



Pengujian Operasional untuk Mengetahui Potensi Kerusakan pada Indikator Mesin *Laser Cutting Engraving* Dioda 15 Watt

Wulandari¹, Sairul Effendi¹, Almadora Anwar Sani¹

¹Program Studi Teknis Mesin Produksi Dan Perawatan, Indonesia

✉ 1wd0105136@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the potential damage that occurs in the laser cutting engraving machine indicator using a 15 watt diode. The data analysis method in this study adopts a quantitative approach with an experimental design, focusing on a laser cutting engraving machine using a 15 watt diode. Operational testing was carried out through a series of simulations and direct trials on the machine to identify possible damage points and the factors that influence them. By utilizing the real-time performance monitoring method, this study successfully identified several potential damages that were directly related to the stability of the electric current and the duration of use of the machine. These findings are expected to be a reference in improving the reliability of laser cutting engraving machines, as well as reducing the risk of future damage through improving operational procedures and machine maintenance.

Keywords: Laser Cutting Engraving Machine, Damage Testing

ARTICLE INFO

Article history:

Received

July 27, 2024

Revised

September 03,
2024

Accepted

December 27,
2024

Published by

ISSN

Website

This is an open access article under the CC BY SA license

CV. Creative Tugu Pena

2774-7077

<https://attractivejournal.com/index.php/bce/>

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



PENDAHULUAN

Teknologi pemotongan dan pengukiran menggunakan laser, khususnya mesin laser cutting engraving, telah menjadi salah satu inovasi terpenting dalam industri modern. Mesin ini memanfaatkan sinar laser untuk memotong dan mengukir berbagai bahan dengan presisi tinggi, menjadikannya alat yang sangat efektif dalam proses produksi (Aminuddin, 2021). Di antara berbagai jenis mesin laser, mesin laser cutting engraving yang menggunakan dioda 15 watt menawarkan efisiensi dan kemudahan penggunaan yang menarik perhatian banyak industry (Pertahanan et al., 2020).

Namun, seiring dengan penggunaan yang meningkat, muncul tantangan terkait dengan potensi kerusakan pada mesin tersebut. Kerusakan ini dapat mengakibatkan penurunan kinerja dan efisiensi operasional, yang pada gilirannya dapat memengaruhi produktivitas dan profitabilitas Perusahaan (Sanugra, 2022). Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian operasional guna mengetahui potensi kerusakan yang mungkin terjadi pada indikator mesin laser cutting engraving. Indikator mesin berfungsi sebagai alat pemantauan yang memberikan informasi mengenai status operasi (Junior S. & Saleh, 2022). Jika indikator mengalami kerusakan, operator tidak dapat secara akurat menilai kondisi mesin, yang dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengoperasian dan keputusan yang tidak tepat (Devega et al., 2023). Dalam konteks ini, penelitian ini berfokus pada analisis potensi kerusakan pada indikator mesin laser cutting engraving dioda 15 watt.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan pada indikator (Manurung & Mustofa, 2022). Melalui serangkaian simulasi dan pengujian langsung, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai titik-titik kerusakan yang mungkin terjadi serta penyebabnya. Dengan memahami potensi kerusakan, diharapkan dapat diambil langkah-langkah pencegahan untuk meningkatkan keandalan mesin (Adianti et al., 2021). Metode pemantauan kinerja real-time menjadi kunci dalam penelitian ini. Dengan memanfaatkan teknologi ini, peneliti dapat mengamati dan menganalisis data secara langsung saat mesin beroperasi. Data yang diperoleh akan digunakan untuk menggambarkan hubungan antara waktu penggunaan mesin, kestabilan arus listrik, dan potensi kerusakan yang muncul (Aji & Setiafindari, 2023).

Penelitian ini juga membahas pentingnya perawatan dan pemeliharaan mesin. Dengan melakukan perawatan yang tepat dan berkala, risiko kerusakan dapat diminimalkan, sehingga umur pakai mesin dapat diperpanjang (Firdausi, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan, tetapi juga memberikan rekomendasi untuk prosedur perawatan yang lebih baik (Pratama & Jamaaluddin, 2024b). Dalam konteks akademis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan pengetahuan di bidang teknik mesin, khususnya dalam pemeliharaan mesin laser cutting engraving (Kirom, 2024). Temuan-temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, praktisi, dan peneliti lainnya yang tertarik dalam bidang yang sama (Kurniawan, 2020). Sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan efisiensi industri, penelitian ini juga memiliki implikasi praktis. Dengan memahami dan mengatasi potensi kerusakan pada mesin laser cutting engraving, industri dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional. Hal ini sangat penting dalam konteks persaingan global yang semakin ketat (Fitriana, 2020). Dengan latar belakang tersebut, penting untuk melakukan penelitian mendalam mengenai potensi kerusakan pada mesin laser cutting engraving dioda 15 watt. Melalui analisis yang sistematis, diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan teknologi dan praktik pemeliharaan mesin di masa depan.

METODE

Metode analisis data dalam penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen, berfokus pada mesin laser cutting engraving yang menggunakan dioda 15 watt (Putra et al., 2022). Pengujian dilakukan dengan memantau kinerja mesin selama periode tertentu, menggunakan alat seperti multimeter untuk mengukur tegangan dan arus, termometer untuk suhu, serta perangkat lunak pemantauan (Iramanda, 2021). Data dikumpulkan melalui beberapa tahap, dimulai dengan pengujian awal untuk mengukur kondisi mesin sebelum operasi, diikuti dengan pengoperasian mesin selama 50 jam, di mana pengukuran dilakukan setiap jam untuk mendapatkan data mengenai tegangan, arus, dan suhu, serta mencatat kondisi indikator mesin dan anomali yang terjadi. Analisis data dilakukan dengan langkah statistik deskriptif untuk menghitung rata-rata, median, dan deviasi standar, serta analisis grafik untuk memvisualisasikan perubahan data (Kurniawan, 2022). Analisis korespondensi digunakan untuk mengeksplorasi hubungan antara variabel yang mempengaruhi kerusakan indikator, dan uji hipotesis untuk mengidentifikasi pengaruh signifikan antara lama pengujian dan potensi kerusakan. Untuk memastikan keakuratan data, triangulasi dilakukan dengan membandingkan hasil dari berbagai alat, dan pengujian diulang untuk menjamin konsistensi (Setyo Pradana & Sulistiyowati, 2022). Hasil penelitian akan diinterpretasikan untuk mengidentifikasi potensi kerusakan pada indikator mesin dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan serta pemeliharaan guna meningkatkan keandalan mesin.

Dengan metode ini, diharapkan penelitian dapat memberikan wawasan yang jelas mengenai potensi kerusakan dan langkah-langkah untuk meminimalkan risiko tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Dari pengujian kerusakan yang telah dilakukan selama 50 jam didapatkan hasil dari pengujian kerusakan. Hasil dari pengujian kerusakan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Laser

No	Parameter Terukur		Jam ke	Indikator Kerusakan	
	Kecepatan (mm/min)	Intensitas daya(%)		Laser Dioda	Motor Stepper
1.	500	100	5	×	×
2.	500	100	10	×	×
3.	500	100	15	×	×
4.	500	100	20	×	×
5.	500	100	25	×	×
6.	500	100	30	×	×
7.	500	100	35	×	×
8.	500	100	40	×	×
9.	500	100	45	×	×
10.	500	100	50	×	×

4.2 Data Hasil Pengukuran Penguji

Pada proses pengujian laser *cutting* dioda selama 50 jam diperoleh hasil pengukuran pada beberapa bagian mesin laser cutting dioda, yaitu sebagai berikut:

4.2.1 Pengukuran Tenaga Volt

Pada proses pengujian alat laser *cutting* dioda, laser beroperasi selama 50 jam diperoleh hasil pengukuran Tegangan pada beberapa bagian mesin, pengukuran tersebut dilakukan setiap 5 jam sekali (Sulaiman & Faiqoh, 2023). Data hasil pengukuran tersebut terdapat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3.

Tabel 4.2 Pengukuran awal Tegangan (Volt)

No.	Pengecekan Awal		
	Tegangan Laser (Volt)	Tegangan Motor Stepper x (Volt)	Tegangan Motor Stepper Y (Volt)
1	11,80	12,14	2,13

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan (Volt)

No.	Jam Ke	Tegangan Laser (Volt)	Tegangan Motor Stepper X (Volt)	Tegangan motor Stepper Y (Volt)
1.	5	11,80	12,13	2,12
2.	10	11,80	12,14	2,11
3.	15	11,80	12,01	2,08
4.	20	11,79	11,86	2,07
5.	25	11,79	11,85	2,06
6.	30	11,78	11,83	2,05
7.	35	11,78	11,79	2,03
8.	40	11,76	11,78	1,96

9.	45	11,63	11,76	1,88
10.	50	11,53	11,76	1,80

. Dari hasil pengujian pada tabel diatas, diperoleh hasil data statistik Pada tabel 4.4, 4.5 dan 4.6, yaitu sebagai berikut:

1. Tegangan Modul Laser (Volt)

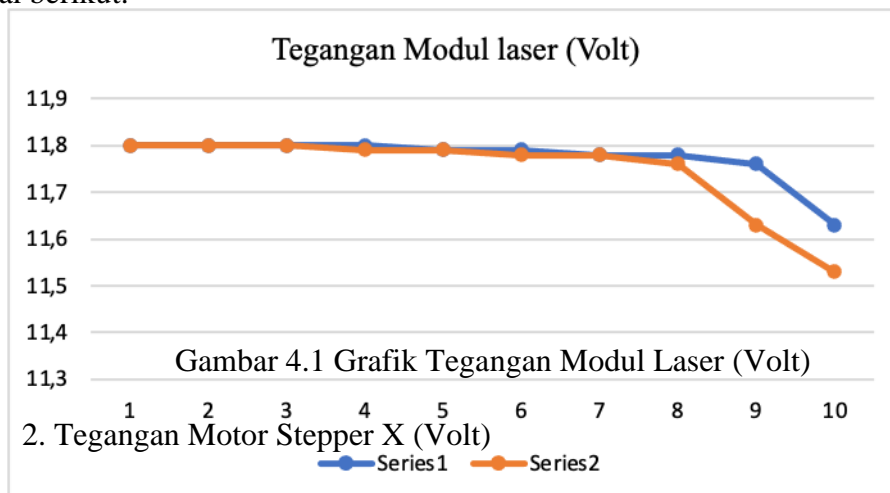
Tabel 4.4 Data Statistik Tegangan modul Laser (Volt)

No	SEBELUM	SESUDAH
1	11,8	11,8
2	11,8	11,8
3	11,8	11,8
4	11,8	11,79
5	11,79	11,79
6	11,79	11,78
7	11,78	11,78
8	11,78	11,76
9	11,76	11,63
10	11,63	11,53

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	11,773	11,746
Variance	0,00269	0,00836
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,928309261	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	1,801780416	
P(T<=t) one-tail	0,05254704	
t Critical one-tail	1,833112933	
P(T<=t) two-tail	0,10509408	
t Critical two-tail	2,262157163	

Dari tabel 4.4 data Tegangan modul laser diatas dan juga diperoleh grafik, yaitu sebagai berikut:



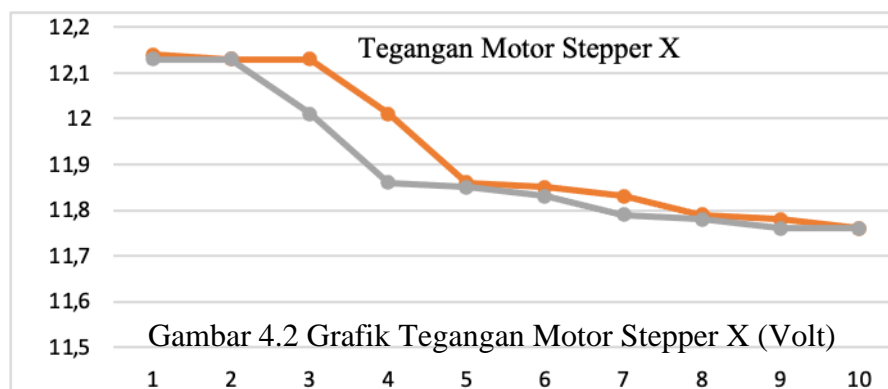
Tabel 4.5 Data Statistik Tegangan Motor Stepper X (Volt)

NO	Pengukuran Sebelum (Volt)	Pengukuran Sesudah (Volt)
1	12,14	12,13
2	12,13	12,13
3	12,13	12,01
4	12,01	11,86
5	11,86	11,85
6	11,85	11,83
7	11,83	11,79
8	11,79	11,78
9	11,78	11,76
10	11,76	11,76

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	11,928	11,89
Variance	0,02475111	0,0212889
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,94194703	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	2,27273884	
P(T<=t) one-tail	0,02457126	
t Critical one-tail	1,83311293	
P(T<=t) two-tail	0,04914252	
t Critical two-tail	2,26215716	

Dari tabel 4.5 data Tegangan Motor Stepper X diatas dan juga diperoleh grafik, yaitu sebagai berikut:



3. Tegangan Motor Stepper Y (Volt)

Tabel 4.6 Data Statik Tegangan Motor Stepper Y (Volt)

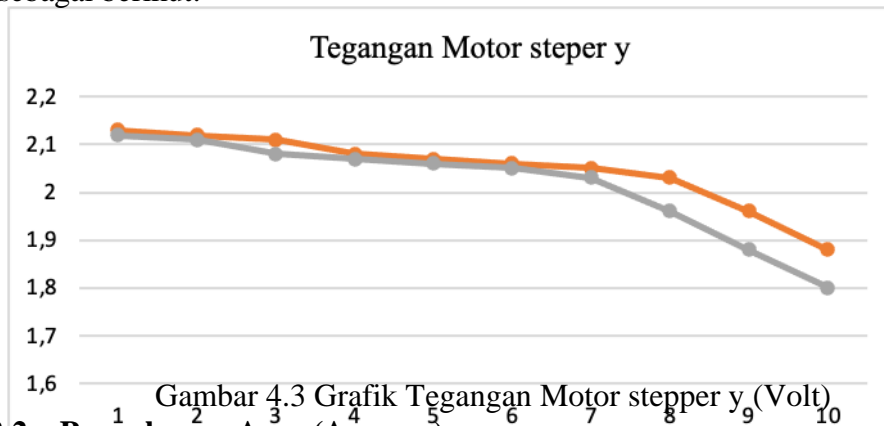
No	Pengukuran Sebelum (Volt)	Pengukuran Sesudah (Volt)
1	2,13	2,12
2	2,12	2,11
3	2,11	2,08

4	2,08	2,07
5	2,07	2,06
6	2,06	2,05
7	2,05	2,03
8	2,03	1,96
9	1,96	1,88
10	1,88	1,8

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	2,049	2,016
Variance	0,00596556	0,01091556
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,98670181	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	3,37391097	
P(T<=t) one-tail	0,00410294	
t Critical one-tail	1,83311293	
P(T<=t) two-tail	0,00820588	
t Critical two-tail	2,26215716	

Dari tabel 4.6 data Tegangan motor stepper Y diatas dan juga diprolehlah grafik, yaitu sebagai berikut:



4.2.2 Pengukuran Arus (Ampere)

Pada proses pengujian alat *FLUM cutting* pada laser beroperasi selama 50 jam diprolehlah hasil pengukuran arus pada beberapa bagian mesin, pengukuran tersebut dilakukan setiap 5 jam sekali (Pratama & Jamaaluddin, 2024a). Data hasil pengukuran tersebut terdapat pada tabel 4.7 dan tabel 4.8.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran awal Arus (Ampere)

No	Pengecekan Awal		
	Arus Laser (A)	Arus Motor Stepper X (A)	Arus Motor Stepper (A)
1.	1,28	0,82	0,80

Tabel 4.8 Pengukuran Arus (Ampere)

No.	Jam Ke	Arus Laser (A)	Arus Motor Stepper X (A)	Arus motor Stepper Y (A)
1.	5	1,19	0,80	0,79
2.	10	1,18	0,79	0,75
3.	15	1,16	0,77	0,65
4.	20	1,14	0,76	0,63
5.	25	1,12	0,75	0,63
6.	30	1,11	0,74	0,63
7.	35	1,11	0,71	0,63
8.	40	1,10	0,69	0,60
9.	45	1,10	0,66	0,57
10.	50	1,10	0,65	0,57

Dari hasil pengujian pada tabel diatas, diperoleh hasil data statiktika Pada tabel 4.9, 4.10 dan 4.11, yaitu sebagai berikut:

1. Arus Laser (Ampere)

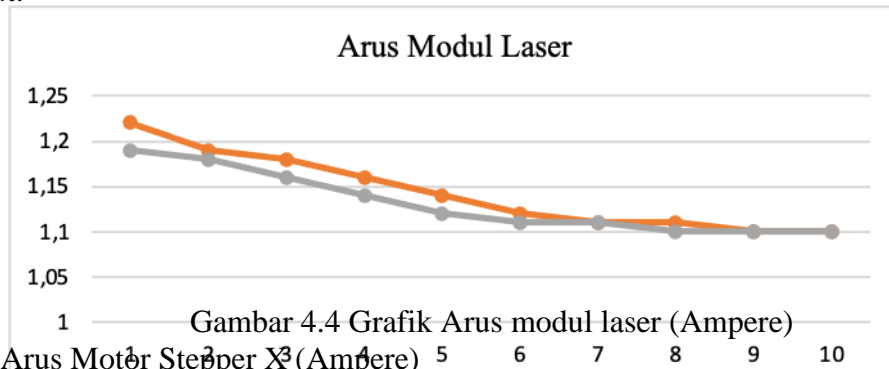
Tabel 4.9 Data Statistik Arus laser (Ampere)

No	Pengukuran Sebelum (A)	Pengukuran Sesudah (A)
1	1,22	1,19
2	1,19	1,18
3	1,18	1,16
4	1,16	1,14
5	1,14	1,12
6	1,12	1,11
7	1,11	1,11
8	1,11	1,1
9	1,1	1,1
10	1,1	1,1

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	1,143	1,131
Variance	0,0018011	0,0011878
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,9852799	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	3,6742346	
P(T<=t) one-tail	0,0025605	
t Critical one-tail	1,8331129	
P(T<=t) two-tail	0,0051211	
t Critical two-tail	2,2621572	

Dari tabel 4.9 data Arus laser diatas dan juga diprolehlah grafik, yaitu sebagai berikut:



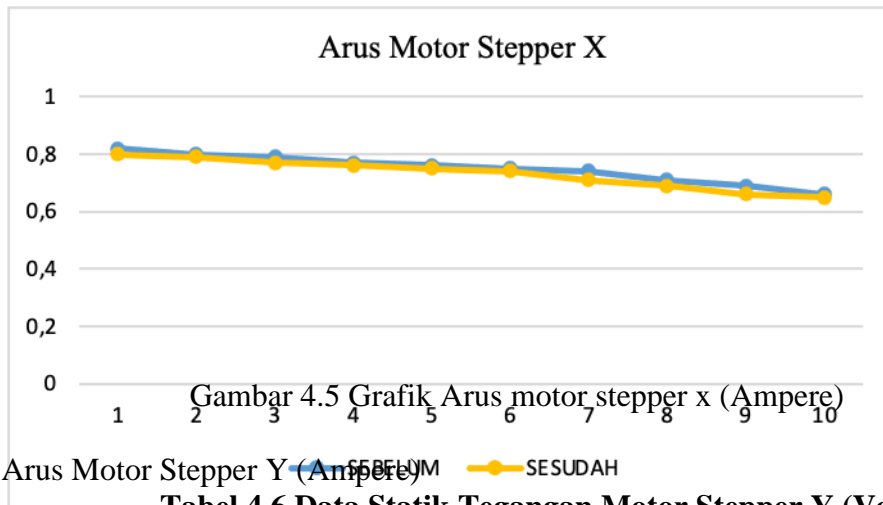
Gambar 4.4 Grafik Arus modul laser (Ampere)
 2. Arus Motor Stepper X (Ampere) 5 6 7 8 9 10
Tabel 4.10 Data Statistik Arus motor stepper X (Ampere)

No	Pengukuran Sebelum (A)	Pengukuran Sesudah (A)
1	0,82	0,8
2	0,8	0,79
3	0,79	0,77
4	0,77	0,76
5	0,76	0,75
6	0,75	0,74
7	0,74	0,71
8	0,71	0,69
9	0,69	0,66
10	0,66	0,65

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	0,749	0,732
Variance	0,00254333	0,002751
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,98795941	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	6,52988088	
P(T<=t) one-tail	5,3825E-05	
t Critical one-tail	1,83311293	
P(T<=t) two-tail	0,00010765	
t Critical two-tail	2,26215716	

Dari tabel 4.10 data Arus motor stepper x diatas dan juga diprolehlah grafik, yaitu sebagai berikut:



3. Arus Motor Stepper Y (Ampere)

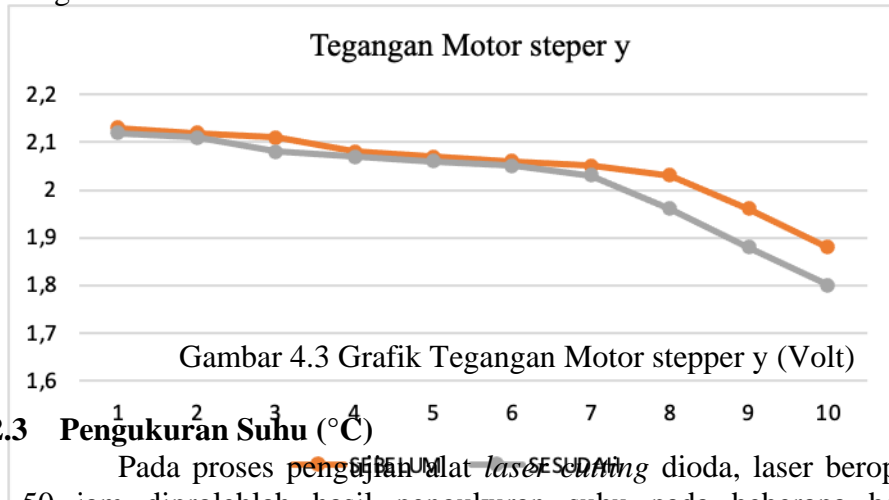
Tabel 4.6 Data Statik Tegangan Motor Stepper Y (Volt)

No	Pengukuran Sebelum (Volt)	Pengukuran Sesudah (Volt)
1	2,13	2,12
2	2,12	2,11
3	2,11	2,08
4	2,08	2,07
5	2,07	2,06
6	2,06	2,05
7	2,05	2,03
8	2,03	1,96
9	1,96	1,88
10	1,88	1,8

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	2,049	2,016
Variance	0,00596556	0,01091556
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,98670181	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	3,37391097	
P(T<=t) one-tail	0,00410294	
t Critical one-tail	1,83311293	
P(T<=t) two-tail	0,00820588	
t Critical two-tail	2,26215716	

Dari tabel 4.6 data Tegangan motor stepper Y diatas dan juga diperoleh grafik, yaitu sebagai berikut:



4.2.3 Pengukuran Suhu (°C)

Pada proses pengujian modul laser sesudah dioda, laser beroperasi selama 50 jam diperoleh hasil pengukuran suhu pada beberapa bagian mesin, pengukuran tersebut dilakukan setiap 5 jam sekali (Andriyani & Faddila, 2023). Data hasil pengukuran tersebut terdapat pada tabel 4.12 dan tabel 4.13.

Tabel 4.12 Pengecekan Awal Suhu (°C)

No	Pengecekan Awal		
	Suhu Modul Laser (°C)	Suhu Motor Stepper X (°C)	Suhu Motor Stepper Y (°C)
1.	33,0	30,5	29,2

5

Tabel 4.13 Pengukuran Suhu (°C)

No.	Jam Ke	Suhu Laser (°C)	Suhu Motor Stepper X (°C)	Suhu motor Stepper Y (°C)
1.	5	36,0	34,7	29,4
2.	10	36,0	36,8	29,6
3.	15	37,8	37,2	29,8
4.	20	39,0	39,1	29,9
5.	25	39,0	40,5	30,0
6.	30	39,9	40,5	30,1
7.	35	40,9	40,5	30,2
8.	40	41,9	40,5	30,3
9.	45	46,0	40,6	30,4
10.	50	46,7	40,6	33,8

Dari hasil pengujian pada tabel diatas, diperoleh hasil data statiktika Pada tabel 4.14, 4.15 dan 4.16, yaitu sebagai berikut:

1. Suhu Modul Laser (°C)

Tabel 4.14 Data Statistik Suhu Modul Laser (°C)

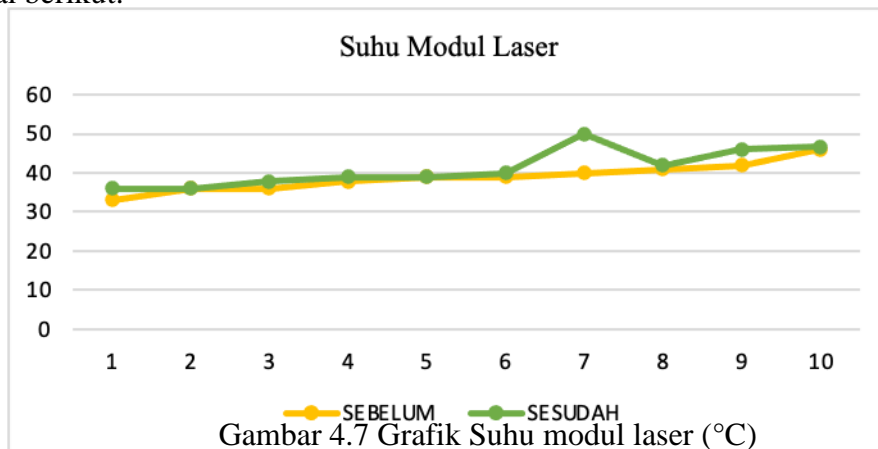
No	Pengukuran Sebelum (°C)	Pengukuran Sesudah (°C)
1	33	36
2	36	36
3	36	37,8
4	37,8	39

5	39	39
6	39	39,9
7	39,9	40,9
8	40,9	41,9
9	41,9	46
10	46	46,7

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	38,95	40,32
Variance	13,0272222	13,681778
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,93779336	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	-3,3534544	
P(T<=t) one-tail	0,00423844	
t Critical one-tail	1,83311293	
P(T<=t) two-tail	0,00847687	
t Critical two-tail	2,26215716	

Dari tabel 4.14 data suhu modul laser diatas dan juga diprolehlah grafik, yaitu sebagai berikut:



2. Suhu Motor Stepper X (°C)

Tabel 4.15 Data Statik Suhu Motor Stepper X (°C)

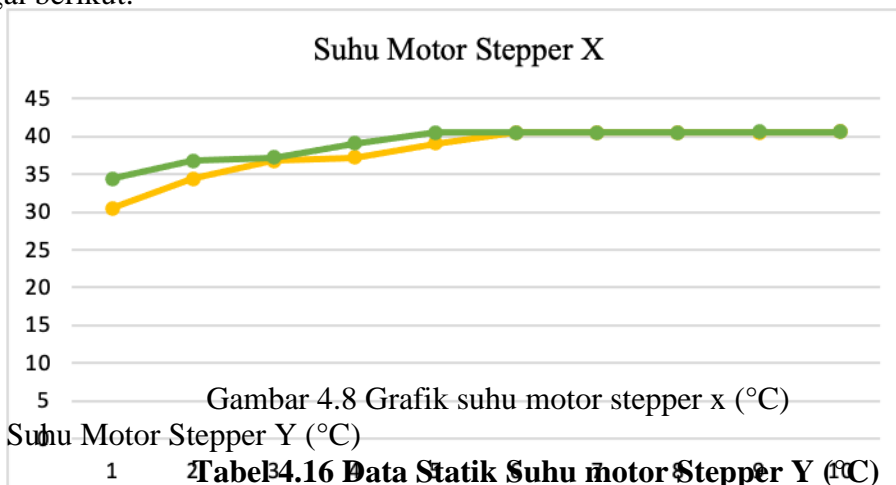
No.	Pengukuran Sebelum (°C)	Pengukuran Sesudah (°C)
1	30,5	34,4
2	34,4	36,8
3	36,8	37,2
4	37,2	39,1
5	39,1	40,5
6	40,5	40,5
7	40,5	40,5
8	40,5	40,5

9	40,5	40,6
10	40,6	40,6

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	38,06	39,07
Variance	11,580444	4,8134444
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,9750514	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	-2,358209	
P(T<=t) one-tail	0,0213633	
t Critical one-tail	1,8331129	
P(T<=t) two-tail	0,0427266	
t Critical two-tail	2,2621572	

Dari tabel 4.15 data suhu motor stepper X diatas dan juga diprolehlah grafik, yaitu sebagai berikut:



3. Suhu Motor Stepper Y (°C)

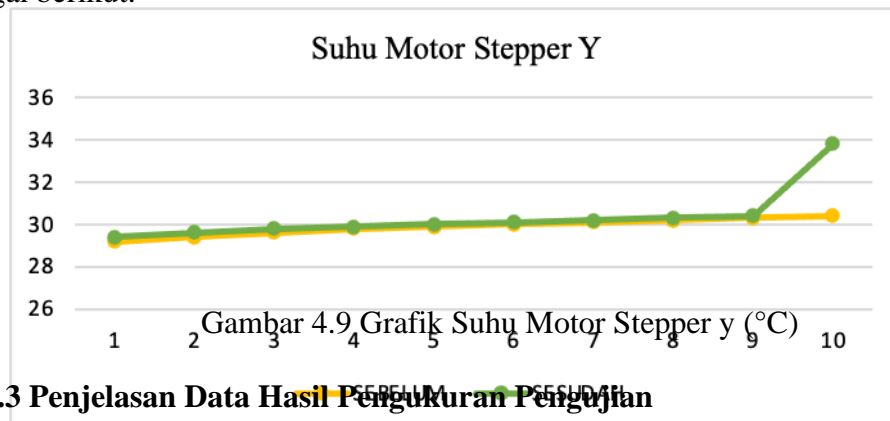
Tabel 4.16 Data Statik Suhu motor Stepper Y (°C)

No	Pengukuran Sebelum (°C)	Pengukuran Sesudah (°C)
1	29,2	29,4
2	29,4	29,6
3	29,6	29,8
4	29,8	29,9
5	29,9	30
6	30	30,1
7	30,1	30,2
8	30,2	30,3
9	30,3	30,4
10	30,4	33,8

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	29,89	30,35
Variance	0,15433333	1,565
Observations	10	10
Pearson Correlation	0,66129665	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	-1,4066993	
P(T<=t) one-tail	0,0965478	
t Critical one-tail	1,83311293	
P(T<=t) two-tail	0,1930956	
t Critical two-tail	2,26215716	

Dari tabel 4.16 data suhu motor stepper Y diatas dan juga diprolehlah grafik, yaitu sebagai berikut:



4.3 Penjelasan Data Hasil Pengukuran Pengujian

Pada pengujian mesin *laser cutting engraving* dioda yang dilakukan selama 50 jam, diperoleh data pengukuran Tegangan (Volt), arus (Ampere) dan suhu (°c) pada bagian modul laser, motor stepper x, dan motor stepper y, yang dimana data tersebut terdapat pada tabel-tabel diatas. Pada hasil pengukuran diperoleh bahwa nilai dari *one-tail* dan *two-tail* menunjukkan bahwa nilai $T < t$ (Lebih kecil) yang berarti menghasilkan H_0 atau tidak terjadi kerusakan selama pengujian dilakukan (Jannah & Praningtyas, 2024). Pada hasil pengujian tersebut mesin *laser cutting engraving* dioda 15watt selama 50 jam, laser tersebut mengalami penurunan pada nilai Arus dan Tegangan yang disebabkan karena kumparan yang terdapat pada modul laser tersebut mengalami pemuaiian yang disebabkan karena panas, namun setelah dilakukannya pengukuran ulang pada saat mesin tersebut dingin nilai arus dan tegangan Kembali stabil seperti awal (Suseno & Angga Prasetya Aji, 2022).

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan. Pertama, lama waktu pengujian memberikan dampak signifikan pada mesin Laser Cutting Engraving, di mana mesin tersebut mengalami penurunan nilai arus dan peningkatan suhu, meskipun hal ini tidak mengurangi kinerja mesin atau hasil pemotongan. Kedua, selama pengujian, penurunan nilai arus dan tegangan serta peningkatan suhu terjadi akibat pemuaiian kumparan dalam laser yang disebabkan oleh peningkatan suhu. Namun, setelah dilakukan pengukuran ulang saat mesin dalam keadaan dingin, nilai arus dan

tegangan kembali normal seperti pada pengukuran awal, begitu pula dengan suhu. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat perubahan selama pengujian, mesin tetap menunjukkan performa yang baik.

REFERENSI

- Adianti, I., T. Adishakti, L., & Hadi Rahmi, D. (2021). Literatur Review: TEKNOLOGI dalam DOKUMENTASI BANGUNAN PUSAKA. *SADE : Jurnal Arsitektur, Planologi Dan Teknik Sipil*, 1(2), 51–58. <https://doi.org/10.29303/sade.v1i2.13>
- Aji, A. P., & Setiafindari, W. (2023). Analisis Produktivitas Mesin Filling Botol Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Dan Failure Mode And Effect Analysis. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 2(1), 21–32. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v2i1.686>
- Aminuddin, M. N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Alignment pada Pengembangan Media Pembelajaran Alignment pada Pulley dan Kopling Menggunakan Metode Cahaya Laser dan Dial Indicator pada Mata Kuliah Praktikum Alignment. *Jurnal Kependidikan*, 7(2), 408–416.
- Andriyani, R., & Faddila, S. P. (2023). Pengaruh Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Karyawan pada PT. SIIX EMS Indonesia. *AKDBB Journal of Economics and Business (AJEB)*, 2(1), 25–35. <https://kampusjurnal.com/index.php/ajeb/article/view/18>
- Devega, Y., Industri, D. T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2023). Implementation Cause Effect Analysis in Construction Process Block 107 Vse 220073 Multipurpose Vessel Ship To Obtain Opportunities for Improvement (Pt . United Sindo Perkasa). *Jurnal Teknik Industri*, 1–8.
- Firdausi, N. I. (2020). PENGGUNAAN MATERIAL BERKELANJUTAN PADA INTERIOR MINI KLASIK. *Kaos GL Dergisi*, 8(75), 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798><https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049><http://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391><http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205>
- Fitriana, N. (2020). *Analisis Risiko Kecelakaan Dan Penyakit Akibat Kerja Di Industri Fabrikasi Gt. Steel Jember*.
- Iramanda, D. S. (2021). Quality Assurance (Qa) Dan Quality Control (Qc) Cobalt. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 23(2), 61. <https://doi.org/10.20473/jbp.v23i2.2021.61-74>
- Jannah, N. F., & Praningtyas, E. R. V. (2024). Analisis Manajemen Risiko Pada Percetakan Cv. Arpro178 Dengan Metode Iso 31000. *Study of Applied Entrepreneurship*, 1(1), 11–22. <https://doi.org/10.33830/sae.v1i1.7337>
- Junior S., S., & Saleh, A. (2022). Analisis Pengaruh Misalignment Pada Kinerja Motor Induksi. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 24(1), 18–25. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v24i1.274>
- Kirom, M. S. (2024). *LAPORAN KERJA PRAKTIK di PT. SARI DUMAI OLEO (SDS2) PENERAPAN PREDICTIVE MAINTENANCE MENGGUNAKAN LASER ALIGNMENT TKSA 71*.
- Kurniawan, A. (2020). Respon Vibrasi Overall dan Temperatur Komponen Mesin Terhadap Misalignment Axial. *Kilat*, 9(1), 66–73. <https://doi.org/10.33322/kilat.v9i1.782>
- Kurniawan, A. (2022). Analisis Efektivitas Mesin Pengolahan Minyak Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Dan Failure Mode Effect Analyst Pada Pt. Wilmar Nabati Indonesia. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 3(1), 62. <https://doi.org/10.30587/justicb.v3i1.4414>
- Manurung, M. Y., & Mustofa, F. H. (2022). Usulan Pengendalian Kualitas Proses Pemesinan dan Pengepakan dengan Menggunakan Metode Six Sigma di PT. XYZ. *E-Proceeding*

- FTI, November 2021, 1–11.
<https://e proceeding.itenas.ac.id/index.php/fti/article/view/1756>
<https://e proceeding.itenas.ac.id/index.php/fti/article/download/1756/1497>
- Pertahanan, T., Lingkungan, T. R., Guna, T., Hilirisasi, P., Sebaai, P., & Link, P. (2020). *SEMINAR PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M) 2020 (TEKNOLOGI DAN SOSIAL SAINS)* (Vol. 2020, Issue November).
- Pratama, Y. T., & Jamaaluddin, J. (2024a). *Monitoring Oil Water Separator on Ship Based on Microcontroller Arduino Mega 2560. Lcd*, 529–538.
<http://dx.doi.org/10.21070/ups.4380>
- Pratama, Y. T., & Jamaaluddin, J. (2024b). Pemantauan Pemisah Air dan Minyak pada Kapal Berbasis Mikrokotroller Arduino Mega 2560. *Indonesian Journal of Applied Technology*, 1(2), 1–13. <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i2.2918>
- Pujiant, D., Asni B., A., & Kasrani, M. W. (2022). Perancangan Alat Pendeteksi Level Bahaya Kebisingan Area Kerja Berbasis Ardiuno Uno. *Foristek*, 13(2), 91–101.
<https://doi.org/10.54757/fs.v13i2.149>
- Putra, C., Ilmi, N., & Rahman, T. (2022). Evaluasi Pengendalian Risiko pada Pengujian Remotely Operated Vehicle (ROV) dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Teknik Industri*, 1(2), 81. <https://doi.org/10.30659/jurti.1.2.81-93>
- Sanugra, B. S. (2022). Evaluasi Penerapan Sistem Pengendalian Internal Untuk Persediaan Barang Dagang Pada Pt. Jaya Terang Mandiri. *Jurnal Rekam Medis Dan Informasi Kesehatan*, 4.
- Setyo Pradana, E., & Sulistiyowati, W. (2022). Literature Review: Use of the Taguchi Method for Quality Improvement. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 6(2), 85–96.
<https://doi.org/10.21070/prozima.v6i2.1575>
- Sulaiman, N., & Faiqoh, E. (2023). *KEPADA SISWA TEKNIK GRAFIKA UNTUK MENDUKUNG PELAKSANAAN TEACHING FACTORY DI SMKN 4 GOWA*. 2, 18–27.
- Suseno, & Angga Prasetya Aji. (2022). Analisis Produktivitas Mesin Pembuatan Assp Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Pada Pt Merapi Medika Solusindo. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(6), 1609–1624. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i6.1527>

Copyright Holder:

© Wulandari, et al., (2024)

First Publication Right :

© Bulletin of Community Engagement

This article is under:

CC BY SA