

**ANALISA PENGARUH VARIASI *AMPERE* PADA PROSES *WELDING*
SMAW UNTUK *REPAIR* BUMPER DT NISAN
CWB 45 BERDASARKAN TEBAL DAN PANJANG LAS**

TUGAS AKHIR



Oleh:
Silvester Martin
NIM. 20303022

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

**ANALISA PENGARUH VARIASI *AMPERE* PADA PROSES *WELDING*
SMAW UNTUK *REPAIR* BUMPER DT NISAN
CWB 45 BERDASARKAN TEBAL DAN PANJANG LAS**

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga
Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



Oleh:

Silvester Martin

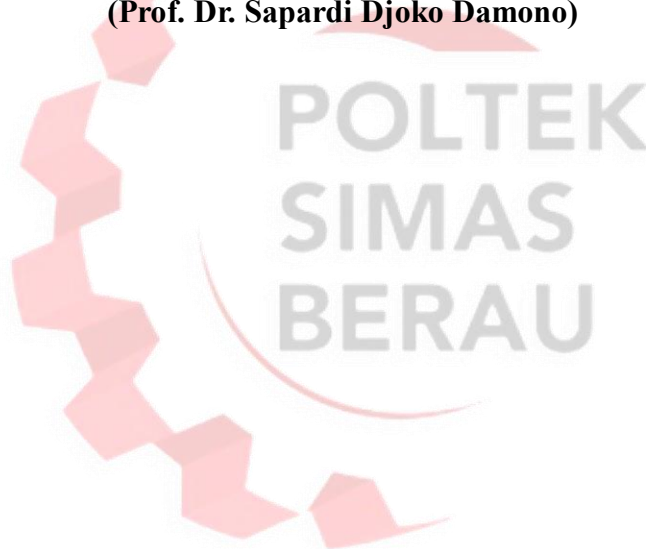
NIM. 20303022

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

LEMBAR MOTO

“Tak selamanya langit itu kelam, Suatu saat kan cerah juga
Hidup dengan sejuta harapan,
Habis gelap akan terbit terang.”
(Rhoma Irama)

“Nasib memang diserahkan kepada manusia untuk digarap, tetapi takdir harus ditandatangani
di atas materai dan tidak boleh digugat kalau nanti terjadi apa-apa baik atau buruk.”
(Prof. Dr. Sapardi Djoko Damono)



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul "**ANALISA PENGARUH VARIASI AMPERE PADA PROSES WELDING SMAW UNTUK REPAIR BUMPER DT NISANCWB 45 BERDASARKAN TEBAL DAN PANJANG LAS**" ini diajukan oleh:

Nama : Silvester Martin
NIM : 20303022

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

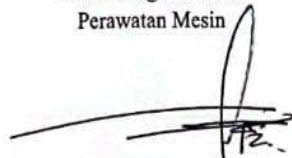
Berau, 4 Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Muhammad Sholikin S.T., M.Eng
NIDN. 1124048603

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana S.T., M.T.,
NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

**"ANALISA PENGARUH VARIASI *AMPERE* PADA PROSES *WELDING*
SMAW UNTUK *REPAIR* BUMPER DT NISAN CWB 45 BERDASARKAN
TEBAL DAN PANJANG LAS"**

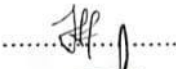
Oleh:

Silvester Martin
20303022

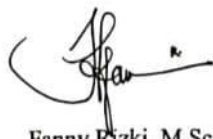
Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi
Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi
syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 4 Juli 2023

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Muhammad Sholikin S.T.,M.Eng	Pembimbing	
2. Ilmawan Suryapradana S.T., M.T,	Penguji I	
3. Feri Putra Prakus Tidar, S.T.,M.T	Penguji II	

Mengesahkan,
Wakil Direktur Akademik dan
Kemahasiswaan



Fanny Rizki, M.Sc., Apt.
NIP. 170001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana S.T., M.T,
NIDN. 1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvester Martin

NIM : 20303022

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA PENGARUH VARIASI *AMPERE* PADA PROSES *WELDING* SMAW UNTUK *REPAIR* BUMPER DT NISAN CWB 45 BERDASARKAN **TEBAL DAN PANJANG LAS**”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Peneliti bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapa sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 4 Juli 2023



Silvester Martin

NIM. 20303022

ABSTRAK

Dalam melakukan pengelasan terhadap *bumper* DT Nisan cwb 45 hal yang harus diperhatikan ialah variasi arus amper dan cacat las. Pengelasan merupakan suatu metode dalam menyambungkan dua logam menjadi satu kesatuan. Pada elektroda E6013 pada penggunaan arus yang di izinkan dalam penggunaanya. Dalam penelitian ini menggunakan variasi arus 40A, 45A, 50A dan 55A yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus yang efisien dengan dilakukan pengamatan dari hasil las dan melihat dari tebal las, panjang las dan travel speed. Prosedur pengelasan yang digunakan ialah jenis las butt joint. Hasil penelitian dengan menggunakan pengujian penetrant dan visual. Menunjukan bahwa arus las 40A pada uji ke 1 dengan ketebalan las 5mm panjang las 41mm kecepatan pengelasan 3,15(mm/s). Sedangkan untuk uji ke 2 menggunakan arus las 45A ketebalan las 7mm panjang las 4mm kecepatan pengelasan 5(mm/s). Untuk uji ke 3 menggunakan arus las 50A ketebalan las 6mm panjang las 50mm kecepatan pengelasan 2,94(mm/s). Pada percobaan uji ke 4 menggunakan arus 55A ketebalan las 6mm panjang las 52mm kecepatan pengelasan 2,6(mm/s). Pada arus 45A dinyatakan efisien karna sesuai dengan ketebalan las minimum dan tidak ada cacat pada variasi 45A. Dan untuk arus 50A batas ketidak sempurnaan untuk tingkat kualitas diizinkan dengan standar ISO dengan kedalaman cacat las *overlap* 1,2 mm.

Kata kunci: las Smaw, Variasi arus, Cacat las di benda uji

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

ABSTRACT

In welding the DT Nisan cwb 45bumper, the things that must be considered are variations in amperage currents and welding defects. Welding is a methoad of connecting two metals into a single unit. At the E6013 electrode, the current usage is permitted in its use. In this study using current variations of 40A, 45A, 50A and 55A which aims to determine effect of efficient current variations by observing the results of welding and looking at the thicknees of the weld, the length of the weld and the travel speed. The welding procedure used is the type of butt joint welding.

The results of research using penetrant and visual testing. Shows that the welding current is 40A in test 1 with a welding thickness of 5mm, a welding length of 41mm, a welding speed of 31,15(mm/s). Whereas for the second test using a welding current of 45A, a welding thickness of 7mm, a welding length of 40mm, a welding speed of 5(mm/s). For the 3rd test using a welding current of 50A welding thicknees 6mm welding length 50mm welding speed 2,94(mm/s). In the 4th test experiment using a current of 55A welding thickness 6mm welding length 52mm welding speed 2,6(mm/s). At a current of 45A it is declared efficient because it corresponds to the minimum weld thickness and there are no defects in the 45A variation. And for a standards with a depth of overlap (OL) of 1,2mm

Keywords: Smaw welding, Variation of current, Weld defects in the specimen

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“ANALISA PENGARUH VARIASI *AMPERE* PADA PROSES *WELDING* SMAW UNTUK *REPAIR* BUMPER DT NISAN CWB 45 BERDASARKAN TEBAL DAN PANJANG LAS”

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Diploma III di Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Muhammad Sholikin S.T.,M.Eng selaku Dosen Pembimbing.
2. Bapak Ilmawan Suryapradana S.T., M.T selaku Dosen Penguji I dan Bapak Feri Putra Prakus Tidar, S.T.,M.T selaku Dosen Penguji II.
3. Bapak Ilmawan Suryapradana S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Perawatan Mesin.
4. Bapak Simon dan Bapak Prastowo selaku pengawas dan pekerja di Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
5. Segenap dosen dan instruktur Politeknik Sinar Mas Berau Coal.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Berau, 4 Juli 2023

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Las Smaw	4
2.3 Mesin Las Smaw.....	6
2.3.1 Jenis Jenis Elektroda.....	7
2.3.2 Kode klasifikasi elektroda	8
2.4 Jenis Gerakan Elektroda.....	10
2.5 Posisi Pengelasan.....	11
2.6 Menggunakan arus las yang benar	12
2.7 Sambungan pangkal/butt joint	12
2.8 Berbagai simbol pengelasan standar iso dan relevan.....	13
2.9 Tabel sifat mekanis baja structural	14
2.10 Jenis cacat las dan penyebabnya.....	15
2.11 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur Pengambilan Data	23
3.5 Alur Penelitian.....	24
3.6 Bahan, Alat, APD Penelitian.....	25
3.6.1 Bahan-Bahan Penelitian.....	25

3.6.2	Alat-Alat Penelitian	26
3.6.3	APD (Alat Pelindung Diri)	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Data tebal hasil pengelasan pada 40A, 45A, 50A, dan 55A	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Hubungan antara arus pengelasan dan kecepatan pengelasan	33
4.1.2	Penjelasan grafik perbandingan hasil dan kecepatan pengelasan	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Gambar panjang las	34
4.1.4	Poralitas mesin las dc	35
4.2	Data hasil kecepatan pengelasan saat melakukan pengelasan.....	35
4.3	Data hasil pengukuran besi lunak	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pengujian hasil pengelasan 40A,45A, 50A, dan 55 (Visual)	Error! Bookmark not defined.
4.5	Prinsip kerja pengujian dengan menggunakan cairan penetrant	38
4.6	Pengujian hasil pengelasan 40A,45A, 50A, dan 55 (Penetrant)	Error! Bookmark not defined.
4.7	Mempersiapkan pengelasan E6013 .	Error! Bookmark not defined.
4.8	Hubungan antara arus pengelasan dan jenis cacat yang terjadi	Error! Bookmark not defined.
4.9	Efisiensi penggunaan arus 40A,45A, 50A, dan 55	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		46
BIODATA PENULIS		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses pengelasan Smaw	5
Gambar 2. 2 Mesin las Smaw	6
Gambar 2. 3 Ayunan Pengelasan.....	10
Gambar 2. 4 Posisi Pengelasan dibawah Tangan.....	11
Gambar 2. 5 Posisi Pengelasan Tegak (Vertikal)	11
Gambar 2. 6 Simbol Las ISO.....	14
Gambar 2. 7 Simbol Las AWS.....	14
Gambar 2. 8 Cacat Las <i>Over Spatter</i>	15
Gambar 2. 9 Cacat Las <i>Hot Crack</i>	15
Gambar 2. 10 Cacat Las <i>Lack of Fusion</i>	16
Gambar 2. 11 Cacat Las <i>Burn Through (bt)</i>	16
Gambar 2. 12 Cacat Las <i>Overlap (ol)</i>	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	24
Gambar 3. 2 Besi lunak/mild steel A36.....	25
Gambar 3. 3 Elektroda RB-26	25
Gambar 3. 4 Penetrant, cleaner, developer	25
Gambar 3. 5 Mesin las SMAW	26
Gambar 3. 6 Sikat kawat	26
Gambar 3. 7 <i>Chipping</i>	26
Gambar 3. 8 Gerinda	27
Gambar 3. 9 Mesin bor tangan	27
Gambar 3. 10 Mata gerinda amplas	27
Gambar 3. 11 <i>Punch and chisel</i>	28
Gambar 3. 12 <i>Deli fitter hamer</i>	28
Gambar 3. 13 Mistar (S).....	28
Gambar 3. 14 Gergaji besi (<i>Hack Saw</i>).....	29
Gambar 3. 15 <i>Varnier Caliper</i> /Jangka Sorong	29
Gambar 3. 16 Tang pas grip.....	29
Gambar 3. 17 Pemanas las.....	30
Gambar 3. 18 Helm <i>Safety</i>	30
Gambar 3. 19 Sarung tangan	30
Gambar 3. 20 Sarung tangan las	31
Gambar 3. 21 Rompi las	31
Gambar 3. 22 Helm las.....	31
Gambar 3. 23 <i>Fesil Face Shield</i>	32
Gambar 3. 24 Penutup telinga	32
Gambar 3. 24 Sepatu <i>safety</i>	32
Gambar 4. 1 Grafik perbandingan hasil las (bott joint)	33
Gambar 4. 2 Panjang las 40A	34

Gambar 4.3 Panjang las 45A 34

Gambar 4.4 Panjang las 50A 35

Gambar 4.4 Panjang las 55A 35

Gambar 4. 6 Identifikasi cacat pengelasan dengan arus 40A (visual) 37

Gambar 4. 7 Identifikasi berkarat di benda uji dengan arus 45A (visual)..... 37

Gambar 4. 8 Identifikasi cacat pengelasan dengan arus 50A (visual) 37

Gambar 4. 9 Idenntifikasi cacat pengelasan dengan arus 55A (visual)..... 38

Gambar 4. 10 Identifikasi cacat pengelasan dengan arus 40A (penetrant) 39

Gambar 4. 11 Identifikasi berkarat di benda uji dengan arus 45A (penetrant)..... 39

Gambar 4. 12 Identifikasi cacat pengelasan dengan arus 50A (penetrant) 39

Gambar 4. 13 Identifikasi cacat pengelasan dengan arus 55A (penetrant) 40



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Gunkan arus tepat	12
Tabel 2. 2 Simbol las tambahan	12
Tabel 2. 3 Simbol las sambungan pangkal (butt/groove joint)	13
Tabel 2. 4 Sifat mekanis baja structural	14
Tabel 2. 5 <i>American Standar (AWS)</i>	18
Tabel 2. 6 Tinjauan penelitian terdahulu	18
Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan kegiatan	22
Tabel 4. 1 Tebal las dan panjang las	33
Tabel 4. 2 <i>Travel speed</i>	36
Tabel 4. 3 Dimensi besi lunak	36
Tabel 4. 4 Jenis cacat pengelasan	40
Tabel 4. 5 Efisiensi penggunaan arus 40A,45A,50A dan 55A	42

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Standar ISO 6520-1	47
Lampiran 2 Sebelum <i>repair bumper</i>	50
Lampiran 3 Proses <i>repair bumper</i>	51
Lampiran 4 Tempat pelaksanaan pengelasan <i>bumper</i>	54
Lampiran 5 Ukuran <i>bumper</i> DT Nisan cw b 45	55
Lampiran 6 Dokumentasi terahir <i>bumper</i> DT Nisan cw b 45	55

