

KETERAMPILAN DALAM MELAKUKAN PENGUKURAN BESARAN FISIS (LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG)

Muhammad Sayyadi

Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

sayadi@unikama.ac.id

Abstrak

Masalah yang sering terjadi pada mahasiswa yang akan melakukan praktikum yaitu kurangnya pengalaman/keterampilan prasyarat untuk melakukan praktikum. Dengan kondisi demikian berarti praktikan belum mempunyai keterampilan bawaan dari jenjang pendidikan sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan keterampilan dasar mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Kanjuruhan Malang pada matakuliah Praktikum Fisika Dasar dalam menggunakan alat ukur dasar dan keterampilan dalam menganalisis hasil pengukuran langsung maupun tidak langsung. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi dan wawancara. Teknik pengambilan data menggunakan purposive sampling yaitu teknik dilakukan dengan menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu. Keterampilan pengukuran panjang yang didapat dari 12 Mahasiswa yaitu menggunakan mistar 64,3% terampil, menggunakan jangka sorong 55,95% terampil, menggunakan mikrometer sekrup 57,14% terampil. Keterampilan pengukuran massa yang didapat yaitu menggunakan neraca digital 65,48% terampil, menggunakan neraca tiga lengan 54,76% terampil. Keterampilan pengukuran waktu yang didapat yaitu menggunakan stopwatch analog 63,10% terampil dan menggunakan stopwatch digital 60,71%. Keterampilan pengukuran tidak langsung yang didapat yaitu pada pengukuran volume kubus tembaga 56,47% terampil, massa jenis bola besi terdapat 53,57% mahasiswa yang terampil.

Kata Kunci : Pengukuran Besaran Fisis; Langsung; Tidak Langsung; Pendidikan fisika.

Abstract

The problem that often occurs in students who will do practicum is the lack of experience / prerequisite skills to do practicum. With this condition, it means that practice does not have innate skills from the previous level of education. The purpose of this study is to describe the basic skills of students of the Physics Education Study Program at PGRI Kanjuruhan University Malang in the Basic Physics Practicum course in using basic measuring instruments and skills in analyzing direct and indirect measurement results. Data collection was carried out using observation sheets and interviews. Purposive sampling is a technique carried out by determining samples with certain considerations. The length measurement skills obtained from 12 students were using a crossbar 64.3% skilled, using a caliper 55.95% skilled, using a screw micrometer 57.14% skilled. The mass measurement skills obtained are using a digital balance of 65.48% skilled, using a three-arm balance of 54.76% skilled. The time measurement skills obtained are using an analog stopwatch 63.10% skilled and using a digital stopwatch 60.71%. The indirect measurement skills obtained are that in measuring the volume of the copper cube 56.47% skillful, the density of the iron ball there are 53.57% skilled students.

Keywords : Measurement of Physical Quantities; Direct; Indirect; Physics education.

1. PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang memerlukan eksperimen (praktikum) agar mampu mengembangkan sikap ilmiah, memahami konsep, prinsip, hukum dan teori dengan baik (Sirait & Lubis 2020). Tujuan melakukan praktikum yaitu agar mahasiswa mampu menemukan bukti (prinsip) dan konsep fisika melalui kegiatan di laboratorium (Darmaji et al.,

2019). Selain itu praktikum juga dapat mengembangkan psikomotorik mahasiswa, ketangkasan dalam berpikir, serta dapat membuktikan praduga konsep yang sudah diterima di bangku sekolah. Selain itu, praktikum dilakukan untuk mendorong mahasiswa agar mampu menghubungkan teori dengan hasil praktikum yang relevan dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah memahami konsep yang dipelajari (Dari & Nasih, 2019).

Dalam melakukan praktikum fisika perlu keterampilan menggunakan alat ukur dasar sebagai bekal untuk melakukan praktikum ke jenjang berikutnya. Namun kendala yang sering terjadi pada mahasiswa yaitu belum memiliki kemampuan dalam menggunakan alat ukur dasar sebagai prasyarat untuk melakukan praktikum. Dengan kondisi demikian mahasiswa perlu diteliti dan diketahui agar terampil dalam melakukan praktikum. Penilaian keterampilan dasar dilakukan ketika mahasiswa baru pertama kali melakukan praktikum. Berdasarkan pandangan dari taksonomi Bloom, aspek penilaian meliputi ranah afektif menilai sikap dari koresponden, kognitif mengkaji kemampuan berpikir koresponden, dan psikomotorik mengkaji keterampilan (Arikunto, 2010).

Penelitian ini lebih berfokus pada penilaian keterampilan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum alat ukur dasar yang sering digunakan di laboratorium. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui keterampilan mahasiswa dalam melakukan pengukuran pada saat menempuh matakuliah fisika dasar I di Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, mengoptimalkan kegiatan praktikum lanjutan serta mempermudah bagi peneliti dalam memahami kondisi praktikan.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan pada saat kuliah praktikum Fisika dasar satu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah diskriptif kualitatif untuk mengetahui dengan jelas keterampilan mahasiswa secara riil tanpa setingan. Teknik Pengambilan data yang digunakan adalah teknik purposive sampling yaitu teknik dilakukan dengan menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu. Subjek dalam penelitian ini yaitu semua praktikan yang mengikuti praktikum fisika dasar satu. Objek yang diteliti adalah keterampilan mahasiswa dalam melakukan pengukuran langsung dan tidak langsung. Peneliti mengambil sampel di kelas praktikum fisika dasar 1 karena mahasiswa baru pertama kali memegang dan menggunakan alat ukur di jenjang universitas. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi dan wawancara pada saat praktikum berlangsung.

Pada lembar observasi pengukuran langsung dan tidak langsung mencakup 7 aspek penilaian yaitu Merancang/mengeset alat praktikum, Memahami spesifikasi alat ukur yang diperlukan, mengetahui kondisi pengukuran, membaca satuan, Menuliskan data pengamatan, Melaporkan data hasil pengamatan, dan bekerja sama dalam pengamatan. Pada tahap menuliskan data pengamatan dan hasil pengamatan pada pengukuran berulang akan dinilai mulai menentukan variable bebas, terikat, standard deviasi hingga menentukan ralat relative hasil pengukuran. Pada pengukuran tidak langsung juga akan dilakukan penilaian yang sama seperti pengukurang langsung. Persentase lembar observasi atas keterampilan dintatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Skor yang diperoleh Mahasiswa}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

Tabel 1. Interpretasi Skor Keterampilan Mahasiswa

Persentase (%)	Kriteria Keterampilan
80-100	Sangat terampil
66-79	Terampil
56-65	Cukup Terampil
46-55	Kurang Terampil
0-45	Tidak Terampil

(Adaptasi Arikunto, 2010)

Pada tabel diatas kriteria keterampilan mahasiswa digolongkan menjadi lima kriteria. Peneliti menganggap mahasiswa masuk ke golongan (kelompok) terampil apabila memenuhi kriteria cukup terampil, terampil dan sangat terampil. Apabila skor yang didapat responden dibawah kriteria kurang terampil dan tidak terampil maka dianggap mahasiswa tersebut masuk ke golongan (kelompok) tidak terampil.

Instrumen yang digunakan setelah lembar observasi adalah lembar wawancara. Instrumen ini mencakup pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan penggunaan alat ukur. Dalam tahap ini, peneliti melakukan penyusunan pedomanan draf wawancara. Sebelum pedoman wawancara digunakan peneliti mash melakukan validasi instrumen apakah pertanyaan sudah mengarah pada tujuan penelitian, revisi hasil temuan sampai instrumen pedoman wawancara layak untuk digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Pengukuran langsung besaran panjang yang diperoleh dari 12 praktikan (koresponden) yaitu pada lembar observasi pertama alat ukur mistar terdapat 10 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 9 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 9 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 6 mahasiswa yang terampil, dan pada lembar observasi yang ke tujuh terdapat 9 mahasiswa yang terampil.

Pada lembar observasi pengukuran jangka sorong dari 12 koresponden yaitu pada lembar observasi pertama terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 5 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 5 mahasiswa yang terampil, dan lembar observasi yang ke tujuh terdapat 9 mahasiswa yang terampil.

Pada lembar observasi pengukuran mikrometer sekrup dari 12 koresponden yaitu pada lembar observasi pertama terdapat 9 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 5 mahasiswa yang terampil, dan lembar observasi yang ke tujuh terdapat 9 mahasiswa yang terampil.

Tabel.2 Hasil Persentase Keterampilan Pengukuran Panjang

Jenis Alat	Terampil	Tidak Terampil	Jumlah Mahasiswa
Mistar	64,3%	35,7%	100%
Jangka Sorong	55,95%	44,05%	100%
Mikrometer Skrup	57,14%	42,86%	100%

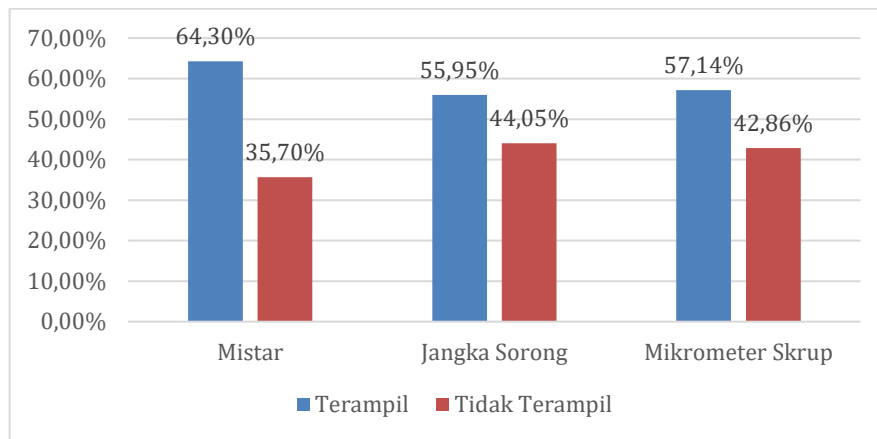


Diagram .1 Hasil Persentase Keterampilan Pengukuran Panjang

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa, kesulitan yang mereka alami dalam pengukuran panjang yaitu pada saat mereka menuliskan data pengamatan hasil pengukuran mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan ralat mutlak dalam pengukuran, membaca satuan pada skala nonius jangka sorong dan mikrometer sekrup. Pada

Pada pengukuran langsung besaran massa yang diperoleh dari 12 praktikan (koresponden) yaitu lembar observasi pertama pada alat ukur neraca tiga lengan terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 5 mahasiswa yang terampil, dan pada lembar observasi yang ke tujuh terdapat 9 mahasiswa yang terampil.

Data yang diperoleh dari lembar observasi alat ukur dengan menggunakan neraca digital yaitu pada lembar observasi pertama terdapat 10 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 6 mahasiswa yang terampil, dan lembar observasi yang ke tujuh terdapat 10 mahasiswa yang terampil.

Tabel.3 Hasil Persentase Keterampilan Pengukuran Massa

Jenis Alat	Terampil	Tidak Terampil	Jumlah Mahasiswa
Neraca Tiga Lengan	54,76%	45,24%	100%
Neraca Digital	65,48%	34,52%	100%

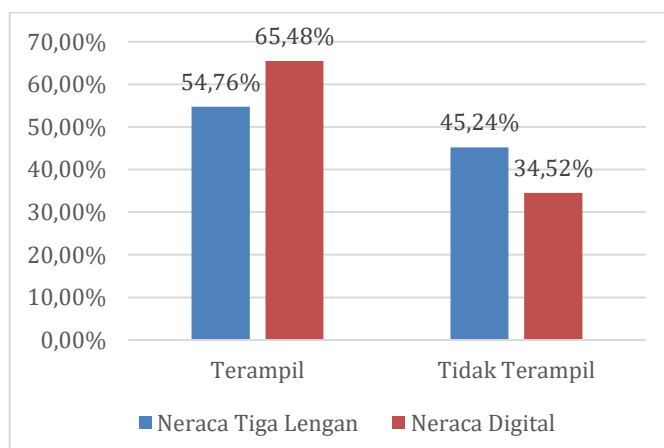


Diagram .2 Hasil Persentase Keterampilan Pengukuran Massa

Pada pengukuran langsung besaran waktu yang diperoleh dari 12 praktikan (koresponden) yaitu lembar observasi pertama pada alat ukur stopwatch analog terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 5 mahasiswa yang terampil, dan pada lembar observasi yang ke tujuh terdapat 9 mahasiswa yang terampil.

Data yang diperoleh dari lembar observasi alat ukur dengan menggunakan stopwatch digital yaitu pada lembar observasi pertama terdapat 10 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 6 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 5 mahasiswa yang terampil, dan lembar observasi yang ke tujuh terdapat 9 mahasiswa yang terampil.

Tabel. 4 Hasil Persentase Keterampilan Pengukuran Waktu.

Jenis Alat	Terampil	Tidak Terampil	Jumlah Mahasiswa
Stopwatch Analog	60,71	39,29%	100%
Stopwatch Digital	63,10%	36,90%	100%

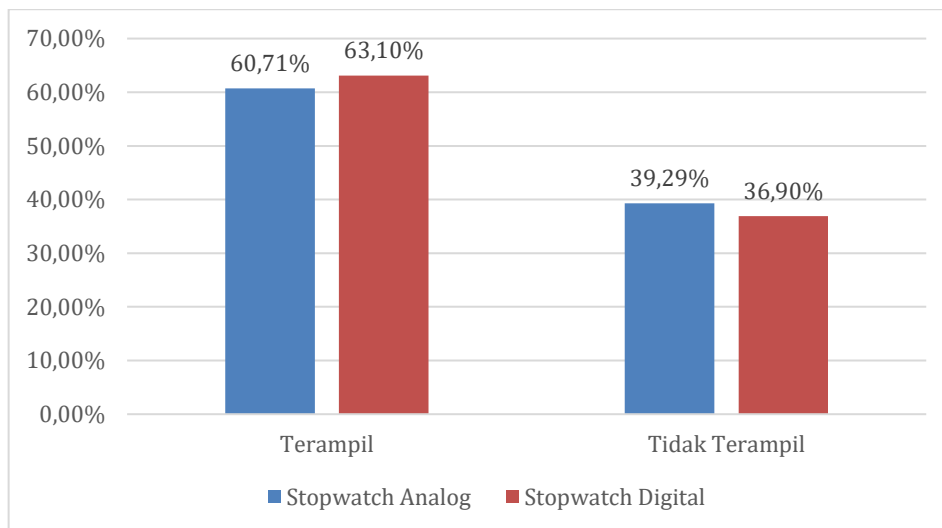


Diagram. 3 Hasil Persentase Keterampilan Pengukuran Waktu

Pengukuran tak langsung dilakukan oleh 12 praktikan (koresponden) dengan cara mencari volume kubus tembaga dan massa jenis pada bola besi. Pada percobaan pengukuran volume kubus tembaga dilakukan pengukuran sebanyak lima kali pengukuran. Data yang diperoleh dari pengukuran kubus tembaga yaitu lembar observasi pertama terdapat 9 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 5 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 5 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 4 mahasiswa yang terampil, dan pada lembar observasi yang ke tujuh terdapat 9 mahasiswa yang terampil. Data yang diperoleh dari pengukuran massa jenis bola besi yaitu lembar observasi pertama terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke dua terdapat 8 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke tiga terdapat 7 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke empat terdapat 5 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke lima terdapat 5 mahasiswa yang terampil, pada lembar observasi ke enam terdapat 4 mahasiswa yang terampil, dan pada lembar observasi yang ke tujuh terdapat 8 mahasiswa yang terampil.

Tabel .4 Hasil Persentase Keterampilan Pengukuran Tidak Langsung.

Jenis Alat	Terampil	Tidak Terampil	Jumlah Mahasiswa
Volume Kubus (V)	56,47%	43,53%	100%
Massa Jenis (ρ)	53,57%	46,43%	100%

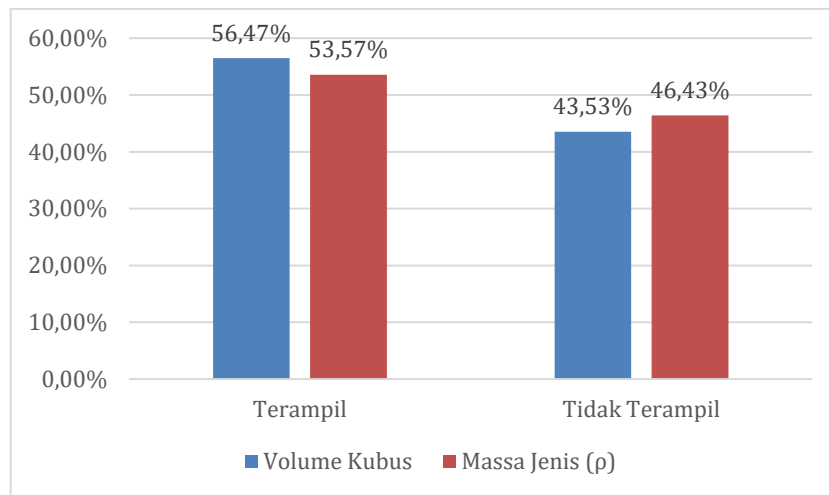


Diagram .3 Hasil Persentase Keterampilan Pengukur Tak Langsung.

Pada percobaan ini, persentase keterampilan mahasiswa masih dibawah 60%. Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa, hal ini disebabkan pada saat pengolahan data berulang mahasiswa masih mengalami kendala dalam menentukan standard deviasi, ragu dalam menentukan skala nonius hasil pengukuran. Pada pengukuran massa jenis bola besi mengalami kendala dalam menuliskan data hasil pengamatan. Hasil pengamatan dan analisis data yang ditulis dalam bentuk laporan sebagian besar dari mereka mengalami kesulitan dalam menurunkan persamaan yang diamati. Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa informasi yang didapatkan adalah sebagian besar dari mereka kesulitan dalam menggunakan konsep turunan (diferensial). Oleh karena itu peneliti menyarankan agar dalam praktikum lanjutan mahasiswa sudah memahami konsep matematis terutama pada subbab diferensial dan integral.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa keterampilan mahasiswa pada pengukuran langsung memiliki persentase yang berbeda pada setiap alat ukur. Pada pengukuran besaran panjang dengan menggunakan mistar persentase keterampilan mahasiswa yang didapat 64,3 % terampil dan 35,7% tidak terampil. Pada pengukuran jangka sorong terdapat 55,95% terampil dan 44,05 tidak terampil. Pada pengukuran mikrometer sekrup terdapat 57,14% terampil dan 42,86 tidak terampil. Pada pengukuran besaran massa dengan neraca digital terdapat 65,48% terampil dan 34,52% tidak terampil. Pada pengukuran neraca tiga lengan 54,76% terampil dan 45,24% tidak terampil. Pada pengukuran besaran waktu dengan menggunakan stopwatch digital terdapat 63,10% terampil dan 36,90% tidak terampil. Pada pengukuran dengan menggunakan stopwatch analog 60,71% terampil dan 39,29% tidak terampil. Pada pengukuran tidak langsung, keterampilan pengukuran volume kubus tembaga 56,47% terampil dan 43,53% tidak terampil. Keterampilan pengukuran massa jenis bola besi terdapat 53,57% mahasiswa yang terampil dan 46,43% tidak terampil.

5. REFERENSI

- [1] Arikunto, S. 2006. *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Revisi VI). Jakarta : Rineka Cipta
- [2] Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- [3] Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti, I. (2019). Physics Education Students' Science Process Skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 293–298.
- [4] Dari, R. W., & Nasih, N. R. (2019). Identifikasi tingkat KPS mahasiswa praktikum pembiasan kaca plan paralel menggunakan panduan praktikum berbasis e-modul. *JIFP (Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya)*, 3(2), 47–57.
- [5] Halliday & Resnick,. *Fisika Universitas*, Edisi : 3, Jilid 1. Erlangga.
- [6] Kemendikbud. (2013). *Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum dan Pedoman Umum Pembelajaran*
- [7] Moleong, Lexy J. 2017. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [8] Sirait, R., & Lubis, N. A. (2020). Analisis Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 5(1).
- [9] Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung; Alfabeta.
- [10] Wibowo, R., Wiyanto, & Edi, S. S. (2013). Keterampilan Dasar Mengukur Pada Mahasiswa Pendidikan *Fisika Universitas Negeri Semarang*. *Unnes Physic Education Journal* 2 (1) , 16-19