



Analisis Hasil Pengukuran Flowmeter Oksigen Bayi Produk Dalam Negeri Dan Produk Luar Negeri Dengan Metode *Uncertainty* Dan Uji *Mann-Whitney*

Rustiana^{1*}, Eka Nuryanto Budisusila²

Program Studi Magister Teknik Elektro , Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

Email author: panalove.rustiana@gmail.com¹, ekanbs@unissula.ac.id²

Article Info

Article history:

Received November 26 2025

Revised Desember 9, 2025

Accepted Desember 12, 2025

Keywords:

Oxygen Flowmeter

Accuracy

Domestic Product

TKDN

Infant Oxygen Therapy

ABSTRACT

Oxygen is vital therapy where delivery accuracy is crucial, especially for infant patients, to ensure treatment effectiveness and prevent the risks of hypoxia or toxicity. With the implementation of the mandatory Domestic Product Utilization Policy (TKDN+BMP $\geq 40\%$), evaluating the quality of local products has become an urgent necessity. This study aims to test and analyze the quality and accuracy of domestically produced infant oxygen flowmeters compared to an imported product. The method used was experimental testing, measuring three brands of domestic products and one brand of foreign product at flow rate settings of 0.5, 1, 1.5, and 2 liters per minute (LPM). Each setting point was measured 10 times using a standardized calibrator to ensure data reliability. The measurement results were analyzed to identify the deviation level of each product. The findings of this study are expected to provide an objective conclusion on the quality equivalence of domestic products with imported ones and to identify which product has the lowest deviation rate. This can serve as scientific consideration for hospitals in selecting high-quality infant oxygen flowmeters, thereby supporting the domestic product policy.

Corresponding Author:

Rustiana,

Universitas Islam Sultan Agung

Jl. Kaligawe Raya No.Km.4, Terboyo Kulon, Kec. Genuk,

Kota Semarang, Jawa Tengah 50112



1. INTRODUCTION

Oksigen merupakan elemen vital yang mendukung proses kehidupan, termasuk dalam konteks terapi medis di rumah sakit. Terapi oksigen berperan penting dalam menangani pasien dengan hipoksemia, serta telah terbukti dapat mengurangi angka kesakitan dan kematian pada pasien penyakit paru obstruktif kronis (PPOK). Tujuan pemberian terapi oksigen adalah mempertahankan saturasi oksigen (SaO_2) di atas 90% dan mencegah hipoksia jaringan.

Dalam praktiknya, akurasi alat pengatur aliran oksigen (oxygen flowmeter) sangat menentukan keberhasilan terapi. Meskipun laju aliran diatur melalui flow meter, variasinya dapat dipengaruhi oleh tekanan gas dari outlet dinding, sehingga diperlukan katup pereduksi untuk mempertahankan tekanan

konstan. Namun, bahkan dengan kepatuhan terhadap rekomendasi pabrikan, variabilitas saturasi oksigen pada aliran yang sama masih mungkin terjadi.

Pada pasien bayi, penggunaan flowmeter memiliki batasan yang lebih ketat, dengan aliran maksimal 2,5 LPM. Ketidakakuratan dalam pengaturan aliran oksigen dapat berisiko menyebabkan asidosis respiratorik atau gagal terapi. Diperkirakan bahwa ribuan kematian dapat dicegah setiap tahunnya jika laju aliran oksigen diberikan secara lebih tepat.

Di sisi lain, pemerintah Indonesia melalui Perpres No. 12 Tahun 2021 mewajibkan penggunaan produk dalam negeri dengan nilai TKDN dan BMP minimal 40%. Kebijakan ini mendorong meningkatnya penggunaan produk domestik, termasuk di sektor kesehatan. Namun, hal ini menuntut jaminan bahwa produk dalam negeri memiliki kualitas dan akurasi yang setara dengan produk impor.

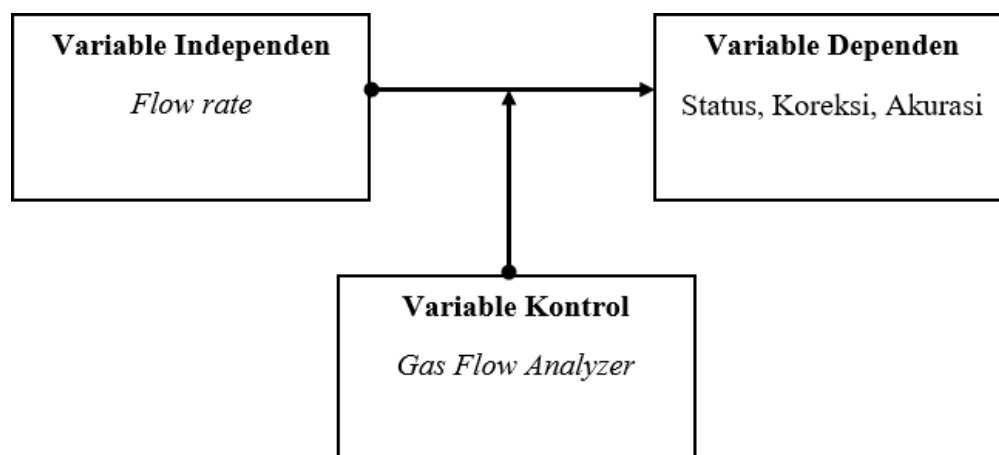
Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menguji dan menganalisis kualitas serta akurasi flowmeter oksigen bayi produk dalam negeri dibandingkan dengan produk luar negeri. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi rumah sakit dalam memilih produk flowmeter yang berkualitas, dengan tingkat penyimpangan terendah, sekaligus mendukung kebijakan penggunaan produk dalam negeri.

2. METHOD

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengujian kalibrasi pada flowmeter oksigen bayi produk dalam dan luar negeri. Pengambilan data primer dilakukan pada berbagai tingkat laju aliran yang diulang sepuluh kali untuk setiap setingannya. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan uji normalitas, diikuti dengan Uji Kruskal-Wallis untuk melihat perbedaan antar merek dan Uji Mann-Whitney U. Melalui pengolahan dan analisis ini, kesimpulan akhir dari penelitian akan dapat ditarik.

2.1. Kerangka Konsep

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurasian flowmeter oksigen bayi produksi dalam negeri di RSUD Limpung dengan membandingkan kinerja 3 merek produk dalam negeri dan 1 merek luar negeri. Pengujian dilakukan menggunakan Gas Flow Analyzer dengan parameter laju aliran pada setelan 0,5, 1, 1,5, dan 2 lpm, dimana setiap setelan diulang sebanyak 10 kali pengukuran. Seluruh proses pengambilan data mengacu pada metode kerja yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Edisi ke-2.



Gambar 1. Kerangka KOnsep Penelitian

Pada gambar diatas, dijelaskan tentang kerangka konsep penelitian yang terdiri dari variable independen, variabel dependen dan variabel kontrol. Pada penelitian ini menggunakan variabel kontrol yaitu Flowmeter oksigen bayi sebagai sample alat dan Gas Flow Analyzer sebagai alat ukur standar yang digunakan. Penelitian ini melakukan peninjauan tingkat keakurasian terhadap Flowmeter oksigen bayi produksi dalam negeri dan produksi luar negeri. Dimana Flowmeter oksigen bayi yang digunakan empat buah. Untuk variable dependen yaitu nilai penunjukan yang akan tertampil pada alat Gas Flow Analyzer.

2.2. Desain dan Sampel

Penelitian melibatkan empat buah flowmeter oksigen bayi, yang terdiri dari tiga merek produk dalam negeri dan satu merek produk luar negeri. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur kinerja alat pada empat titik laju aliran, yaitu 0,5 LPM, 1 LPM, 1,5 LPM, dan 2 LPM. Setiap titik pengukuran diulang sebanyak 10 kali untuk memastikan reliabilitas data.

2.3. Instrumen dan Prosedur Pengukuran

Instrumen utama yang digunakan adalah Gas Flow Analyzer yang telah terkalibrasi sebagai alat ukur standar. Prosedur pengujian mengacu pada metode kerja yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan (No. HK.02.02/V/0412/2020). Kondisi lingkungan selama pengujian dikontrol dengan ketat, yaitu suhu ruangan $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $55\% \pm 20\%$.

2.4. Analisis Data

Data yang terkumpul diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan SPSS. Analisis statistik meliputi uji normalitas, dilanjutkan dengan uji non-parametrik Kruskal-Wallis untuk melihat perbedaan signifikan antar merek, dan uji Mann-Whitney U untuk analisis perbandingan berpasangan. Parameter yang dinilai meliputi nilai koreksi, akurasi, dan status laik pakai alat dengan ambang batas toleransi kesalahan sebesar 10%.

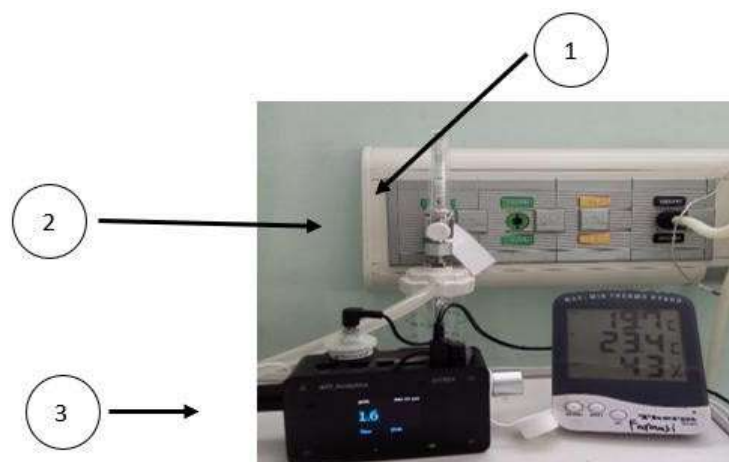
3. RESULT DAN ANALISIS

Teknik Pengambilan data dilakukan dengan cara alat gas flow analyzer dihubungkan ke keluaran gas dari flowmeter. Pengukuran laju aliran gas disetting dari titik ukur 0,5 LPM sampai dengan 2 LPM dengan resolusi 0,5 LPM. Pada saat pengambilan data suhu ruang yang terukur 19,90C.

3.1. Mekanisma dan Objek Penelitian

3.1.1. Mekanisme Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menguji 4 alat flowmeter oksigen bayi, terdiri dari 3 merek dalam negeri (Fress, Koike, Anzon) dan 1 merek luar negeri (Timeter Allied). Pengukuran dilakukan menggunakan Gas Flow Analyzer (Citrex H3) pada titik laju aliran 0,5; 1; 1,5; dan 2 LPM, masing-masing diulang 10 kali. Kondisi ruang dijaga pada suhu 19,5 °C dan kelembaban 60%.



Gambar 2. Instalasi Mekanisme Pengukuran

3.1.2. Objek Penelitian

Objek untuk melakukan penelitian ini menggunakan 3 flowmeter oksigen produk dalam negeri dan 1 flowmeter oksigen produk luar negeri, pengukur suhu ruangan dan Gas Flow Analyzer. Berikut adalah data dan gambar alat gas flow analyzer, alat flowmeter, dan pengukur suhu dan kelembaban ruangan yang digunakan untuk pengambilan data.



Gambar 3. Flowmeter Oksigen Fress



Gambar 4. Flowmeter Oksigen Koike



Gambar 5. Flowmeter Oksigen Anzon



Gambar 6. Flowmeter Oksigen Timeter



Gambar 7. Gas Flow Analyzer



Gambar 8. Thermohygrometer

3.2. Hasil Pengukuran

Pada saat melakukan pengujian kalibrasi pada ke 4 alat flowmeter kondisi ruangan berada pada suhu 19,5°C dan kelembaban 60% dengan alat ukur yang memiliki resolusi 1lpm. Pengukuran kalibrasi dilakukan di RSUD Limpung Kabupaten Batang. Dari hasil kalibrasi didapatkan data-data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pemeriksaan Fisik dan Fungsi Alat Flowmeter

Bagian Alat	Hasil Pemeriksaan Fisik (Merek)				Hasil Pemeriksaan Fungsi (Merek)			
	Fress	Koike	Anzon	Timeter Allied	Fress	Koike	Anzon	Timeter Allied
Badan dan Permukaan	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Tampilan dan Indikator	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

Tabel 2. hasil pengukuran dari tiap-tiap titik setting laju aliran Semua Merk

Descriptives					
	Setting_Flowmeter		Statistic	Std. Error	
Hasil_Pengukuran_LPM	0,5 lpm	Mean	.595	.0226	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.549	
			Upper Bound	.641	
		5% Trimmed Mean	.594		
		Median	.600		
		Variance	.020		
		Std. Deviation	.1431		
		Minimum	.3		
		Maximum	.9		
		Range	.6		
		Interquartile Range	.2		
		Skewness	-.074	.374	
		Kurtosis	-.729	.733	
		1 lpm	Mean	1.083	.0217
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	1.039	
			Upper Bound	1.126	
	5% Trimmed Mean		1.072		
	Median		1.100		
	Variance		.019		
	Std. Deviation		.1375		
Minimum	.9				
Maximum	1.5				

		Range	.6	
		Interquartile Range	.2	
		Skewness	.767	.374
		Kurtosis	1.010	.733
	1,5 lpm	Mean	1.580	.0200
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.540
			Upper Bound	1.620
		5% Trimmed Mean	1.578	
		Median	1.600	
		Variance	.016	
		Std. Deviation	.1265	
		Minimum	1.4	
		Maximum	1.8	
		Range	.4	
		Interquartile Range	.2	
		Skewness	-.163	.374
		Kurtosis	-1.246	.733
		2 lpm	Mean	2.160
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	2.117
			Upper Bound	2.203
	5% Trimmed Mean		2.164	
	Median		2.200	
	Variance		.018	
	Std. Deviation		.1355	
	Minimum		1.9	
	Maximum		2.4	
	Range		.5	
	Interquartile Range		.2	
Skewness	-.711		.374	
Kurtosis	-.376		.733	

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data Secara Statistik

Setting (LPM)	Mean Hasil (LPM)	Std. Deviation	Min-Max	95% CI
0.5	0.595	0.143	0.3 – 0.9	0.549 – 0.641
1.0	1.083	0.138	0.9 – 1.5	1.039 – 1.126
1.5	1.580	0.127	1.4 – 1.8	1.540 – 1.620
2.0	2.160	0.136	1.9 – 2.4	2.117 – 2.203

Pada titik 0,5 LPM mean (rata-rata) sedikit lebih tinggi dari nominal (overflow kecil) dan variasi tinggi. Pada titik 1.0 LPM mean (rata-rata) mendekati nominal dan cukup stabil. Pada titik 1.5 LPM mean (rata-rata) sangat mendekati nominal dan variasi nya kecil. Dan pada titik 2.0 LPM mean (rata-rata) sedikit lebih tinggi dari nominal (*overflow*) ringan dan stabil. Dari interpretasi tersebut dapat disimpulkan bahwa :

- Semakin besar setting laju aliran, maka hasil pengukuran semakin stabil (Standar Deviasi makin kecil).
- Penyimpangan terbesar terjadi pada setting 0.5 LPM, yang menunjukkan bahwa flow rendah lebih sulit dikontrol.
- Semua mean (rata-rata) pada masing-masing titik masih dalam rentang toleransi $\pm 10\%$.

Tabel 4. Uji Normalitas Untuk Setiap Merek

	kode merek	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil_Pengukuran LPM	FRESS	.143	40	.039	.927	40	.013
	KOIKE	.154	40	.018	.893	40	.001
	ANZON	.122	40	.138	.917	40	.006
	TIMEMETER	.145	40	.033	.916	40	.006
	ALLIED						

a. Lilliefors Significance Correction

Sesuai hasil uji Shapiro-Wilk pada semua merek flowmeter, nilai signifikansi (p-value) < 0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu untuk membandingkan antar merek menggunakan uji non parametrik (Kruskal-Wallis).

Tabel 5. Hasil pengukuran tingkat penyimpangan terendah

Descriptives				
	kode merek		Statistic	Std. Error
Deviasi_absolute%	FRESS	Mean	5.8333	1.08735
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.6340
			Upper Bound	8.0327
		5% Trimmed Mean	5.3704	
		Median	5.0000	

		Variance		47.293	
		Std. Deviation		6.87702	
		Minimum		.00	
		Maximum		20.00	
		Range		20.00	
		Interquartile Range		6.67	
		Skewness		1.154	.374
		Kurtosis		.262	.733
	KOIKE	Mean		19.1250	2.35399
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	14.3636	
		Mean	Upper Bound	23.8864	
		5% Trimmed Mean		17.5463	
		Median		13.3333	
		Variance		221.651	
		Std. Deviation		14.88794	
		Minimum		6.67	
		Maximum		80.00	
		Range		73.33	
		Interquartile Range		10.00	
		Skewness		2.220	.374
		Kurtosis		6.032	.733
		ANZON	Mean		8.8333
	95% Confidence Interval for		Lower Bound	6.0989	
	Mean		Upper Bound	11.5678	
	5% Trimmed Mean			8.1481	
	Median			8.3333	
	Variance			73.105	
	Std. Deviation			8.55017	
	Minimum			.00	
	Maximum			40.00	
	Range			40.00	
	Interquartile Range			13.75	
	Skewness			1.332	.374
	Kurtosis			2.994	.733
	TIMEMETER ALLIED		Mean		23.5417
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	18.3848	
Mean		Upper Bound	28.6985		
5% Trimmed Mean			22.4537		

	Median	20.0000	
	Variance	259.998	
	Std. Deviation	16.12446	
	Minimum	6.67	
	Maximum	60.00	
	Range	53.33	
	Interquartile Range	21.67	
	Skewness	1.290	.374
	Kurtosis	.463	.733

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap variabel deviasi absolu (%), diperoleh nilai rata-rata tertinggi pada flowmeter merek Timemeter Allied (23.54 %) dan terendah pada flowmeter merek Fress (5.83 %). Hal ini menunjukkan bahwa flowmeter merek Fress memiliki tingkat penyimpangan paling rendah dibandingkan merek lainnya, sehingga alat ini paling akurat dan konsisten dalam menunjukkan laju aliran oksigen. Sebaliknya, flowmeter merek Koike dan Timemeter Allied menunjukkan penyimpangan besar dan variasi yang tinggi, menandakan akurasi dan presisi yang kurang baik.

3.2. Pembahasan Analisis Pengukuran

Setelah dilakukan serangkaian analisis data secara komprehensif, hasil evaluasi terhadap akurasi, presisi, dan validasi statistik dari keempat merek flowmeter dapat diuraikan sebagai berikut:

3.2.1 Akurasi

Tingkat akurasi masing-masing flowmeter dianalisis berdasarkan nilai mean deviasi absolut (%). Prinsip yang digunakan adalah semakin kecil nilai mean deviasi absolut, maka tingkat akurasinya semakin tinggi. Berdasarkan perhitungan, diperoleh urutan nilai akurasi sebagai berikut: Fress (5.83%) < Anzon (8.83%) < Koike (19.13%) < Timeter Allied (23.54%). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa flowmeter merek Fress menempati posisi tertinggi dalam hal akurasi, yang menunjukkan kemampuannya untuk memberikan pembacaan yang paling mendekati nilai laju aliran sebenarnya dibandingkan dengan ketiga pesaingnya.

3.2.2. Presisi

Presisi atau keterulangan alat diukur menggunakan nilai standar deviasi dari deviasi absolut (%), yang mengindikasikan sejauh mana konsistensi hasil pengukuran pada setiap pengulangan. Semakin rendah nilai standar deviasi, maka data yang dihasilkan semakin stabil dan konsisten. Hasil analisis presisi menunjukkan pola yang serupa dengan akurasi, yaitu: Fress (6.88) < Anzon (8.55) < Koike (14.89) < Timeter Allied (16.12). Hal ini mengonfirmasi bahwa flowmeter merek Fress tidak hanya akurat, tetapi juga merupakan alat yang paling presisi, menghasilkan pengukuran yang sangat konsisten dan andal pada setiap pengulangan tes.

3.2.3. Validasi Statistik dengan Uji Kruskal-Wallis dan Uji Lanjut

Untuk memvalidasi perbedaan kinerja antar merek secara statistik, dilakukan uji non-parametrik Kruskal-Wallis. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (p-value) = 0.000 ($p < 0.05$), yang secara tegas mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik dalam kinerja antar keempat merek flowmeter. Guna mengetahui pasangan merek mana yang secara spesifik berbeda, dilakukan uji lanjut Mann-Whitney. Hasil uji lanjut ini membuktikan bahwa kinerja flowmeter Fress secara signifikan lebih unggul dibandingkan dengan merek Koike dan Timeter Allied. Temuan ini tidak hanya bersifat deskriptif tetapi juga telah terverifikasi secara statistik, sehingga semakin mengukuhkan posisi Fress sebagai alat dengan performa terbaik dalam studi ini.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian uji kinerja alat dan analisis statistik data hasil pengukuran pada 3 unit flowmeter produk dalam negeri dengan merek Fress, Koike dan Anzon dan 1 unit flowmeter produk luar negeri dengan merek Timemeter Allied dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- a. Untuk Pengukuran flowmeter oksigen dengan melakukan pengujian dan/atau kalibrasi secara langsung (*direct calibration*) Gas Flow Regulator dengan cara melakukan pemeriksaan fisik, pengujian fungsi alat dengan bobot nilai 10% dan pengukuran kinerja (kalibrasi) dengan bobot nilai 90%.
- b. Dari analisa data hasil pengukuran di dapatkan bahwa semakin kecil nilai mean deviasi absolute (%) maka flowmeter tersebut semakin akurat dengan nilai mean deviasi absolute (%) flowmeter merek Fress (5.83 %) < Anzon (8.83 %) < Koike (19.13 %) < Timemeter Allied (23.54 %), semakin kecil nilai Standar Deviasi maka hasil semakin konsisten dengan nilai Standar Deviasi flowmeter merek Fress (6.88) < Anzon (8.55) < Koike (14.89) < Timemeter Allied (16.12). Dan dari uji Kruskal Wallis didapatkan Nilai Signifikansi = 0.000 ($p < 0.05$) yang artinya ada perbedaan bermakna antar merek.
- c. Dari nilai mean deviasi absolute (%) flowmeter merek Fress (5.83 %) < Anzon (8.83 %) < Koike (19.13 %) < Timemeter Allied (23.54 %), disimpulkan bahwa flowmeter merek Fress yang merupakan flowmeter oksigen bayi produk dalam negeri memiliki akurasi tertinggi dibandingkan 3 merek flowmeter lainnya karena memiliki nilai mean deviasi absolute terkecil.
- d. Dari hasil uji fisik, fungsi alat dan uji kinerja alat bahwa flowmeter merek Fress dan Anzon nilainya $\geq 70\%$ dari titik pengukuran dan dinyatakan laik pakai atau masih dalam ambang batas toleransi, sedangkan flowmeter merek Koike dan Timeter Allied nilai < 70% dari titik pengukuran dan dinyatakan tidak laik pakai atau melebihi ambang batas toleransi.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan yang tulus kami sampaikan kepada pimpinan dan staf Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Limpung, Kabupaten Batang yang telah memberikan izin, fasilitas, serta akses untuk melakukan pengambilan data di lingkungan rumah sakit. Terima kasih juga kami ucapkan kepada seluruh teknisi dan staf unit pelayanan yang telah membantu dalam proses pengumpulan data serta berbagi pengetahuan selama penelitian berlangsung.

REFERENCES

- [1] Fai, "Pengertian Oksigen, Sifat Fungsi Bentuk dan Manfaatnya." Accessed: Jan. 31, 2025. [Online]. Available: <https://umsu.ac.id/berita/pengertian-oksigen-sifat-fungsi-bentuk-dan-manfaatnya/>
- [2] J. Davidson, C. Gazzeta, L. C. Torres, J. R. Jardim, and O. A. Nascimento, "Precision and accuracy of oxygen flow meters used at hospital settings," *Respir. Care*, vol. 57, no. 7, pp. 1071–1075, 2012, doi: 10.4187/respcare.01230.
- [3] A. G. (2006) A Potter, & Perry, Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, dan Praktik, Edisi 4. Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 2012.
- [4] Philip Kristanto, *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran*, 1st ed. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2018.
- [5] Siti Setiati, *Buku ajar ilmu penyakit dalam*, Edisi 6 Ji. Jakarta: Interna Publishing, 2015.
- [6] Naufal, "Flow Meter Oksigen : Pengertian, Prinsip Kerja, dan Aplikasi," PT. Wiratama Mitra Abadi. Accessed: Jan. 31, 2025. [Online]. Available: <https://wma.co.id/articles/flow-meter-oksigen-pengertian-prinsip-kerja-dan-aplikasi/>
- [7] Menkes RI, *Permenkes Nomor 4 Tahun 2016 Tentang Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik Pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Jakarta, 2016.
- [8] PT. Framed Recindomas Sejahtera, "Flowmeter Oksigen/Flowmeter Gas Medis adalah Alat kesehatan yang berfungsi mengatur laju/aliran Oksigen dari sumbernya ke tubuh pasien," PT. Framed Recindomas Sejahtera. Accessed: Nov. 25, 2025. [Online]. Available: <https://fres.co.id/flowmeter-oksigen-flowmeter-gas-medis-adalah-alat-kesehatan-yang-berfungsi-mengatur-laju-aliran-oksigen-dari-sumbernya-ke-tubuh-pasien>
- [9] Kalibrasi.com, "Mengenal Gas Flow Analyzer, Sektor Penggunaan dan Standar Desain." Accessed: Nov. 10, 2025. [Online]. Available: <https://news.kalibrasi.com/gas-flow-analyzer/>
- [10] IMT Analytics AG, *Analyser The Art of Measuring User Manual Citrex H3*. Switzerland.
- [11] Menkes RI, *Permenkes Nomor 54 Tahun 2015 Tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan*. Jakarta, 2015.
- [12] Kementan RI Dirjen Yankes, *Metode Kerja Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan*. Jakarta, 2018, p. 183.
- [13] Universitas Ciputra Surabaya, "Apa Itu Uji Normalitas?" Accessed: Nov. 12, 2025. [Online]. Available: <https://www.ciputra.ac.id/uji-normalitas-cara-cek-data-berdistribusi-normal/>
- [14] Anwar Hidayat, "Kruskal Wallis H." [Online]. Available: <https://www.statistikian.com/2014/07/kruskall-wallis-h.html>
- [15] Dhita Widhiastika, "Uji Mann-Whitney sebagai Analisis Lanjutan dalam Studi Komposisi Spesies Lobster." Accessed: Nov. 12, 2025. [Online]. Available: <https://exsight.id/blog/2024/12/12/uji-mann-whitney-pada-analisis-statistik-non-parametrik-spesies-lobster/>
- [16] E. McClenaghan, "Mann-Whitney U Test: Assumptions and Example," *Technology Networks Informatika*.
- [17] Laerd Statistics, "Mann-Whitney U Test using SPSS Statistics," Laerd Statistics.
- [18] Humas Himasta, "Statistics Scope: Uji Mann-Whitney U Test," Universitas Islam Bandung.