



ANALISIS PENGUJIAN MESIN LAS SMAW BENGKEL  
MEKANIK POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

Muhamad Hafiz<sup>1</sup>, Sugiyarto<sup>2</sup>, Somawardi<sup>3</sup>

<sup>123</sup>*Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*

*Email: muhammad.mh27.93@gmail.com*

**ABSTRAK**

*Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding) adalah proses pengelasan dengan menyambungkan dua material logam atau lebih dengan menggunakan elektroda terbungkus sebagai energi panas untuk mencairkan material tersebut. Pada penelitian ini dilakukan pengujian mesin las SMAW di bengkel mekanik Polman Babel untuk mengetahui perbedaan (penyimpangan) antara nilai output arus mesin las dengan nilai yang ditunjukkan alat ukur selama pengelasan berlangsung. Kemudian angka penyimpangan tersebut dibandingkan dengan toleransi arus yang diizinkan menggunakan standar acuan British Standard BS 7570:2000 yaitu 10%. Mesin las yang akan diuji adalah 2 model yaitu ewm pico 300 dan Miller gold star 402 sebanyak 6 buah. Penelitian ini menggunakan baja St37 dan variasi arus yang digunakan adalah 75A, 150A dan 225A pada ewm pico 300 dan 99A, 198A, dan 270A pada mesin miller gold star 402. Dari penelitian yang dilakukan, dapat diketahui angka penyimpangan disemua arus mesin ewm pico 300 di dalam batas toleransi yang mana penyimpangan yang paling besar terdapat di mesin 2 setting 75A yaitu 7,46%. Pada mesin miller gold star 402 terdapat 2 mesin menunjukkan penyimpangan arus yang di luar toleransi yang diizinkan yang mana pada arus mesin 2 setting 198A dan 270A yaitu 16,4% dan 10,9%, mesin 3 semua arus yaitu 19,7%, 19,1%, 16,2%.*

*Kata Kunci: pengelasan, SMAW, penyimpangan, ewm, miller*

**ABSTRACT**

*SMAW (Shield Metal Arc Welding) welding is a welding process by joining two or more metal materials using a wrapped electrode as heat energy to melt the material. In this study, the SMAW welding machine was tested at the Polman Babel mechanical workshop to determine the difference (difference) between the current output value of the welding machine and the value indicated by the measuring instrument during welding. Then the deviation number is compared with the permissible current tolerance using the British Standard BS 7570:2000 reference standard, which is 10%. Welding machines that will be tested are 2 models, namely ewm pico 300 and Miller gold star 402 as many as 6 pieces. This research uses St37 steel and the current variations used are 75A, 150A and 225A on the ewm pico 300 and 99A, 198A, and 270A on the miller gold star 402 engine. within the tolerance limit where the largest deviation is found in machine 2*

setting 75A, which is 7.46%. On the miller gold star 402 machine, there are 2 machines showing current deviations that are outside the permissible tolerances, which at engine 2 settings 198A and 270A are 16.4% and 10.9%, engine 3 all currents are 19.7%, 19,1%, 16,2%.

*Keywords: welding, SMAW, deviation, ewm, miller*

## 1. PENDAHULUAN

Pengelasan adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu [5]. Pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar atau logam induk dan elektroda [6]. Mesin las listrik adalah sebuah alat industri yang digunakan oleh tukang las profesional untuk mengelas atau menyambung bahan industri yang terbuat dari besi, tembaga, baja paduan, dan lain-lain, dimana mesin las menghasilkan panas untuk mengelas [2].

Penggunaan mesin las SMAW di laboratorium teknik mesin Polman Negeri Bangka Belitung terbilang sangat tinggi. Pemakaian pada saat kegiatan praktik mingguan, program pelaksanaan sertifikasi pengelasan SMAW, pelaksanaan kegiatan kompetisi pengelasan nasional dan kegiatan lainnya. Namun jadwal perawatan di fabrikasi logam laboratorium teknik mesin Polman Negeri Bangka Belitung sudah tidak berjalan seperti dulu. Bila terdapat kerusakan pada mesin las SMAW, perawatan hanya dilakukan *breakdown maintenance*, yang bersifat perbaikan terjadi ketika peralatan/mesin mengalami kerusakan dan menuntut perbaikan darurat.

Kondisi sebuah mesin las tidak akan sama terus menerus seperti yang baru, lama - kelamaan akan banyak perubahan pada performa mesin seiring berjalannya waktu. Maka dari itu mesin las perlu dilakukan suatu perawatan. Salah satu proses perawatan yaitu proses kalibrasi. Faktor arus sangat penting pada pengelasan karena berpengaruh pada hasil pengelasan. *Ampere* las merupakan salah satu parameter utama dalam pengelasan listrik [1].

Kalibrasi merupakan serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen pengukur atau sistem pengukuran atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang telah diukur dalam kondisi tertentu [3]. Toleransi adalah besarnya kesalahan atau deviasi yang diizinkan pada produk atau hasil kerja. sehingga ketidakpastian pengukuran digunakan untuk mengetahui apakah suatu produk memenuhi toleransi yang telah ditetapkan. Dari hasil kalibrasi, dapat diperoleh nilai kebenaran konvensional dari suatu alat ukur dan ketidakpastiannya (penyimpangan).

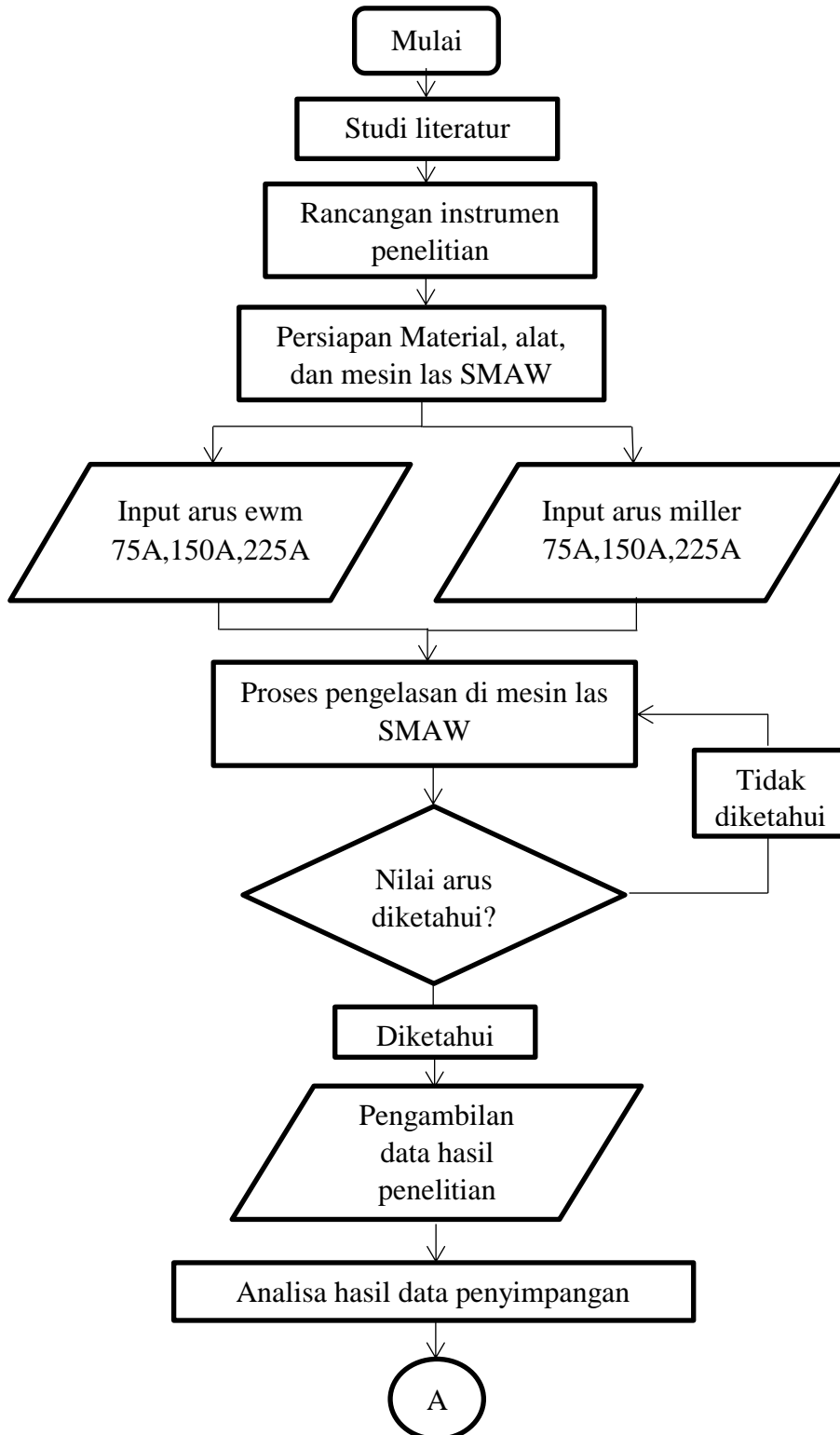
Dalam Penelitian ini, dilakukan pengkalibrasian untuk melihat penyimpangan menggunakan alat ukur *digital calmpmeter* yang dijepit pada kabel di mesin las SMAW sebanyak 6 unit mesin. Untuk panduan dalam mengkalibrasi, penelitian ini menggunakan standar acuan yang digunakan untuk mengkalibrasi mesin las SMAW yaitu menggunakan standar acuan *British Standard BS 7570:2000* [4]. Standar tersebut akan menentukan kriteria penerimaan nilai penyimpangan maksimum dari output mesin las yaitu maksimal 10%.

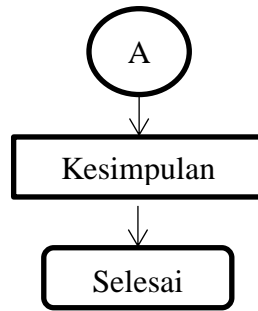
Penelitian ini dimaksudkan untuk

mengetahui bagaimana kondisi mesin las yang ada di Polman Negeri Babel agar tetap sesuai dengan batas spesifikasi, apakah masih layak dipakai (berjalan normal) atau diperlukan perbaikan.

## 2. METODE

### 2.1 Diagram Alir





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## 2.2 Rancangan Eksperimen

Tabel 1. Variasi Arus Pengelasan

No	Mesin Las SMAW	Kapasitas Max.	Arus	Jumlah Jalur
1	Ewm pico 300	300A	75A,150A,225A	3
2	Ewm pico 300	300A	75A,150A,225A	3
3	Ewm pico 300	300A	75A,150A,225A	3
4	Miller gold star 402	395A	99A,198A,270A	3
5	Miller gold star 402	395A	99A,198A,270A	3
6	Miller gold star 402	395A	99A,198A,270A	3

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Penyimpangan Mesin Las

Perhitungan penyimpangan arus mesin las menggunakan rumus umum adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Deviasi}(\%) &= \frac{(\text{selisih nilai arus mesin dan alat ukur})}{\text{nilai arus mesin las}} \times 100\% \\
 &= \frac{(78,2-75)}{75} \times 100\% \\
 &= 4,26\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan penyimpangan arus seluruh mesin secara lengkap terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Ewm pico 300 cel 1

Maks. Arus (A)	Setting	Arus Mesin (A)	Jalur	Arus Alat ukur (A)	Rata-rata Arus (A)	Deviasi (%)	Rata-rata deviasi (%)
300A	25%	75A	1	78,2 A	78,3	4,26%	4,4%
			2	78,7 A		4,93%	
			3	78 A		4%	
	50%	150A	1	151,8A	150,6	1,2%	0,4%
			2	150,2 A		0,13%	
			3	150 A		0%	
	75%	225A	1	226,1A	226,1	0,51%	0,54%
			2	226,3 A		0,6%	
			3	226,1 A		0,51%	

Tabel 3. Ewm pico cel 2

Maks. Arus (A)	Setting	Arus Mesin (A)	Jalur	Arus Alat ukur (A)	Rata-rata Arus (A)	Deviasi (%)	Rata-rata deviasi (%)
300A	25%	75A	1	80,7 A	80,6	7,6%	7,46%

			2	80,6 A		7,4%	
			3	80,6 A		7,4%	
			1	149,7 A		0,2%	
	50%	150A	2	150,6 A	150,1	0,4%	0,2%
			3	150 A		0%	
			1	224,6A		0,18%	
	75%	225A	2	224,6 A	224,6	0,18%	0,16%
			3	224,7 A		0,13%	

Tabel 4. Ewm pico cel 3

Maks. Arus (A)	Setting	Arus Mesin (A)	Jalur	Arus Alat ukur (A)	Rata-rata Arus (A)	Deviasi (%)	Rata-rata deviasi (%)
			1	73,6 A		1,86%	
	25%	75A	2	73,5 A	73,5	2%	1,9%
			3	73,6 A		1,86%	
			1	147,5 A		1,6%	
300A	50%	150A	2	147,2 A	147,4	1,86%	1,73%
			3	147,7 A		1,73%	
			1	226 A		0,45%	
	75%	225A	2	225,3 A	225,5	0,13%	0,22%
			3	225,2 A		0,1%	

Tabel 5. Miller gold star 402 1

Maks. Arus (A)	Setting	Arus Mesin (A)	Jalur	Arus Alat ukur (A)	Rata-rata Arus (A)	Deviasi (%)	Rata-rata deviasi (%)
			1	96,6 A		2,42%	
	25%	99A	2	95,5 A	95,9	3,53%	3,06%
			3	95,8 A		3,23%	
			1	178,5 A		9,89%	
395A	50%	198A	2	179 A	178,7	9,59%	9,7%
			3	178,8A		9,69%	
			1	259,7 A		3,81%	
	69%	270A	2	257,6 A	258,8	4,59%	4,12%
			3	259,3 A		3,96%	

Tabel 6. Miller gold star 402 2

Maks. Arus (A)	Setting	Arus Mesin (A)	Jalur	Arus Alat ukur (A)	Rata-rata Arus (A)	Deviasi (%)	Rata-rata deviasi (%)
			1	89,4 A		9,69%	
395A	25%	99A	2	90,1 A	89,9	8,98%	9,15%

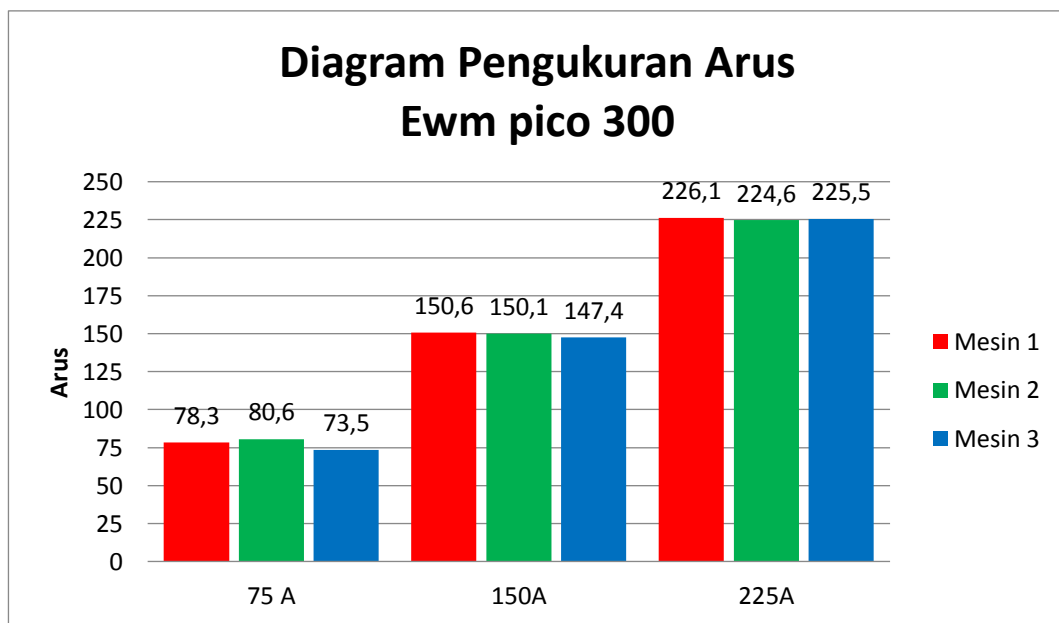
			3	90,2 A		8,8%	
			1	164 A		17,1%	
50%	198A		2	165 A	165,3	16,6%	16,4%
			3	167 A		15,6%	
			1	241,6 A		10,5%	
69%	270A		2	240,1 A	258,4	11%	10,9%
			3	293,6 A		11,2%	

Tabel 7. Miller gold star 402 3

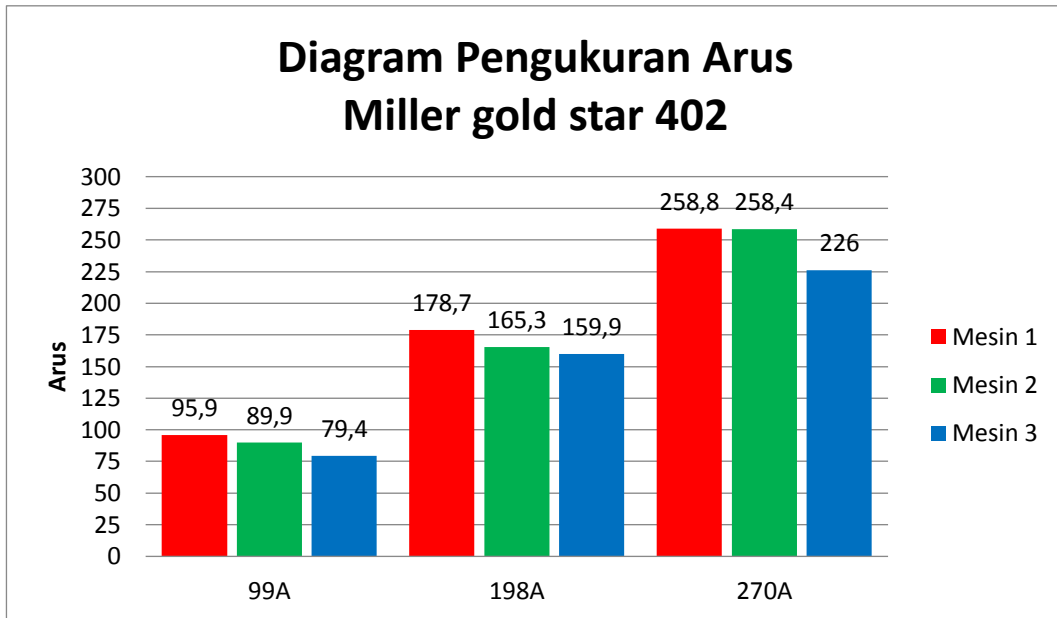
Maks. Arus (A)	Setting	Arus Mesin (A)	Jalur	Arus Alat ukur (A)	Rata-rata Arus (A)	Deviasi (%)	Rata-rata deviasi (%)
			1	80,2 A		18,9%	
	25%	99A	2	79,6 A	79,4	19,5%	19,7%
			3	78,5 A		20,7%	
395A	50%	198A	1	160,8 A		18,7%	
			2	159,4 A	159,9	19,2%	19,1%
			3	159,5 A		19,4%	
	69%	270A	1	225,4 A		16,5%	
			2	224,5 A	226	16,8%	16,2%
			3	228,3 A		15,4%	

### 3.2 Diagram Pengukuran Arus dan Deviasi (penyimpangan) Arus

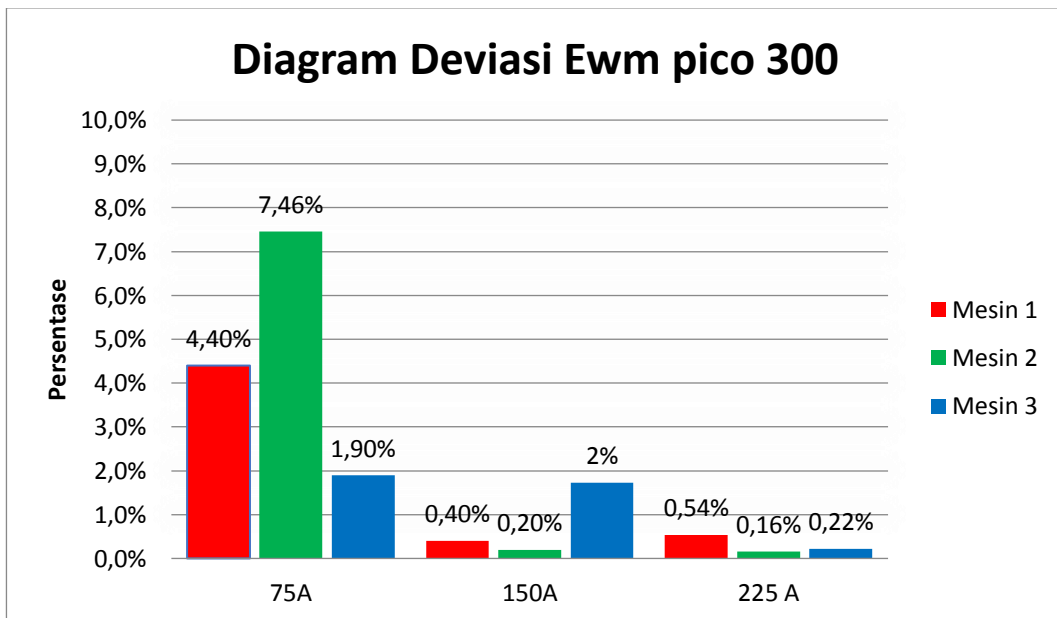
Berikut ini adalah gambar diagram penyimpangan arus mesin las SMAW:



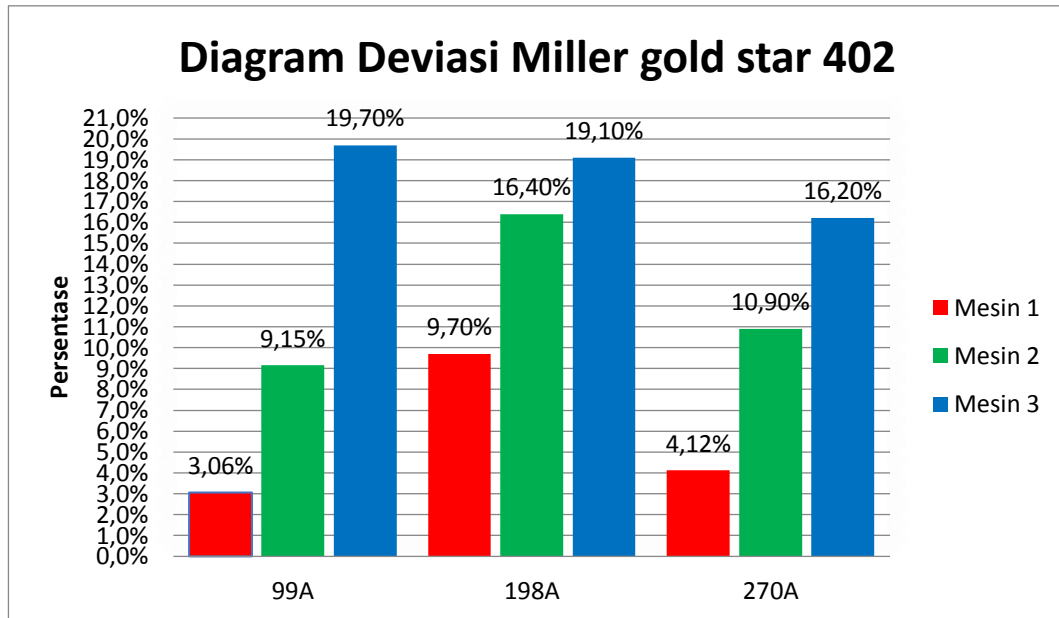
Gambar 2. Diagram Pengukuran Arus Mesin Ewm Pico 300



Gambar 3. Diagram Pengukuran Arus Mesin Miller gold star 402



Gambar 4. Diagram Deviasi Mesin Ewm pico 300



Gambarr 5. Diagram 4 Deviasi Miller gold star 402

### 3.3 Pembahasan

Pada diagram 3 diatas dapat dilihat deviasi dari 3 mesin ewm pico 300 dengan arus 75A, 150A, 225A. Semua arus proses pengelasan ketiga mesin tersebut berada di dalam toleransi karena berdasarkan standar BS 7570:2000 toleransi penyimpangan maksimal sebesar 10%. Namun arus 150A dan 225A memiliki akurasi penyimpangan yang presisi dibanding arus 75A.

Pada diagram 4 dapat dilihat deviasi dari 3 mesin miller gold star 402 dengan arus 99A, 198A, 270A. Semua arus pada mesin 1 berada di dalam toleransi yang diizinkan, namun arus pada mesin 2 dan 3 berada diluar toleransi yang diizinkan yakni lebih dari 10%.

Jarak antara benda kerja dan ujung elektroda pada proses pengelasan sangat mempengaruhi nilai arus mesin las. Jika jaraknya terlalu jauh, api menyala dengan besar sehingga arus yang keluar akan membesar dari arus yang kita gunakan. Sebaliknya, Jika jarak terlalu dekat, api tidak menyala dengan sempurna dan arus yang keluar tidak stabil. Penyimpangan yang terlalu jauh bisa juga disebabkan oleh knob adjust mesin las sudah melenceng. Dari penelitian ini dapat dibuktikan bahwa mesin 2 dan 3 miller gold star 402 memerlukan perbaikan yaitu dengan cara memperbaiki knob adjust di mesin 2 dan 3 miller gold star 402.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan mengenai pengujian mesin las SMAW di bengkel mekanik Polman Negeri Bangka Belitung dapat disimpulkan bahwa:

- Penyimpangan semua arus proses pengelasan ketiga mesin ewm pico 300 cel tersebut berada di dalam toleransi karena berdasarkan standar BS 7570:2000 toleransi penyimpangan maksimal sebesar 10%.

- Penyimpangan semua arus pada mesin 1 berada di dalam toleransi yang diizinkan, namun arus pada mesin 2 dan 3 berada diluar toleransi yang diizinkan yakni lebih dari 10%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, 2020. *Cara Mengatur Ampere Las Listrik dan Tipsnya*. [Online] Available at: <https://www.pengelasan.net> [Accessed 24 Mei 2021].
- Bumiteknik, 2020. *Mesin Las Listrik*. [Online] Available at: <https://www.bumi.info/mesin-las-listrik/> [Accessed 10 Januari 2022].
- Caciotta, M., 2008. Informative calibration of the instrumentation. *Measurement*, 41(2), pp.211-18.
- ISO/IEC Guide 17025:2005, *Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi*.
- Siswanto, 2011. *Konsep Dasar Teknok Las (Teori dan Praktik)*. Jakarta: P.T. Prestasi Pustakarya.
- Zuhri, T.S., 2017. *Pengelasan Dengan Menggunakan Las Busur Listrik Manual*. [Online] Available at: <https://p4tkpertanian.kemendikbud.go.id> [Accessed 24 Mei 2021].