



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025 Page 4252-4261

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Teknik Pengukuran Untuk Benda Beraturan dan Tidak Beraturan: Tantangan dan Solusi

Sulton Galih Pratama<sup>1✉</sup>, Lintang Kurnia Harnani<sup>2</sup>, Charisma Ramadhani<sup>3</sup>, Nunung Rahayu  
Ningsih<sup>4</sup>, Riya Safitri<sup>5</sup>, Sudarti<sup>6</sup>, Habibah Khusna Baihaqi<sup>7</sup>

Universitas Jember

Email: [sulton141205@gmail.com](mailto:sulton141205@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Ilmu fisika adalah ilmu yang didalamnya mempelajari benda dan gerakannya serta manfaatnya bagi kehidupan manusia. Pengukuran dalam fisika merupakan kegiatan membandingkan besaran yang diukur dengan besaran lain yang telah ditetapkan sebagai satuan. Objek beraturan, seperti bola, balok, dan kubus memiliki bentuk yang dapat dengan mudah dihitung menggunakan rumus geometris. Sebaliknya, objek tidak beraturan menimbulkan tantangan yang lebih besar karena bentuknya yang tidak dapat diwakili secara sederhana oleh rumus geometris. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik metode pengukuran yang digunakan pada benda beraturan dan tidak beraturan, baik dari segi akurasi dan afisiensinya. Metode yang dibahas meliputi metode menentukan volume dan massa jenis benda. Percobaan ini memberikan wawasan yang lebih baik mengenai pemilihan metode pengukuran yang tepat sesuai dengan karakteristik benda yang diukur. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengukuran benda beraturan lebih mudah dilakukan dengan alat ukur sederhana, sedangkan benda tidak beraturan membutuhkan pendekatan yang lebih cermat dan hati-hati untuk mendapatkan hasil yang akurat. Kesalahan dalam pengukuran dapat terjadi, terutama dalam pengukuran benda tidak beraturan, yang dapat diminimalisir dengan penggunaan alat ukur yang sesuai dengan prosedur yang benar.

Kata Kunci: *Pengukuran Fisika, Benda Beraturan, Benda Tidak Beraturan, Metode Pengukuran, Kesalahan Pengukuran*

## Abstract

Physics is a science that studies objects, their motion, and their benefits to human life. Measurement in physics is the activity of comparing the measured quantity with another quantity that has been established as a unit. Regular objects, such as spheres, blocks, and cubes, have shapes that can easily be calculated using geometric formulas. In contrast, irregular objects pose a greater challenge because their shapes cannot be simply represented by geometric equations. This study aims to identify the measurement techniques used for both regular and irregular objects in terms of accuracy and efficiency. The methods discussed include techniques for determining the volume and density of objects. This experiment provides better insights into the selection of appropriate measurement methods based on the characteristics of the object being measured. The results of the experiment show that measuring regular objects is easier with simple measuring tools, while irregular objects require more careful and precise approaches to obtain accurate results. Measurement errors can occur, especially when measuring irregular objects, which can be minimized by using proper measuring tools and following correct procedures.

Keywords: *Physics Measurement, Regular Objects, Irregular Objects, Measurement Methods, Measurement Errors*

## PENDAHULUAN

Fisika adalah cabang ilmu yang mempelajari fenomena alam dan hukum-hukum dasar yang mengatur interaksi materi dan energi di alam semesta. Salah satu aspek fundamental dalam fisika adalah pengukuran, yang merupakan proses menentukan nilai kuantitatif dari berbagai besaran fisik seperti panjang, luas, volume, dan massa, yang diukur dengan satuan-satuan tertentu berdasarkan sistem internasional. Selain itu, fisika juga mempelajari perilaku dan sifat-sifat benda secara mendetail, baik pada level mikroskopis maupun makroskopis (Kuswartomo & Ir. Ali Asroni, n.d.). Sedangkan mengukur adalah proses membandingkan besaran suatu objek dengan besaran standar untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variabel utama dan turunan (Rizal, 2020).

Menurut Irwansyah (2021), Pengukuran adalah cara untuk mengetahui ukuran, jumlah, atau kapasitas suatu benda dengan menggunakan standar atau satuan tertentu. Ini juga bisa diartikan sebagai pemberian angka pada suatu objek atau hal, tujuannya adalah untuk membuat deskripsi yang lebih jelas dan akurat tentang apa yang diukur. Dalam kegiatan pengukuran dasar, mahasiswa mempelajari penggunaan alat ukur, pencatatan hasil pengukuran, dan pengolahan data hasil pengukuran. Kegiatan ini sangat penting sebagai fondasi sebelum mahasiswa melaksanakan praktikum fisika lainnya (Lutfin & Saldi, 2022). Besaran dan satuan adalah konsep yang menggambarkan nilai suatu objek yang dinyatakan

dalam angka, di mana satuan berfungsi sebagai alat pembanding dalam proses pengukuran (Nasution, 2019). Tanpa pemahaman yang mendalam tentang besaran dan satuan, proses pengukuran tidak akan dapat dilakukan dengan akurat atau konsisten.

Besaran fisika adalah ukuran yang menunjukkan sifat-sifat fisik dari suatu benda dan bisa dinyatakan dengan angka. Besaran ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu: (a) Besaran Pokok, yaitu besaran yang bisa langsung diukur dengan alat ukur, seperti panjang, massa, dan waktu, dan (b) Besaran Turunan, yaitu besaran yang tidak bisa diukur secara langsung, tetapi dihitung dari besaran pokok, seperti kecepatan, luas, atau gaya (Hilyana, 2019). Sedangkan, satuan dalam fisika adalah alat yang digunakan untuk mengukur sesuatu, seperti panjang, berat, atau waktu. Satuan ini penting karena memberikan cara yang sama dan konsisten bagi semua orang untuk mengukur dan membandingkan hal-hal yang ada di alam (Muliawati et al., 2023). Penggunaan satuan yang berbeda bisa menghasilkan hasil pengukuran yang tidak sama. Karena itu, memahami satuan-satuan dalam fisika sangat penting agar pengukuran yang dilakukan bisa tepat dan tidak membingungkan (Widiyatun et al., 2020).

Artikel ini akan membahas berbagai teknik pengukuran untuk benda beraturan dan tidak beraturan, serta menjelaskan tantangan yang dihadapi saat mengukur objek yang tidak beraturan. Selain itu, artikel ini juga, menawarkan solusi praktis untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pengukuran bagi kedua jenis objek tersebut. Harapannya, pembaca akan memahami pentingnya memilih metode pengukuran yang sesuai dengan karakteristik objek yang diukur untuk memperoleh hasil yang optimal.

Percobaan ini bertujuan untuk membandingkan berbagai metode pengukuran dari segi akurasi dan efisiensinya dalam berbagai konteks aplikasi. Dengan memahami perbedaan dan kesesuaian metode, diharapkan dapat ditemukan teknik yang paling efektif untuk setiap jenis objek dan aplikasi. Hasil perbandingan ini akan memberikan wawasan yang lebih baik mengenai pemilihan metode pengukuran yang tepat, serta meningkatkan kualitas data dan hasil analisis yang diperoleh.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian kali ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen laboratorium, metode eksperimen ini adalah metode penelitian yang memiliki tujuan untuk menjelaskan pengaruh suatu perlakuan pada variabel bebas terhadap hasil pada variabel terikat. Tujuan utama dari penelitian ini adalah melalui kegiatan ini mahasiswa mampu melakukan pengukuran besaran massa, volume, dan massa jenis benda beraturan

dan tidak beraturan. Percobaan ini mencakup tiga kategori benda yang berbeda: balok dengan bentuk yang beraturan, benda bulat yang juga beraturan, dan benda dengan bentuk yang tidak beraturan.

Jenis eksperimen yang diterapkan adalah *pre-eksperimental design*. Dalam desain ini, eksperimen dilakukan tanpa adanya perlakuan perbandingan yang biasanya diperlukan dalam desain eksperimen lainnya. Namun, fokus praktikum ini adalah pada pengukuran dan deskripsi hasil dari setiap benda yang diukur. Data yang diperoleh dalam praktikum ini didapatkan dari pengukuran menggunakan alat seperti jangka sorong untuk benda dengan bentuk beraturan. Sementara itu, untuk benda dengan bentuk tak beraturan, volume diukur menggunakan gelas ukur yang diisi air. Proses pengukuran dilakukan dengan cara mengulang sebanyak tiga kali untuk memastikan hasil yang akurat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran ini merupakan kegiatan perbandingan dan digunakan pengukuran tambahan dengan ukuran dasar. Pengukuran kepadatan: massa jenis merupakan gabungan antara besaran dasar massa dan besaran volume turunan. Besaran volume turunan diperoleh dari kombinasi tiga ukuran panjang dasar. Untuk memperoleh nilai dari pengukuran massa jenis, diperlukan tiga kali pengukuran massa dan pengukuran panjang. Satuan dapat diartikan sebagai besaran perbandingan yang dapat digunakan untuk pengukuran, dan satuan digunakan untuk membandingkan besaran suatu besaran.

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel yaitu, yang pertama variabel bebas, variabel bebas adalah variabel yang dapat diubah selama percobaan. Variabel bebas pada praktikum kali ini adalah: bola bekel, kelereng (benda bulat beraturan), kentang balok, wortel balok (benda beraturan balok), kentang, dan wortel (benda tidak beraturan). Yang kedua variabel terikat, variabel terikat adalah variabel variabel yang diamati atau diukur sebagai hasil eksperimen. Variabel terikat pada praktikum kali ini adalah: volume benda yang didapatkan dari hasil pengukuran benda. Yang ketiga atau yang terakhir yaitu variabel terkontrol, variabel terkontrol adalah variabel yang harus tetap konstan untuk memastikan hasil percobaan yang akurat. Variabel terkontrol dalam praktikum kali ini adalah: penggaris (untuk benda balok), jangka sorong untuk benda bulat, dan gelas ukur untuk benda tak beraturan.

Dalam artikel ini peneliti membahas mengenai teknik pengukuran besaran dan satuan untuk benda beraturan dan tidak beraturan dimana benda tersebut antara lain yaitu bola

kelereng, bola bekel, balok wortel, dan balok kentang untuk benda yang beraturan, sedangkan benda yang tidak beraturan yaitu wortel, dan kentang.

Langkah pertama yang dilakukan adalah menimbang setiap bahan percobaan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data massa yang akurat. Hasil dari pengukuran massa ini dicatat dalam tabel untuk setiap jenis bahan yang digunakan. Selanjutnya, untuk mengukur volume bola, diameter bola diukur dengan jangka sorong. Setelah diameter diperoleh, volume bola dihitung dengan menggunakan rumus  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ , dimana  $r$  adalah jari-jari bola. Hasil dari pengukuran diameter dan perhitungan volume dicatat dalam tabel.

Untuk mengukur volume balok, dimulai dengan mengukur panjang balok. Dengan panjang yang telah diukur, volume balok dihitung dengan rumus  $V = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$ . Semua hasil perhitungan volume kemudian dicatat dalam tabel.

Dalam pengukuran volume benda dengan bentuk tak beraturan, gelas ukur diisi dengan air sebanyak 30 ml, yang dicatat sebagai volume awal ( $V_0$ ). Setelah itu, benda tak beraturan dimasukkan ke dalam gelas ukur dan peningkatan volume air diukur dan dicatat sebagai volume akhir ( $V_a$ ). Volume benda kemudian dihitung sebagai selisih antara volume akhir dan volume awal  $V = V_a - V_0$ , dan hasilnya juga dicatat dalam tabel.

Terakhir, setelah semua volume benda diukur, massa jenis setiap benda dihitung dengan menggunakan rumus massa jenis  $\rho = \frac{m}{V}$ , di mana  $m$  adalah massa dan  $V$  adalah volume yang telah diukur. Hasil dari perhitungan massa jenis ini dicatat dalam tabel.

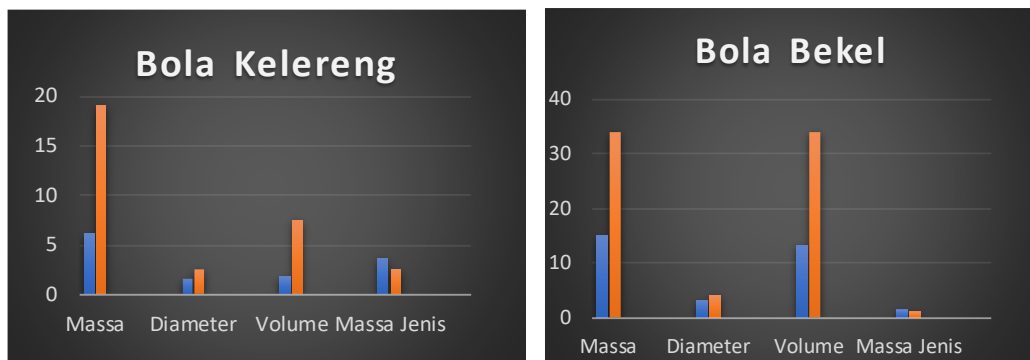


Diagram 1. Benda Beraturan Bulat

Tabel 1. Benda Beraturan Bulan

Jenis benda		Massa			Diameter			Volume			Massa Jenis		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Bola Kelereng	1	6	6	6	1,48	1,48	1,48	1,7	1,7	1,7	3,53	3,53	3,53
	2	19	19	19	2,42	2,41	2,42	7,42	7,29	7,42	2,56	2,6	2,56
	3												
bola bekel	1	15	15	15	2,92	2,92	2,92	13,04	13,04	13,04	1,15	1,15	1,15
	2	34	34	34	4,02	4,02	4,02	34,02	34,02	34,02	0,99	0,99	0,99
	3												

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti, tentang pengukuran besaran dan satuan untuk benda beraturan dan tidak beraturan pada beberapa benda dapat dilihat pada tabel dan diagram tersebut. Berdasarkan tabel dan diagram tersebut dapat dijelaskan bahwa pada bagian massa, diameter, dan volume bola kelereng nomor 2 (kelereng besar) lebih tinggi daripada bola kelereng nomor 1 (kelereng kecil). Sedangkan pada bagian massa jenis, bola kelereng pertama memiliki massa jenis lebih tinggi daripada bola kelereng kedua. Pada bagian massa, diameter, dan volume bola bekel kedua lebih tinggi daripada bola bekel pertama. Sedangkan pada bagian massa jenis, bola bekel pertama memiliki massa jenis lebih tinggi.

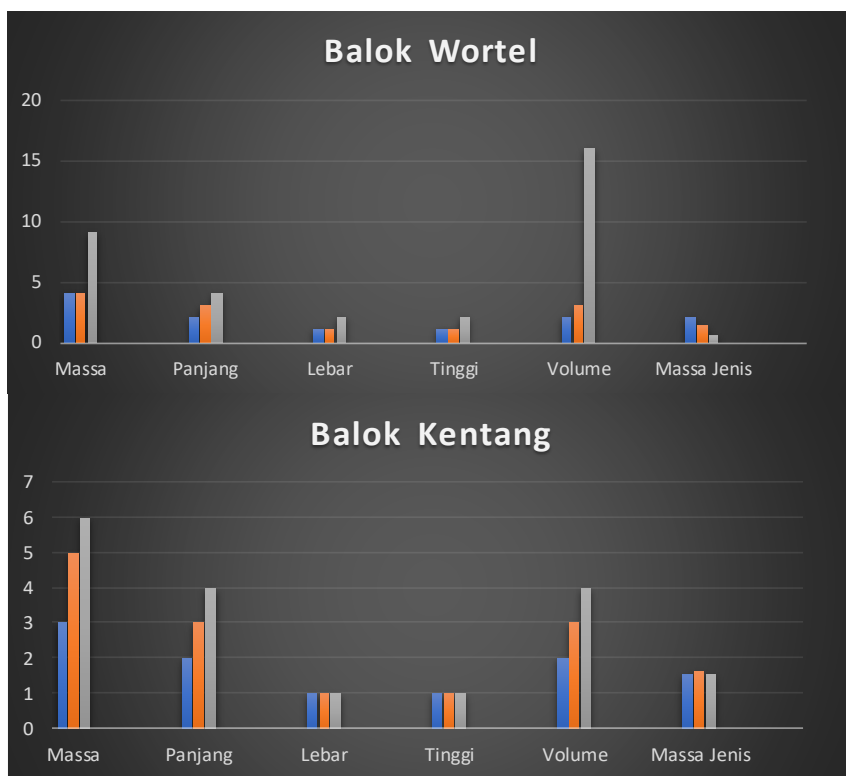


Diagram 2. Benda Beraturan Balok

Tabel 2. Benda Beraturan Balok

Jenis benda	Massa			Panjang			Lebar			Tinggi			Volume			Massa Jenis			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Balok	1	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1,5	1,5	1,5
Kentang	2	5	5	5	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1,6	1,6	1,6
	3	6	6	6	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1,5	1,5	1,5
Balok Wortel	1	4	4	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	2	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1,3	1,3	1,3
	3	9	9	9	4	4	4	2	2	2	2	2	2	16	16	16	0,56	0,56	0,56

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, tentang pengukuran besaran dan satuan untuk benda beraturan dan Tidak beraturan pada beberapa benda dapat dilihat pada tabel dan diagram tersebut. Pada tabel dan diagram tersebut dapat

dijelaskan bahwa massa dan panjang balok kentang pertama lebih kecil daripada balok kentang kedua, dan ketiga. Di lebar dan tingginya, ketiga balok memiliki lebar dan tinggi yang sama. Pada bagian volume, sama seperti bagian panjang dimana balok kentang pertama lebih kecil daripada balok kentang yang kedua dan ketiga. Massa jenis balok kentang pertama sama dengan balok kentang ketiga yang dimana lebih kecil daripada kentang kedua. Di media balok wortel massa balok wortel pertama sama dengan yang kedua. Panjang balok wortel tetap urut dari yang pertama sampai ketiga yaitu 2,3,4 cm. Lebar dan tinggi balok wortel pertama sama dengan balok wortel kedua yang dimana lebih kecil daripada balok wortel ketiga. Di bagian volume, balok wortel pertama lebih kecil daripada balok wortel kedua dan ketiga. Pada bagian massa jenis berbanding terbalik dengan volume dimana balok wortel pertama lebih besar daripada balok wortel kedua dan ketiga.

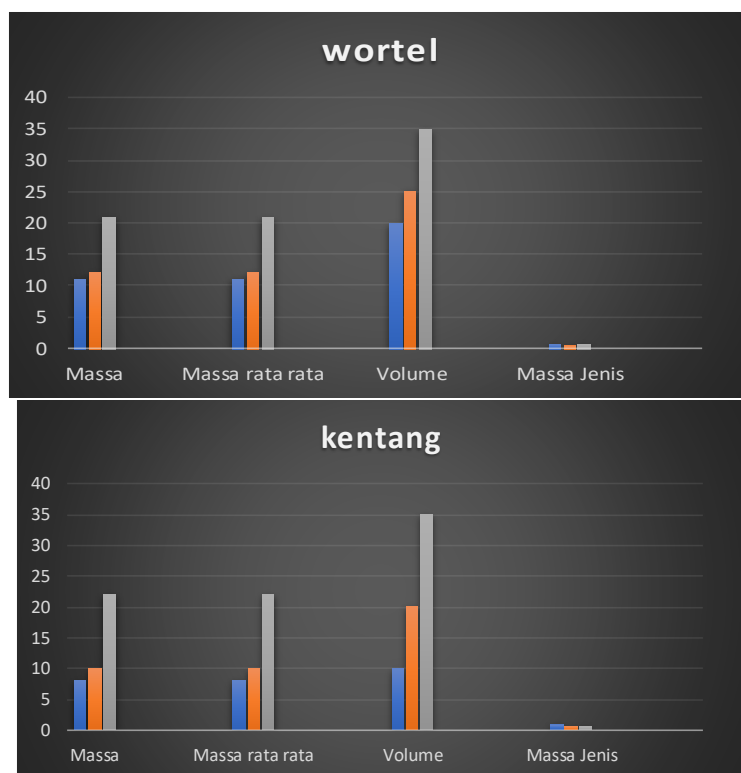


Diagram 3. Benda Tidak Beraturan

Tabel 3. Benda Tidak Beraturan

Jenis benda		Massa			Massa rata rata	Volume	Massa Jenis
		1	2	3			
wortel	1	11	11	11	11	20	0,55
	2	12	12	12	12	25	0,45
	3	21	21	21	21	35	0,6
kentan g	1	8	8	8	8	10	0,8
	2	10	10	10	10	20	0,5
	3	22	22	22	22	35	0,628

Pada tabel dan diagram tersebut dapat dijelaskan bahwa massa, massa rata rata, dan volume wortel pertama lebih kecil daripada wortel kedua dan ketiga, sedangkan di bagian massa jenis wortel kedua lebih kecil daripada wortel pertama dan ketiga. Pada media kentang, massa, massa rata rata dan volume kentang pertama lebih kecil daripada kentang kedua dan ketiga, sedangkan di bagian massa jenis sama seperti media wortel dimana massa jenis kentang kedua lebih kecil daripada kentang pertama dan ketiga.

#### Kesalahan

Mengukur objek beraturan dan tidak beraturan dapat menimbulkan kesalahan dalam penelitian Anda. Misalnya saat mengukur benda beraturan, mungkin terdapat kesalahan dalam keakuratan ukuran, pengukuran harus dilakukan dengan sangat tepat. Solusinya adalah memilih alat pengukuran yang memenuhi tingkat akurasi yang diperlukan dan mengikuti prosedur pengukuran dengan cermat. Saat mengukur benda yang tidak beraturan, bentuknya yang tidak beraturan menyulitkan pengukuran volume secara langsung, sehingga dapat menyebabkan kesalahan dalam pengukuran volume. Solusinya adalah dengan memegang gelas ukur dengan hati-hati dan pastikan tidak ada gelembung udara.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dinyatakan bahwa pengukuran besaran dan satuan untuk benda beraturan dan benda tidak beraturan memerlukan teknik yang berbeda karena sifat fisiknya berbeda. Benda beraturan memiliki bentuk yang sederhana seperti kubus, balok, dan bola. Teknik pengukuran benda beraturan dapat menggunakan langkah-langkah seperti pengukuran panjang, lebar dan tinggi, pengukuran volume, dan pengukuran massa. Sehingga pada saat pengukuran benda beraturan dapat menggunakan alat ukur seperti penggaris, jangka sorong, dan alat ukur lainnya. Benda tidak beraturan memiliki bentuk tidak teratur, sehingga pada saat pengukuran volume dapat menggunakan alat ukur seperti gelas ukur dengan cara mencatat volume air sebelum dan setelah benda tidak beraturan tersebut dimasukkan, selisihnya adalah volume benda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asraf, A., & Kurniawan, B. (2021). Fisika Dasar untuk Sains dan Teknik Jilid 2: Mekanika Fluida & Termodinamika. Bumi Aksara. <https://books.google.co.id/books?id=q-UhEAAAQBAJ>
- Delik Iskandar, dkk. (2020). Ensiklopedia Pengukuran. Alprin. <https://books.google.co.id/books?id=2Vr7DwAAQBAJ>
- Effendi, M. S. (2013). Desain Eksperimental dalam Penelitian Pendidikan. In Jurnal Perspektif Pendidikan (Vol. 6, Issue 1, pp. 87–102). <https://ojs.stkipgri-lubuklinggau.ac.id/index.php/JPP/article/view/363>
- Hamidy, A. N., Sudarti, S., & Nuraini, L. (2023). Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Pengukuran Di Sman 5 Jember. Jurnal Pembelajaran Fisika, 11(4), 137. <https://doi.org/10.19184/jpf.v11i4.35602>
- Hilyana, T. K. & F. S. (2019). Aplikasi konversi pada besaran fisika kinematika berbasis android. Jurnal Simetris, 10(2), 445–452.
- I wayan gunartha. (2022). Estimasi kesalahan pengukuran dalam bidang pendidikan berdasarkan teori tes klasik. Pendidikan, 23(1), 34–47. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6390889>
- Irwansyah, I. (2021). Pengukuran adalah penentuan entitas, ukuran atau kapasitas, umumnya terkait dengan standar atau unit pengukuran. Selanjutnya, pengukuran juga dapat diartikan sebagai penomoran atribut. Pengukuran yaitu untuk menentukan besaran, ukuran, atau kapasitas, dan . Lensa, 15(2), 46–52.
- Kuswartomo, S. T. M. T., & Ir. Ali Asroni, M. T. (n.d.). Fisika untuk Teknik Sipil. Muhammadiyah University Press. <https://books.google.co.id/books?id=QPTvEAAAQBAJ>
- Lutfin, N. A., & Saldi, M. (2022). Efektivitas Modul Praktikum Daring Pengukuran Dasar Berbasis Aplikasi Games Pada Playstore. PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya, 4(2), 116–120. <https://doi.org/10.31605/phy.v4i2.1871>
- Mila Rosa Angraini, Suprianto, S., Nur Fadilah, Yasmin Sabrina Nur Islami, & Mubayyinah Muliyadi. (2024). Analisis Keterampilan Penggunaan Alat Ukur terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Besaran dan Satuan. DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran, 3(2), 196–201. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i2.2416>
- Muliawati, E. C., Apyrandi, F., Arsyad, A. A., Rahman, F., Ghifari, A. D. A., Yusuf, I., Pattersons, M. L., Widyaningsih, W., & Yanto, N. (2023). Pengantar Fisika Dasar. CV. Gita Lentera.

<https://books.google.co.id/books?id=ZAvgEAAAQBAJ>

Nasution, S. W. R. (2019). Pengaruh Penguasaan Pengukuran Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Besaran Dan Satuan. *Jurnal Education and Development*, 7(4), 175–180.

Pandiangan, P. (2014). Pengukuran dan Sistem Satuan dalam Fisika. *Fisika Dasar*, 31(10), 1–43.

Rizal, M. (2020). *Pengukuran Teknik Dasar dan Aplikasi*. Syiah Kuala University Press.  
<https://books.google.co.id/books?id=SbIDEAAAQBAJ>

Widiyatun, F., Sumarni, R. A., & Kumala, S. A. (2020). Pengembangan dan Validasi Kartu Domino Besan (Besaran dan Satuan). *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(1), 58–64.