



Analisis Keterampilan Penggunaan Alat Ukur terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Besaran dan Satuan

Mila Rosa Angraini¹, Suprianto², Nur Fadilah³, Yasmin Sabrina Nur Islami⁴, Mubayyinah Mulyadi⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Madura, Pamekasan, Indonesia

Email: ¹milarosaangraini44@gmail.com, ²suprianto@uim.ac.id, ³nurfhadilah197@gmail.com, ⁴27yasmin.sabrina@gmail.com, ⁵mediaepsilon01@gmail.com

Informasi Artikel

Submitted: 27-01-2024

Accepted: 18-03-2024

Published: 28-04-2024

Keywords:

Skills
Understanding Concepts
Measuring Tools

Abstract

This research aims to analyze the correlation between skills in using measuring instruments and understanding the concept of quantities and units in semester 1 students of the Physics Education study program at Madura Islamic University. The research method used is a quantitative approach with a pre-experimental approach. The sample in this research involved semester 1 students of the Madura Islamic University physics education study program who were taking basic physics 1 courses. Data collected in this research was through the distribution of essays regarding understanding the concept of quantities and units (Y) as well as skills in using measuring instruments (X) with certain indicators. The values obtained from this research were analyzed using the SPSS statistical application with linear regression tests and correlation tests. The results of data analysis show that the correlation value = -0.384 with a significant value = 0.244 and Rsquare = 0.147. Based on the data analysis, it can be concluded that there is a negative correlation and does not have a significant impact on skills in using measuring instruments on understanding the concept of quantities and units. Skills in using measuring instruments contribute 14.7% to understanding the concept of quantities and units, while 85.3% is influenced by other factors.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep materi besaran dan satuan pada mahasiswa semester 1 program studi Pendidikan Fisika di Universitas Islam Madura. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pendekatan pra eksperimen. Populasi dalam penelitian ini melibatkan 11 mahasiswa semester 1 program studi pendidikan fisika Universitas Islam Madura. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini melalui distribusi essay tentang pemahaman konsep materi besaran dan satuan (Y) serta keterampilan penggunaan alat ukur (X) dengan indikator-indikator tertentu. Perolehan nilai dari penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi statistika SPSS dengan uji regresi linier dan uji korelasi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai korelasi = -0.384 dengan nilai signifikan = 0.244 serta $R_{square} = 0.147$. Berdasarkan analisis data tersebut dapat disimpulkan bahwa ada korelasi negatif serta tidak berdampak secara signifikan keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep materi besaran dan satuan. Keterampilan penggunaan alat ukur mempunyai kontribusi sebesar 14.7% terhadap pemahaman konsep materi besaran dan satuan sedangkan 85.3% dipengaruhi oleh faktor lain.

Kata Kunci: Keterampilan Penggunaan Alat Ukur, Pemahaman Konsep, Besaran Dan Satuan.

1. PENDAHULUAN

Program studi pendidikan fisika di Universitas Islam Madura merupakan program studi yang mata kuliahnya hampir 70% melakukan kegiatan praktikum. Salah satu mata kuliah yang melakukan kegiatan praktikum adalah fisika dasar 1, yaitu pada materi besaran dan satuan. Dengan kegiatan praktikum yang sangat melatih keterampilan penggunaan alat ukur, mahasiswa di upayakan mampu dalam menguasai dasar-dasar fisika seperti pada materi besaran dan satuan. Dalam dunia fisika, besaran dan satuan memegang peranan utama sebagai dasar untuk segala pengukuran dan pemahaman fenomena alam, tetapi masih banyak orang yang beranggapan bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit dipahami, membosankan dan tidak menyenangkan, anggapan ini dapat berpengaruh besar pada minat belajar mahasiswa terhadap pelajaran fisika [1] Sehingga rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep keterampilan suatu pengukuran akan menyulitkan mahasiswa dalam memahami materi selanjutnya yaitu pada materi besaran dan satuan. Selain persepsi mahasiswa yang menganggap fisika sulit, faktor lain yang merugikan minat belajar meliputi metode pengajaran dosen yang kompleks dan kurang menarik, menyebabkan ketidakpahaman serta rasa bosan pada mahasiswa. Padahal menurut [2], menyatakan bahwa pelajaran fisika tidak hanya tentang mencapai tujuan mentransfer fakta, konsep, prinsip, atau hukum, namun lebih penting bagi mahasiswa untuk memahaminya melalui proses penemuan. Selain itu, Kurangnya minat belajar pada mahasiswa juga merupakan faktor internal yang bersumber dari aspek personal mereka, yang dapat memberikan dampak negatif terhadap pencapaian hasil belajar.

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki seseorang setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Pembelajaran terjadi ketika terjadi perubahan perilaku pada mahasiswa, mencakup aspek kognitif, efektif, dan psikomotorik [3]. Dalam konteks pembelajaran, mahasiswa mengalami proses pembentukan keterampilan baik itu dalam aspek penggunaan alat ukur atau lainnya, dimana suatu keterampilan pengukuran memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen dan mendapatkan latihan dalam mengoperasikan alat ukur. Selain itu, mahasiswa juga akan terlatih dalam interpretasi hasil pengukuran, yang pada akhirnya mengasah keterampilan mereka dalam melakukan pengukuran dengan presisi. Keterampilan dalam penggunaan alat ukur ini mencakup kemampuan seseorang untuk menggunakan dengan tepat dan akurat berbagai perangkat pengukuran, termasuk jangka sorong, micrometer sekrup, dan perangkat pengukuran lainnya. Yang mana melibatkan pemahaman terhadap skala, pembacaan, dan interpretasi hasil pengukuran untuk mendapatkan data yang akurat. Sehingga konsekuensinya, mahasiswa akan menjadi lebih terampil dalam memanfaatkan alat-alat laboratorium [4]. Adapun besaran dan satuan mencakup semua entitas yang memiliki nilai numerik dan dapat diungkapkan dengan angka, berperan sebagai acuan untuk mengukur suatu besaran [5]. Besaran dan satuan terdiri atas besaran pokok, dan besaran turunan [6].

Menurut [7], besaran pokok merujuk pada besaran yang dimensinya dan satuan-satuan terkaitnya diidentifikasi atau ditetapkan melalui kesepakatan internasional sebelumnya. Sedangkan [8] mengatakan bahwa besaran turunan adalah jenis besaran fisis yang satuan ukurnya berasal dari penurunan besaran pokok. Untuk mengukur panjang suatu objek dapat dilakukan melalui variasi alat, termasuk mistar, jangka sorong, dan micrometer sekrup. Jangka sorong, sebagai alat ukur panjang, yang memiliki tingkat ketelitian mencapai 0,01 cm atau 0,1 mm. Selain digunakan untuk mengukur panjang suatu objek, alat ini juga berperan dalam pengukuran dimensi bagian dalam, bagian luar, dan mendeteksi kedalaman celah atau lubang pada benda [9]. Penggunaan alat ukur jangka sorong secara efektif diterapkan untuk mengukur objek-objek berdimensi kecil dengan optimal. Sedangkan mikrometer sekrup, memiliki tingkat ketelitian 0,01 mm, yang tidak hanya berperan dalam mengukur panjang suatu objek, tetapi juga dapat digunakan untuk mengukur ketebalan benda dengan presisi yang tinggi. Sebelum menggunakan alat-alat ukur dianjurkan untuk mengkalibrasi terlebih dahulu supaya mendapatkan hasil yang valid dalam sebuah pengukuran.

Pengukuran, menurut padangan [10] merujuk pada langkah-langkah memberikan nilai numeric terhadap atribut atau ciri khusus suatu individu, entitas, atau objek sesuai dengan pedoman atau rumusan yang terdefinisi dengan jelas. Sedangkan menurut [11] konsep pengukuran merujuk pada representasi numerik dari perbandingan antara karakteristik suatu objek yang diukur dengan karakteristik yang sama dari ukuran satuan tertentu, misalnya melibatkan aspek-aspek seperti tinggi-rendah, panjang-pendek, waktu, volume, dan berat-ringan. Dalam proses pembelajaran fisika, mahasiswa diharapkan tidak hanya memahami konsep teori, tetapi juga dapat menerapkan metode ilmiah untuk menguji validitas konsep-konsep tersebut. Hampir semua prinsip dasar fisika yang diajarkan melibatkan eksperimen, di mana pengukuran selalu melibatkan tingkat ketidakpastian. [12] menyatakan bahwa kesalahan pengukuran menciptakan ketidakpastian dalam nilai yang diperoleh dari pengukuran tersebut. Dalam konteks

pengukuran, ketidakpastian memiliki nilai numerik dan unit yang berhubungan satu sama lain, lebih khusus lagi, ketidakpastian pengukuran memiliki satuan yang identik dengan hasil pengukuran. Penghitungan ketidakpastian yang teliti tidak hanya memberikan estimasi yang akurat terkait data percobaan, tetapi juga dapat diterapkan untuk menilai pengukuran yang membutuhkan tingkat kepresisian yang lebih tinggi guna mencapai hasil yang lebih tepat dan akurat. Selain ketidakpastian dalam pengukuran, terdapat juga konsep angka penting yang merujuk pada jumlah digit yang dianggap signifikan dalam suatu kuantitas yang diukur atau dihitung. Sedangkan menurut [13] mengatakan bahwa angka penting hasil pengukuran melibatkan kombinasi antara angka pasti dan angka yang bersifat dugaan, yang sering disebut sebagai angka yang diragukan. Semakin akurat suatu pengukuran, maka semakin banyak angka penting yang tercatat.

Adapun penelitian yang telah dilakukan oleh [14], ditemukan bahwa kemahiran dalam menggunakan alat ukur berkorelasi positif dan signifikan dengan kinerja praktik bubut para siswa kelas XI di jurusan teknik permesinan SMKN 2 Yogyakarta. Dimana temuan ini mendapatkan dukungan melalui koefisien korelasi sebesar 0,546 dan koefisien determinasi mencapai 0,298.

Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan analisis pengaruh keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap dampak dan korelasi keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep mahasiswa dalam konteks materi besaran dan satuan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan gambaran sejauh mana mahasiswa memiliki kemampuan dalam menggunakan alat-alat ukur terkait dengan materi besaran dan satuan. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis terkait keterampilan mahasiswa dalam penggunaan alat-alat ukur tersebut. Lokasi penelitian ini bertempat di Universitas Islam Madura yang terletak di kabupaten Pamekasan. Subjek dalam penelitian ini melibatkan semua mahasiswa yang sedang menjalani semester pertama di program studi pendidikan fisika.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, pada tahap pertama melibatkan penggunaan jangka sorong dan mikrometer sekrup untuk menilai pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan alat ukur. Keterampilan pengukuran melibatkan kemampuan mahasiswa untuk mengukur dengan tepat dan benar. Hal ini mencakup pada pemahaman terhadap pengukuran, penggunaan alat ukur dan kemampuan mengambil data dengan akurat. Untuk memperoleh informasi atau data mengenai keterampilan penggunaan alat ukur jangka sorong dan mikrometer sekrup, dapat dirancang dalam bentuk tes dengan mengacu pada beberapa indikator. Sementara pada tahap kedua melibatkan distribusi tes essay yang mencakup 10 soal mengenai materi besaran dan satuan yang bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman konsep materi tersebut pada mahasiswa.

Dalam langkah selanjutnya untuk mengumpulkan data dari penelitian ini, peneliti menjalankan uji regresi dan analisis korelasi untuk menggali hubungan antar variable. Dimana terdapat dua variable penelitian, yakni variable independen : tingkat keterampilan penggunaan alat ukur oleh mahasiswa, dan variable dependen : pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan. Sementara itu, uji regresi akan digunakan untuk memahami mana variable penguasaan alat ukur dapat memprediksi tingkat pemahaman konsep pada mahasiswa.

Secara umum rumus dari persamaan regresi linear sederhana adalah:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Dengan Y adalah variabel dependen (variabel terikat), X adalah variabel independen (variabel bebas), a adalah Konstranta dan b = Koefisien regresi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan ini, kami menganalisis keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan kepada 11 mahasiswa fisika semester I di universitas islam Madura, dimana pada awal kegiatan ini, dimulai dengan memberikan penjelasan tentang pengukuran dengan menggunakan alat ukur jangka sorong dan micrometer sekrup. Setelah pemaparan konsep, kemudian kami melanjutkan dengan mengamati keterampilan mahasiswa dalam menggunakan alat-alat ukur untuk melakukan suatu pengukuran. Dan pada tahap selanjutnya melibatkan partisipasi aktif mahasiswa, dimana

mereka diberikan kesempatan untuk secara mandiri melakukan pengukuran dan membaca skala pada dua jenis alat ukur yang telah disediakan.

Dan data yang terkumpul dari penelitian ini mengeksplorasi pengaruh antara pemahaman konsep materi besaran dan satuan dengan keterampilan penggunaan alat ukur pada mahasiswa program studi Pendidikan Fisika di Universitas Islam Madura. Analisis data ini bertujuan untuk mendapatkan wawasan lebih mendalam tentang sejauh mana pemahaman konsep dapat mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam menggunakan alat ukur. Diskusi lebih lanjut akan dilakukan untuk menyelidiki temuan-temuan kunci dan implikasinya terhadap pengembangan kurikulum dan pembelajaran di konteks pendidikan fisika. Adapun data yang diperoleh dengan menggunakan uji regresi SPSS dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data perolehan nilai menggunakan uji regresi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted Square	Std. Error of the Estimate
1	.384 ^a	.147	.052	10.595

a. Predictors: (Constant), Keterampilan penggunaan alat ukur

Dari data yang tertera pada tabel, kita dapat menyimpulkan bahwa nilai R Square mencapai 0,147. Nilai ini mengindikasikan bahwa dampak keterampilan penggunaan alat ukur (X) terhadap pemahaman konsep materi besaran dan satuan (Y) mencapai 14,7%, sementara sebanyak 85,3% pemahaman konsep tersebut dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak menjadi fokus dalam penelitian ini. Adapun nilai signifikansi dalam uji regresi ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data perolehan nilai signifikansi menggunakan uji regresi

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	89.842	25.469		3.528	.006
	Keterampilan penggunaan alat ukur	-.895	.718	-.384	-1.246	.244

a. Dependent Variable: Pemahaman konsep

Dari data yang terdapat dalam tabel 2, uji regresi antara keterampilan penggunaan alat ukur (X) dan pemahaman konsep materi besaran dan satuan (Y) menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,244, yang melebihi nilai 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara keterampilan penggunaan alat ukur dengan pemahaman konsep dalam materi besaran dan satuan.

Sedangkan untuk mengetahui hubungan antara keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan, maka dilakukan uji korelasi.

Tabel 3. Data perolehan nilai menggunakan uji korelasi

Correlations			
		Keterampilan penggunaan alat ukur	Pemahaman konsep
Keterampilan penggunaan alat ukur	Pearson Correlation	1	-.384
	Sig. (2-tailed)		.244
	N	11	11
Pemahaman konsep	Pearson Correlation	-.384	1
	Sig. (2-tailed)	.244	
	N	11	11

Dari hasil analisis uji korelasi, terlihat bahwa nilai signifikansi antara keterampilan penggunaan alat ukur (X) dan pemahaman konsep materi besaran dan satuan (Y) adalah 0,244, yang melebihi nilai ambang batas 0,05. Artinya, tidak terdapat korelasi yang signifikan antara keterampilan penggunaan alat ukur dengan pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan dalam konteks penelitian ini. Selanjutnya, pada tabel 2 diatas diketahui nilai person untuk hubungan keterampilan penggunaan alat ukur dengan pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan sebesar -0,384, hal ini menunjukkan bahwa ada

kolerasi negatif antara keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan. Sedangkan untuk signifikansi berdasarkan perhitungan di atas ditemukan 0,244 lebih besar dibandingkan 0,05, dan ini menunjukkan tidak ada dampak yang signifikan antara keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep materi besaran dan satuan.

Yang mana dalam hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [15], yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang positif dan dampak yang signifikan antara pendekatan ilmiah dengan keterampilan penggunaan alat ukur. Dengan kata lain, semakin mahir menggunakan alat ukur, maka kemungkinan prestasi belajar mahasiswa dalam pendekatan ilmiah juga akan meningkat. Selain itu, hasil penelitian dari [16] juga terdapat adanya hubungan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa dan penguasaan konsep fisika. Dengan kata lain, semakin tinggi keterampilan proses sains siswa, semakin baik pula penguasaan konsep fisiknya. yang mana hasil dari penelitian ini menekankan bahwa pentingnya pengembangan keterampilan proses sains dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika pada siswa. Dan ini tidak sama dengan penelitian yang telah kami lakukan, karena pada penelitian kami menghasilkan temuan yang berbeda dari temuan-temuan di atas, dimana tidak terdapat hubungan positif antara keterampilan penggunaan alat ukur terhadap pemahaman konsep pada materi besaran dan satuan. Yang mana hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor tertentu yang perlu diperhatikan lebih lanjut.

Selain itu hasil wawancara yang telah kami lakukan dengan salah satu mahasiswa semester 1 program studi pendidikan fisika, yang menyatakan bahwa preferensi dari teman-temannya terbagi menjadi beberapa kelompok. Ada yang lebih memilih terlibat langsung dalam praktikum tanpa mendalami materi, sebagian lainnya hanya menemukan minat pada materi saat praktikum, sementara beberapa mahasiswa lainnya menggabungkan pemahaman konsep dengan penerapan langsung saat praktikum, dan ada sebagian mahasiswa juga menunjukkan sikap pasrah asal materi sudah dikuasai tanpa menunjukkan kecenderungan tertentu terhadap praktikum atau pemahaman konsep. Sehingga dari variasi preferensi ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat dinamika yang kompleks dalam pendekatan pembelajaran mahasiswa pada mata kuliah fisika semester 1. Hal ini mencerminkan perbedaan gaya belajar dan tingkat minat yang perlu diperhatikan dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan atau pengaruh yang signifikan antara keterampilan penggunaan alat ukur dengan pemahaman konsep materi besaran dan satuan pada mahasiswa semester 1 program studi pendidikan fisika di Universitas Islam Madura. Kontribusi keterampilan penggunaan alat ukur mencapai 14,7% terhadap pemahaman konsep, sementara sisanya dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang tidak dikaji dalam penelitian ini.

REFERENCES

- [1] C. Fitriani, L., and N. Lolita, 'Analisis Pemahaman siswa Terhadap Materi Fisika SMA Besaran, Satuan, Dan Pengukuran Di MAN 2 Kota Jambi', *Jurnal Penelitian*, vol. 5, no. 1, p. 83, 2021.
- [2] M. R. Taqwa, R. Faizah, and L. Rivaldo, 'Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis POE Dan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa Pada Topik Fluida Statis', *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 4, no. 1, p. 7, 2019.
- [3] T. Nurrita, 'Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Misykat*, vol. 03, no. 01, p. 175, 2018.
- [4] U. R. Fitri and H. Suhendar, 'Pembelajaran Keterampilan Pengukuran Di MAN 2 Ciracas', *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Dan Aplikasinya (JPMSA)*, vol. 3, no. 1, pp. 9–10, 2023.
- [5] A. Pakiding and H. Tulak, 'Identifikasi Besaran dan Satuan Tradisional Masyarakat Suku Toraja', *jurnal pendidikan fisika*, vol. 2, no. 1, pp. 15–24, 2019.
- [6] F. Auliyah and E. M. Najid, 'Konsep Pengukuran Fisika Berdasarkan Kata Qadara Dalam Al-Qur'an', *Jurnal Al-I'jaz*, vol. 5, no. 1, p. 43, 2023.
- [7] M. Fatkhurohman and R. S. Syam, 'Relasi Sains Dan Agama: Materi Besaran Dan Satuan Dalam Meningkatkan Keimanan Peserta Didik', *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, vol. 2, no. 1, p. 216, 2023.

- [8] F. Widiyatun, R. A. Sumarni, and S. A. Kumala, 'Pengembangan Dan Validasi Kartu Domino Besan (Besaran Dan Satuan)', *Prosiding Seminar Nasional Sains (SINASIS)*, vol. 1, no. 1, p. 58, 2020.
- [9] N. A. Ariyanto and M. K. Usman, 'Pengaruh Variasi Kecepatan Feeding Pada CNC Router 3 Axis Dengan Material Aluminium Dan Acrylik', *Journal Mechanical Engineering*, vol. 7, no. 2, p. 18, 2018.
- [10] A. Sarifuddin, M., and Khaeruddin, 'Analisis Keterampilan Melakukan Pengukuran Berbasis Media Vidio Tutorial Pada Peserta Didik', *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, vol. 18, no. 1, p. 79, 2022.
- [11] S. Salwa, A. A. Amini, A. F. Khasanah, and L. Hasanah, 'Pengenalan Konsep Pengukuran Pada Anak Usia 4-5 Tahun Menggunakan Media Donat Susun', *Jurnal Al Athfal*, vol. 5, no. 2, p. 46, 2022.
- [12] T. Istanto, W. E. J, and T. Febrina, 'analisis ketakpastian pengukuran (uncertainty measurement) pada pengujian karakteristik aliran fasa tunggal aliran air vertikal ke bawah pada penukar kalor saluran annular bercelah sempit', *jurnal mekanika*, vol. 9, no. 1, p. 219, 2010.
- [13] N. P. Putri and N. Suprpto, *Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar 1*. Surabaya: JDS, 2019.
- [14] M. H. Zaeni, 'Hubungan Proses Pembelajaran Dan Penguasaan Alat Ukur Terhadap Prestasi Praktik Bubut Di SMKN 2 Yogyakarta', *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, vol. 4, no. 7, p. 525, 2016.
- [15] Riskawati and A. A. Andriani, 'Analisis Kemampuan Menggunakan Alat Ukur Fisika Dasar I dengan Menggunakan Scientific Approach pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Unismuh Makassar', *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 1, pp. 79–91, 2018.
- [16] H. Siswono, 'Analisis pengaruh keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep fisika siswa', *Physics Education Journal*, vol. 1, no. 2, p. 87, 2017.