

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH PESERTA DIDIK

Baiq Mia Rexa Liani<sup>1</sup>, Syahril Ayub<sup>2</sup>, Wahyudi<sup>3</sup>, Muh. Makhrus<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

### Article history

Received: October 2<sup>nd</sup>, 2021

Revised: November 2<sup>nd</sup>, 2021

Accepted: December 12<sup>th</sup>, 2021

\*Corresponding Author: Baiq Mia Rexa Liani, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email:

[bq.miarl@gmail.com](mailto:bq.miarl@gmail.com)

**Abstract:** The purpose of this study was to determine the feasibility of physics learning tools based on cognitive conflict approach to improve students' scientific argumentation skills. The type of research used is Research and Development (R&D) with a 3D-based development model design consisting of 3 stages starting from Define, Design, and Develop. The product developed in this study is a learning device consisting of a syllabus, Learning Implementation Plan (RPP), Student Worksheets (LKPD), and test instruments. The feasibility of the learning device was obtained from the assessment of the validation questionnaire by the validator of physics lecturers and physics teachers. The assessment of the validation questionnaire produces qualitative and quantitative data. Qualitative data produces suggestions and inputs that are used as references to improve the learning tools developed. While the quantitative data is processed to get the value of validity and reliability. The quantitative data from the validation by the lecturers shows that the syllabus, lesson plans, and LKPD are in the very valid category and the test instrument shows a valid category. Meanwhile, the results of teacher validation showed that all the learning tools developed were in the very valid category. Data processing for reliability using the method Borich, known as the Percentage Agreement (PA). Reliability value of all learning tools, whether validated by lecturers or teachers, shows a reliable category because they have a value of more than 75%.

**Keywords:** Learning tools, Cognitive Conflict, Scientific argumentation.

## PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang saat ini digunakan dalam sistem pendidikan di Indonesia. Kurikulum ini telah mengalami banyak perubahan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Hal tersebut menjadi tantangan bagi guru agar bisa menciptakan metode pembelajaran yang bisa mengembangkan keterampilan dari peserta didik untuk mempersiapkan mereka dimasa yang akan datang. Salah satu keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan argumentasi. Dalam dunia sains, argumentasi yang digunakan berbeda dengan argumentasi pada umumnya. Toulmin (2004) menjelaskan bahwa "argumentasi ilmiah digunakan oleh *scientist* untuk menghubungkan data atau bukti yang diperoleh dengan klaim yang dibentuk dan dikuatkan dengan pembedaan (*warrants*) dan dukungan (*backings*)" (dalam Mubarak *et al*, 2016).

Kusdiningsih *et al* (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pentingnya tulisan argumentasi dilatihkan dalam pembelajaran sains karena dapat meningkatkan pemahaman konsep, proses kognitif, kompetensi investigasi, berpikir kritis dan pencapaian literasi sains. Akan tetapi sebagian besar peserta didik masih merasa kesulitan dalam melatih kemampuan argumentasinya, seperti disalah satu mata pelajaran sains yaitu mata pelajaran fisika. Dalam penelitian Sandhy *et al* (2018) menyatakan bahwa ketika pembelajaran fisika, peserta didik seringkali masih kesulitan di dalam menyampaikan pendapat atau argumentasi mereka yang berhubungan dengan makna-makna fisis dari sebuah konsep, hukum dan persamaan matematis yang terdapat pada materi fisika.

Fakta dilapangan juga menunjukkan bahwa berdasarkan wawancara dan observasi bahwa peserta didik beranggapan pelajaran fisika adalah

pelajaran yang sulit dan membosankan karena terlalu banyak rumus dan susah difahami. Sehingga akibatnya peserta didik kurang memahami konsep fisika dengan baik. Hal tersebut dapat terlihat dari nilai ujian fisika peserta didik yang rendah. Hasil belajar merupakan cerminan bagi peserta didik atas aktivitas yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung (Susilawati *et al*, 2020).

Rendahnya hasil belajar peserta didik tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti salah satunya adalah kesalahan konsep. Sadia (2004) mengungkapkan bahwa salah satu penyebab *universal* rendahnya pemahaman konsep fisika yang dicapai peserta didik adalah terjadinya kesalahan konsep pada mereka (dalam Sudarmo *et al*, 2018). Kesalahan konsep tersebut mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika. Dalam penelitian Setyowati *et al* (2011) mengungkapkan bahwa konsep-konsep fisika dirasakan sulit oleh peserta didik, karena sebagian besar dari mereka belum mampu mengaitkan antara materi yang dipelajari dengan pengetahuan yang digunakan.

Peserta didik sering mengalami konflik dalam dirinya ketika dihadapkan dengan informasi baru, karena peserta didik hadir di kelas tidak dengan kepala kosong. Anggraeni *et al* (2017) menyatakan bahwa peserta didik sudah memiliki pengalaman terhadap peristiwa fisika ketika mereka berinteraksi dengan lingkungannya sebelum belajar di dalam kelas, sehingga terbentuklah konsep sendiri dalam benak mereka. Apabila konsep tersebut tidak sesuai dengan konsep yang telah ditetapkan, maka akan sulit diperbaiki dan dapat mempengaruhi efektivitas proses belajar selanjutnya. Ketidaksesuaian antara konsep yang dimiliki oleh peserta didik dengan konsep yang telah ditetapkan sering disebut dengan miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik dapat mempengaruhi penguasaan konsep mereka, yang dimana pemahaman konsep tersebut dan penalaran seseorang dapat dilihat dari bentuk argumentasinya secara tertulis maupun lisan.

Miskonsepsi bisa sering terjadi kepada peserta didik dalam memahami materi fisika. Menurut pernyataan Murniati *et al* (2020) bahwa pembelajaran fisika mengajarkan keterkaitan antar konsep, sehingga pengetahuan yang sudah ada dalam diri peserta didik dengan pengetahuan yang akan diterima merupakan salah satu unsur yang sangat penting. Sehingga koneksi yang baik sangat dibutuhkan dalam menghubungkan pengetahuan tersebut. Peran guru dalam hal ini sangat penting untuk membantu peserta didik menghubungkan dan

menyesuaikan konsep yang mereka miliki dengan konsep yang ada agar tidak terjadi miskonsepsi. Terlebih lagi pada kondisi saat ini, yaitu pandemi Covid-19 yang mengharuskan peserta didik belajar dari rumah dengan sistem daring.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dapat diprediksi bahwa salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah pada peserta didik karena adanya miskonsepsi sehingga terjadi konflik pada kognisi peserta didik. Menurut Van den Berg (1991) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran yang tepat untuk mengurangi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik dalam rangka membentuk keseimbangan ilmu yang lebih tinggi adalah dengan pendekatan konflik kognitif. Rangsangan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika akan sangat membantu proses asimilasi menjadi lebih efektif dan bermakna dalam pergulatan intelektualitas peserta didik (dalam Mosik *et al*, 2010).

Pendekatan konflik kognitif menurut Lee *et al* (2003) adalah sebuah keadaan di mana peserta didik merasa adanya ketidakcocokan antara struktur kognitif mereka dengan keadaan lingkungannya. Ketidakcocokan ini akan mempengaruhi cara berpikir peserta didik dalam memahami suatu materi. Pendekatan konflik kognitif dapat mengkonflikkan pengetahuan peserta didik, sehingga terjadi perubahan konseptual dari pengetahuan yang lama ke pengetahuan yang baru. Verawati *et al* (2018) menyatakan bahwa penggunaan strategi konflik kognitif dalam pembelajaran dapat menjadi *bridging* antara pengetahuan awal (*prior knowledge*) dengan konsepsi yang sebenarnya.

Pemahaman konsep peserta didik yang baru setelah mengalami konflik kognitif, dapat ditunjukkan ke dalam argumentasi mereka yang dibuktikan dengan fakta atau fenomena mengenai suatu konsep atau teori yang telah dipelajari. Berdasarkan hasil penelitian dari Kang *et al* (2010) menyatakan bahwa rancangan pendekatan konflik kognitif dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam mengkonstruksi perubahan konsep dan menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (dalam Tuqalby *et al*, 2017). Sehingga diharapkan dengan pendekatan konflik kognitif, peserta didik mampu untuk mengkonstruksikan konsep yang didapatkan dan mampu memberikan argumentasinya terhadap konsep tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu adanya pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pada pendekatan konflik kognitif pada masa pandemi Covid-19 untuk mengurangi miskonsepsi pada peserta didik sehingga dapat meningkatkan

kemampuan argumentasi ilmiah mereka. Hal tersebut menjadi pertimbangan peneliti dalam mengembangkan perangkat pembelajaran ini. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan oleh guru ketika masa pandemi Covid-19 seperti saat ini. Sehingga, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan dari perangkat pembelajaran fisika berbasis pendekatan konflik kognitif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

## METODE

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) atau metode penelitian dan pengembangan. Menurut Haryati (2012) penelitian *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Desain penelitian yang digunakan adalah desain model pengembangan 3D yang terdiri dari:

### 1. Define (Pendefinisian)

Pada tahap pendefinisian yaitu tahap awal dilakukan analisis permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran. Adapun tujuan dari tahapan ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat pembelajaran yang diawali dengan analisis tujuan dan kebutuhan (Gunada *et al*, 2015). Pada tahap ini dimulai dari observasi dan wawancara, kemudian menentukan KI dan KD, serta yang terakhir menganalisis konsep yang akan digunakan.

### 2. Design (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk membuat dan *draft* perangkat pembelajaran. Pada tahap ini ditentukan media dan format yang akan digunakan. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun *draft* perangkat pembelajaran mulai dari silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Instrumen Tes.

### 3. Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahapan realisasi dari rancangan produk perangkat pembelajaran yang akan digunakan. Pada tahap ini, bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yaitu Silabus, RPP, LKPD, dan instrumen tes dan divalidasi oleh validator dosen fisika dan guru mata pelajaran fisika.

Jenis data yang didapatkan dari hasil validasi yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran dan masukan, sedangkan data kuantitatif berupa data yang didapatkan dari hasil penilaian validator yang diolah untuk mendapatkan nilai validitas dan reliabilitas dari perangkat

pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket validasi perangkat pembelajaran.

Teknis analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil validitas dalam penelitian ini adalah:

a. Validitas

$$V = \frac{\sum_{m=i}^m V_n}{m}$$

Keterangan :

V : rata-rata nilai validitas

$v_n$  : nilai validitas pakar ke-n

m : banyak pakar

Interpretasi validitas perangkat pembelajaran tersebut ditentukan dengan kriteria yang sudah ditentukan dengan perincian skor diatas, yang dipindahkan ke dalam tabel sebagai berikut:

**Table 1: Kriteria Penilaian Validitas**

Rerata	Penilaian	Keputusan
1,00 – 1,75	Kurang Valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
1,75 – 2,50	Cukup Valid	Dapat digunakan dengan cukup banyak revisi
2,50 – 3,25	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3,25 – 4,00	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi

(Makhrus *et al*, 2020)

b. Reliabilitas

Reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode Borich, yang dikenal dengan *Percentage Agreement* (PA) yaitu persentase kesepakatan antar penilai yang merupakan suatu persentase kesesuaian nilai antara penilai pertama dengan penilai kedua. Koefisien reliabel dihitung berdasarkan kecocokan data hasil pengamatan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Percentage Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

PA =Reliabilitas instrumen (*Percentage of agreement*)

A = Frekuensi penilaian oleh validator yang memberikan nilai tinggi

B =Frekuensi penilaian oleh validator yang memberikan nilai rendah.

Perangkat pembelajaran dikatakan baik jika mempunyai koefisien kepraktisan  $R = 75\%$  dan/atau  $(R) \geq 0,75$  atau  $R \geq 75\%$  dan/atau  $R = 75\%$  (Amir *et al*, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang dimulai dari melakukan observasi dan wawancara terlebih dahulu. Berdasarkan observasi dan wawancara tersebut didapatkan permasalahan dalam proses pembelajaran yaitu peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru, sehingga beberapa peserta didik menjawab hanya dengan menyalin dari buku pelajaran saja tanpa memahami apa yang mereka pelajari. Selain itu rata-rata peserta didik juga menganggap mata pelajaran fisika sulit dan membosankan karena terlalu banyak rumus. Hal tersebut menjadi pokok permasalahan yang dianalisis. Setelah mendapatkan permasalahan, selanjutnya dilakukan analisis penentuan KI, KD, dan materi yang akan digunakan. Materi dalam penelitian ini adalah usaha dan energi. Kemudian dilakukan spesifikasi tujuan pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah merancang *draft* perangkat pembelajaran yang dikembangkan mulai dari silabus, RPP, LKPD, dan instrumen tes. Setelah *draft* tersebut selesai, kemudian dilanjutkan dengan validasi perangkat pembelajaran oleh validator yang yaitu 3 orang dosen fisika dan 3 orang guru mata pelajaran fisika.

Berdasarkan hasil validasi tersebut didapatkan saran dan masukan pada setiap perangkat pembelajaran yang menjadi acuan untuk memperbaiki perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, dari hasil validasi dapatkan juga nilai validitas dan reliabilitas.

### Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Nilai validitas dan reliabilitas didapatkan dari analisis hasil validasi perangkat pembelajaran. Analisis validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 2: Analisis Validitas Perangkat pembelajaran oleh Dosen fisika.

Produk	Dosen			Total Rata-rata Nilai Validitas	Kategori
	VD 1	VD 2	VD 3		
Silabus	3,18	4	3,36	3,51	Sangat valid
RPP	3,20	3,47	3,13	3,26	Sangat valid
LKPD	3,25	3,42	3,16	3,28	Sangat valid
Instrumen Tes	3,22	3,33	3,11	3,22	Valid

Hasil analisis validitas dosen fisika terkait dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan kriteria sangat valid. Dalam penilaian tersebut hanya instrumen tes yang divalidasi oleh dosen fisika yang masuk ke dalam kategori valid. Hal tersebut dikarenakan ada beberapa hal yang perlu diperbaiki dan diberikan nilai sedikit oleh beberapa validator seperti penggunaan gambar yang kurang baik. Sedangkan analisis validitas oleh guru fisika ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3: Analisis Validitas Perangkat pembelajaran oleh guru fisika.

Produk	Guru			Total Rata-rata Nilai Validitas	Kategori
	VG1	VG2	VG3		
Silabus	3,81	3,91	3,27	3,66	Sangat Valid
RPP	3,8	4	3,2	3,66	Sangat Valid
LKPD	3,66	4	3,25	3,64	Sangat Valid
Instrumen Tes	3,89	4	3,11	3,66	Sangat Valid

Tabel tersebut menunjukkan total rata-rata nilai validitas berada pada rentang nilai 3,25-4,00. Sehingga semua perangkat pembelajaran yang divalidasi oleh guru mulai dari silabus sampai dengan instrumen tes memiliki kriteria yang sangat valid. Walaupun masuk dalam kategori sangat valid, ada beberapa saran dan masukan yang perlu ditambahkan kedalam perangkat yang dikembangkan tersebut.

Hampir sama dengan menentukan nilai validitas, nilai reliabilitas juga ditentukan dengan mengolah data dari hasil penilaian validator. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan penilaian dari setiap validator. Analisis tersebut dilakukan dengan membandingkan validasi dari validator satu dengan yang lain. Kemudian dihitung dengan persamaan *Percentage Agreement* (PA). PA menjadi persentase kesepakatan antar penilai satu dengan yang lainnya.

Analisis reliabilitas yang dilakukan oleh dosen dan guru ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 4: Analisis Reliabilitas Perangkat Pembelajaran oleh Dosen Fisika.

Produk	Dosen			Total rata-rata Percent age Agreement (PA) (%)	Kategori
	VD12 (%)	VD13 (%)	VD23 (%)		
Silabus	88,54	100	91,09	92,78	Reliabel
RPP	94	92,26	92,73	92,76	
LKPD	91,83	98,83	94,16	93,96	
Instrumen	95,33	97,78	93,11	93,35	
Tes					

Tabel 5: Analisis Reliabilitas Perangkat Pembelajaran oleh Guru Fisika.

Produk	Guru			Total rata-rata Percenta ge Agreement (PA) (%)	Kategori
	VG12 (%)	VG13 (%)	VG23 (%)		
Silabus	96,18	89,81	91,09	92,78	Reliabel
RPP	97,20	91,60	88,80	92,76	
LKPD	95,33	94,16	89,50	93,96	
Instrumen	98,44	88,44	87	93,35	
Tes					

Berdasarkan nilai PA yang didapatkan baik dari validator dosen dan guru fisika, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan berada pada kategori reliabel karena melebihi 75%. Hal tersebut sesuai dengan teori Borich yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dikatakan baik jika mempunyai koefisien kepraktisan  $R = 75\%$  dan/atau  $(R) \geq 0,75$  atau  $R \geq 75\%$  dan/atau  $R = 75\%$  (Amir et al, 2015).

Hasil analisis validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan yaitu perangkat pembelajaran fisika berbasis pendekatan konflik kognitif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah berada pada kategori layak. Walaupun ada beberapa perbedaan tingkat validitas dan reliabilitas yang ditemukan. Menurut Sugiyono (2014) perbedaan tingkat reliabilitas dan validitas suatu instrumen disebabkan oleh banyak faktor salah satu faktor yang mempengaruhi reliabilitas dan validitas suatu instrumen adalah cara penggunaannya dan subjek yang diukur.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan konflik kognitif layak digunakan dalam pembelajaran, hal ini dikarenakan dari data hasil validasi produk memiliki kriteria sangat valid dan reliabel. Produk yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dalam materi usaha dan energi.

### Saran

Dalam penelitian pengembangan perangkat ini hanya dilakukan pada tahap pengembangan saja belum sampai pada tahap penyebarluasan dan uji coba kepada peserta didik secara langsung karena keadaan pandemi. Oleh karena itu, bagi peneliti yang ingin kembali melakukan penelitian dengan variabel yang sama bisa dilanjutkan sampai tahap uji coba atau dengan menggunakan materi yang berbeda. Hal ini dimaksudkan agar penelitian ini bisa terus dikembangkan dan dapat semakin membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M., Muris, Dan Muhammad Arsyad. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pengalaman Pada Peserta Didik Kelas Xi Ipa Sma Negeri 9 Pinrang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*. Jilid 11, Nomor 3, Desember 2015, Hal.202 -213.
- Anggraeni, Diah M., dan Suliyannah. 2017. Diagnosis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Momentum, Impuls, Dan Tumbukan Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) Vol. 06 No. 03*, hal. 271-274.
- Gunada, I.W., Sahidu, H. and Sutrio, S., 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), pp.38-46.
- Haryati, S., 2012. Research and Development (R&D) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang pendidikan. *Majalah Ilmiah Dinamika*, 37(1), p.15.
- Kusdiningsih, E.Z., Abdurrahman, A. and Jalmo, T., 2016. Penerapan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi-SWH untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Tertulis dan

- Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 6(2), pp.101-110.
- Lee, Gyounggho, Jaesool Kwon, Sang-Suk Park, Jung-Whan Kim, Hyeok-Gu Kwon, and Hac-Kyoo Park. 2003. Development of an Instrument for Measuring Cognitive Conflict in Secondary-Level Science Classes. *JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING* VOL. 40, NO. 6, PP. 585–603.
- Mosik, dan P. Maulana. 2010. Usaha Mengurangi Terjadinya Miskonsepsi Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6, hal. 98-103
- Mubarok, O.S., Muslim, M. and Danawan, A., 2016. Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA pada materi pengukuran. In *Prosiding SNPS. Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Vol. 3, pp. 381-388.
- Murniati, M., Ayub, S. and Sahidu, H., 2020. Pengaruh model pembelajaran connecting, organizing, reflecting, extending (CORE) terhadap pemahaman konsep fisika dan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), pp.116-121.
- Sandhy, A.K., Tandililing, E. and Oktavianty, E., Pengaruh Model Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik Terhadap Materi Getaran Dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(10).
- Sudarmo, N.A., Lesmono, A.D. and Harijanto, A., 2018. Analisis kemampuan berargumentasi ilmiah siswa SMA pada konsep termodinamika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), pp.196-201.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Susilawati, S., Nawansi, S.P., Sutrio, S. and Doyan, A.,. 2020. Penerapan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Konsep Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 2(1).
- Tuqalby, R., Sutrio, S. and Gunawan, G., 2017. Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Terhadap Penguasaan Konsep Pada Materi Fluida Siswa Sman 3 Mataram Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1), pp.8-13.
- Verawati, N.N.S.P., Wahyudi, W. and Taufik, M., 2018. Efek Dan Kontribusi Penggunaan Strategi Konflik Kognitif Berbasis Model Inkuiri Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(2), pp.232-239.