

**ANALISIS PENGARUH VARIASI SUHU TERHADAP TINGKAT MISS JUDGEMENT PADA MESIN LEAK TESTER FUKUDA MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA**

**Hadiansyah Permana<sup>1</sup>, Muhammad Fahmi<sup>2</sup>, Muhammad Farhan<sup>3</sup>, Asep Saepuloh<sup>4</sup>,  
Sukarya<sup>5</sup>, Yudi Prasetyo<sup>6</sup>  
Universitas Pelita Bangsa  
Email: [dededur62@gmail.com](mailto:dededur62@gmail.com)<sup>1</sup>**

**Abstrak** – Pengujian kebocoran (leak test) merupakan proses penting dalam pengendalian kualitas di industri manufaktur, khususnya sektor otomotif. Mesin leak tester Fukuda digunakan untuk mendeteksi kebocoran produk dengan tingkat ketelitian tinggi, namun masih ditemukan terjadinya miss judgement yang dapat menyebabkan kesalahan hasil pengujian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi suhu terhadap miss judgement pada mesin leak tester Fukuda menggunakan metode regresi linear berganda. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan data suhu mesin, suhu lingkungan, suhu udara, suhu part, dan hasil pengukuran leak test yang diperoleh dari proses produksi aktual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu lingkungan merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap miss judgement dengan nilai koefisien regresi sebesar 0,447 dan nilai signifikansi sebesar 0,00015, sedangkan suhu mesin, suhu udara, dan suhu part tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara statistik. Hasil analisis juga menunjukkan nilai Multiple R sebesar 0,895 dan nilai R Square sebesar 0,801 yang menunjukkan hubungan kuat antara variabel suhu dengan miss judgement. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perubahan kondisi temperatur selama proses pengujian memengaruhi kestabilan hasil leak test sehingga pengendalian suhu dan monitoring kondisi operasional mesin perlu dilakukan untuk mengurangi potensi miss judgement dan meningkatkan akurasi proses pengujian.

**Kata Kunci:** Leak Tester, Miss Judgement, Regresi Linear Berganda, Variasi Suhu, Pengendalian Kualitas.

**Abstract** – Leak testing is an important process in quality control within the manufacturing industry, especially in the automotive sector. The Fukuda leak tester machine is used to detect product leakage with high accuracy; however, miss judgement still occurs and may cause testing errors. This study aims to analyze the effect of temperature variations on miss judgement in the Fukuda leak tester machine using the multiple linear regression method. The research used a quantitative approach with data consisting of machine temperature, environmental temperature, air temperature, part temperature, and leak test measurement results obtained from actual production processes. The results showed that environmental temperature was the most influential variable on miss judgement with a regression coefficient value of 0.447 and a significance value of 0.00015, while machine temperature, air temperature, and part temperature did not show statistically significant effects. The analysis also produced a Multiple R value of 0.895 and an R Square value of 0.801, indicating a strong relationship between temperature variables and miss judgement. Based on the results, it can be concluded that temperature changes during the testing process affect the stability of leak test results; therefore, temperature control and operational monitoring are necessary to reduce the potential for miss judgement and improve testing accuracy.

**Keywords:** Leak Tester, Miss Judgement, Multiple Linear Regression, Temperature Variation, Quality Control.

## PENDAHULUAN

Kualitas produk merupakan salah satu faktor penting dalam industri manufaktur, khususnya pada industri otomotif yang menuntut tingkat ketelitian tinggi pada setiap proses produksi. Persaingan industri yang semakin ketat membuat perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik serta mampu memenuhi standar yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas pada setiap tahapan produksi untuk meminimalkan terjadinya cacat produk. Menurut Douglas C. Montgomery (2019), pengendalian kualitas merupakan aktivitas yang dilakukan untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi dan standar kualitas perusahaan.

Salah satu proses pengendalian kualitas yang digunakan pada industri otomotif adalah leak testing. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa produk tidak mengalami kebocoran sebelum masuk ke proses berikutnya ataupun dipasarkan kepada konsumen. Mesin leak tester bekerja dengan memanfaatkan perubahan tekanan udara pada sistem tertutup untuk mendeteksi adanya kebocoran pada produk. Hasil pengujian dari mesin tersebut menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas produk yang dihasilkan.

Pada proses leak testing masih ditemukan permasalahan berupa miss judgement pada hasil inspeksi mesin leak tester Fukuda. Miss judgement merupakan kondisi ketika hasil inspeksi tidak sesuai dengan kondisi aktual produk. Permasalahan ini terdiri dari false reject, yaitu produk dalam kondisi baik tetapi dinyatakan NG oleh mesin, serta false accept, yaitu produk cacat dinyatakan OK dan lolos ke proses berikutnya. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kerugian perusahaan karena meningkatkan biaya produksi akibat re-inspeksi dan perbaikan produk, menurunkan efisiensi proses produksi, serta berpotensi menyebabkan komplain pelanggan akibat lolosnya produk cacat ke konsumen.

Selain berdampak terhadap kualitas produk, miss judgement juga dapat memengaruhi produktivitas proses produksi. Tingginya tingkat false reject dapat menyebabkan terjadinya penumpukan produk pada area inspeksi sehingga menghambat aliran produksi. Di sisi lain, false accept dapat meningkatkan risiko produk cacat terkirim kepada pelanggan yang berdampak pada penurunan kepercayaan konsumen terhadap perusahaan. Menurut Douglas C. Montgomery (2019), kesalahan inspeksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi mesin, metode kerja, lingkungan produksi, dan kestabilan parameter proses.

Salah satu faktor yang diduga memengaruhi terjadinya miss judgement adalah variasi suhu selama proses pengujian berlangsung. Perubahan suhu pada mesin maupun lingkungan produksi dapat memengaruhi kestabilan tekanan udara di dalam sistem leak tester. Kondisi tersebut menyebabkan hasil pembacaan sensor menjadi kurang stabil sehingga hasil inspeksi yang diperoleh berpotensi mengalami penyimpangan. Menurut Yunus A. Çengel dan Michael A. Boles (2015), perubahan suhu pada sistem tertutup dapat memengaruhi tekanan udara sehingga memengaruhi kestabilan proses pengukuran.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan analisis untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variasi suhu terhadap tingkat miss judgement pada mesin leak tester Fukuda. Analisis dilakukan menggunakan metode regresi linear berganda untuk mengetahui hubungan antara variabel suhu dengan tingkat miss judgement yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Dengan adanya analisis tersebut, perusahaan dapat mengetahui faktor suhu yang paling berpengaruh terhadap hasil inspeksi mesin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu terhadap tingkat miss judgement pada mesin leak tester Fukuda menggunakan metode regresi linear berganda. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan antara kondisi temperatur dengan kestabilan hasil inspeksi sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dan perbaikan proses leak testing.

Hasil penelitian diharapkan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan kestabilan proses inspeksi, mengurangi terjadinya miss judgement, serta meningkatkan kualitas hasil pengujian pada proses produksi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengaruh kondisi lingkungan terhadap performa mesin inspeksi pada industri manufaktur.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analisis statistik untuk mengetahui pengaruh variasi suhu terhadap tingkat miss judgement pada mesin leak tester Fukuda. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian dilakukan menggunakan data numerik hasil pengukuran yang kemudian dianalisis untuk mengetahui hubungan antar variabel penelitian secara objektif.

Metode kuantitatif dipilih karena mampu memberikan gambaran hubungan antara variabel independen dan variabel dependen berdasarkan hasil pengolahan data statistik. Menurut Sugiyono (2018), penelitian kuantitatif digunakan untuk menguji hubungan antar variabel menggunakan data numerik sehingga menghasilkan kesimpulan yang lebih terukur dan sistematis.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear berganda. Metode tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh beberapa variabel independen terhadap satu variabel dependen. Variabel independen yang digunakan terdiri dari suhu mesin, suhu lingkungan, suhu udara, dan suhu part, sedangkan variabel dependennya adalah miss judgement pada hasil inspeksi leak testing.

Penggunaan metode regresi linear berganda diharapkan mampu memberikan informasi mengenai variabel suhu yang paling berpengaruh terhadap tingkat miss judgement sehingga hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dan perbaikan proses inspeksi pada mesin leak tester.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Gambaran Umum Data Penelitian**

Penelitian ini menggunakan data hasil pengujian sebanyak 20 sampel yang diperoleh dari proses pengujian menggunakan mesin leak tester Fukuda pada perusahaan otomotif. Data yang dikumpulkan terdiri dari suhu mesin, suhu lingkungan, suhu udara, suhu part, hasil ukur kebocoran (mL/min), dan hasil judgement yang diklasifikasikan menjadi kondisi normal (0) dan miss judgement (1).

Pengambilan data dilakukan secara langsung pada kondisi operasional aktual mesin sehingga data yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi nyata di lapangan. Variabel suhu dipilih karena diduga memengaruhi kestabilan hasil pengujian pada mesin leak tester.

### **Data Hasil Pengujian**

Berikut merupakan keseluruhan data hasil pengujian yang digunakan dalam penelitian. Data diperoleh secara langsung dari proses pengujian menggunakan mesin leak tester Fukuda pada kondisi operasional aktual di perusahaan otomotif. Variabel yang diamati meliputi suhu mesin, suhu lingkungan, suhu udara, suhu part, hasil ukur kebocoran (mL/min), dan hasil judgement pengujian.

Data hasil pengujian menunjukkan adanya variasi nilai suhu dan hasil ukur pada setiap proses pengambilan data. Variasi tersebut menggambarkan perubahan kondisi operasional mesin dan lingkungan produksi selama proses pengujian berlangsung. Seluruh data yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dasar analisis statistik dan regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh variasi suhu terhadap terjadinya miss judgement pada mesin leak tester Fukuda.

No	Suhu Mesin (°C)	Suhu Lingkungan (°C)	Suhu Udara (°C)	Suhu Part (°C)	Hasil Ukur (mL/min)	Judgement
1	29,9	30,8	29,1	28,7	0,15	1
2	30,0	31,9	29,9	29,3	0,47	0
3	31,0	33,4	30,6	30,5	0,79	0
4	32,5	34,5	31,6	31,7	0,86	0
5	33,6	35,1	32,2	32,2	0,86	0
6	34,1	35,7	32,3	32,8	0,84	0
7	34,2	35,6	32,6	32,8	0,55	0
8	34,3	35,4	32,6	32,8	0,32	1
9	33,9	34,9	32,4	33,0	0,25	1
10	33,7	34,9	32,2	32,7	-0,02	0
11	31,0	31,3	30,0	30,6	-0,10	0
12	30,6	30,9	30,2	30,4	-0,04	0
13	30,6	31,0	29,8	30,1	0,02	0
14	30,5	31,1	29,9	30,0	0,06	0
15	30,7	31,2	29,8	30,0	0,14	1
16	30,3	30,8	29,2	29,9	0,08	0
17	30,0	30,5	29,0	29,6	0,05	0
18	29,7	30,4	28,7	29,3	0,03	0
19	29,4	30,1	28,5	29,0	0,12	1
20	29,2	29,9	28,7	28,8	0,08	0

Tabel 1. Data Hasil Pengujian

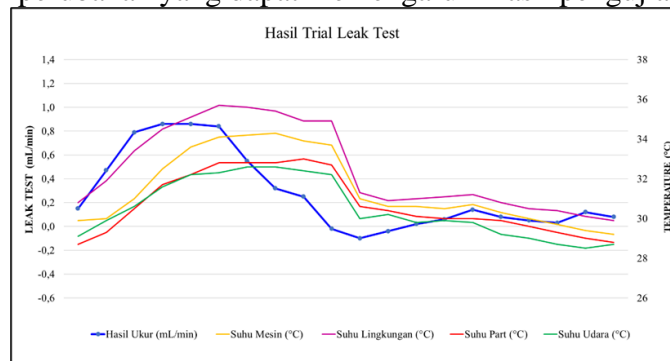
### Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran umum data penelitian.

Variable	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Suhu Mesin	29,2	34,3	31,46
Suhu Lingkungan	29,9	35,7	32,47
Suhu Udara	28,5	32,6	30,47
Suhu Part	28,7	33	30,71

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa suhu lingkungan memiliki rata-rata paling tinggi dibandingkan variabel lainnya. Sementara itu, suhu mesin dan suhu part juga menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan selama proses pengujian berlangsung. Variasi suhu yang terjadi menunjukkan bahwa kondisi operasional mesin dan lingkungan produksi mengalami perubahan yang dapat memengaruhi hasil pengujian leak tester.



Grafik 1. Perbandingan Variasi Suhu dan Hasil Ukur

Berdasarkan Grafik 1, terlihat bahwa nilai suhu mesin, suhu lingkungan, suhu udara, dan suhu part mengalami perubahan selama proses pengujian berlangsung. Selain itu, hasil ukur pada mesin leak tester Fukuda juga menunjukkan adanya fluktuasi pada setiap pengambilan data. Grafik tersebut menggambarkan bahwa kondisi operasional mesin dan lingkungan produksi mengalami perubahan secara bertahap selama proses pengujian dilakukan.

Secara umum, perubahan variabel suhu diikuti oleh perubahan hasil ukur meskipun pola yang ditunjukkan tidak selalu meningkat atau menurun secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa variasi suhu diduga memiliki hubungan terhadap kestabilan hasil pengujian kebocoran. Selain itu, fluktuasi hasil ukur yang relatif lebih besar dibandingkan perubahan suhu mengindikasikan adanya faktor lain yang turut memengaruhi hasil pengukuran. Oleh karena itu, dilakukan analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel suhu terhadap miss judgement secara lebih mendalam.

### Analisis Perbandingan Kondisi

Untuk memperdalam analisis, dilakukan perbandingan antara kondisi normal dan miss judgement seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Kondisi	Suhu Mesin	Suhu Lingkungan	Suhu Udara	Suhu Part
Normal (0)	±31.2	±33.5	±31.1	±30.7
Miss (1)	±33.1	±35.0	±32.3	±32.1

Tabel 3. Perbandingan Suhu terhadap Miss Judgement

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa kondisi miss judgement cenderung terjadi pada suhu yang lebih tinggi dibandingkan kondisi normal. Perbedaan paling terlihat terjadi pada suhu lingkungan dan suhu part. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu dapat memengaruhi kestabilan hasil pengujian dan meningkatkan kemungkinan terjadinya miss judgement.

### Hasil Analisis Regresi

Hasil pengolahan data menggunakan regresi linear berganda menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y = -0.205 - 0.281X_1 + 0.447X_2 - 0.086X_3 - 0.085X_4$$

Variabel	Koefisien	Keterangan
Suhu Mesin	-0.281	Tidak Signifikan
Suhu Lingkungan	0.477	<b>Signifikan</b>
Suhu Udara	-0.086	Tidak Signifikan
Suhu Part	-0.085	Tidak Signifikan

Tabel 4. Hasil Regresi

Berdasarkan hasil regresi, variabel suhu lingkungan memiliki pengaruh paling signifikan terhadap miss judgement dengan nilai koefisien sebesar 0.447 dan p-value sebesar 0.00015. Sementara itu, variabel suhu mesin, suhu udara, dan suhu part tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara statistik terhadap miss judgement.

### Evaluasi Model

Hasil analisis menunjukkan nilai Multiple R sebesar 0.895 yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel independen dengan variabel dependen. Selain itu, nilai R Square sebesar 0.801 menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 80,1% variasi miss judgement.

Dengan demikian, model regresi yang digunakan dinilai cukup baik dalam menjelaskan hubungan antara variasi suhu dengan miss judgement pada mesin leak tester Fukuda.

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu lingkungan menjadi faktor yang paling dominan memengaruhi terjadinya miss judgement. Semakin tinggi suhu lingkungan, maka kemungkinan terjadinya kesalahan pengujian juga meningkat.

Secara teoritis, peningkatan suhu akan menyebabkan perubahan tekanan udara di dalam sistem pengujian. Sesuai dengan konsep Hukum Gas Ideal, suhu berbanding lurus dengan tekanan gas. Perubahan tekanan tersebut dapat memengaruhi kestabilan sensor dan hasil pengukuran pada mesin leak tester. Selain itu, suhu part yang meningkat juga berpotensi

memengaruhi dimensi material serta sensitivitas sensor selama proses pengujian berlangsung.

Meskipun suhu mesin, suhu udara, dan suhu part tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara statistik, ketiga variabel tersebut tetap memiliki kontribusi terhadap kestabilan kondisi operasional mesin.

### **Analisis Faktor Lain**

Selain faktor suhu, terdapat beberapa faktor lain yang diduga memengaruhi terjadinya miss judgement, antara lain tekanan udara pada sistem pengujian, kondisi sealing produk, stabilitas sensor leak tester, performa mesin selama proses produksi, serta kalibrasi alat ukur. Faktor-faktor tersebut belum dimasukkan ke dalam model penelitian sehingga dapat menjadi peluang untuk penelitian selanjutnya.

### **Implikasi Penelitian**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian suhu lingkungan sangat penting untuk menjaga akurasi hasil pengujian. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk melakukan monitoring suhu secara berkala serta meningkatkan perawatan mesin agar kondisi operasional tetap stabil selama proses pengujian berlangsung. Selain itu, perusahaan juga dapat mempertimbangkan penggunaan sistem monitoring otomatis untuk mendeteksi perubahan suhu yang berpotensi menyebabkan miss judgement.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh variasi suhu terhadap miss judgement pada mesin leak tester Fukuda menggunakan metode regresi linear berganda, diperoleh hasil bahwa suhu lingkungan merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap miss judgement dengan nilai koefisien regresi sebesar 0,447 dan nilai signifikansi sebesar 0,00015. Sementara itu, suhu mesin, suhu udara, dan suhu part tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara statistik terhadap miss judgement. Hasil analisis juga menunjukkan nilai Multiple R sebesar 0,895 dan nilai R Square sebesar 0,801 yang menunjukkan hubungan kuat antara variabel suhu dengan miss judgement.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan kondisi temperatur selama proses pengujian dapat memengaruhi kestabilan hasil leak test pada mesin Fukuda. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk melakukan pengendalian suhu secara berkala, meningkatkan perawatan mesin, serta melakukan monitoring kondisi operasional agar potensi terjadinya miss judgement dapat dikurangi. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan variabel lain seperti tekanan udara, kelembaban, performa sensor, dan parameter teknis mesin agar hasil analisis menjadi lebih komprehensif dan mampu meningkatkan akurasi prediksi terhadap miss judgement.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- AMRULLAH, Q. (2015). Perancangan dan Analisa Mesin Leak Detector untuk Retainer yang di produksi PT. Astra Otoparts Divisi Nusametal (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Anugrah, R. P., Hanoum, F. C., Satmoko, N. D., Tomahuw, R., Anggraini, R. I., Manik, E., ... & Manurung, E. H. (2023). Manajemen kualitas. Penerbit Widina.
- Ardi, S., & Setyowati, S. (2015). Disain Sistem Kendali Mesin Air Leak Test Menggunakan Sistem Kendali Plc Omron Cj2m di Hvac (Heating, Ventilating, And Air Conditioning) Line 6. *Sinergi*, 19(1), 7-12.
- Astari, N. M. A. J., & Ardiyasa, I. W. (2024). Prediksi Suhu AC Berdasarkan Riwayat Data Suhu dan Kelembaban Udara Menggunakan Regresi Linier Berganda. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 18(2), 159-166.
- García, R., & de Prado, M. (2020). Temperature effects on industrial measurement systems: A review. *Measurement*, 149, 106–118.

- Kurniawan, A., & Martadisastra, D. S. (2022). Pengaruh manajemen kualitas total dan manajemen pengetahuan terhadap kinerja organisasi pada perusahaan property. *KINERJA*, 19(2), 277-285.
- Kurniawan, D., & Setiawan, A. (2020). Analisis kesalahan pengukuran pada sistem leak test di industri manufaktur. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(1), 45–52.
- Maharadja, A. N., Maulana, I., & Dermawan, B. A. (2021). Penerapan Metode Regresi Linear Berganda untuk Prediksi Kerugian Negara Berdasarkan Kasus Tindak Pidana Korupsi. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 5(1), 95-102.
- Mardani, a. A. (2016). Mempelajari proses perawatan mesin air leak tester (test kebocoran veleg) pt. Enkei indonesia (doctoral dissertation, universitas mercu buana-buncit).
- Mills, ER; Blenkinsopp, A and Black, P (2013) Quality Management in Medical Foundation Training: Lessons for Pharmacy. *Pharmacy Education* , 13 (1) pp. 75-81. (2013)
- Putra, F. A., & Wibowo, H. (2022). Penerapan regresi linear berganda untuk analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 21(1), 33–40.
- Saputra, R., & Nugroho, Y. (2021). Pengaruh variasi suhu terhadap performa sensor tekanan pada mesin industri. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 6(2), 101–108.
- Smith, R. (2017). Effects of environmental conditions on sensor accuracy in manufacturing systems. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 89(1–4), 321–330.
- Triyanto, E., Sismoro, H., & Laksito, A. D. (2019). Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Produksi Padi Di Kabupaten Bantul. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 4(2), 73-86.