

Pengaruh Perlakuan Temperatur Interpass Terhadap Kekerasan Material Ketangguhan Material Struktur Micro Plate AISI 1037 Yang Disambung Dengan Metode Pengelasan Smaw Butt Joint

Dimas Rizki Aditiya¹Gerald Aditiyo Pohan²

Program Studi Teknik Mesin SI, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. RayaKaranglo KM 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang. 65143
Email:Aditiyad560@gmail.com

ABSTRACT

Pengelasan SMAW (Shielded metal arc welding) pada pengelasan ini, logam induk mengalami pencairan dampak pemanasan berasal dari busur listrik yang muncul antara ujung elektroda. AISI 1037 merupakan baja karbon rendah bukan tergolong baja yang keras sebab kadar karbonnya yang sedikit. Baja ini dianggap dengan baja ringan (mild steel) atau baja perkakas yang mengandung karbon kurang dari 0,3%. setiap satu ton baja karbon rendah mengandung 10-30 Kilo Gram karbon. Baja ini bersifat bertenaga, mudah dibentuk serta bisa dilakukan pengerjaan pada keadaan panas juga pengerjaan dingin. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui kekerasan material, ketangguhan dan struktur micro pada AISI 1037. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2023 jumlah sample yang 16 sample yang ditentukan menggunakan impact dan struktur micro. data dianalisa secara Observasi. Hasil penelitian diperoleh pada kekerasan material pada Brinell adalah yang bagus pada temperature 150° dan paling rendah pada temperature 250° karena pada tingkat kekerasan pada base metal cenderung tidak ada perubahan dikarenakan posisi base metal ada di induk logam sedangkan pada 250 terdapat terjadi peningkatan pada HAZ yang terkena secara langsung pada proses pengelasan pada impact test kekuatan ketangguhan yang bagus pada harga impact temperature 100 dan yang paling rendah pada 250 dikarenakan proses pemanasan temperature yang tinggi pada 250 yang mengakibatkan perubahan ketangguhan material sedangkan pada 100 ketangguhan yang cukup bagus yang menerima beban kejutan. Pada struktur micro menunjukkan bahwa daerah weld metal di dapatkan paling tinggi diantaranya daerah pengelasan lain yaitu HAZ dan base metal meningkatnya nilai pada weld metal dikarenakan terjadinya proses pendinginan yang cepat karena panas yang di peroleh di weld metal langsung diserap di daerah pengelasan HAZ sehingga nilai yang didapatkan tinggi bentuk ferrit dan perlit pada daerah HAZ memiliki bentuk berbeda jika dibandingkan bentuk fasa base metal. Untuk seluruh penelitian ini harusnya menggunakan metode rockwell agar mendapatkan angka yang sesuai.

Kata Kunci : SMAW, Kampuh, AISI 1037, pengujian kekerasan, Pengujian Impact dan Struktur Micro

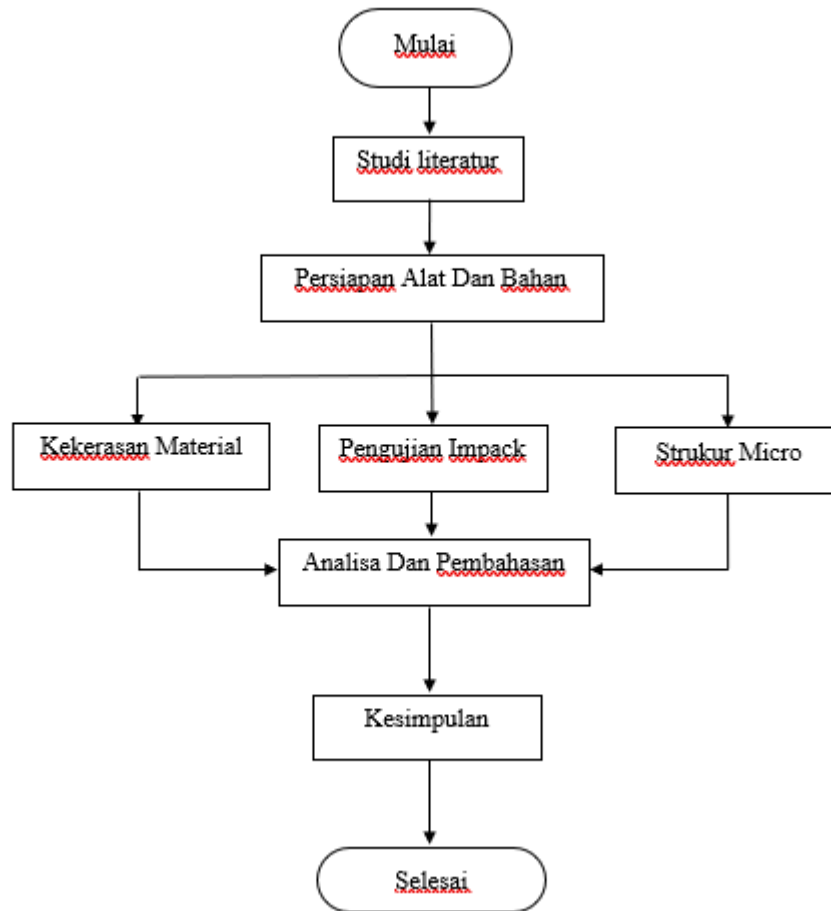
PENDAHULUAN

(Muqsalmina Dkk., 2019) menyatakan bahwa pengelasan memunculkan efek pemanasan setempat dengan temperature yang tinggi menyebabkan logam mengalami ekspansi termal maupun penyusutan saat pendinginan panas yang terjadi akan mempengaruhi distribusi suhu tegangan sisa dan distorsi selain itu panas mempengaruhi transformasi fasa yang selanjutnya berpengaruh pada struktur micro dan sifat sifat dan mekanik las.

(Insani 2019) Suatu logam mempunyai sifat mekanik yang tidak hanya tergantung pada komposisi kimia suatu paduan tetapi juga tergantung pada struktur micronya suatu paduan dengan komposisi kimia yang sama dapat memiliki struktur micronya berbeda dan sifat mekanik nya pun akan berbeda ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengetahui apakah suatu baja atau specimen dapat dikatakan layak atau tidak cara itu adalah mengetahui struktur micronya

Dari penelitian saya akan melakukan Analisa terhadap logam AISI 1037 untuk mengetahui ketangguhan material dan struktur micro yang dimana dilakukan pada interpass temperature pada suhu 100° 150° 200° 250° apakah akan berubah pada sifat ketangguhan material dan ferrit dan perlit pada struktur micro

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir

Studi Literatur

Tahapan studi literatur adalah untuk mempelajari dan membahas teori-teori yang dibutuhkan untuk mengerjakan penelitian ini. Selain itu juga melakukan pengambilan data melalui buku dan internet.

Persiapan Alat Dan Bahan

Spesimen yang telah diuji dengan temperature interpass disiapkan sehingga sesuai dengan standar (ASTM). Dalam melakukan tes mensimulasikan benda uji itu penting yang harus diperhatikan ketebalannya material itu sendiri agar sesuai dengan aplikasinya.

Persiapan Sampel

Untuk pengambilan specimen yang harus dilakukan adalah memperhitungkan jumlah pengujian yang akan digunakan. Dalam penelitian ini pengujian yang akan dilakukan adalah kekerasan (Hardness), Ketangguhan (Impact), dan (Micro).

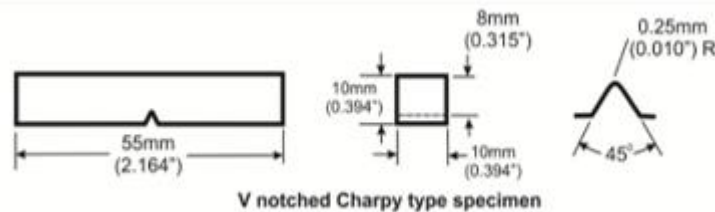
PENGARUH PERLAKUAN TEMPERATUR INTERPASS TERHADAP KEKERASAN MATERIAL
KETANGGUHAN MATERIAL STRUKUR MICRO PLATE AISI 1037 YANG DISAMBUNG DENGAN METODE
PENGELASAN SMAW BUTT JOINT



Gambar 2. Alat Uji Kekerasan Hardness



Gambar 3. Alat Uji Etsa



Gambar 4. Dimensi Spesimen Uji Impack

Pengujian

Proses pengujian terbagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. Pengujian Kekerasan Hardness (Brinell)
2. Pengujian Impack Test
3. Pengujian Micro Tes

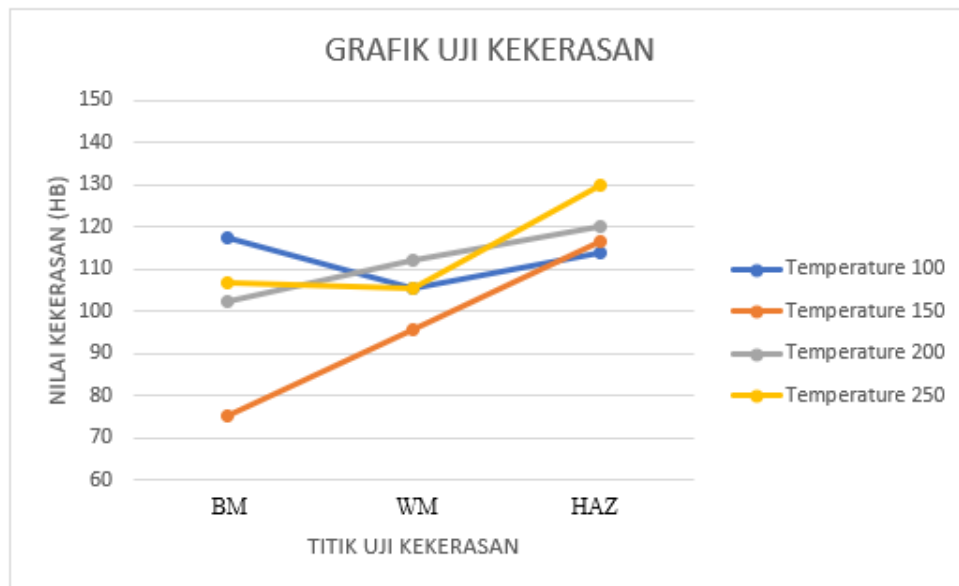
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dijelasakn bagaimana pengaruh perbedaan temperature interpass terhadap sifat kekerasan material Aisi 1037 melalui 3 pengujian yaitu kekerasan, uji impack dan strukur micro

Pengujian ini untuk mengetahui pengaruh terhadap interpass temperatur terhadap kekerasan pada hasil pengelasan

Tabel.1 Data Hasil Uji Kekerasan

Nilai Kekerasan (HB)			
Interpass 100°	Base Metal	Haz	Weld Metal
Specimen 1	113	103	122
Specimen 2	116	108	117
Specimen 3	113	106	114
Rata-Rata	114	105,67	117,67
Interpass 150°	Base Metal	Haz	Weld Metal
Specimen 1	109	95	89
Specimen 2	112	96	88
Specimen 3	114	96	89
Rata-Rata	116,67	95,67	75,33
Interpass 200°	Base Metal	Haz	Weld Metal
Specimen 1	119	109	102
Specimen 2	121	113	102
Specimen 3	121	114	103
Rata-Rata	120,33	112	102,33
Interpass 250°	Base Metal	Haz	Weld Metal
Specimen 1	126	105	109
Specimen 2	131	106	106
Specimen 3	133	107	106
Rata-Rata	130	105,67	107

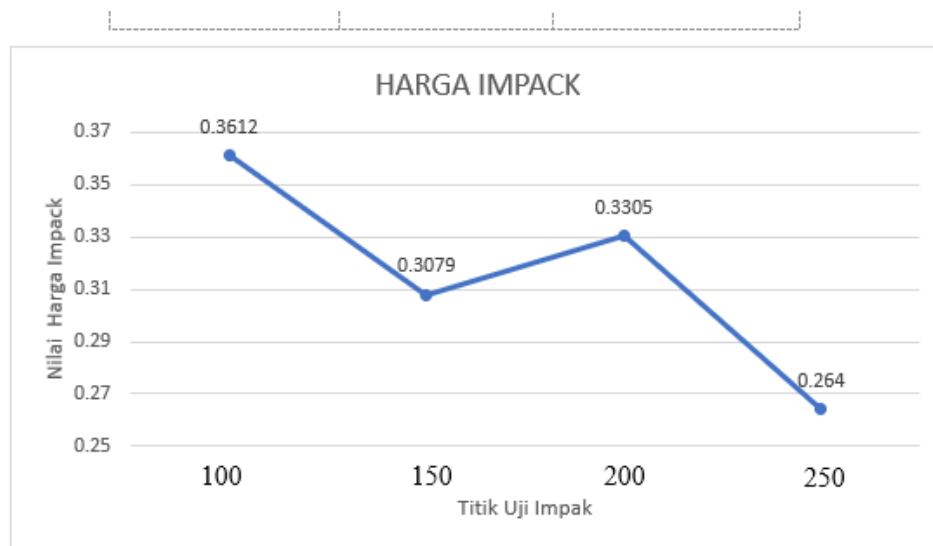


Gambar 5. Grafik Uji Kekerasan

Dari data grafik diatas dapat diambil kesimpulan bahwa untuk nilai kekerasan interpass temperatur 150 pada base metal mengalami kenaikan seperti grafik, pada base metal tersebut tidak mengalami kekerasan karena tidak terkena pengaruh panas saat pengelasan berlangsung, meskipun dari hasil pengujian terlihat base metal mengalami peningkatan yang sangat signifikan, proses pengelasan pada baja AISI 37 menggunakan SMAW pada daerah yang menerima input panas besar yaitu daerah HAZ dan Weld Metal, Oleh karena itu semakin besar arus pengelasan maka nilai kekerasan HAZ semakin tinggi dengan arus 175 ampere 126 Kg/mm^2 , selain itu naiknya kekerasan dipengaruhi oleh perubahan struktur yang terjadi pada daerah tersebut, pada daerah Weld metal kekerasan juga dipengaruhi oleh arus yang digunakan semakin tinggi arus yang dipake saat pengelasan tingkat kekerasannya semakin besar, Menurut (Junaidi, Irawan 2019) Salah satu permasalahan pengujian Brinell tergantung pada bahan lekukan yang sama untuk umumnya seiring penurunan beban, standar yang di berikan Brinell tidak dipengaruhi oleh goresan dan kekerasan permukaan besar dan ukurannya dapat mempengaruhi dan menghalangi pemakaian material yang dimana lekukan yang terjadi dapat menyebabkan kegagalan dalam pengujian

Pengujian impact

untuk mengetahui pengaruh terhadap interpass temperatur terhadap ketangguhan material



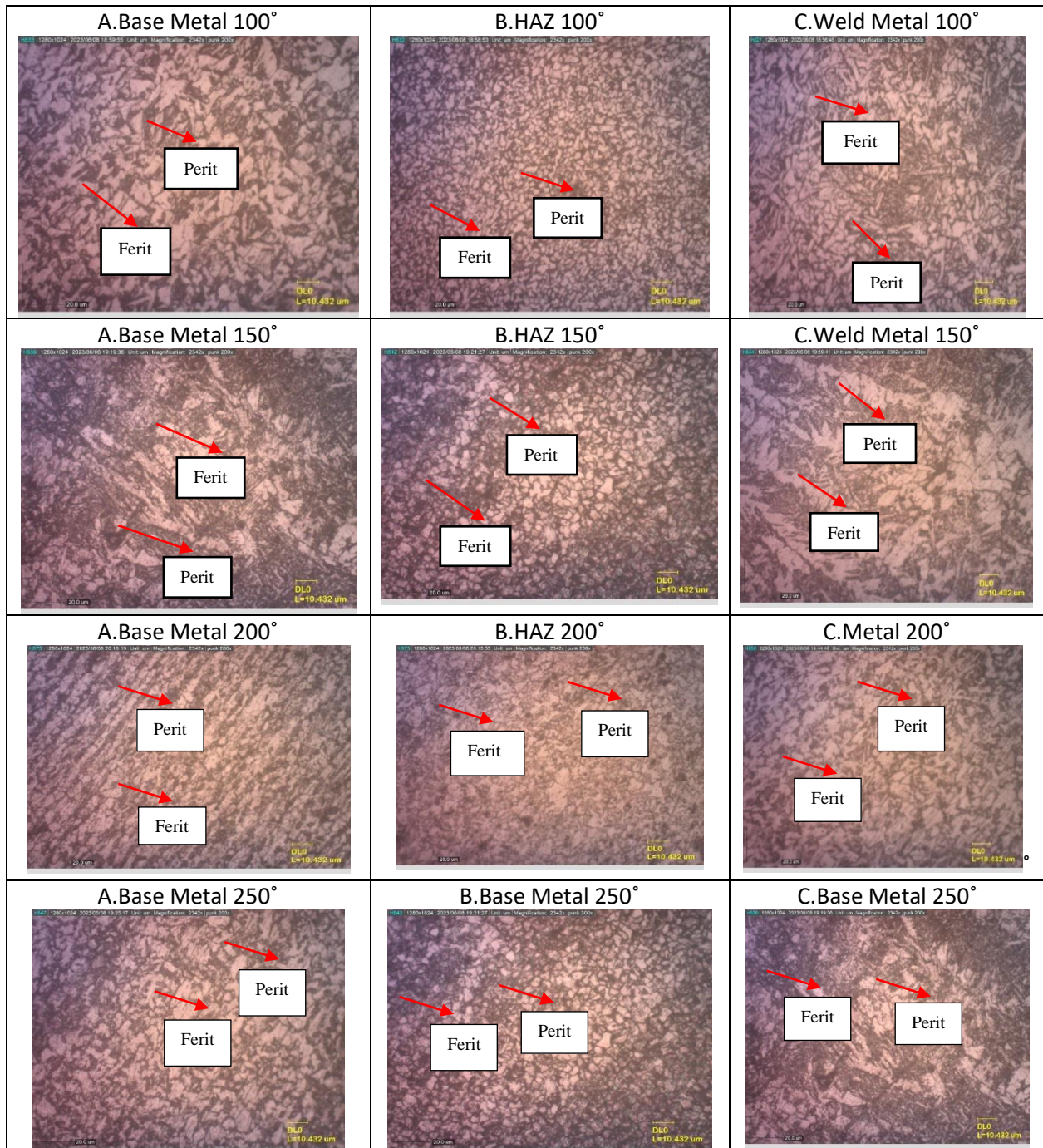
Gambar 6. Grafik Harga Impact

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa interpass temperatur 100° 150° 200° mengalami tingkat keuletan yang sama pada semua temperatur sehingga tidak ada temperatur transisi hal tersebut disebutkan oleh stuktur material AISI 1037 adalah fcc (face centered cubic) campuran yang dapat bekerja dengan baik pada temperatur rendah dan dapat kita lihat bahwa pada suhu rendah, energi yang sangat diperlukan untuk terjadinya perpatahan sedikit, sedangkan pada temperatur 250° logam berstruktur kital BCC (Base center Cubic) memiliki temperatur tinggi seiring dengan peningkatan temperatur keuletan logam meningkat hal ini terjadi pada akibat suhu rendah perambatan retak lebih cepat Menurut (Putra, Arwizet2019) maka harga impact tinggi sambungan las gesek yang terjadi pada ST 37 mengakibatkan gesekan yang menunjukkan harga impact dan hasil menunjukkan yang terjadi bahwa semakin lama waktu pengelasan yang terjadi maka harga impact yang didapatkan semakin tinggi dapat

PENGARUH PERLAKUAN TEMPERATUR INTERPASS TERHADAP KEKERASAN MATERIAL
KETANGGUHAN MATERIAL STRUKUR MICRO PLATE AISI 1037 YANG DISAMBUNG DENGAN METODE
PENGELASAN SMAW BUTT JOINT

Pengujian micro struktur

Untuk mengetahui pengaruh terhadap interpass temperatur terhadap sifat strukur micro



Gambar 7. Hasil Sturkur Micro Baja Aisi 1037

PERSENTASE FERIT DAN PERLIT		
Base metal 100°C	Haz 100°C	Weld Metal 100°C
Ferit	Ferit	Ferit
1cm	0,5mm	0,88mm
Perlit	Perlit	Perlit
1,3cm	1cm	1,5cm
Base metal 150°C	Haz 150°C	Weld Metal 150°C
Ferit	Ferit	Ferit
0,7mm	0,5mm	1,5cm
Perlit	Perlit	Perlit
1,4cm	2cm	2,5cm
Base metal 200°C	Haz 200°C	Weld Metal 200° CC
Ferit	Ferit	Ferit
0,8mm	1,8cm	1,9cm
Perlit	Perlit	Perlit
1cm	1,5cm	1,3cm
Base Metal 250°C	Haz 250°C	Weld Metal 250°C
Ferit	Ferit	Ferit
1cm	0,8cm	0,9mm
Perlit	Perlit	Perlit
1,5cm	1,9cm	0,7mm

Tabel 2. Tabel Persentase Ferit Dan Ferlit

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa daerah weld metal di dapatkan paling tinggi diantaranya daerah pengelasan lain yaitu HAZ dan base metal meningkatnya nilai pada weld metal dikarenakan terjadinya proses pendinginan yang cepat karena panas yang di peroleh di weld metal langsung diserap di daerah pengelasan HAZ sehingga nilai yang didapatkan tinggi bentuk ferrit dan perlit pada daerah HAZ memilki bentuk berdeda jika dibandingkan bentuk fasa base metal hal ini disebabkan oleh daerah pengelasan HAZ mengalami termal saat pengelasan, semakin besar panas yang diberikan terdistrubsi terhadap arus material hal tersebut menyebabkan luasan HAZ akan meningkat dan merubah struktur micro pada material akan menjadi kasar sehingga distribusi panas yang diterima oleh HAZ akan diserap oleh logam induk mengakibatkan terjadi pendinginan cepat dan pada logam induk (Base metal), Sedangkan pada base metal dengan temperature 200° dan 250° memiliki butir perlit cenderung lebih besar terbentuknya butir perlit ini mempengaruhi kekerasan material Menurut (Bagaskara, Dkk 2019) pengamatan yang terjadi pada struktur micro baja yang digunakan memiliki fasa ferrit dan perlit sedangkan setelah pengelasan dengan berbagai temperature yang digunakan struktur yang bervariasi tidak mengalami perubahan yaitu yang didominasi oleh struktur ferrit dikarenakan hanya menggunakan pendinginan udara

PENGARUH PERLAKUAN TEMPERATUR INTERPASS TERHADAP KEKERASAN MATERIAL KETANGGUHAN MATERIAL STRUKUR MICRO PLATE AISI 1037 YANG DISAMBUNG DENGAN METODE PENGELASAN SMAW BUTT JOINT

Kesimpulan

Hasil dari pengujian Hardness menunjukkan bahwa semakin tinggi temperature semakin turun tingkat kekerasannya terjadi pada temperatur 150° yang rendah dan yang tinggi pada 250° Perlakuan Uji impact meningkatkan tingkat keuletan yang tinggi yang di tunjukan pada grafik yang ditunjukan pada temperatur 100° dan 200° mengalami tingkat keuletan sedangkan pada temperatur 150° dan 250° mengalami sifat getas dikarenakan mengalami deformasi yang tinggi saat pengelasan, jadi semakin rendah temperatur semakin menurun tingkat ketangguhan yang disebabkan oleh kegetasan yang diakibatkan oleh naiknya kekuatan bahan Pada hasil strukur micro didapatkan bahwa base metal dengan luasan yang rendah terdapat pada daerah yang dilakukan interpass temperatur 100° sedangkan yang paling tinggi terdapat pada daerah HAZ pada temperatur 150°

Saran

Pada penelitian kali ini pengujian yang dilakukan oleh saya hanya mengetahui dan menganalisa nilai kekerasan dan ketangguhan material dan strukur micro pada baja AISI 1037 untuk selanjutnya bisa dilakukan dengan uji Tarik., Pada penelitian ini alat yang digunakan pada kekerasan brinell sulit dibaca untuk luasan strukur material itu sendiri untuk penelitian selanjutnya bisa digunakan rokcwell agar mendapat angka yang sesuai. Untuk membaca struktur micro bisa dipelajari dari jurnal yang ada dikarenakan sangat sulit untuk mengetahui dimana material itu mengalami ferit dan perit.

DAFTAR PUSAKA

1. Muqsalmina, Muqsalmina, Syukran Syukran, and Hanif Hanif. "Pengaruh interpass temperatur terhadap sifat mekanik proses pengelasan SMAW material carbon steel SS400." *Journal of Welding Technology* 1.1 (2019): 17-21.
2. Insani, Melati Nurul. *Analisis struktur micro material baja karbon rendah (st 37) sni akibat proses bending*. Diss. UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR, 2019.
3. BIMANTORO, ABDILLAH GIGIH. "PENGARUH VARIASI SUHU PREHEAT TERHADAP SIFAT MEKANIS MATERIAL SA 516 GRADE 70 YANG DISAMBUNG DENGAN METODE PENGELASAN SMAW BUTT JOINT."
4. Prawira, Muhammad Zaki, and Sarjito Joko Sisworo. "Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Kekuatan Impact Aluminium 5083 Hasil Pengelasan Tungsten Inert Gas." *Jurnal Teknik Perkapalan* 3.3 (2015).
5. Balaka, Ridway, Abd Kadir, and Dedi Saputra Tolantomo. "Analisis Pengaruh Arus Pengelasan pada Sudut Elektroda 70 Terhadap Sifat Kekerasan dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Menggunakan Jig Welding." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin ENTHALPY* 2.2 (2016): 50-55.
6. Awali, Jatmoko, et al. "Analisis variasi arus pengelasan kombinasi SMAW-FCAW dengan kampuh double V-Groove terhadap kekerasan dan struktur mikro dissimilar material JIS G3101-SS400 dan ASTM A36." *Jurnal Rekayasa Mesin* 12.2 (2021): 421-432.
7. Amin, Ahmadil. "Pengaruh Variasi Temperatur Interpass Terhadap Struktur Mikro dan Fraktografi Haz Hasil Pengelasan GMAW Metode Temper Bead Welding Pada Baja Karbon Sedang." *AL JAZARI: JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN* 1.2 (2017).
8. Haryadi, Gunawan Dwi. "Pengaruh suhu tempering terhadap kekerasan, kekuatan tarik dan struktur mikro pada baja K-460." *Rotasi* 8.2 (2006): 1-8.
9. Wahyudi, Eko. "Penurunan Kekuatan Impact Baja ST 37 Akibat Pengelasan SMAW." *Otopro* (2019): 64-70.
10. Munawar, Haura Muthia, Iwan Nugraha Gusniar, and Rizal Hanafi. "PENGARUH JENIS ELEKTRODA LAS SMAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MICRO." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha* 11.1 (2023): 93-110.
11. Irwan, Ade, Muhammad Fitra Ramadhan, and Fadly A. Kurniawan. "ARUS PENGELASAN TERHADAP TARIK LASSMAW ELEKTRODA E6013 PADABAJA KARBON RENDAH." *Jurnal Simetri Rekayasa* 2.2 (2020): 116-122.
12. Hafiz, Muhamad, Sugiyarto Sugiyarto, and Somawardi Somawardi. "ANALISA PENGUJIAN MESIN LAS SMAW BENGKEL MEKANIK POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG." *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*. Vol. 2. No. 01. 2022.
13. Bakhori, Ahmad. "Perbaikan Metode Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding) Pada Industri Kecil di Kota Medan." *Buletin Utama Teknik* 13.1 (2017): 14-20.
14. Rimpung, I. Ketut. "Pengaruh perlakuan panas terhadap kekerasan Baja (St. 42) dengan temperatur pemanasan 800° C, metode brinell, di laboratorium uji bahan politeknik negeri bali." *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi* 16.2 (2017): 87.v
15. Kirono, Sasi, and Azhari Amri. "Pengaruh Tempering Pada Baja St 37 Yang Mengalami Karburasi Dengan Bahan Padat Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro." *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 5.1 (2011).

16. Utami, Fatimah Aria. *Konstruksi sosial masyarakat mengenai perpustakaan desa di Surabaya*. Diss. UNIVERSITAS AIRLANGGA, 2017.