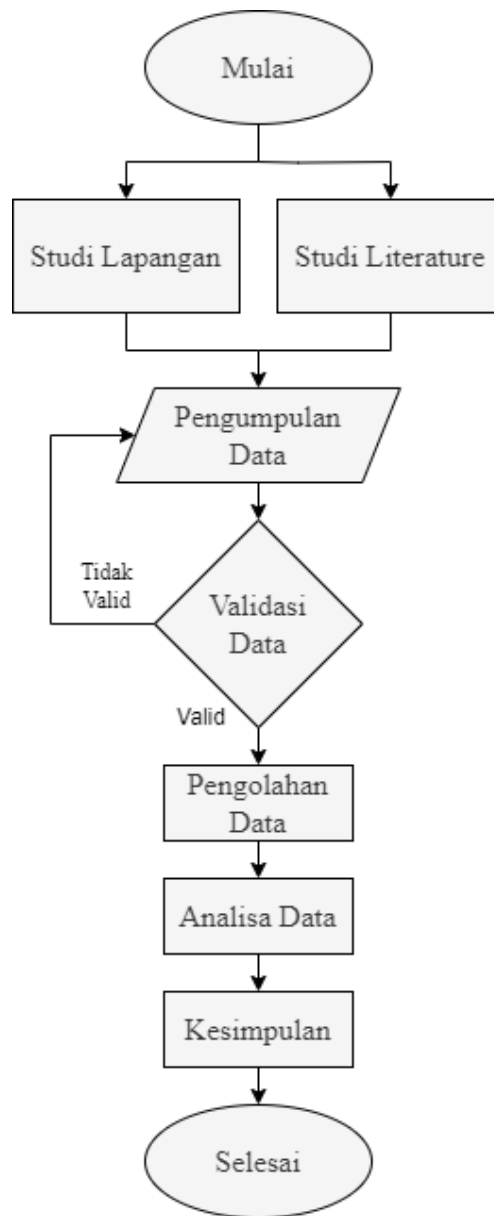
metode pengelasan lainnya, seperti retak atau porositas. Hal ini penting dalam industri di mana keandalan dan ketahanan struktural sangat diperlukan. (d) Tidak memerlukan penggunaan bahan pengisi tambahan seperti kawat pengelasan atau logam pengisi. Proses ini menyatukan ujung-ujung logam secara langsung tanpa penggunaan bahan tambahan, menghasilkan sambungan yang lebih murni dan mengurangi biaya bahan. (e) Dapat menghasilkan sambungan logam dengan toleransi dimensi yang ketat. (f) Memungkinkan pengendalian yang sangat presisi terhadap proses pengelasan. Suhu dan tekanan dapat dikendalikan dengan akurasi tinggi, menghasilkan pengelasan yang seragam dan konsisten. Hal ini memungkinkan pengelasan dengan toleransi yang ketat dan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. (g) Dapat digunakan untuk mengelas berbagai jenis logam, termasuk baja, aluminium, tembaga, dan paduan logam lainnya. Ini membuatnya menjadi metode yang serbaguna dan cocok untuk berbagai aplikasi industri, seperti manufaktur otomotif, perkeretaapian, pesawat terbang, konstruksi jembatan, dan masih banyak lagi. Proses ini memungkinkan pengelasan dengan akurasi yang tinggi, menjaga dimensi yang diinginkan dari ujung logam yang disambung. Ini penting dalam aplikasi di mana kepresisian dan kesesuaian dimensi. Secara keseluruhan, mesin flash butt welding menawarkan kelebihan signifikan dalam hal kekuatan dan kualitas pengelasan, efisiensi waktu dan biaya, kontrol presisi, penerapan yang luas, serta keberlanjutan lingkungan. Itu adalah metode pengelasan yang efektif dan dapat diandalkan untuk berbagai aplikasi industri. (Santosa, Suci, & Hanifi, 2020).

Metode ini sangat efektif untuk menyambung logam ukuran besar dan memiliki beberapa keunggulan seperti waktu pengelasan yang singkat, tingkat produktivitas yang tinggi, serta hasil pengelasan yang kuat dan tahan lama. Namun, metode ini membutuhkan peralatan dan teknik yang tepat serta tenaga kerja yang terlatih untuk memastikan hasil pengelasan yang baik dan aman. Teknik las butt flash digunakan dalam berbagai cara, seperti menyambung strip baja dalam proses rolling mill, menyambung kawat dalam proses menggambar, menyambung benda tubular, dan menyambung rel kereta api. Mesin Flash Butt Welding juga banyak digunakan secara luas dalam industri otomotif, konstruksi, dan manufaktur peralatan berat. Metode ini memungkinkan pengelasan logam yang cepat, kuat, dan efisien dengan kekuatan sambungan yang tinggi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT Daido Indonesia Manufacturing yang berlokasi di Jalan Kawasan Industri Indotaisei Sektor 1A, Blok P-2, Kalihurip, Cikampek, Kalihurip, Kec. Cikampek, Karawang, Jawa Barat 41373. Perusahaan tersebut merupakan perusahaan yang memproduksi roda sepeda motor dengan total produksi berkisar 50% dari total produksi roda yang ada di Indonesia. Pengambilan data dilakukan di bagian produksi velg/rim dan juga menggunakan wawancara sebagai validasi data yang didapatkan di lapangan dengan data yang dimiliki staff. Penelitian ini dimulai dari tanggal 1 September 2021 - 15 Oktober 2021.

Dalam melakukan pengolahan data, peneliti menggunakan flowchart agar dapat memudahkan proses penelitian. Berikut ini merupakan flowchart yang digunakan :



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Berdasarkan alur kerja yang terdapat dalam Gambar 1, langkah-langkah proses penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Lapangan

Studi Lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi secara langsung tentang fenomena yang sedang diteliti, kondisi lingkungan, perilaku subjek penelitian, atau interaksi antara variabel-variabel yang diamati. Observasi lapangan dapat dilakukan dengan mengamati dan mencatat secara sistematis apa yang terjadi di lokasi penelitian, mengumpulkan data visual atau auditif, atau berinteraksi dengan individu atau kelompok yang terlibat dalam penelitian. Proses observasi lapangan biasanya melibatkan perencanaan yang matang, identifikasi tujuan pengamatan, dan pengembangan instrumen pengamatan yang sesuai. Observasi lapangan dapat dilakukan dalam bentuk pengamatan langsung tanpa intervensi, atau dengan

penggunaan wawancara terstruktur atau tidak terstruktur untuk mendapatkan informasi tambahan dari responden (Darmalaksana, 2020).

2. Studi Literature

Proses studi literatur dimulai dengan merumuskan pertanyaan penelitian atau topik yang spesifik. Kemudian, peneliti melakukan pencarian secara sistematis melalui sumber-sumber informasi yang relevan, seperti jurnal ilmiah, buku, konferensi, laporan penelitian, dan sumber-sumber elektronik lainnya. Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci yang tepat dan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi tertentu untuk memilih literatur yang relevan (Kemal, Nurpulaela, & Saragih, 2020). Studi Literature melibatkan penelusuran, pemilihan, evaluasi, dan sintesis literatur yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur merupakan langkah penting dalam proses penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menyusun pengetahuan yang telah ada dalam bidang tertentu, serta mengidentifikasi celah pengetahuan atau kesenjangan yang mungkin menjadi dasar penelitian lebih lanjut.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan Data adalah suatu proses penghimpunan informasi atau fakta yang relevan dengan tujuan penelitian atau analisis. Data ini dapat berupa angka, fakta, pendapat, persepsi, atau pengamatan yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian, menguji hipotesis, atau mendukung analisis dan kesimpulan dalam konteks penelitian tertentu. Proses pengumpulan data melibatkan langkah-langkah sistematis untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Hal ini meliputi perencanaan yang matang, desain instrumen pengumpulan data, pemilihan metode yang sesuai, pengambilan sampel jika diperlukan, implementasi proses pengumpulan data, dan pengolahan data yang terkumpul (Rijali, 2018).

4. Validasi Data

Validasi Data merupakan proses untuk memastikan keakuratan, keandalan, dan kualitas data yang dikumpulkan atau digunakan dalam penelitian atau analisis. Tujuan validasi data adalah untuk memastikan bahwa data yang digunakan dapat diandalkan dan mewakili fakta atau fenomena yang sedang diteliti. Validasi data merupakan tahap penting dalam proses penelitian atau analisis karena memastikan keabsahan dan kualitas data yang digunakan. Data yang valid memungkinkan peneliti atau analis untuk membuat kesimpulan yang akurat, mendukung generalisasi atau temuan, dan mengambil keputusan yang berdasarkan informasi yang terpercaya (Subhan & Haji, 2021).

5. Analisa Data

Analisa Data adalah proses yang dilakukan setelah pengumpulan data dalam penelitian atau analisis untuk mengidentifikasi pola, hubungan, atau temuan yang terkait dengan pertanyaan penelitian atau tujuan analisis. Tujuan dari analisis data adalah untuk menggali wawasan dan pemahaman yang mendalam dari data yang dikumpulkan serta menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan atau mengambil keputusan (Heriyanto, 2018).

6. Kesimpulan

Kesimpulan adalah Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa setelah melalui semua tahapan metodologi penelitian dari masalah yang diidentifikasi, maka akan diperoleh beberapa kesimpulan dan menentukan langkah yang dilakukan selanjutnya. Langkah selanjutnya akan dilakukan kegiatan dengan

beberapa proses tahapan, yaitu: (a) Cara kerja mesin flashbutt welding (b) Proses pengelasan mesin flashbutt welding (c) Pengujian hasil las yang telah dilakukan.

PEMBAHASAN

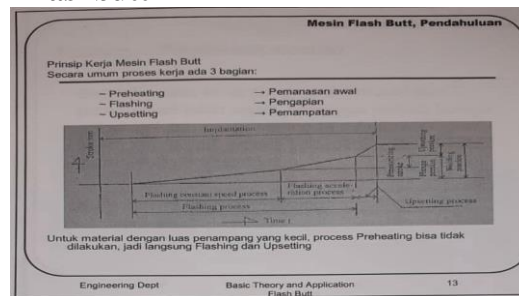
Mesin Flashbutt

Flash Butt Welding adalah proses pengelasan resistansi listrik yang digunakan untuk menggabungkan komponen, di mana transfer energi disediakan terutama oleh panas resistansi dari bagian komponen itu sendiri. Dengan metode Flash Butt/Welding berbagai ukuran bagian dan bentuk kompleks komponen logam dapat disatukan, Termasuk pada Rim/Velg Motor. Metode Flash Butt Welding atau Pengelasan. Flash Butt digunakan dalam berbagai aplikasi karena produktivitas dan keandalannya dalam mencapai hasil pengelasan yang solid dan konsisten.



Gambar 2. Mesin Las Flashbutt

Sistem Kerja Mesin Flashbutt



Gambar 3. Prinsip Kerja Mesin Flashbutt

Preheating – Pemanasan Awal

Pemanasan awal Setelah Rim di cengkam, Maka mould sebelah kanan akan bergerak secara konstan sambil trafo mengalirkan arus ke mould. Karena terjadi proses konsleting melalui mould dan gerakan moul yang konstan maka terjadi pemanasan secara bertahap yang di sebut preheating. Tahap ini melibatkan aplikasi arus listrik yang cepat pada ujung-ujung logam. Arus listrik yang diaplikasikan menyebabkan terjadinya percikan listrik atau "flash" pada antarmuka logam. Percikan ini menghasilkan pemanasan logam yang cukup untuk mencapai suhu peleburan. Selama tahap ini, tekanan yang diterapkan membantu menjaga kontak antara ujung-ujung logam dan memastikan pemadatan logam yang seragam.

Flashing – Peleburan/Pelelehan

Peleburan/Pelelehan Setelah waktu tertentu, gerakan mould dan pemanasan lebih cepat, sehingga terjadi percikan bunga api yang lebih besar sehingga suhunya meningkat tajam dan terjadi proses peleburan dan oksidasi logam yang berkelanjutan. Kejadian ini disebut Flashing.

Upsetting – Pemampatan

Setelah terjadi proses flashing pada waktu tertentu arus dari trafo dihentikan secara otomatis dan selanjutnya mould sebelah kanan bergerak secara cepat dengan tenaga yang lebih besar, sehingga logam yang meleleh tadi dimanipulasi dengan jarak tertentu. Kejadian ini disebut Upsetting.

Clamping – Penjepitan

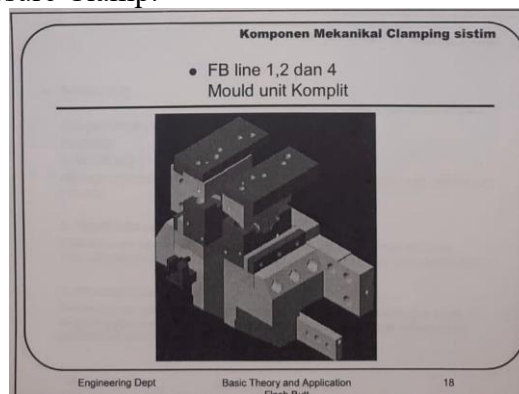
Ujung-ujung logam yang akan dilas harus dipersiapkan terlebih dahulu dengan memotong dan membersihkan permukaannya. Permukaan harus bersih dari karat kotoran, dan oksida untuk memastikan kontak yang baik antara logam. Ujung-ujung logam yang akan dilas ditempatkan dalam masing-masing klamp penjepit di mesin las flash butt. Klamp penjepit ini akan memegang kuat kedua ujung logam tersebut selama proses pengelasan. Sistem penjepitan terdiri dari banyak komponen, antara lain adalah :

- A. Power Unit Pompa Hidrolik, yang menghasilkan oli yang bertekanan.
- B. Hydraulic Valve Katup, berfungsi untuk menyalurkan oli yang bertekanan ke silinder hidrolik.
- C. Throttle Valve Katup, berfungsi untuk mengatur kecepatan silinder hidrolik.
- D. Hydraulic Cylinder 23 Silinder, berfungsi untuk menghasilkan gerakan maju mundur atau naik turun untuk melakukan pencekaman.

Printing – Pencetakan JIG

Sistem pencetakan pada mesin flashbutt terbuat dari tembaga yang berbentuk yang berprofil yang berguna untuk mencengkam rim. Kegagalan pada pencengkam akan menyebabkan hasil flash tidak bagus, sehingga barang jadi NG/Cacat. Probleminya antara lain :

1. Produknya akan cacat karena kerusakan pada mould dan sparter.
2. Pemakanan berkurang atau rim slip karena mould sudah aus dan kesalahan setting. Kekuatan pencekan bias di atur dengan mengatur tekanan pada hidrolik.”Pressure Clamp.



Gambar 4. Pencetakan Satuan Lengkap

Implating System – Sistem Trafo

Tegangan AC 220 volt disalurkan melalui kabel input trafo. Keluar dari trafo akan di hasilkan tegangan yang lebih rendah tapi 24 mempunyai arus yang sangat besar. Arus yang mengalir dapat diatur dengan menggunakan pengatur yang terdapat pada "SWITCHING TAP". Yang berada pada sisi kiri mesin yang berbentuk handel bulat.

Cooling System – Sistem Pendinginan

Untuk mendinginkan mesin Flush Butt seperti trafo, mouldoli hidrolik, serta base mould. Sistem pendingin dengan menggunakan media air yang di alirkan pada cooling tower ke mesin dengan jaringan pipa. Kebutuhan di belakang mesin Flush Butt terdapat Flow Meter dan katup putar untuk mengatur aliran air dengan kapasitas yang di butuhkan minimal 26 liter/menit.

Control Unit – Unit Pengatur

Unit pengatur mengatur seperti gerakan pada mould , pencekam dan pengapian pengelasan secara otomatis menggunakan (Sistem Elektronik). Unit pengatur terbagi menjadi 4 bagian, yaitu :

- a. Unit Pengatur Arus (Current Control Unit): Unit ini mengatur besarnya arus listrik yang diterapkan pada ujung-ujung logam yang akan disambungkan. Arus listrik ini memanaskan logam hingga mencapai suhu peleburan yang diperlukan untuk penggabungan. Unit pengatur arus biasanya terdiri dari sumber daya listrik dan kontrol arus yang memungkinkan pengaturan arus sesuai dengan kebutuhan pengelasan.
- b. Unit Pengatur Tekanan (Pressure Control Unit): Unit ini mengontrol tekanan yang diterapkan pada ujung-ujung logam yang dipanaskan. Tekanan yang tepat diperlukan untuk memastikan kontak yang kuat dan peleburan logam yang merata saat proses pengelasan berlangsung. Unit pengatur tekanan biasanya terdiri dari sistem hidrolik atau pneumatik yang dapat menghasilkan tekanan yang konsisten dan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.
- c. Unit Pengatur Waktu (Time Control Unit): Unit ini mengontrol lamanya waktu pemanasan dan tekanan yang diterapkan selama proses pengelasan. Waktu yang tepat diperlukan untuk memastikan logam mencapai suhu peleburan yang cukup dan memungkinkan penggabungan yang baik. Unit pengatur waktu biasanya terintegrasi dengan unit pengatur arus dan tekanan untuk mengatur urutan dan durasi setiap tahap proses pengelasan.
- d. Unit Pengendali Proses (Process Control Unit): Unit ini mengatur dan memantau seluruh proses pengelasan secara keseluruhan. Unit pengendali proses dapat mencakup kontrol suhu, pengawasan arus listrik, pengawasan tekanan, pengawasan waktu, dan fitur-fitur lainnya yang memastikan konsistensi dan keandalan sambungan yang dihasilkan oleh mesin flash butt welding.

Spesifikasi Mesin Las Flashbutt

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Las Flashbutt

No	Keterangan	Spesifikasi
1	Kapasitas Rating	120.000 kVA/120kVA
2	Tegangan Primer	AC 220 V
3	Frekuensi Tegangan	60 Hz
4	Arus Sekunder	26.0000 Ampe
5	Input Maksimum	263 KVA
6	Langkah Elektroda	40 mm
7	Metode Pencekaman	Dengan Sistem Hidrolik
8	Tenaga Pencekaman	5.000 Kg (Pressure 65kg/cm²)

9	Metode Penekanan	Silinder Hidrolik
10	Tenaga Tekanan Maks	3.000 Kg (Pressure 60 kg/cm ²)

KOMPONEN MESIN LAS FLASHBUTT

Motor Pompa Hidrolik



Gambar 5. Motor Pompa Hidrolik

Motor Hidrolik adalah sebuah aktuator mekanik yang mengkonversi aliran dan tekanan hidrolik menjadi tenaga putaran (torsi). Sedangkan Pompa Hidrolik berfungsi untuk menghasilkan tekanan dan aliran tertentu pada suatu sistem hidrolik. Dari cara kerja sistem hidrolik ini, motor hidrolik bertugas untuk mengkonversi kembali tekanan hidrolik yang dihasilkan oleh pompa hidrolik, menjadi tenaga putar / torsi.

Solenoid Valve



Gambar 6. Katup Selenoid

Solenoid Valve, atau Katup listrik adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai koil sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, sv mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust, lubang masukan diberi kode P, berfungsi sebagai terminal / tempat udara masuk atau supply, lalu lubang keluaran, diberi kode A dan B, berfungsi sebagai terminal atau tempat udara keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang exhaust diberi kode R, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve ditenagai atau bekerja.

Tabung Akumulator (Gas Nitrogen)



Gambar 7. Tabung Gas Nitrogen

Umumnya pada sistem hidrolik modern digunakan akumulator dengan tipe gas. Akumulator adalah bagian dari Common mesin hidrolik. Fungsi mereka adalah untuk menyimpan energi dengan menggunakan gas bertekanan. Salah satu jenis adalah sebuah tabung dengan piston terapung. Di satu sisi piston adalah tuduhan bertekanan gas, dan di sisi lain adalah cairan. Kandung kemih digunakan dalam desain lainnya. Menyimpan cadangan sistem cairan.

Pressure Gauges (Alat Ukur)



Gambar 9. *Pressure Gauges*

Merupakan alat ukur tekanan dengan referensi 0 terhadap tekanan ruang. Sementara absolute pressure menggunakan referensi 0 terhadap tekanan vakum, sehingga nilai tekanannya sama dengan tekanan gauge ditambah tekanan atmosfer. Pressure gauges digunakan untuk memantau dan mengukur tekanan yang ada dalam sistem mesin Flashbutt Welding. Tekanan ini penting untuk memastikan bahwa mesin beroperasi dengan aman dan efektif. Pressure gauges membantu operator mesin dalam memonitor tekanan yang diperlukan selama proses pengelasan.

Water Pump



Gambar 10. *Water Pump*

Pompa Air (Water Pump) Sebuah pompa air yang betekanan rendah dan kapasitas besar yang digunakan pada system pendingin engine digunakan untuk mensirkulasi air kedalam system pendingin dan diletakan pada bagian depam dari engine (berdekatan pada radiator). Air pendingin tersebut membantu menjaga suhu komponen tetap rendah agar tidak terlalu panas, sehingga mencegah kerusakan akibat panas berlebih. Water pump ditempatkan di dalam mesin Flashbutt Welding, biasanya di dekat area komponen yang membutuhkan pendinginan, seperti konduktor utama dan elektroda. Posisi water pump harus dipilih agar dapat memberikan aliran air pendingin yang optimal ke area yang memerlukan pendinginan.

Konduktor Bantu



Gambar 11. Konduktor Bantu

Konduktor Bantu Fungsinya untuk menghubungkan arus listrik dari trapo ke base mould lower ke mould upper. Konduktor bantu berfungsi sebagai media pengalir arus listrik antara dua ujung logam yang akan disambungkan. Konduktor bantu membawa arus listrik dari sumber daya ke titik kontak pada ujung logam, menciptakan hubungan listrik yang kuat. Konduktor bantu pada mesin Flash Butt Welding memainkan peran krusial dalam menciptakan kondisi yang optimal untuk pengelasan logam yang efektif. Dengan pengaturan yang tepat, pemilihan bahan yang sesuai, dan pemeliharaan yang baik, konduktor bantu membantu menghasilkan sambungan las yang solid dan baik.

Konduktor Utama

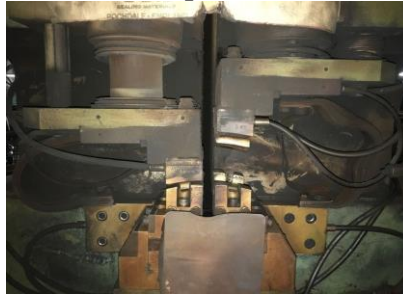


Gambar 12. Konduktor Utama

Konduktor utama bertugas untuk mengalirkan arus listrik yang tinggi ke antara dua bagian logam yang akan dihubungkan. Arus listrik ini akan melalui konduktor utama dan mengalir ke area kontak antara kedua bagian logam yang akan dilas. Konduktor utama harus memiliki kemampuan menghantarkan arus listrik yang tinggi secara efisien dan tahan terhadap panas yang dihasilkan selama proses pengelasan. Konduktor utama ini ditempatkan di antara dua elektroda yang digunakan dalam mesin Flashbutt Welding. Elektroda akan menyentuh bagian logam yang akan dihubungkan, sedangkan konduktor utama berada di antara

elektroda. Konduktor utama harus dalam posisi yang tepat agar kontakannya dengan elektroda dan bagian logam terjaga dengan baik selama proses pengelasan.

Mould Clamp Upper And Mould Clamp Lower



Gambar 13. Konduktor Utama

Mould Clamp Upper (atas) dan Mould Clamp Lower (bawah) adalah dua komponen penting yang digunakan untuk memegang dan memposisikan ujung logam yang akan disambungkan. bagian yang terletak di atas ujung logam yang akan disambungkan. Fungsinya adalah untuk memegang ujung logam secara stabil dan memberikan tekanan yang diperlukan selama proses pengelasan. Terhubung dengan mekanisme penggerak yang memungkinkan penyesuaian posisi secara vertikal. Ujung logam dapat diposisikan secara akurat dan dijaga agar tetap dalam posisi yang benar selama proses pengelasan. Sedangkan, Mould Clamp Lower adalah bagian yang terletak di bawah ujung logam yang akan disambungkan. Fungsinya serupa dengan Mould Clamp Upper, yaitu untuk memegang ujung logam dengan stabil dan memberikan tekanan yang diperlukan selama proses pengelasan.

Penghitung Waktu Las



Gambar 14. Penghitung Waktu Las

Weld Time Counter adalah untuk waktu saat pengelasan terjadi lamanya proses pengelasan tersebut. Penghitung waktu las memastikan bahwa waktu pengelasan yang konsisten diaplikasikan pada setiap sambungan las. Ini penting untuk mencapai hasil las yang seragam dan kuat pada setiap logam yang akan disambungkan. Dengan menggunakan penghitung waktu las, parameter waktu pengelasan dapat diatur sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Ini membantu dalam mengontrol kualitas sambungan las, termasuk kekuatan, penetrasi, dan karakteristik fisik lainnya

Sensor Las Flashbutt



Gambar 15. Sensor Las Flashbutt

Pada proses ini adalah dilakukannya Upset Star/Current Off 4.1 mm dan 4.7 ,mm sensor saat jarak pengelasan pada Rim dari ujung ke ujung. Sensor Flash Butt pada mesin Flash Butt Welding memiliki fungsi utama untuk mendeteksi kondisi dan perubahan dalam proses pengelasan. Sensor ini memberikan umpan balik penting kepada mesin untuk mengontrol dan mengatur parameter pengelasan.

Panel Listrik Flashbutt



Gambar 16. Panel Listrik Flashbutt

Pada proses ini adalah dilakukannya Upset Star/Current Off 4.1 mm dan 4.7 ,mm sensor saat jarak pengelasan pada Rim dari ujung ke ujung. Sensor Flash Butt pada mesin Flash Butt Welding memiliki fungsi utama untuk mendeteksi kondisi dan perubahan dalam proses pengelasan. Sensor ini memberikan umpan balik penting kepada mesin untuk mengontrol dan mengatur parameter pengelasan.

Kontrol Panel Flashbutt




Gambar 17. Kontrol Panel Flashbutt

1. **Control Power Supply**
2. Lampu indikator saat mesin nyala yang menandakan supply tegangan dari sumber ke mesin.
3. **Weld Power Supply**
4. Fungsi pengelasan sumber tegangan proses pengelasan telah terlihat
5. **Transformer Over Heat**
6. Bagian dari trafo saat overheat akan bekerja ketika unit trafo dalam keadaan panas karena proses sirkulasi pendingin tidak berfungsi.
7. **Thristor Over Heat**
8. Komponen yang mengubah arus AC ke dalam arus DC untuk mensupply tegangan ke unit trafo.
9. **Operation Master**
10. Memulai proses menghidupkan mesin dengan ditandai motor pompa hidrolis menyala.
11. **Mould**
12. Bagian kiri dan kanan Unclamp – Clamp
13. Berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan dengan cara otomatis.
14. **Shutter Up – Down**
15. Cupper penghalang pengelasan agar supaya tidak terkena percikan api saat pengelasan sehingga oprator aman.
16. **Weld Time Counter**
17. Untuk mengatur lamanya waktu saat pengelasan.
18. **Alarm Stop**
19. Pemberitahuan alarm untuk kembali ke settingan awal.
20. **Emergency Stop**
21. Saat kondisi darurat /Tekan tombol darurat tersebut.

Proses Sebelum & Sesudah Sudah Pengelasan

Tabel 2. Hasil Pengelasan

Nama Barang	RIM/VELG MOTOR
Sebelum Pengelasan	



Dapat dilihat pada gambar dalam table diatas kondisi logam dalam keadaan sebelum dan sesudah dilakukannya pengelasan, dari kondisi logam yang belum dilakukan pengelasan kedua sisi logam tampak memiliki celah atau tidak saling terhubung sehingga logam ini blm dapat digunakan. Pada gambar kondisi logam yang sudah dilakukan pengelasan kedua sisi logam sudah saling berhubungan dan celah kosong yang menjadi pemisah sudah terisi oleh cairan las yang digunakan.

Pengujian Kekuatan



Gambar 18. Pengujian Kekuatan Hasil Las

Pengujian kekuatan las adalah proses untuk mengevaluasi kekuatan dan keandalan sambungan las yang telah dibuat. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa sambungan las dapat menahan beban dan tekanan yang diberikan dalam kondisi yang aman. Beberapa pengujian dilakukan, antara lain :

1. Pengujian tarik dilakukan dengan menguji kekuatan tarik dari sambungan las.
2. Pengujian bending dilakukan untuk mengevaluasi kelenturan dan kekuatan sambungan las.
3. Pengujian impact digunakan untuk menguji ketangguhan sambungan las dalam menghadapi tekanan tiba-tiba atau beban benturan. Sampel logam yang dilas ditempatkan pada mesin impact yang akan memberikan benturan atau impak yang cepat pada sambungan las.
4. Pengujian radiografi menggunakan sinar-X atau sinar gamma untuk memeriksa sambungan las dari dalam.
5. Pengujian destruktif melibatkan penghancuran sampel logam yang dilas untuk memeriksa struktur internal dan karakteristik sambungan las.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pembahasan di PT Daido Indonesia Manufacturing yang berlokasi di Jalan Kawasan Industri Indotaisei Sektor 1A, Blok P-2, Kalihurip, Cikampek, Kalihurip, Kec. Cikampek, Karawang, Jawa Barat 41373., mengenai Proses Penghubung Pada Velg/Rim Welding Dengan Metode Pencekaman Hidrolik), penulis dapat menyimpulkan beberapa poin dari penelitian yang telah dilakukan yaitu, sebagai berikut :

1. Mesin Flash Butt Welding mampu menghasilkan sambungan las yang kuat, padat, dan berkualitas tinggi. Proses pengelasan ini menghasilkan sambungan yang tahan lama dan memiliki kekuatan struktural yang tinggi.
2. Mesin Flash Butt Welding dapat melakukan proses pengelasan dengan cepat dan efisien. Proses pengelasan ini berlangsung dalam waktu yang singkat, sehingga menghemat waktu dan tenaga dibandingkan dengan metode pengelasan konvensional.
3. Mesin Flash Butt Welding, tidak diperlukan penggunaan bahan tambahan seperti pengisi logam atau penggunaan gas pelindung. Hal ini membuat proses pengelasan lebih sederhana dan ekonomis.
4. Mesin Flash Butt Welding menghasilkan sambungan las yang presisi, dengan dimensi yang tepat dan kebersihan permukaan yang baik. Hal ini penting untuk memastikan kesesuaian dan kekuatan sambungan dalam berbagai aplikasi.
5. Proses pengelasan menggunakan mesin Flash Butt Welding dapat mengurangi deformasi dan distorsi pada benda kerja. Hal ini penting untuk menjaga dimensi dan bentuk asli benda kerja serta meminimalkan perlakuan pasca pengelasan.

PUSTAKA

- Darmalaksana, W. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka dan Studi Lapangan*. Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 1-6.
- Dharma, S., Suherman, Sarjianto, & Sebayang, R. (2022). Pengaruh Kuat Aarus terhadap Sifat Mekanis pada Aluminium Al-Si-Fe dengan Filler Er 4043 Metode Pengelasan GTAW. *JRM Jurnal Rekayasa Mesin*, 103-112.
- Heriyanto. (2018). Thematic Analysis sebagai Metode Menganalisa Data untuk Penelitian Kualitatif. *ANUVA*, 317-324.
- Kemal, F. M., Nurpulaela, L., & Saragih, Y. (2020). Analisis Call Completion Success Rate (CCSR) 3G WCDMA Studi Kasus Site Pedurenan Bekasi. *POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 111-115.
- Nurisna, Z., & Anggoro, S. (2020). Pengembangan Ketrampilan Pengelasan Pada Kelompok Usaha Bengkel Las. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 501-506.
- Priyantoro, F., Santosa, B., & Supomo, H. (2012). Analisa Pengaruh Luasan Scratch Permukaan Terhadap Laju Korosi Pada Pelat Baja A36 dengan Variasi Sistem Pengelasan. *JURNAL TEKNIK ITS*, 20-24.
- Rijali, A. (2018). Analisis Data Kualitatif. *Jurnal Alhadharah*, 81-95.

- Santosa, A., Suci, F. C., & Hanifi, R. (2020, Juni 1). PENGARUH VARIASI ARUS LISTRIK PADA PENGELASAN FLASH BUTT WELDING TERHADAP KEKUATAN TARIK. *INFOMATEK*, 22, 35-40.
- Subhan, A., & Haji, W. H. (2021, November 15). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN VALIDASI DATA PEMBANGUNAN FIBER OPTIK. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 1107-1115.
- Sunardi, Setiawan, I., & Situmeang, F. (2019). PENGARUH REDUKSI CANAI TERHADAP SIFAT MEKANIS BAJA KARBON RENDAH DENGAN SAMBUNGAN FLASH BUTT WELDING. *Machine; Jurnal Teknik Mesin*, II(5), 36-40.
- Syahrani, A., Mustafa, & Oktavianus. (2017). PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN GTAW TERHADAP SIFAT MEKANIS PADA PIPA BAJA KARBON ASTM A 106. *Jurnal Mekanika*, I(8), 721-729