



## Analisis Profil Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton

Al Muqaffi Ahmad Z I<sup>1</sup>, Dede Resti Amelia Putri<sup>2</sup>, Dina Wulansari<sup>3</sup>, Nadirotul Haeniah<sup>4</sup>, Ifa Rifatul Mahmudah<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Received: 1 Maret 2024  
Reviewed: 15 April 2024  
Available online: 30 Juni 2024

### KORESPONDEN

E-mail: [almuqaffi.ahmad@gmail.com](mailto:almuqaffi.ahmad@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Multirepresentation is important in physics learning. One of the physics materials that require multirepresentation for problem solving is Newton's Law material. This study aims to determine the profile of students' multirepresentation ability on Newton's Law material. The sample population in this study were 28 students of class X MIPA 1 at MAN 2 Tasikmalaya City, with purposive sampling technique. The type of research used is descriptive quantitative with a research test using 3 questions about the description of Newton's Law material. Based on the results of the study, it was found that the profile of students' multirepresentation abilities in Newton's Law material in class X MAN 2 Tasikmalaya City was 23.14% so that it could be said to be low. With an average representation ability of 34.12% symbols, 19.84% force diagrams and 15.47% mathematics.

#### KEYWORD:

Physics, Newton's Laws, Multirepresentation

### ABSTRAK

Multirepresentasi merupakan hal yang penting dalam pembelajaran fisika. Salah satu materi fisika yang memerlukan multirepresentasi untuk pemecahan masalahnya yaitu materi Hukum Newton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi Hukum Newton. Populasi sampel pada penelitian ini merupakan 28 peserta didik kelas X MIPA 1 di MAN 2 Kota Tasikmalaya, dengan teknik pengambilan sample purposive sampling. Jenis penelitian yang digunakan berupa deskriptif kuantitatif dengan tes penelitian menggunakan 3 buah soal uraian materi Hukum Newton. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa profil kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi Hukum Newton kelas X MAN 2 Kota Tasikmalaya adalah 23,14% sehingga dapat dikatakan rendah. Dengan rata-rata kemampuan representasi simbol 34,12%, diagram gaya 19,84% dan matematis 15,47%.

#### KATA KUNCI:

Bahan Ajar, Fisika SMA, Keterampilan Proses Sains

## 1. PENDAHULUAN

Ilmu Sains atau Ilmu pengetahuan alam (IPA) adalah ilmu yang berkaitan dengan kajian tentang alam secara terstruktur sedemikian rupa, sehingga dalam ilmu pengetahuan Anda mempelajari informasi berupa fakta, konsep atau prinsip dan proses penemuannya. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit pada jurusan IPA. Hal ini terbukti dari perolehan hasil Ujian Nasional (UN) 2019 Fisika khususnya pada kemampuan mengidentifikasi usaha yaitu 51,28 yang tergolong (Murniati et al., 2021).



Fisika adalah mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian orang. Persepsi ini menjadi faktor kurangnya minat siswa, Indonesia dalam belajar fisika sehingga itu dapat mempengaruhi hasil belajarnya (Fitriani et al., 2021). Dalam ilmu pengetahuan alam (IPA) fisika merupakan pelajaran yang erat kaitannya dengan konsep verbal, matematika, gambar dan grafis (Juwita Ningrum et al., 2015). Multirepresentasi dapat dikatakan sebagai sesuatu yang menyimbolkan atau mewakili baik suatu objek maupun suatu proses. Dalam fisika, representasi dapat berupa kata-kata, gambar, diagram, persamaan matematika atau bentuk lainnya (Hendra Aha et al., 2020).

Dalam pembelajaran fisika, Multirepresentasi dianggap sebagai hal yang penting. karena Hal tersebut multirepresentasi dapat digunakan sebagai alat untuk menggambarkan suatu masalah, serta membantu dalam menemukan persamaan matematis yang sesuai, sehingga apabila digunakan secara konsisten selama proses belajar maka dapat membuat nilai akademik menjadi lebih baik (Amaliah et al., 2021).

Multirepresentasi digunakan untuk membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan dalam soal. Salah satu materi fisika yang memerlukan multirepresentasi adalah Hukum Newton. Hal ini disebabkan karena materi tersebut memiliki banyak variasi soal dan menerapkan banyak konsep vektor, diagram serta analisis matematis (Yanto et al., 2020). Pemecahan masalah yang dilakukan oleh peserta didik pada persoalan Hukum Newton, dapat lebih berhasil dalam pemecahan masalahnya apabila dengan menggambarkan diagram bebas benda. Dengan demikian, peserta didik membutuhkan representasi diagram bebas benda terlebih dahulu untuk lebih memahami persoalan yang diberikan (Kinayu F et al., 2018).

Pada materi Hukum Newton, peserta didik harus memiliki kemampuan aljabar untuk penjumlahan gaya-gaya, konsep vektor dalam menggambarkan diagram serta penguraian gaya-gayanya, dan memahami konsep trigonometri untuk jenis soal yang berhubungan dengan sudut. (Rahmawati, 2017). Selain itu hukum Newton adalah materi fisika yang memiliki berbagai bentuk penyajian seperti verbal, fisis dan persamaan matematis (Andromeda et al., 2017).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi fisika. Contohnya pada tahun 2017 telah dilaksanakan penelitian yang berjudul Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta didik pada Konsep-Konsep Gaya Di Kelas X SMA Negeri 3 Pontianak yang dilakukan oleh Andromeda et al, diperoleh bahwa pada konsep-konsep gaya masih tergolong rendah dengan persentase pencapaian sebesar 41,3% dari skor ideal multirepresentasi.

Selain itu, pada tahun 2021 masih meneliti terkait Analisis Kemampuan Multi Representasi Peserta Didik pada Materi Usaha Di Madrasah Aliyah didapatkan bahwa kemampuan multi representasi peserta didik kelas XI IPA di MA Negeri Bengkayang pada materi Usaha dapat dikatakan rendah karena dengan rata-rata persentase sebesar 33,08%. (Muniarti et al).

Berselang satu tahun, terdapat penelitian yang sudah dilakukan oleh Vira et al, yang berjudul Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton di SMA Negeri 9 Pontianak. Bahwa hasil dari penganalisisan data diperoleh rata-rata kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi Hukum Newton dapat dikatakan rendah yaitu 43,72%. Rata-rata kemampuan multirepresentasi peserta didik pada situasi bidang datar kasar sebesar 56,88%, bidang miring kasar 30,80% dan pada situasi katrol sebesar 43,48%. Dengan rata-rata merepresentasikan soal ke dalam representasi simbol sebesar 65,94%, representasi diagram gaya sebesar 44,57% dan representasi matematis sebesar 20,65%.

Untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan terdapat suatu inovasi yang membantu memberikan informasi yang lebih jelas terkait profil kemampuan multirepresentasi peserta didik menyelesaikan soal fisika khususnya pada materi yang melibatkan gaya, karena dapat terlihat kemampuan multirepresentasi peserta didik masih dikategorikan rendah. Maka dari itu, pada penelitian ini akan dibahas mengenai profil kemampuan multirepresentasi peserta didik untuk menyelesaikan soal materi Hukum Newton. Sehingga dapat terlihat bentuk-bentuk representasi apa saja yang disajikan peserta didik dan bagaimana kemampuannya dalam merepresentasikan informasi pada soal untuk menyelesaikannya.

## 2. METHOD

Penelitian ini telah dilakukan di MAN 2 Kota Tasikmalaya, Kelurahan Argasari, Kecamatan Cihideung, Kota Tasikmalaya. Adapun waktu penelitian dilakukan pada hari Rabu, 15 Maret 2023 pada tahun ajaran 2022/2023 semester genap. Populasi sampel untuk penelitian ini merupakan 28 peserta didik kelas X MIPA 1 di MAN 2 Kota Tasikmalaya, yang didapatkan melalui teknik purposive sampling yaitu berdasarkan pilihan kelas terbaik menurut guru Mata Pelajaran Fisika kelas X di sekolah tersebut. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa tes dengan jumlah 3 soal uraian mengenai materi Hukum Newton yang terdiri dari 3 situasi

diantaranya situasi bidang datar kasar, situasi bidang miring kasar dan situasi katrol. Adapun berbagai bentuk representasi yang akan diteliti adalah simbol, diagram gaya dan matematis.

Teknik pemberian skor pada hasil tes menggunakan rubrik penskoran yang dikembangkan Physics Education Research (PER). Untuk menilai hasil tes yang dilakukan, ke tiga representasi tersebut diberi skor dengan rentang skor 0 hingga skor 3. Skor 0 diberikan untuk peserta didik yang sama sekali tidak dapat menjawab soal (missing). Skor 1 diberikan untuk peserta didik yang telah merepresentasikan betuk soal tetapi dengan cara yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan jawaban yang ada. Skor 2 diberikan untuk peserta didik yang dapat merepresentasikan tetapi harus ada perbaikan (need some improvement). Dan skor 3 diberikan untuk peserta didik yang dapat merepresentasikan soal dengan baik dan benar (adequate) (Rizky et al., 2014).

Adapun teknik analisis data yang diperoleh yaitu menggunakan analisis univariat yang disajikan dalam bentuk Tabel distribusi frekuensi yaitu rangkaian data angka berdasarkan kuantitasnya dan atau kualitasnya (Wahab et al., 2021). Dengan demikian dapat diketahui persentase profil kemampuan multirepresentasi peserta didik dan dapat dikategorikan sesuai dengan pengklasifikasikan rentang skor berdasarkan kategori kemampuan. Nurani Sujiono, Y (2013) menyatakan bahwa rata-rata skor atau rata-rata persentase kemampuan diklasifikasikan menjadi  $< 45\%$  termasuk kategori rendah,  $45\% \leq X \leq 75\%$  termasuk kategori sedang, dan  $>75\%$  termasuk kategori tinggi. Maka jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

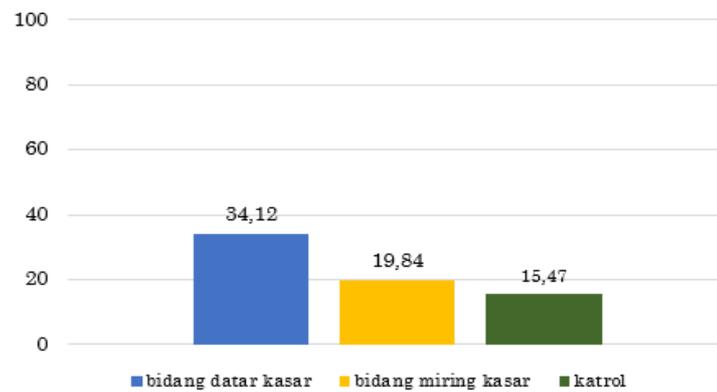
Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui profil kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi Hukum Newton di MAN 2 Kota Tasikmalaya. Sebanyak 28 peserta didik kelas X MIPA 1 di MAN 2 Tasikmalaya menjadi sample penelitian yang telah dilakukan. Adapun pemilihan sample didasarkan pada kelas terbaik menurut guru fisika yang bersangkutan. Pada penelitian ini, peserta didik mengerjakan tes sebanyak 3 soal uraian pada materi hukum newton yang dimana tiap soalnya memiliki perbedaan situasi. Setelah mengerjakan tes uraian tersebut, peserta didik mengumpulkan hasil pengerjaannya lalu peneliti memberikan skor. Teknik penskoran yang digunakan adalah rubrik penskoran PER (Physics Education Research). Kemudian hasil yang didapat dari penskoran tersebut diolah dan didapatkan datanya sehingga dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 1. Profil Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik

Situasi	Bentuk Representasi						Rata-rata (%)
	Simbol		Diagram Gaya		Matematis		
	f	%	f	%	f	%	
Bidang datar kasar	27	32,14	27	32,14	32	38,1	34,12
Bidang miring kasar	10	11,90	10	11,90	30	35,71	19,84
katrol	3	3,57	4	4,76	32	38,1	15,47
Rata-rata (%)	15,87		16,26		37,30		23,14

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengolahan data yang diambil terhadap sample penelitian yang kami lakukan. Berdasarkan Tabel 1 tersebut dapat diketahui bahwa presentase rata-rata kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi Hukum Newton di MAN 2 Kota Tasikmalaya adalah sebesar 23,14%, berdasarkan persentase tersebut dapat diklasifikasikan bahwa kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi Hukum Newton tergolong rendah.

Peneliti juga melakukan analisis pada hasil tes yang telah diselesaikan oleh peserta didik apabila ditinjau dari tiap soal atau tiap situasi pada materi Hukum Newton yaitu bidang datar kasar, bidang miring kasar, dan katrol. Sehingga profil kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi Hukum Newton di MAN 2 Kota Tasikmalaya dapat ditunjukkan pada gambar diagram berikut:



Gambar 1. Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Berdasarkan Situasi/Soal

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat terdapat 3 situasi atau soal berbeda pada materi Hukum Newton yaitu Bidang datar kasar, bidang miring kasar dan katrol. Dari ke-3 situasi tersebut telah dikerjakan oleh peserta didik dan hasilnya digunakan peneliti untuk melakukan penelitian. Adapun berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa kemampuan multirepresentasi peserta didik dengan presentase terbesar yaitu pada soal mengenai bidang datar kasar sebesar 34,12%. Sedangkan pada soal mengenai katrol peserta didik mengalami kesulitan dalam menggunakan representasi untuk menyelesaikan soal, hal ini sesuai dengan perolehan presentase yaitu hanya 15,47%. Data tersebut menunjukkan bahwasanya pada pengerjaan bidang miring kasar, terlihat lebih kompleks dibandingkan dua situasi lainnya dalam pengerjaannya baik dari bentuk representasi simbol, diagram gaya dan representasi matematisnya.

Adapun dari 28 jawaban peserta didik, peneliti mengambil 2 jawaban untuk dijadikan sebagai gambaran mengenai kemampuannya dalam merepresentasikan soal pada materi Hukum Newton. Soal pertama yaitu tentang bidang datar kasar, soal kedua tentang bidang miring kasar dan yang terakhir soal tentang katrol.

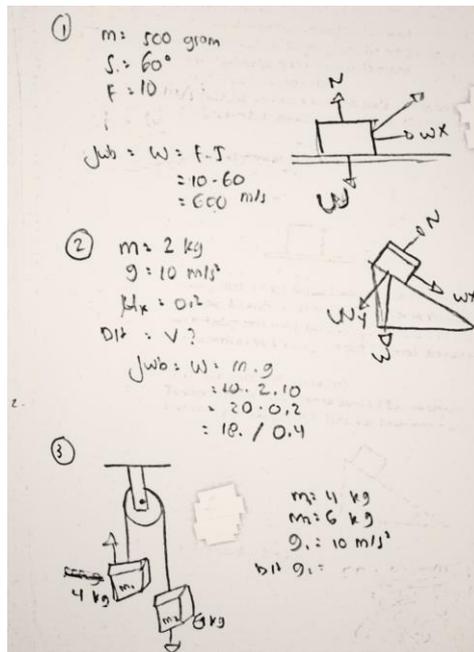
① dik =  $m = 500 \text{ gram}$   
 $F_b = 10 \text{ N}$   
 $a = 1 \%$   
 dit =  $\Sigma F$  ?  
 jawab  
 $\Sigma F = m \cdot a$   
 $= 500 \cdot 1$   
 $= 500$

② . dik =  $m = 2 \text{ kg}$   
 $g = 10 \%$   
 $F_k = 0,2$   
 dit =  $a$   
 jawab =  
 $\Sigma F = m \cdot a$   
 $F - F_k = m \cdot a$   
 $a = \frac{F - F_k}{m}$   
 $a = \frac{10 - 0,2}{2}$   
 $a = \frac{9,8}{2} = 4,9$

③ dik =  $m_1 = 4 \text{ kg}$   
 $m_2 = 6 \text{ kg}$   
 $g = 10 \text{ m/s}$   
 dit =  $a$  st ?  
 jawab :  
 $F = (m_1 + m_2) \cdot a$   
 $= (4 + 6) \cdot a$   
 $= 10 \cdot a$   
 $a = \frac{F}{10}$

Gambar 2. Hasil Jawaban Peserta didik Pertama

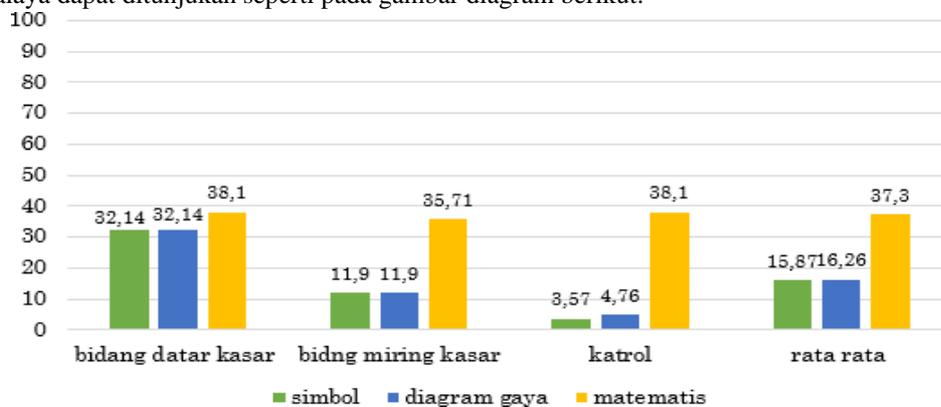
Gambar 2 merupakan salah satu jawaban peserta didik pada 3 soal yang diujikan. Berdasarkan gambar tersebut peserta didik sudah mampu menuliskan persamaan awal matematisnya pada setiap soal meskipun perlu adanya sedikit perbaikan (need some improvement). Terlihat bahwa peserta didik tersebut belum mampu menggambarkan diagram gaya beserta simbolnya, dimana hal itu dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan soal. Berbeda halnya dengan Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Hasil Jawaban Peserta didik Kedua

Gambar 3 juga merupakan salah satu jawaban peserta didik pada 3 soal yang diujikan. Pada gambar tersebut terlihat bahwa peserta didik sudah bisa menggambarkan diagram gaya beserta simbolnya. Namun, pada persamaan matematisnya siswa tersebut mengalami miskonsepsi pada soal no 1 dan no 2. Sedangkan pada no 3 siswa belum mampu menuliskan persamaan matematisnya.

Ditinjau dari beberapa aspek representasi seperti simbol, diagram gaya, serta matematis, maka profil kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi Hukum Newton di MAN 2 Kota Tasikmalaya dapat ditunjukkan seperti pada gambar diagram berikut:



Gambar 4. Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Berdasarkan Beberapa Aspek Representasi

Berdasarkan data yang diperoleh dapat dilihat bahwasanya bentuk representasi yang paling menonjol terdapat pada bentuk representasi simbol jika dibandingkan dengan bentuk representasi lainnya yaitu diagram gaya dan matematis, yang dimana rata rata presentase representasi simbol sebesar 34,12%, meskipun presentase ini masih dikategorikan rendah. Bentuk representasi lainnya yaitu diagram gaya dan matematis memiliki nilai presentasi berturut turut yaitu 19,84 % dan 15,47% yang dimana keduanya dikategorikan rendah. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh (Aryani et al., 2022) yang dimana representasi dalam bentuk simbol memiliki presentase yang lebih besar dari kedua representasi lainnya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa profil kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi Hukum Newton kelas X MAN 2 Kota Tasikmalaya adalah 23,14%, sehingga terdapat pada kategori rendah. Dengan kemampuan representasi peserta didik pada tiap aspek yaitu representasi simbol 34,12%, diagram gaya 19,84 % dan matematis 15,47%.

## REFERENSI

- [1] Amaliah, N. U., Hasanati, A., Latifa, B. R. A., & Kusairi, S. (2021). Senior high school students' responses to graphical and mathematical representation items: The case of kinematics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 10(2), 277–286. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v10i2.9181>
- [2] Andromeda, B., Djudin, T., & Tiur Maria, H. S. (2017). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta didik Pada Konsep-Konsep Gaya di Kelas X SMA Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v6i10.21539>
- [3] Aryani, V., Sirait, J., & Hamdani, H. (2022). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton di SMA Negeri 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, 6(3), 520. [https://doi.org/10.28926/riset\\_konseptual.v6i3.518](https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i3.518)
- [4] Fitriani, F., Fitriani, L., & Lolita, N. (2021). Analisis Pemahaman Peserta didik Terhadap Materi Fisika SMA Besaran, Satuan, dan Pengukuran di MAN 2 Kota Jambi. *Integrated Science Education Journal*, 2(2), 55–59. <https://doi.org/10.37251/isej.v2i2.165>
- [5] Hendra Aha, L., Muhardjito, o. (2020). Pengaruh Strategi Pembelajaran Multirepresentasi dengan Pendekatan Conceptual Solving terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Representasi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v5i1.13128>
- [6] Juwita Ningrum, D., Mahardika, I. K., & Abdul Gani, A. (2015). Pengaruh Model Quantum Teaching Dengan Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Peserta didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X di SMA Plus Darul Hikmah. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/1873>
- [7] Kinayu F, Sekarpratiwi, Ngurah Made Darma Putra, & Agus Yulianto. (2018). Analisis Kemampuan Representasi Diagram Bebas Benda pada Materi Hukum Newton. *Unnes Physics Education Journal*. (Vol. 7, Issue 2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/pej>
- [8] Murniati, R., Tandililing, E., & Hidayatullah, M. M. S. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Pada Materi Usaha di Madrasah Aliyah. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.26418/jippf.v2i1.43883>
- [9] Nurani Sujiono, Y. (Ed). (2013). Pendidikan Anak Usia Dini. PT Indeks.
- [10] Rahmawati, N. (2017). Pembelajaran Strategi SAPS Berbasis Multirepresentasi Untuk Meremediasi Kesalahan Peserta didik Menyelesaikan Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/21903/17599>
- [11] Rizky, Tomo, & TMS, H. (2014). Kemampuan Multirepresentasi Peserta didik SMA Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v3i8.6733>
- [12] Wahab, A., Syahid, A., & Junaedi. (2021). Penyajian Data Dalam Tabel Distribusi Frekuensi Dan Aplikasinya Pada Ilmu Pendidikan. *Education and Learning Journal*, 2(1), 40–48. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33096/eljour.v2i1.91>
- [13] Yanto, H., Putra, A., Pengajar, S., & Fisika, J. (2020). Analisis Hasil Belajar Fisika Peserta didik Ditinjau Dari Persepsinya Terhadap Pembelajaran Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak di Kelas X SMA di Kota Padang. *Pillar of Physics Education: Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. (Vol. 13, Issue1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24036/8014171074>