



**RANCANG BANGUN SARANA PRAKTIK LAS BERDASARKAN
KOMPETENSI LAS DAN ERGONOMI
TUGAS KHUSUS
ANALISA PENGARUH ARUS LAS TERHADAP PERBEDAAN
TEMPERATURE PADA PROSES PENGELASAN GMAW PADA
MATERIAL BAJA AISI 1020**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

Oleh:

**Muhammad Husni Hibatullah
40040218650047**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

SEPTEMBER 2022



**RANCANG BANGUN SARANA PRAKTIK LAS BERDASARKAN
KOMPETENSI LAS DAN ERGONOMI
TUGAS KHUSUS
ANALISA PENGARUH ARUS LAS TERHADAP PERBEDAAN
TEMPERATURE PADA PROSES PENGELASAN GMAW PADA
MATERIAL BAJA AISI 1020**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

Oleh:

Muhammad Husni Hibatullah

40040218650047

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

SEPTEMBER 2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : Muhammad Husni Hibatullah

NIM : 40040218650032

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Muhammad Husni Hibatullah

NIM : 40040218650047

Program Studi : D IV Rekayasa Perancangan Mekanik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sarana Praktik Las Berdasarkan
Kompetensi Las Dan Ergonomi Tugas Khusus Analisa
Pengaruh Arus Las Terhadap Perbedaan Temperature Pada
Proses Pengelasan Gmaw Pada Material Baja Aisi 1020

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST. M. Eng (.....)

Penguji I : Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST. M. Eng (.....)

Penguji II : Dr. Seno Darmanto, ST., MT (.....)

Penguji III : Drs. Sutrisno, M.T (.....)

Semarang, 15 September 2022

Ketua PSD IV Rekayasa
Perancangan Mekanik

Dr. Seno Darmanto, ST., MT.

NIP. 197110301998021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Husni Hibatullah
NIM : 40040218650047
Jurusan/Program Studi : D IV Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancang Bangun Sarana Praktik Las Berdasarkan Kompetensi Las Dan Ergonomi Tugas Khusus Analisa Pengaruh Arus Las Terhadap Perbedaan Temperature Pada Proses Pengelasan Gmaw Pada Material Baja Aisi 1020

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal :

Yang menyatakan,

Muhammad Husni Hibatullah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI

Jalan Prof. Sutarto, S.H.
Tembalang, Semarang Kode Pos 50275
Tel./Faks (024) 7471379
www.vokasi.undp.ac.id
email: vokasi@ive.undp.ac.id

TUGAS AKHIR
NO. 092/PA/RPM/VIII/2022

Dengan ini diberikan Tugas Akhir untuk Mahasiswa berikut :


Nama : Muhammad Husni Hibatullah
NIM : 40040218650047
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sarana Praktik Las Berdasarkan Kompetensi Las Dan Ergonomi Tugas Khusus Analisa Pengaruh Arus Las Terhadap Perbedaan Temperature Pada Proses Pengelasan Gmaw Pada Material Baja Aisi 1020

Isi Tugas :

1. Mengukur perbedaan temperature di area sekitar proses las GMAW material baja AISI 1020
2. Melakukan perancangan meja las
3. Menganalisa pengaruh arus las pada perbedaan temperature lasan GMAW
4. Menganalisa temperature sekitar lasan perangkat lunak Ansys

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini , dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang , 10 Agustus 2022
Ketua PSD IV Rekayasa Perancangan
Mekanik


Dr. Soho Darmanto, S.T., M.T.
NIP. 197110301998021001
12/8/2022.

Tembusan :
Dosen Pembimbing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkat, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sarana Praktik Las Berdasarkan Kompetensi Las Dan Ergonomi Tugas Khusus Analisa Pengaruh Arus Las Terhadap Perbedaan Temperature Pada Proses Pengelasan Gmaw Pada Material Baja Aisi 1020”.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Atas berbagai bantuan dan dukungan tersebut, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
2. Dr. Seno Darmanto, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST. M. Eng, , sebagai dosen Pembimbing Proyek Akhir
4. Bapak Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST. M. Eng, . selaku dosen wali selama menjadi mahasiswa D4 Rekayasa Perancangan Mekanik.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik, Universitas Diponegoro
6. Kedua orang tua dan wali yang sudah mendukung saya.

7. Semua teman-teman Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik angkatan 2018 dan semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari masih banyak yang dapat dikembangkan pada laporan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu penulis menerima setiap masukan dan kritik yang diberikan. Semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis sendiri dan semua pihak khususnya bagi mahasiswa Rekayasa Perancangan Mekanik.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Meja Las	5
2.1.1 Kompetensi	5
2.1.2 Ergonomis	6
2.2 Pengelasan	7
2.2.1 Siklus Termal Pengelasan	8
2.2.2 Sambungan Las <i>Butt Joint</i>	9
2.3 Pengelasan Gas <i>Metal Arc Welding</i> (GMAW).....	10
2.3.1 GMAW Rilon 200G.....	14
2.3.2 Gas Pelindung CO ₂	15
2.4 Perpindahan Panas.....	18
2.4.1 Konduksi	18
2.4.2 Konveksi	19
2.4.3 Radiasi.....	20
2.5 Heat Input	21
2.6 <i>Thermal Stress</i>	23
2.7 <i>Thermal Efficiency</i>	24
2.8 Heat Affected Zone	24
2.9 AISI 1020	25

2.10	ER70S-6 Carbon Steel Welding Wire	27
2.11	<i>Numerical software</i>	29
2.12	Termokopel	31
BAB III METODOLOGI		33
3.1	Diagram Alir	33
3.2	Variabel Penelitian	34
3.3	Desain Alat	35
3.3.1	Meja Las	35
3.3.2	Bilik Las	37
3.3.3	Dudukan Mesin Las	37
3.3.4	Simulasi Posisi Pengelasan	38
3.4	Hasil Meja Las	40
3.5	Metode Pengujian	41
3.6	Prosedur Pengujian	43
3.6.1	Pembuatan Kampuh	43
3.6.2	Pengambilan Titik Pengukuran	44
3.6.3	Persiapan Pengelasan	44
3.6.4	Pengambilan Data Pengelasan	45
3.7	Tahapan Simulasi	45
3.7.1	Tahap Pre-processing	46
3.7.2	Pemodelan Geometri Plat	46
3.7.3	Pembentukan Mesh (Grid)	47
3.7.4	Asumsi Simulasi	47
3.7.5	<i>Solver mechanical</i>	48
3.7.6	Penentuan Model analisis	49
3.7.7	<i>Input loads</i> pada plat	49
3.7.8	Pengaturan solver	51
3.7.9	Tahap <i>Post-processing</i>	52
BAB IV PEMBAHASAN		53
4.1	Hasil Pengelasan	53
4.1.1	Hasil Lasan dengan Arus 100 A	53
4.1.2	Hasil Lasan dengan Arus 110 A	53

4.1.3	Hasil Lasan dengan Arus 120 A.....	54
4.2	Data Hasil Pengujian	55
4.2.1	Pengujian pada Jarak 4 mm	55
4.2.2	Pengujian pada Jarak 8 mm	56
4.3	Penurunan Suhu Dalam Waktu 60 Detik	57
4.3.1	Penurunan Suhu pada Jarak 4 mm	57
4.3.2	Penurunan Suhu pada Jarak 8 mm	58
	Analisa Temperature Pengelasan Menggunakan <i>Software Numerical software</i> ..	59
4.4.1	Analisa Temperatur pada Arus 100 A.....	59
4.4.2	Analisa Temperatur pada Arus 110 A.....	60
4.4.3	Analisa Temperatur pada Arus 120 A.....	60
4.5	Perbandingan Hasil Simulasi dan Eksperimental.....	61
4.5.1	Perbandingan pada Jarak 4 mm	61
4.5.2	Perbandingan pada Jarak 8 mm	63
4.5.3	<i>Presentase Error</i>	64
	BAB V PENUTUP.....	66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	67
	DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Siklus Thermal Pengelasan	9
Gambar 2. 3 Jenis kampuh pada sambungan butt-joint	10
Gambar 2. 4 Pengelasan GMAW	11
Gambar 2. 5 Komponen mesin GMAW	12
Gambar 2. 6 Mesin las GMAW Rilon 200 G.....	15
Gambar 2. 7 Tabung gas karbondioksida untuk pengelasan.....	17
Gambar 2. 8 Perpindahan panas konduksi	19
Gambar 2. 9 Perpindahan panas konveksi	20
Gambar 2. 10 Perpindahan panas secara konduksi, konveksi, dan radiasi	21
Gambar 2. 11 Heat Input.....	23
Gambar 2. 12 Komposisi Kimia Elektroda	27
Gambar 2. 13 Spesifikasi elektroda ER70S-6.....	28
Gambar 2. 14 elektroda ER70S-6	28
Gambar 2. 15 numerical software thermal analisis	30
Gambar 2. 16 Termokopel	32
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Desain meja las.....	35
Gambar 3. 3 Meja las	36
Gambar 3. 4 Desain bilik las	37
Gambar 3. 5 Desain dudukan mesin las	37
Gambar 3. 6 Posisi pengelasan 1 G.....	38
Gambar 3. 7 Posisi pengelasan 2 G.....	38
Gambar 3. 8 Posisi pengelasan 3 G.....	39

Gambar 3. 9 Posisi pengelasan 4 G.....	39
Gambar 3. 10 Meja Pengelasan.....	40
Gambar 3. 11 Alas Meja Pengelasan	40
Gambar 3. 12 Titik pengambilan pengujian temperature pada hasil lasan	42
Gambar 3. 13 Bentuk kampuh pengelasan.....	43
Gambar 3. 14 Sudut Kampuh.....	43
Gambar 3. 15 Titik pengukuran suhu.....	44
Gambar 3. 18 Pemodelan geometri plat AISI 1020	46
Gambar 3. 19 Meshing plat.....	47
Gambar 3. 20 General setting.....	49
Gambar 3. 21 Pemodelan numerical software	49
Gambar 3. 22 Input data.....	50
Gambar 3. 23 Grafik koefisien konveksi	50
Gambar 3. 24 Data kondisi pengelasan.....	51
Gambar 3. 25 Target output temperatur	51
Gambar 3. 26 Output yang dicari	52
Gambar 4. 1 Pengelasan dengan arus 100 A.....	53
Gambar 4. 2 Pengelasan dengan arus 110 A.....	54
Gambar 4. 3 Pengelasan dengan arus 120 A.....	54
Gambar 4. 4 Pengukuran suhu pada jarak 4 mm	56
Gambar 4. 5 Pengukuran suhu pada jarak 8 mm	56
Gambar 4. 6 Penurunan suhu pada jarak 4 mm	57
Gambar 4. 7 Penurunan suhu pada jarak 8mm	58
Gambar 4. 8 Hasil simulasi Numerical software dengan arus 100 A	59

Gambar 4. 9 Hasil simulasi Numerical software dengan arus 110 A	60
Gambar 4. 10 Hasil simulasi Numerical software dengan arus 120 A	61
Gambar 4. 11 Perbandingan hasil simulasi dan eksperimental.....	62
Gambar 4. 12 Presentase eror.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi mesin las GMAW Rilon 200G	14
Tabel 2. 2 Thermal Efficiency Pada Proses pengelasan	24
Tabel 2. 3 Spesifikasi baja karbon rendah AISI 1020.....	26
Tabel 3. 1 Fungsi komponen meja las.....	41
Tabel 3. 2 Peralatan dan perlengkapan pengelasan.....	45
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian pengelasan GMAW	55

**RANCANG BANGUN SARANA PRAKTIK LAS BERDASARKAN
KOMPETENSI LAS DAN ERGONOMI
TUGAS KHUSUS ANALISA PENGARUH ARUS LAS TERHADAP
PERBEDAAN TEMPERATURE PADA PROSES PENGELASAN GMAW
PADA MATERIAL BAJA AISI 1020**

Pengelasan merupakan suatu proses penyambungan besi maupun baja dengan menggunakan kawat las, pengelasan secara umum digunakan dalam berbagai bidang seperti industri perkapalan, kereta api, pembuatan bejana tekan dan masih banyak lagi. Prosedur pengelasan merupakan perencanaan standar yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai dengan rencana dan spesifikasinya dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam perencanaan tersebut. Pada penelitian ini pengelasan dilakukan dengan menggunakan mesin las GMAW dengan elektroda ER70S-6 pada plat baja karbon rendah AISI 1020 dengan ketebalan 10 mm dan panjang 100 mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran temperature di sekitar area lasan. Metode pengujian ini dilakukan pada dua plat baja AISI 1020 dengan posisi pengelasan 1 G kemudian diukur suhu pada sekitar area lasan dengan menggunakan termokopel dengan jarak titik 4 mm dan 8 mm dari pengelasan. Setelah data diperoleh selanjutnya dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak *Numerical software*. Suhu yang didapat saat menggunakan numerical software dengan arus 100 A pada jarak 4 mm adalah 231,59°C dan pada pengukuran sebesar 227°C diperoleh eror 20,02% , menggunakan arus 110 A menunjukkan hasil simulasi 255 °C dan hasil pengukuran 249 °C serta diperoleh standar eror 2,40%, menggunakan arus 120 A menunjukkan hasil simulasi 270,04 °C dan hasil pengukuran 262 sehingga diperoleh eror 3,06 %.

Kata Kunci : Pengelasan, Las GMAW, *Numerical software*, Baja rendah

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF WELDING PRACTICE BASED ON
WELDING COMPETENCY AND ERGONOMIC SPECIAL TASK
ANALYSIS OF THE EFFECT OF WELDING CURRENT ON
TEMPERATURE DIFFERENCES IN GMAW WELDING PROCESS IN
AISI 1020 STEEL MATERIALS**

Welding is a process of joining iron and steel using welding wire, welding is generally used in various fields such as the shipping industry, railways, pressure vessel manufacture and many more. Welding procedure is a standard plan which includes how to make welding construction in accordance with the plans and specifications by determining all the things needed in the planning. In this study, welding was carried out using a GMAW welding machine with ER70S-6 electrodes on AISI 1020 low carbon steel plate with a thickness of 10 mm and a length of 100 mm. This study aims to determine the temperature distribution around the weld area. This test method was carried out on two AISI 1020 steel plates with a welding position of 1 G then measured the temperature around the weld area using a thermocouple with a distance of 4 mm between points. After the data was obtained, it was analyzed using *Numerical software* software. The temperature obtained when using numerical software with a current of 100 A at a distance of 4 mm is 231.59°C and the measurement of 227°C obtained an error of 20.02%, using a current of 110 A shows the simulation results of 255 °C and the measurement results are 249 °C and obtained a standard 2.40% error, using a current of 120 A shows a simulation result of 270.04 °C and a measurement result of 262 so that an error of 3.06% is obtained.

Keywords: Welding, GMAW Welding, *Numerical software*, Low steel

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu (Siswanto, 2011). Menurut (Tarkono, 2012) perbedaan menggunakan jenis-jenis elektrode akan mempengaruhi kekuatan tarik hasil pengelasan dan perpanjangan (*elongation*). Prosedur pengelasan merupakan perencanaan standar yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai dengan rencana dan spesifikasinya dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam perencanaan tersebut. Teknologi pengelasan sendiri selalu berkembang seiring dengan perkembangan teknologi, kini pengelasan bisa dilakukan dengan menggunakan mesin dengan sistem semi otomatis supaya didapatkan hasil yang lebih optimal.

Pada proses pengelasan manual (Manual Welding Process), penyambungan logam dilakukan dengan menggunakan paduan gaya tekan dan energi panas yang dibangkitkan karena adanya tahanan listrik. Proses pengelasan ini biasa digunakan untuk aplikasi pengelasan plat atau pipa. Pada proses ini spesimen tersebut akan di jepit pada lokasi yang akan disambungkan dengan sepasang elektroda, kemudian dialiri arus listrik yang besar dalam waktu yang singkat. (Agarwall, 1985)

Pengelasan dapat menimbulkan masalah seperti distorsi dan tegangan sisa yang terjadi akibat distribusi temperatur yang tidak merata karena panas lokal las, perbedaan laju pemanasan, dan pendinginan selama proses pengelasan. Karena distorsi ini dapat menyebabkan hasil pengelasan tidak presisi akibat perubahan

dimensi yang terjadi sehingga perlu dilakukan perlakuan tambahan untuk mengurangi distorsi yang terjadi (Michaleris, 2011).

Pada penelitian ini pengelasan dilakukan dengan menggunakan mesin las GMAW dengan elektroda ER70S-6 pada plat baja karbon rendah AISI 1020 dengan ketebalan 10 mm dan panjang 50 mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran temperature di sekitar area lasan. Temperature pada area lasan sangat berpengaruh pada hasil las dan juga kekuatan pengelasan. Setiap material mempunyai karakteristik berbeda sehingga perlakuan berbeda pula saat dilakukan pengelasan. Jika temperature terlalu tinggi, maka akan menyebabkan plat baja lasan berlubang atau rusak. Sebaliknya jika temperature terlalu rendah, maka hasil lasan tidak matang dan bisa disebut gagal karena pemakanannya yang kurang dalam. Tinggi atau rendahnya temperature ini bisa dipengaruhi oleh besar atau kecilnya arus listrik yang digunakan dalam pengelasan.

Dengan mengurangi heat input lasan sampai seperlunya maka tidak akan terjadi suhu yang terlalu tinggi sehingga perubahan bentuk dapat dihindari sekecil – kecilnya. Bila logam las dikurangi, maka jumlah logam yang menyusut pada waktu pendinginan tidak terlalu banyak dan dengan sendirinya perubahan bentuk dapat dikurangi. (Wirgosumamoto, 1996)

Besar arus listrik dalam proses pengelasan sangat berpengaruh dalam menentukan kualitas hasil pengelasan ditinjau dari kekuatannya dan temperatur/suhu merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada ketangguhan suatu material dimana semakin rendah temperatur material maka semakin rendah pula ketangguhannya mulai dari rapuh yaitu suhu yang sangat rendah dimana butir-butir material akan sangat rapat. Perubahan arus akan berpengaruh selain pada

masukannya panas juga pada bentuk manik dan sambungan lasan. Arus las memberikan pengaruh terbesar pada penetrasi dan penguat. Arus yang terlalu kecil akan menghasilkan penetrasi dan penguatan yang rendah, kalau arus terlalu besar akan menghasilkan manik las berbentuk buah pir yang kekuatannya sambungannya rendah dan mudah timbul retak.(Putra et al., 2016)

Pada penelitian ini akan dilakukan variasi arus listrik 100A, 110A, serta 120 A untuk mengukur perbedaan temperature yang terjadi di sekitar area lasan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengetahui pengaruh arus terhadap temperature lasan pada material.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambar desain rancang bangun meja las?
2. Bagaimana kondisi *temperature* di sekitar area proses pengelasan GMAW?
3. Bagaimana pengaruh arus terhadap *temperature* pengelasan GMAW?
4. Bagaimana hasil analisa suhu pengelasan menggunakan *numerical software* jika dibanding dengan hasil eksperimental?

1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan mesin las GMAW Rilon 200G
2. Arus las yang digunakan 100 A, 110 A, 120 A
3. Hanya melakukan analisa perbedaan temperture area lasan tidak melakukan analisa struktur
4. Menggunakan plat baja karbon rendah AISI 1020 dengan ketebalan 10 mm dan panjang 100 mm.
5. Menggunakan kawat elektroda wire MIG ER70S-6

6. Menggunakan gas pelindung CO₂

1.4 Tujuan

1. Melakukan perancangan meja las
2. Mengukur perbedaan *temperature* di area sekitar proses las GMAW material baja AISI 1020
3. Menganalisa pengaruh arus las pada perbedaan *temperature* lasan GMAW
4. Menganalisa temperature sekitar lasan perangkat lunak *Numerical software*

1.5 Luaran

1. Jurnal ilmiah
2. Hasil Analisa dengan *Numerical software*
3. Laporan tugas akhir