

## Literatur *Review* Pengembangan Instrumen Asesmen Pemahaman Konseptual Pada Pembelajaran Sains

M Roza Tanjung<sup>1</sup>, W Tri Emilya<sup>1</sup>, Festiyed<sup>2</sup> dan F Mufit<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Sumatera Barat

<sup>2</sup>Departemen Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Sumatera Barat

<sup>3</sup>E-mail: fatni\_mufit@fmipa.unp.ac.id

*Received: 28 Juni 2022. Accepted: 20 September 2022. Published: 30 September 2022*

**Abstrak.** Kompetensi pemahaman konseptual merupakan sesuatu yang mesti dimiliki oleh setiap siswa. Instrumen asesmen pemahaman konsep merupakan sesuatu yang tidak bisa dipisahkan dalam pencapaian kompetensi pemahaman konsep siswa. Asesmen merupakan salah satu alat ukur dalam proses perkembangan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini merupakan penelitian literatur *review* tentang pengembangan instrumen asesmen pemahaman konseptual pada pembelajaran sains. Terdapat 30 jurnal yang diperoleh dari *google scholar* terkait penelitian ini dari rentang tahun 2014 sampai dengan 2022. Hasil penelitian ini menunjukkan pertama berdasarkan kajian tujuan penelitian diperoleh bahwa tujuan pengembangan instrumen dilakukan paling banyak, kedua ditinjau dari desain penelitian diperoleh penggunaan desain deskriptif kuantitatif memiliki frekuensi terbesar, ketiga ditinjau dari jenjang pendidikan diperoleh penelitian ini terbanyak dilakukan di jenjang SMA/MA/SMK, keempat ditinjau dari mata pelajaran yang menggunakan instrumen asesmen pemahaman konsep paling banyak diperoleh pada mata pelajaran fisika, dan terakhir ditinjau dari jenis instrumen yang digunakan diperoleh bahwa rubrik/angket pemahaman konsep paling banyak digunakan. Aspek-aspek yang paling rendah dari kajian penelitian ini dapat direkomendasikan untuk peneliti lainnya untuk dilakukan penelitian selanjutnya.

*Kata kunci: asesmen, pemahaman konsep, sains.*

**Abstract.** Conceptual understanding competence is something that every student must have. The concept understanding assessment instrument is something that cannot be separated in the achievement of students' conceptual understanding competence. Assessment is one of the measuring tools in the process of developing students' conceptual understanding. This research is literature review research on the development of conceptual understanding assessment instruments in science learning. There are 30 journals obtained from Google Scholar related to this research from 2014 to 2022. The results of this study show that first, based on the study of research objectives, it was found that the purpose of developing instruments was carried out at most, secondly, in terms of research design, the use of quantitative descriptive designs had the greatest frequency, Third, in terms of education level, most of this research was conducted at the SMA/MA/SMK level, fourth in terms of subjects that used concept understanding assessment instruments, most were obtained in physics subjects, and lastly, in terms of the type of instrument used, it was found that the rubric/ the most widely used concept understanding questionnaire. The lowest aspects of this research study can be recommended for other researchers for further research.

*Keywords: assessment, conceptual understanding, science.*

### 1. Pendahuluan

Tantangan Sistem pendidikan nasional sangat kompleks dalam menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang tangguh dan mampu bersaing pada era digital 4.0. Siswa sebagai aset sumber daya manusia

yang paling berharga harus dipersiapkan dengan optimal memasuki era digital 4.0. Dalam pembelajaran di sekolah, guru harus mempersiapkan siswa dengan sebaik mungkin agar tidak tergilas oleh kecanggihan teknologi. Siswa tetap harus memahami dengan optimal setiap konsep materi pembelajaran agar dapat diaplikasikannya di dunia nyata nantinya. L. Mufidah & M. Budiyanto (2022) menyatakan peningkatan pemahaman konsep siswa perlu diasah agar terlatih dan terbentuk sejak dini. Peningkatan pemahaman tersebut tidaklah mudah serta diperlukan inovasi dan kreativitas agar siswa lebih tertarik dengan kondisi kelas dan dalam penyerapan konsep materi yang diajarkan. Strategi yang sesuai dan bisa diterapkan secara efektif sangat diperlukan. Hal ini dilakukan agar siswa nyaman berada di kelas sehingga dapat menyerap pembelajaran secara maksimal.

Kompetensi pemahaman konseptual adalah sesuatu yang mesti dimiliki oleh setiap siswa. Pemahaman konsep merupakan unsur yang sangat penting dalam fisika (Novitasari, D, dkk 2021). Pemahaman konseptual merupakan gabungan dua kata yaitu “pemahaman” dan “konseptual”. Pemahaman konseptual merupakan kemampuan menguasai sejumlah materi pembelajaran, dimana siswa tidak hanya sekedar mengetahui dan mengenal tetapi juga mampu mengungkapkan atau menceritakan kembali konsep dengan ungkapan yang lebih mudah dipahami serta mampu menerapkannya. Pemahaman konseptual siswa yang baik adalah dasar dari kemampuan pemecahan masalah yang baik bagi siswa.

Khoiri, N, dkk (2018) menyatakan dari tiga ruang kemampuan kognitif yang disampaikan oleh Bloom, yang selanjutnya dipertegas kembali oleh Anderson & Krathwohl menjadi 7 poin yang menjadi acuan dalam proses pemahaman konseptual oleh siswa, yaitu : (1) Menginterpretasi/menguraikan (*interpreting*) yakni memodifikasi bentuk penyajian, (2) Memberi contoh (*exemplifying*) sebagai upaya menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip, (3) Mengklasifikasikan (*classifying*) sebagai upaya mengelompokkan atau mengidentifikasi sifat-sifat dari sesuatu hal yang relevan atau sesuai dengan sifat-sifat atau pola dari suatu konsep atau prinsip, (4) Merangkum/menyimpulkan sebagai bagian dari upaya menyusun suatu data kemudian merangkum data tema bersifat umum atau poin terperinci, (5) Menduga (*inferring*) merupakan suatu usaha menemukan suatu pola dari kumpulan contoh atau kasus, (6) Membandingkan (*comparing*) merupakan usaha menemukan persamaan atau perbedaan antara dua atau lebih ide atau objek atau hal hal lainnya, (7) Menjelaskan/menemukan makna (*explaining*) adalah bagian dari proses untuk menyusun suatu makna suatu sistem dan menggunakan makna tersebut.

Pemahaman konseptual siswa perlu diukur menggunakan instrumen Asesmen kemampuan pemahaman konseptual. Assesmen digunakan dalam pembelajaran diharapkan dapat memberi stimulus berpikir yang baik (Suswati, dkk:2022). Karena penilaian yang baik tidak hanya untuk membedakan karakteristik siswa akan tetapi juga dapat memberikan dampak proses berpikir. Cara berpikir siswa dalam proses menyusun konsep yang telah dipelajari berdampak pada kualitas belajar siswa, sehingga penilaian harus dilakukan sebagai usaha adanya perkembangan demi membantu dan melengkapi komponen pembelajaran lain agar dapat tercapainya tujuan pembelajaran yang komprehensif terlebih pada pokok bahasan yang memerlukan tingkat kognitif secara matematis.

Pembelajaran sains merupakan sebuah kegiatan pembuktian dari sebuah hipotesis sehingga muncullah sebuah konsep atau teori. Oleh karena itu siswa harus memiliki kemampuan melakukan observasi, percobaan, penyimpulan dan penyusunan teori serta menuntut adanya sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka dan jujur. Hakikatnya, sains adalah satu kesatuan yang utuh yang terdiri atas produk dan sikap. Produk sains terdiri atas fakta, prinsip, hukum, konsep dan teori yang dapat digunakan untuk menerangkan atau memahami kondisi alam serta fenomena-fenomena yang terjadi di dalamnya. Pembelajaran sains adalah proses yang harus diperbuat oleh siswa bukan sesuatu yang diberikan pada siswa. Dengan mengikuti tahapan dalam pembelajaran sains diharapkan siswa mau belajar aktif yang dapat terlihat ataupun tersurat dalam kegiatan secara fisik ataupun mental. Apabila tahapan dalam pembelajaran sains dilakukan dengan optimal maka pemahaman konseptual siswa akan terbangun dengan matang.

Permasalahan dan solusi yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya yang telah tertuang dalam beberapa artikel membuat peneliti merasa tertarik melakukan penelitian literatur *review* berupa Literatur *Review* Pengembangan Instrumen Asesmen Pemahaman Konseptual Pada Pembelajaran Sains. Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana Pengembangan Instrumen Pemahaman Konseptual

pada pembelajaran Sains yang ditinjau dari tujuan penelitian, desain penelitian, jenjang pendidikan, mata pelajaran dan jenis instrumen asesmen pemahaman konseptual yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat seberapa besar Instrumen Pemahaman Konseptual digunakan dalam penelitian ditinjau dari tujuan penelitian, desain penelitian yang digunakan, jenjang pendidikan, mata pelajaran dan jenis instrumen asesmen pemahaman konseptual.

## 2. Metode

Penelitian tentang pengembangan instrumen asesmen pemahaman konseptual ini mengaplikasikan metode literatur *review*. Literatur *review* atau kajian literatur merupakan metode yang mengkaji dan menganalisis beberapa hasil penelitian dalam masalah yang sejenis yaitu mengenai pengembangan instrumen asesmen pemahaman Konseptual dalam pembelajaran sains (IPA, fisika, kimia, dan biologi). Instrumen dalam penelitian ini menggunakan human instrumen yakni peneliti sendiri yang bertindak sebagai instrumen penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah jurnal-jurnal yang diperoleh secara *online* dari *google scholar* mengenai instrumen asesmen pemahaman konseptual dalam kisaran delapan tahun terakhir (2014-2022). Penelitian ini menggunakan sampel dengan teknik *purposive* dikarenakan sampel yang diambil sesuai dengan tema penelitian. Data dianalisis menggunakan desain deskriptif kualitatif.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk melihat instrumen asesmen pemahaman konseptual dengan mengkaji dan menganalisis dari variabel-variabel moderator. Data diperoleh dari jurnal- jurnal yang relevan dengan penelitian ini serta mendukung untuk dilakukan kajian untuk setiap variabel yang diidentifikasi. Peneliti mengumpulkan data secara *online* dari *google scholar*. Jurnal yang dikaji berasal dari jurnal-jurnal yang terakreditasi dan memiliki ISSN.

Sebanyak 30 artikel dari jurnal dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Pertama merupakan penelitian pengembangan instrumen asesmen pemahaman konseptual dalam pembelajaran sains (IPA, fisika, kimia dan biologi) yang dipilih adalah sejak rentang waktu tahun 2014 hingga 2022 kedua dari tujuan penelitian, ketiga ditinjau dari desain penelitian, keempat ditinjau dari jenjang pendidikan, kelima ditinjau dari mata pelajaran dan keenam ditinjau dari jenis instrumen asesmen pemahaman konseptual yang digunakan pada pembelajaran sains. Jenis jurnal berasal dari jurnal nasional yang terakreditasi dan memiliki ISSN.

**Tabel 1.** Pengelompokan artikel berdasarkan tahun terbit

Tahun	Penulis	Jumlah	Persentase (%)
2014	Syafaat, E.M, dkk	1	3.333
2016	Kono, R, dkk	2	6.667
2018	Susilaningsih, E, dkk	5	16.667
	Radiko, E, dkk		
	Sucahyanti, K.N, dkk		
	Khoiri, N, dkk		
	Amin, D.I, dkk		
2019	Safitri, A.F, dkk	4	13.333
	Sufiani, Y, dkk		
	Roistiya, H, dkk		
	Sutrisno, A.D		
2020	Rahma & Fatimah	5	16.667
	Setiawan, D		
	Erwinsyah, H, dkk		
	Jusman, dkk		
	Mutmainnah, H, dkk		

2021	Guswina, Sri & Fatni Mufit Fadhilah, A, dkk Wahyudi, F, dkk Nurfiah, dkk Prahastiwi, R.M, dkk Novitasari, D, dkk Yuli, Fatma & Fatni Mufit	6	20.000
2022	Hidayat, R.K, dkk Palufi, L.V, dkk Mufidah, L, & M. Budiyanto Naf'atuzzahrah, dkk Suswati, L, dkk Maulidyah, R.L & A Zainuddin Puspitasari, R dkk	7	23.333

Hasil pengumpulan artikel tentang instrumen asesmen pemahaman konsep pada pembelajaran sains melalui *google scholar* menunjukkan adanya 30 artikel dari rentang tahun 2014 sampai dengan 2022. Peneliti mengambil kata kunci instrumen asesmen pemahaman konsep dari rentang tahun 2014 sampai dengan 2022. Sedangkan untuk pembelajaran sainsnya, peneliti memasukkan mata pelajaran IPA, fisika, kimia dan Biologi secara terpisah. Dari tabel 1 tentang pengelompokan artikel berdasarkan tahun terbit didapatkan penelitian tentang instrumen pemahaman konsep paling banyak dilakukan pada tahun 2022.

**Tabel 2.** Pengelompokan artikel berdasarkan Tujuan Penelitian

No.	Tujuan Penelitian	Penulis	Jumlah	Persentase (%)
1	Mengembangkan	Fadhilah, A, dkk Hidayat, R.K, dkk Sucahyanti, K.N, dkk Roistiya, H, dkk Erwinsyah, H, dkk Wahyudi, F, dkk Nurfiah, dkk Naf'atuzzahrah, dkk Suswati, L, dkk Amin, D.I, dkk Yuli, Fatma & Fatni Mufit Guswina, Sri & Fatni Mufit Puspitasari, R dkk Safitri, A.F, dkk Susilaningsih, E, dkk	15	50.000
2	Menguji Pengaruh/Efektivitas	Palufi, L.V, dkk Sufiani, Y, dkk Radiko, E, dkk Khoiri, N, dkk	4	13.333
3	Meningkatkan	Syafaat, E.M, dkk	5	16.667

		Prahastiwi, R.M, dkk Rahma & Fatimah Mutmainnah, H, dkk Kono, R, dkk		
4	Mendeskripsikan Penerapan	Mufidah, L, & M. Budiyanto Setiawan, D Sutrisno, A.D	3	10.000
5	Mengetahui Perbedaan/Menganalisis	Jusman, dkk Maulidyah, R.L & A. Zainuddin Novitasari, D, dkk	3	10.000

Hasil kajian dari 30 jurnal tentang instrumen asesmen pemahaman konsep pada pembelajaran sains ditinjau dari tujuan penelitiannya didapat perolehan terbanyak pada penelitian pengembangan yaitu sebesar 50%. Hal ini membuktikan bahwa para peneliti lebih tertarik mengembangkan instrumen yang telah ada dengan memperbaiki kekurangan-kekurangan dari penelitian sebelumnya.

**Tabel 3.** Pengelompokan artikel berdasarkan desain Penelitian

No.	Desain Penelitian	Frekuensi	Persentase (%)
1	Eksperimen		
	a. Pre-eksperimental	4	13.333
	b. Quasi-Eksperimental	5	16.667
2	R&D		
	a. Model ADDIE	3	10.000
	b. Model 4D	4	13.333
	c. Model Brog and Gall	1	3.333
	d. Model Plomp	4	13.333
3	PTK	2	6.667
4	Deskriptif kuantitatif	7	23.333

Hasil kajian tentang penelitian instrumen asesmen pemahaman konseptual ditinjau dari desain penelitian diperoleh desain deskriptif kuantitatif memiliki frekuensi yang paling banyak yaitu sebesar 23.333%. Desain deskriptif kualitatif ini ada yang menggunakan data observasi, angket, wawancara dan rubrik tes.

**Tabel 4.** Pengelompokan artikel berdasarkan Satuan Pendidikan

No.	Jenjang Pendidikan	Frekuensi	Persentase (%)
1	SD	2	6.667
2	SMP/Mts	4	13.333
3	SMA/MA/SMK	22	73.333
4	PT	2	6.667

Pada tabel 4 terlihat hasil penelitian tentang instrumen asesmen pemahaman konseptual ditinjau dari satuan pendidikan. Penelitian tentang instrumen asesmen pemahaman konseptual ini paling banyak dilakukan pada satuan pendidikan tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA, MA ataupun SMK).

**Tabel 5.** Pengelompokan artikel berdasarkan Mata Pelajaran Sains

No.	Mata Pelajaran	Frekuensi	Persentase (%)
1	IPA Terpadu	6	20.000

2	Fisika	19	63.333
3	Kimia	3	10.000
4	Biologi	2	6.667

Berdasarkan kajian literatur dari 30 jurnal yang diperoleh tentang instrumen asesmen pemahaman konsep ditinjau dari penerapannya pada pembelajaran sains (IPA Terpadu, fisika, kimia dan biologi) diperoleh bahwa penelitian ini dilakukan paling banyak pada mata pelajaran Fisika. Hal ini sejalan dengan penelitian Maulidiyah R L, dkk (2022) yang menyatakan bahwa “Fisika tidak hanya memahami sebuah konsep, namun juga mengharapkan siswa untuk menguasai berbagai penggambaran (grafik, verbal, matematik, dan gambar)”. Selain itu, Siswa tentunya harus dapat menggambarkan suatu informasi dengan berbagai cara. Sehingga instrumen asesmen pemahaman konsep pada mata pelajaran fisika membutuhkan berbagai inovasi agar terus berkembang agar siswa lebih menguasai konsep fisika dengan optimal.

**Tabel 6.** *Pengelompokan artikel Berdasarkan Jenis Instrumen Asesmen Pemahaman Konsep*

No.	Jenis Instrumen	Frekuensi	Persentase (%)
1	Relected response items	7	23.333
2	Rubrik/angket Pemahaman Konsep	9	30.000
3	Three Tier Test	4	13.333
4	Ranking Task Exercise (RTE)	1	3.333
5	Four-Tier test	5	16.667
6	Testlet	1	3.333
7	mind mapping	3	10.000

Ada 7 jenis instrumen Asesmen pemahaman konsep yang digunakan peneliti dalam mengukur kompetensi pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran sains berdasarkan 30 jurnal yang didapatkan peneliti. Berdasarkan tabel 6 di atas diperoleh bahwa penggunaan rubrik/angket pemahaman konsep paling banyak digunakan sebagai instrumen asesmen pemahaman konsep pada pembelajaran sains.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil kajian dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa penelitian tentang instrumen asesmen pemahaman konseptual banyak dilakukan yaitu dilihat dari tujuannya maka yang paling banyak diteliti adalah untuk mengembangkan instrumen yang telah ada yaitu sebesar 50.000 %, kedua dilihat dari desain/rancangan penelitian yang paling banyak digunakan adalah deskripsi kuantitatif sebesar 23.333%, ketiga dilihat dari jenjang pendidikan yang paling banyak dilakukan penelitian ini yaitu pada jenjang SMA/MA/SMK sebesar 73.333%, keempat, mata pelajaran yang paling banyak menggunakan instrumen asesmen pemahaman konsep adalah fisika sebesar 63.333%, dan yang kelima jenis instrumen yang paling banyak digunakan adalah rubrik/angket pemahaman konsep yaitu sebesar 33.333%. Berdasarkan data kajian literatur ini masih banyak penelitian tentang instrumen asesmen pemahaman konsep dalam pembelajaran yang dapat diteliti oleh peneliti berikutnya.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang terhingga penulis aturkan kepada Dosen Magister Pendidikan Fisika UNP yang telah membimbing dan selalu memotivasi penulis untuk terus mengeksplorasi kemampuan meneliti penulis. Terima kasih juga kepada teman mahasiswa atas bantuannya atas waktu, tenaga dan ilmu yang bermanfaat.

#### Daftar Pustaka

- [1] Ismawati I, Mutia N, Fitriani N, and Masturoh S 2021 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites Pada Materi Gelombang Bunyi *Schrodinger J. Ilm. Mhs. Pendidik. Fis.* **2** 140–146 doi: 10.30998/sch.v2i2.4348
- [2] Burhendi F C A, Dian L W, Kusdiwelirawan A, and Sagita D D 2019 Implementation of blended learning to use discovery learning method *Int. J. Innov. Creat. Chang.* **5** 153–163
- [3] Burhendi F C A, Abdurrozak A, and Soenarto S 2020 The implementation of blended learning models based liveboard against affective aspects in modern physics course *Gravity J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Fis.* **6** 1–6 2020 doi: 10.30870/gravity.v6i1.7106
- [4] Adi N H, Fernandes A L, and Hermansyah H 2020 Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Kuliah Fisika Dasar *Cetta J. Ilmu Pendidik.* **3** 103–114 doi: 10.37329/cetta.v3i1.414
- [5] Nadori S and Hoyi R 2021 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Software Aurora 3D Materi Pengukuran *J. Eval. Educ.* **1** 78–82 doi: 10.37251/jee.v1i3.138
- [6] Syefrinando B, Suraida S, and Parman A 2020 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika berbasis Adobe Flash Professional CS6 Untuk Mata Kuliah Fisika Dasar I *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.* **6** 39–44 doi: 10.29303/jpft.v6i1.1522
- [7] Apriliani I, Ermawati I R, and Hidayat M N 2020 Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode Jan Van Den Akker Pada Materi Alat Optik *WaPFi (Wahana Pendidik. Fis.)* **5** 61–65
- [8] Adriyani E L and Wulandari T S H 2018 Pengembangan Lembar Kerja Siswa ( LKS ) Berbasis Kontekstual Dilengkapi Glosarium pada Materi Perubahan Iklim untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Development of Students Worksheet ( LKS ) Based Contextual Equipped with Glossary in Climate Change Materi *Proceeding Biol. Educ. Conf.* **15** 379–387
- [9] Afrila M, Emzir E, and Anwar M 2019 Prosedur Penerjemahan Istilah Bidang Linguistik Dalam Glosarium *Gramatika J. Ilm. Kebahasaan dan Kesastraan* **7** 146–154 doi: 10.31813/gramatika/7.2.2019.201.146-154
- [10] Kurniawati T, Ermawaty I R, and Hidayat M N 2019 Media Pembelajaran Pada Materi Fluida Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Siswa SMA *Prosiding Seminar Nasional Fisika Festival* 168–173
- [11] Nurfiyah, Maulidiyah dan Fahyuddin 2021 *Jurnal Biofiskim: Penelitian dan Pembelajaran IPA* **3** 51-64
- [12] Erwinsyah H, Mohammad M, Ardian A 2020 *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan* **6** 1-11
- [13] Jusman, Azmar, Imam P, Muh. S I dan Mukhti A 2020 *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika* **7** 86-94
- [14] Prahastiwi1 R B, Arif H, Eny S 2021 *Konstan: Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika* **6** 109-114
- [15] Radiko E, Yudi K, Riski M 2018 *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika* **3** 52-54
- [16] Roistiya H, Ino A P, Novia A S P 2019 *Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics* **1** 14-21
- [17] Khoiril N, A Rusilowati, Wiyanto dan Sulhadi 2018 *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **9** 119-124
- [18] Sutrisno A D 2019 *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika* **4** 106-12
- [19] Rahma, Fatimah 2019 *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika* **2** 40-44
- [20] Maulidiyah R L dan A Zainuddin 2022 *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **13** 1-8
- [21] Novitasari D, Sri W W dan Sri R B S 2021 *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* **3** 39-57
- [22] Mutmainnah H, Din A U dan Aditia E W 2020 *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar* **4** 87-97
- [23] Sucahyanti K N, I P B Adnyana dan I M P A Santiasa 2018 *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha* **5** 113-122
- [24] Amin D I, Sutrisno dan Darsono S 2018 *Jurnal Pendidikan* **3** 1142-1146
- [25] Yuli F dan Fatni M 2021 *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika* **7** 101-112
- [26] Guswina S dan Fatni M 2020 *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika* **6** 183-192
- [27] Puspitasari R, Fatni M dan Asrizal 2022 *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika* **8** 27-36
- [28] Safitri A F, Hayuni R W dan Dedek S 2018 *Jurnal Pembelajaran Kimia* **3** 41-50

- [29] Kono R, Hartono D M dan Lilies N T 2016 *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako* **5** 28-36
- [30] Susilaningsih E, Kasmui dan Harjito 2016 *Unnes Science Education Journal* **5** 1432-1437