Jurnal Fisika dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC) **Volume 7, Issue 1, Oktober 2024**
ISSN 2654-2641 (online) DOI: 10.31605/phy.v7i1.4323
http://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/phy

ANALISIS PENGUKURAN PADA MATERI BESARAN DAN SATUAN TERHADAP BENDA BERATURAN DAN TIDAK BERATURAN

Halifatun Aisyah[1*], Ribi Dewi Savitri[2], Jenvi Febriyanti Putri[3], Feriza Dian Husnufa[4], Aji Bagus Maulana Saputra[5], Sudarti[6], Habibah[7]
[1,2,3,4]Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia
[5,6,7]Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia
e-mail: aisyahhalifatun634@gmail.com

Abstrak

Ilmu fisika merupakan ilmu pasti bagian dari ilmu pengetahuan alam. Pada ilmu fisika ada banyak proses yang dilakukan mulai pengamatan, pengukuran, analisis dan kesimpulan dari suatu percobaan. Pada ilmu fisika banyak melakukan percobaan. Dalam percobaan pada penggunaan alat ukur membutuhkan bahan dan alat tersendiri. Tujuan percobaan pengukuran ini adalah untuk mengembangkan dan mengetahui penggunaan alat ukur. pada percobaan penggunaan alat ukur ini harus menggunakan prosedur yang sesuai. Masalah dalam percobaan ini adalah keterbatasan jumlah alat ukur dan ketidakpahaman dalam menggunakan alat ukur menyebabkan proses pengukuran berlangsung lama. Metode yang dilakukan adalah dengan membagi setiap mahasiswa mengukur satu bahan percobaan. Hasil dari percobaan ini adalah mahasiswa menjadi faham dengan kegunaan alat ukur dan pengaplikasian rumus-rumus cara menghitung besaran. Setelah percobaan ini diharapkan semua faham akan kegunaan alat ukur dan penghitungan besaran.

Kata kunci: Pengukuran, Percobaan, Alat ukur

MEASUREMENT ANALYSIS ON MATERIAL OF QUANTITIES AND UNITS FOR REGULAR AND IRREGULAR OBJECTS

Abstract

Physics is an exact science, part of natural science. In physics there are many processes carried out starting from observation, measurement, analysis and conclusions from an experiment. In physics, we do a lot of experiments. When experimenting with measuring instruments, you need separate materials and tools. The purpose of this measurement experiment is to develop and understand the use of measuring instruments. In experiments using this measuring instrument, appropriate procedures must be used. The problem in this experiment was the limited number of measuring instruments and lack of understanding in using measuring instruments, causing the measurement process to take a long time. The method used is to divide each student into measuring one experimental material. The result of this experiment is that students understand the use of measuring instruments and the application of formulas for calculating quantities. After this experiment, it is hoped that everyone will understand the use of measuring instruments and calculating quantities.

***Keywords**: Measurements, Experiments, Measuring Instrument*

PENDAHULUAN

Salah satu cabang sains yang dikenal sebagai fisika mempelajari sifat dan fenomena alam melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis [1][2]. Karena itu, praktikum di laboratorium harus disertakan dalam pembelajaran fisika [3]. Tujuan praktikum adalah untuk menambah pemahaman teori dan praktik [4]. Selain itu, fisika meningkatkan sikap sains atau ilmiah siswa. Praktikum atau eksperimen dapat menumbuhkan sikap ilmiah mereka [5]. Fisika adalah ilmu pasti yang logis dan dapat dibuktikan kebenarannya. Banyak

OPEN ACCESS CC BY NC

yang mengatakan pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang sulit dan membosankan.

Penelitian dengan judul "Pengaruh Penguasaan Pengukuran Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Besaran dan Satuan". Penelitian ini mengeksplorasi bagaimana penguasaan pengukuran dapat mempengaruhi hasil belajar fisika siswa, khususnya dalam konteks besaran dan satuan [6]. Dalam fisika, harus ada kemampuan untuk mengukur dan mendefinisikan secara akurat hubungan besaran. Besaran dan satuan merupakan salah satu materi yang ada pada pelajaran fisika. Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur, memiliki nilai yang dapat diwakili dengan angka, dan memiliki satuan. Pernyataan yang menjelaskan arti dari suatu besaran adalah satuan [7]. Dalam mekanika ada tiga besaran dasar yaitu panjang, massa, dan waktu. Sebuah besaran dapat diturunkan dari ketiga besaran dasar ini dan disebut sebagai besaran turunan.

Penguasaan pengukuran merupakan kemampuan untuk membandingkan nilai besaran yang kita ukur dengan besaran lain yang sama yang digunakan sebagai acuan [8]. Beberapa hal terlibat dalam proses pengukuran, seperti ketidakpastian pengukuran, hasil pengukuran,angka penting dan aturan angka penting.berbeda dengan itu, satuan dan besaran adalah semua entitas yang dapat diukur dengan angka dan memiliki nilai. Pengukuran pada dasarnya merupakan kegiatan penentuan angka untuk suatu objek secara sistematis. Pengukuran adalah proses mengukur suatu besaran yaitu membandingkan nilai besaran yang sedang kita ukur dengan besaran lain sejenis yang dipakai sebagai acuan [9].

Pengukuran menunjukan bahwa kondisi lingkungan dapat mempengaruhi hasil di setiap pengukuran. Hasil literatur tidak sebanding dengan hasil pengukuran. Pengukuran dapat menjadi gangguan baik bagi alat ukur maupun objek ukur, jadi hampir tidak ada hasil pengukuran yang nilainya tepat sama dengan nilai sebenarnya dari besaran yang diukur karena ketidak pastian selalu ada dalam hasil ukur. Penting untuk mengetahui apa penyebab dan seberapa besar ketidakpastian yang terdapat dalam suatu hasil ukur agar dapat menghindari sebanyak mungkin penyebab ketidak pastian dan menekannya sekecil mungkin, sesuai dengan yang dibenarkan.

Memberikan pemahaman praktis tentang hubungan antara massa, volume, dan densitas: Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan praktis tentang hubungan antara massa, volume, dan densitas. Hal ini dicapai melalui pengukuran berbagai objek dan penerapan rumus perhitungan densitas. Singkatnya, tujuan utama penelitian ini adalah untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman mahasiswa dalam bidang fisika, khususnya dalam bidang pengukuran dan perhitungan fisika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif untuk mempelajari konsep pengukuran dan satuan dalam fisika dasar. Mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok beranggotakan 4-5 orang. Setiap kelompok diminta untuk mengukur massa, diameter, panjang, tinggi, lebar, volume, dan massa jenis. Setiap kelompok juga harus mempersiapkan bahan-bahan yang telah ditentukan untuk diukur dengan tiga macam ukuran yang berbeda-beda.

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di laboratorium fisika dasar menggunakan beberapa alat ukur standar. Alat yang digunakan meliputi timbangan digital, jangka sorong, gelas ukur (diameter sekitar 3-5 cm), dan penggaris. Benda beraturan yang diukur meliputi bola kelereng, bola bekel, balok kentang, dan balok wortel. Sedangkan benda tidak beraturan yang diukur meliputi kentang dan ubi. Sebelum memulai pengukuran, semua alat ukur dikalibrasi untuk memastikan akurasi hasil.

Prosedur pengukuran dimulai dengan mengukur massa benda beraturan bulat, beraturan balok, dan benda tidak beraturan dengan menggunakan timbangan digital, selanjutnya mengukur diameter benda beraturan bulat menggunakan jangka sorong. Panjang, lebar, dan tinggi benda beraturan (balok kentang, dan balok wortel) diukur menggunakan penggaris, dan dilanjutkan mengukur volume dan massa jenis benda beraturan. Selanjutnya mengukur volume benda tidak beraturan menggunakan gelas ukur yang telah diisi air dengan volume Vo, lalu masukkan benda yang akan diukur kedalam gelas ukur, dan ukur volumenya sebagai Va, hitung volume benda V=Va-Vo. Setiap pengukuran dilakukan

sebanyak tiga kali untuk meminimalkan kesalahan. Semua hasil pengukuran dicatat dalam tabel data yang telah disiapkan, disertai dengan satuan yang sesuai.

Tahap akhir praktikum melibatkan penyusunan ilmiah yang mencakup latar belakang, metodologi, hasil pengukuran, analisis data, dan kesimpulan. Selain itu, mereka diharapkan dapat mengaitkan pentingnya pengukuran yang akurat dalam konteks aplikasi fisika di dunia nyata, seperti dalam industri manufaktur atau penelitian ilmiah. Diskusi kelompok dan presentasi hasil praktikum juga dilakukan untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan komunikasi ilmiah mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan untuk membandingkan nilai besaran yang diukur dengan besaran lain yang serupa digunakan sebagai acuan dikenal sebagai penguasaan pengukuran. Dalam definisi yang lebih sederhana, pengukuran adalah proses mengkategorikan kasus (subjek penelitian, unit eksperimen, responden, atau umumnya objek seperti orang, perusahaan, benda, dll) ke dalam berbagai kategori berdasarkan variabel tertentu. Menurut pengertian ini, variabel sangat terkait dengan pengertian pengukuran. Variabel adalah setiap fitur yang dapat termasuk dalam setidaknya dua kategori. Dalam proses pengukuran, beberapa hal yang terlibat dalam proses ini termasuk ketidakpastian pengukuran, hasil pengukuran, angka penting, dan aturan angka penting.

Setiap objek memiliki karakteristik yang membedakannya dari yang lain. Karakteristik yang diperiksa, diamati, diukur, atau dihitung dalam penelitian disebut karakteristik, dan satuan pengamatan yang diperiksa disebut satuan pengamatan. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, ada tiga data yang diperoleh yaitu data pengamatan pada benda beraturan bulat, benda beraturan balok, dan benda tidak beraturan. Ketiga data tersebut diukur menggunakan alat ukur yang ditentukan. Alat ukur tersebut harus menghasilkan ukuran yang sesuai dengan karakteristik objek sesungguhnya.

Tabel 1. Hasil pengukuran benda beraturan bulat

No	Jenis Bahan		Massa (gr)			Diameter (m)			Volume (L)			Massa Jenis (kg/m^3)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Bola Kelereng	1	6	6	6	1,8	1,8	1,8	3,052	3,052	3,052	1,965	1,965	1,965
		2	20	20	20	2,6	2,6	2,6	5,442	5,442	5,442	3,675	3,675	3,675
2	Bola Bekel	1	15	15	15	3,03	3,03	3,03	6,342	6,342	6,342	2,365	2,365	2,365
		2	35	35	35	4,08	4,08	4,08	8,540	8,540	8,540	4,098	4,098	4,098

Dapat dilihat pada Tabel 1, proses pengukuran benda beraturan bulat menggunakan jangka sorong dan timbangan digital. Dari pengukuran yang telah dilakukan didapat hasil pada percobaan bola kelereng kecil yaitu V=3,052 dan ρ=1,965 serta bola kelereng besar yaitu V=5,442 dan ρ=3,675. Hasil pada percobaan bola bekel sedang yaitu V=6,342 dan ρ=2,365 serta bola bekel besar yaitu V=8,540 dan ρ=4,098.

Tabel 2a. Hasil pengukuran benda beraturan balok (massa, panjang, dan lebar)

No	Jenis Bahan		Massa (gr)			Panjang (cm)			Lebar (cm)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Balok Kentang	1	25	25	25	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2,5
		2	20	20	20	4	3,9	4	2,3	2,3	2,3
		3	14	13	14	3,5	3,5	3,5	2	2	2
2	Balok Wortel	1	20	19	19	6	5,9	6	1,9	1,8	1,8
		2	18	18	18	3,9	3,9	4	2,2	2,2	2
		3	14	13	14	3	3	3	2	2,2	2,1

Tabel 2b. Hasil pengukuran benda beraturan balok (tinggi, volume, dan massa jenis)

No	Jenis Bahan		Tinggi (cm)			Volume (m^3)			Massa Jenis (kg/m^3)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Balok Kentang	1	1,9	1,9	1,9	21,375	21,375	21,375	1,169	1,169	1,169
		2	2	2	1,9	17,6	17,94	17,48	1,136	1,114	1,144
		3	1,2	1,2	1,2	8,4	8,4	8,4	1,6	1,5	1,6
2	Balok Wortel	1	1,8	1,8	1,8	20,52	19,116	19,44	0,974	0,993	0,977
		2	1,8	2	2,1	15,444	17,16	16,8	1,165	1,048	1,071
		3	1,9	1,9	1,9	11,4	12,54	11,57	1,228	1,036	1,210

Proses pengukuran benda beraturan balok pada Tabel 2 menggunakan penggaris dan timbangan digital. Dari pengukuran yang telah dilakukan didapat hasil pada percobaan balok kentang 1, 2, 3 dan balok wortel 1, 2, 3 dengan ukuran yang berbeda, sehingga massa jenis yang didapatkan juga berbeda. Data yang dicatat meliputi berbagai pengukuran seperti panjang, lebar, tinggi, volume dan massa. Massa jenis suatu benda berbanding lurus dengan massanya atau berbanding terbalik dengan volumenya, berdasarkan hubungan antara panjang, lebar, atau tinggi balok dengan volumenya. Artinya, semakin besar volumenya, semakin besar massa jenisnya. Sebaliknya, massa jenis berbanding terbalik dengan volume, artinya semakin besar volumenya, semakin kecil massa jenisnya.

Tabel 3. Hasil pengukuran benda tidak beraturan

No	Jenis Bahan		Massa (gr)			Massa Rata-Rata (gr)	Volume (m^3)	Massa Jenis (kg/m^3)
			1	2	3			
1.	Wortel	1	12	12	12	12	10	1,2
		2	15	15	15	15	15	1
		3	12	13	12	12,3	15	0,82
2.	Ubi	1	15	16	16	15,6	15	1,04
		2	13	13	13	13	15	0,86
		3	7	7	7	7	5	1,4

Proses pengukuran benda tidak beraturan pada Tabel 3 yaitu menggunakan gelas ukur dan timbangan digital. Pengukuran pada benda tidak beraturan lebih kompleks dibandingkan dengan benda beraturan, karena benda tidak beraturan tidak memiliki dimensi geometris yang jelas seperti panjang, lebar, atau tinggi. Dengan demikian, pengukuran benda tidak beraturan memerlukan berbagai metode tergantung pada sifat benda yang diukur, seperti volume, luas permukaan, atau massa. Dari pengukuran yang telah dilakukan didapat hasil pada percobaan kentang dan ubi dengan ukuran yang berbeda. Massa jenis pada wortel 1 yaitu 1,2 kg/m³, pada wortel 2 yaitu 1 kg/m³ dan pada wortel 3 yaitu 0,82 kg/m³. Hasil dari perhitungan massa jenis dapat berbeda dikarenakan benda yang di uji memiliki ketidaksamaan dalam struktur dan komposisinya sehingga massa jenis di bagian yang berbeda bisa bervariasi. Ukuran benda juga dapat mempengaruhi massa jenis di setiap bagiannya.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil melakukan pengukuran dan perbandingan nilai besaran pada tiga jenis benda: benda beraturan bulat, benda beraturan balok, dan benda tidak beraturan, dengan menggunakan berbagai alat ukur seperti jangka sorong, penggaris, gelas ukur, dan timbangan digital. Hasil pengukuran dari berbagai jenis benda tersebut dapat digunakan untuk menghitung massa jenis masing-masing benda menggunakan rumus $\rho = m/V$, di mana volume benda dihitung sesuai bentuknya (misalnya rumus volume balok atau volume bola), memberikan pemahaman praktis tentang hubungan antara massa, volume, dan massa jenis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Rende, J., & Tulandi, D. A. (2022). Implementasi pembelajaran eksploratif tentang konsep dan proses fisika pada dinamika fenomena alam Danau Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, *3*(2), 107-114.

[2] Maharani, D., Cahyani, B., Qotrunada, T. A., Wahyuni, R., Wava, A. Z., & Ratnasari, Y. (2024). ANALISIS TINGKAT PEMAHAMAN KONSEP MELALUI PRAKTIKUM SIFAT-SIFAT CAHAYA DALAM PEMBELAJARAN IPA. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, *7*(3), 9958-9964.

[3] Sabrinah, N., Tulenan, V., & Sompie, S. R. (2021). Aplikasi Laboratorium Virtual 2 Dimensi pada Alat Ukur Besaran dan Satuan untuk Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Teknik Informatika*, *16*(3), 263-272.

[4] Diraya, I., Budiyono, A., & Triastutik, M. (2021). Kontribusi Virtual Lab Phet Simulation untuk Membantu Praktikum Fisika Dasar. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, *11*(1), 45-56.

[5] Ningsi, A. P., & Nasih, N. R. (2020). Mendeskripsikan keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika Universitas Jambi pada materi pembiasan pada lensa cembung dengan menggunakan e-modul. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, *5*(1), 35-43.

[6] Nasution, S. W. R. (2019). Pengaruh penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan. Jurnal Education and development, 7(4), 175-175

[7] Prayogi. S, M. (2022). *FISIKA DASAR (Bagian Mekanika dan Kalor).* Banyumas, Jawa Tengah: Wawasan Ilmu.

[8] Nasution, S. W. R. (2019). Pengaruh penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan. *Jurnal Education and development*, *7*(4), 175-175.

[9] Nasution, S. W. R. (2019). Pengaruh penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan. *Jurnal Education and development*, *7*(4), 175-175.