

## Analisis Aspek Edukatif Dan Aspek Teknis Alat Peraga Lengan Hidrolik Sebagai Penerapan Konsep Hukum Pascal

Adinda Nina Eka Sakti\*<sup>1</sup>, Amallia Rizky<sup>2</sup>, Defi Nurdiana Aprilia<sup>3</sup> M.Miftu Khurizil<sup>4</sup>,  
Maryani<sup>5</sup>, Subiki<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Jalan Kalimantan Tegalboto no 37, Jember, Jawa Timur, Indonesia

Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

e-mail: \*<sup>1</sup>[sakticute672@gmail.com](mailto:sakticute672@gmail.com), <sup>2</sup>[amalliarzk@gmail.com](mailto:amalliarzk@gmail.com), <sup>3</sup>[definurdiana0604@gmail.com](mailto:definurdiana0604@gmail.com),  
<sup>4</sup>[miftu25@gmail.com](mailto:miftu25@gmail.com), <sup>5</sup>[maryani.fkip@unej.ac.id](mailto:maryani.fkip@unej.ac.id), <sup>6</sup>[subikiandayani.fkip@unej.ac.id](mailto:subikiandayani.fkip@unej.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini mengkaji lebih dalam terkait pembuatan alat peraga lengan hidrolik. Tujuan pembuatan alat peraga ini dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran bagi peserta didik dan memudahkan guru dalam memberi penguatan pada materi hukum pascal. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan (*research and development*) guna menciptakan suatu produk yang selanjutnya diuji kelayakannya. Dalam penelitian ini juga menampilkan hasil validasi dosen terhadap kelayakan alat peraga dalam kegiatan pembelajaran. Instrumen pengambilan data yang digunakan ialah lembar validasi terhadap aspek edukatif dan aspek teknis lengan hidrolik. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dalam aspek edukatif diperoleh hasil validasi sebesar 91,42% yang dapat dikategorikan bahwa alat peraga sangat valid. Hal ini berarti alat peraga mampu memfasilitasi pemahaman peserta didik pada materi konsep hukum pascal. Sedangkan dalam aspek teknis diperoleh hasil validasi sebesar 83,29% yang dapat dikategorikan bahwa alat peraga sangat valid. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa alat peraga lengan hidrolik memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi baik dari aspek edukatif maupun teknis. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga ini efektif dalam mendukung proses pembelajaran siswa dan memenuhi standar teknis yang diperlukan untuk penggunaan yang aman dan efektif. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan alat peraga lengan hidrolik yang efektif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran.

**Kata kunci**— Alat peraga, lengan hidrolik, pascal

### Abstract

This study examines more deeply related to the manufacture of hydraulic arm props. The purpose of making this teaching aid can be used as a learning support for students and make it easier for teachers to provide reinforcement to Pascal's law material. The type of research used is research and development to create a product that is then tested for feasibility. This study also displays the results of lecturer validation of the feasibility of teaching aids in learning activities. The data collection instrument used is a validation sheet on the educative aspects and technical aspects of hydraulic arms. Based on the analysis that has been done, in the educative aspect, validation results of 91.42% were obtained which can be categorized as very valid teaching aids. This means that teaching aids are able to facilitate students' understanding of the material of Pascal's law concepts. Meanwhile, in the technical aspect, validation results of 83.29% were obtained, which can be categorized as very valid teaching aids. In this study shows that hydraulic arm props have a very high level of validity both from educational and technical aspects. This shows that these teaching aids are effective in supporting the learning

*process of students and meet the technical standards required for safe and effective use. Thus, this research makes an important contribution in the development of hydraulic arm trainers that are effective and relevant to learning needs.*

**Keywords**— *props, hydraulic arm, pascal*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan teknologi yang saat ini semakin pesat, maka dalam pelaksanaan proses pembelajaran penggunaan alat peraga menjadi penting di berbagai bidang, salah satu contohnya dalam ilmu fisika. Lengan hidrolik merupakan salah satu contoh penggunaan alat peraga yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Dalam hal ini, lengan hidrolik yang digunakan untuk mengilustrasikan konsep hukum Pascal. Alat peraga merupakan media pembelajaran yang menggambarkan atau mengilustrasikan konsep-konsep dari materi yang dipelajari pada saat proses pembelajaran (Alatas dan Astuti, 2019). Dengan adanya alat peraga juga dapat membantu bahan pengajaran yang diberikan guru kepada siswa sehingga ketika proses pembelajaran berlangsung siswa lebih mudah memahami materi atau soal yang diajarkan oleh guru [1].

Jika di lihat berdasarkan konsep fisika, pemanfaatan alat peraga sebagai media pembelajaran memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan, akan mempermudah pemahaman konsep fisika bagi peserta didik. Sehingga, dalam penggunaan media pembelajaran, termasuk alat peraga, menjadi suatu kebutuhan dalam mendukung proses belajar-mengajar di kelas. Lengan robot hidrolik sederhana dikatakan sebagai alat peraga sederhana yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep hukum Pascal [2] (Pangke et al., 2021). Hukum Pascal, yang dirumuskan oleh ilmuwan Prancis bernama Blaise Pascal pada abad ke-17, menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada sebuah cairan inkompresibel akan merambat dengan sama besar ke segala arah di dalam cairan tersebut. Konsep ini memiliki aplikasi yang luas dalam dunia nyata, seperti pada sistem hidrolik yang digunakan dalam mesin dan peralatan industri.

Dalam artikel ini, akan dilakukan analisis terhadap aspek edukatif dan aspek teknis dari alat peraga lengan hidrolik. Aspek edukatif akan membahas mengenai potensi alat peraga ini dalam memfasilitasi pemahaman konsep hukum Pascal oleh para mahasiswa atau siswa. Sedangkan aspek teknis akan membahas mengenai karakteristik teknis alat peraga tersebut, termasuk desain, material, dan fungsi-fungsi yang terkait. Selain itu, artikel ini juga akan membahas tentang kelayakan alat peraga lengan hidrolik dalam penerapan konsep hukum Pascal melalui validasi dosen. Validasi dosen merupakan proses evaluasi oleh para ahli atau dosen yang berkompeten dalam bidang fisika, yang akan memastikan bahwa alat peraga ini memenuhi kriteria yang ditetapkan untuk mendukung pembelajaran yang efektif.

Dengan adanya analisis ini, diharapkan artikel ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang alat peraga lengan hidrolik sebagai sarana pembelajaran fisika yang efektif. Selain itu, melalui validasi dosen, diharapkan juga dapat diketahui sejauh mana kelayakan dan kegunaan alat peraga ini dalam mendukung penerapan konsep hukum Pascal. Penggunaan alat peraga lengan hidrolik dalam pembelajaran fisika memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa atau mahasiswa. Dengan pemahaman yang baik terhadap konsep hukum Pascal, diharapkan mereka dapat mengaplikasikan konsep tersebut dalam konteks dunia nyata [2] (Pangke et al., 2021). Artikel ini akan mengulas secara mendalam analisis aspek edukatif dan aspek teknis alat peraga lengan hidrolik, serta membahas hasil validasi dosen terhadap kelayakan alat peraga ini dalam penerapan konsep hukum Pascal. Diharapkan artikel ini dapat memberikan wawasan dan informasi yang bermanfaat bagi para pendidik, peneliti, dan pengembang alat peraga dalam bidang pendidikan fisika.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan ( Research and development ). Penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu kemudian menguji coba produk tersebut. Penelitian pengembangan pada artikel ini bertujuan mengembangkan perangkat pembantu dalam pembelajaran berupa alat peraga untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE dengan beberapa tahapan diantaranya analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.[3] Namun pada penelitian ini hanya sampai tahap pengembangan.

### 2.2. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam analisis aspek edukatif dan aspek teknis alat peraga untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik adalah data kualitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini yaitu berupa sran atau catatan yang diberikan oleh validator dengan tujuan sebagai bahan untuk memperbaiki alat peraga yang dikembangkan [4]

### 2.3 Instrumen Penilaian

Instrumen pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi terhadap aspek edukatif dan aspek teknis alat peraga lengan hidrolik sebagai penerapan konsep hukum pascal. Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian terhadap alat peraga. Lembar validasi menggunakan skor skala 1 – 3 dengan alternatif jawaban C ( kurang ) diberi bobot 1, B ( Baik ) diberi bobot 2, dan A ( sangat baik ) diberi bobot 3.[5]

### 2.4 Teknik Analisis data

Menghitung presentase hasil validasi oleh vakidator menggunakan rumus berikut :

$$V_a = \frac{\text{jumlah skor dari validator}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Menghitung jumlah rata- rata presentase validator menggunakan rumus berikut :

$$\bar{X} = \frac{\text{Jumlah nilai dari masing -masing validator}}{\text{jumlah validator}} \times 100\%$$

Kriteria validasi alat peraga

Tabel 1 Kriteria Validasi Alat Peraga

Rentang nilai presentase validasi ( % )	Kriteria
0 – 25	Tidak valid
26 – 50	Cukup valid
51 – 75	Valid
76 - 100	Sangat valid

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa alat peraga lengan hidrolik, dengan memodifikasi alat peraga yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Tujuan alat peraga ini dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran bagi peserta didik dan memudahkan guru dalam memberikan penguatan pada materi hukum pascal. model pengembangan ADDIE dipilih sebagai model pengembangan yang tepat dengan konteks alat peraga yang dikembangkan. Dalam model pengembangan ADDIE terdapat 5 tahap antara lain analisis (analyisis), desain (design), pengembangan (development), implementasi

(implementation), dan evaluasi (evaluation). Tetapi disini hanya dibatasi sampai tahap ke 3 menyesuaikan dengan tujuan dilakukannya penelitian yaitu mengembangkan dan menghasilkan alat peraga yang valid dan layak digunakan oleh peserta didik. Tahap – tahap penelitian tersebut dijelaskan secara rinci seperti dibawah ini :

### 3.1.1 Tahap analisis

Dalam tahap analisa ini meninjau dari beberapa literature untuk mendapatkan data dan mengetahui kebutuhan peserta didik dalam menunjang proses pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar. Alatas dan Astuti (2019) memberikan suatu pernyataan bahwa “Dalam pembelajaran fluida statis, penggunaan alat peraga sangat penting bagi siswa dan guru untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar[6].” Penggunaan alat peraga sangat diperlukan oleh siswa agar mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep yang dipelajari [7]. Sementara itu, bagi guru, alat peraga menjadi penting dalam pembelajaran fisika untuk menciptakan pengalaman yang menggembirakan bagi siswa, sehingga konsep-konsep fisika yang abstrak dapat menjadi lebih konkret dan nyata bagi mereka [8]. Dari literature tersebut dapat disimpulkan salah satu tantangan dalam proses belajar mengajar adalah keterbatasan pilihan alat/media yang tersedia bagi murid dan guru dalam mendukung pembelajaran. Mengenai hal tersebut di antara berbagai macam alat peraga yang ada, salah satunya adalah alat peraga lengan hidrolik yang dapat menjadi jawaban atas kebutuhan peserta didik.

### 3.1.2 Tahap desain

Ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk membuat alat peraga lengan hidrolik ini

- Sketsa berperan penting dalam pembuatan lengan hidrolik, tahap sketsa melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, identifikasi kebutuhan alat peraga untuk menentukan tujuan dan fungsi alat peraga. Kemudian, lakukan riset dan perencanaan untuk memahami prinsip kerja hidrolik dan merencanakan bahan serta komponen yang diperlukan. Selanjutnya, buat sketsa konseptual untuk menggambarkan secara kasar bagaimana alat peraga akan terlihat dan bekerja. Setelah itu, buat sketsa rinci dengan detail komponen, ukuran, dan posisi relatif. Evaluasi dan koreksi sketsa untuk memastikan desain memenuhi kebutuhan dan identifikasi masalah yang mungkin. Terakhir, persiapkan langkah-langkah pembuatan berdasarkan sketsa, termasuk bahan, alat, dan proses perakitan. Tahap sketsa ini penting untuk memvisualisasikan dan merencanakan alat peraga lengan hidrolik sebelum proses pembuatan dimulai.
  - Selanjutnya membuat kerangka produk dengan kontruksi yang kuat sehingga produk tidak mudah rusak. Kerangka ini dibuat berdasarkan hasil evaluasi dari pembuatan alat peraga sebelumnya. Dalam alat peraga ini menggunakan kertas dengan ketebalan 5 mm sebagai bahan utama dalam pembuatannya
  - Memodifikasi alat peraga menjadi hal penting dalam pengembangan produk, karena dengan meodifikasi alat peraga dapat dilihat perbedaan antara alat peraga yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya. Dalam hal ini menggunakan lengan hidrolik sebagai pengembangan alat peraga pada materi hukum pascal. penggunaan spuid menyesuaikan dengan ukuran alat peraga yang ingin dibuat. Adapun bahan bahan pendukung lainnya diantaranya lem , spuid ukuran 60 ml, tusuk sate, kabel ties, selang bening ukuran tanggung dan pewarna makanan.
  - Alat peraga lengan hidrolik dibuat menggunakan bahan dasar kertas karton dengan ketebalan 5 mm. kertas karton tersebut dibentuk sedemikian rupa menyesuaikan dengan sketsa dan kerangka yang telah ditetapkan. Hasil
-

pembentukan ini kemudian disusun sesuai sketsa beriringan dengan bahan bahan yang lain. Yang menjadi perhatian khusus dibagian selang dengan spuid dikarenakan konsep utama dari alat peraga lengan hidrolik, selang dan spuid yang telah diisi air sebagai penggerak alat peraga ini dikarenakan terdapat gaya tekan yang bekerja. Secara keseluruhan alat peraga dapat dilihat seperti gambar dibawah ini



Gambar 1 Alat peraga tampak samping



Gambar 2 Alat peraga tampak depan



Gambar 3 Alat peraga tampak belakang

### 3.1.3 Tahap pengembangan

Sebelum diimplementasikan ke peserta didik alat peraga yang sudah dibuat dilakukan uji validasi oleh dosen mata kuliah. Pada tahap ini ada dua aspek yang dinilai yaitu aspek edukatif dan aspek teknis, pengaktegorian kevalidan akan kedua spek tersebut mengacu pada standart yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun skor validasi teknik edukatif dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Validasi aspek edukatif

Aspek yang dinilai	Validator/skor	Persentase	Kriteria
--------------------	----------------	------------	----------

	Validator 1	Validator 2	(%)	
Sesuai dengan tujuan pembelajaran	2	3	80	Sangat valid
Mendorong aktivitas dan kreativitas siswa	3	3	100	Sangat valid
Sesuai dengan perkembangan siswa	2	3	80	Sangat valid
Membangkitkan minat siswa	3	3	100	Sangat valid
Memperjelas konsep materi hidrolisis	3	3	100	Sangat valid
Membantu daya titik siswa	3	3	100	Sangat valid
Membantu proses abstraksi	2	3	80	Sangat valid
Rata - rata			91,42	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui rata – rata hasil validasi alat peraga lengan hidrolik memiliki presentase 91,42% yang dapat dikategorikan alat peraga yang sangat valid. Artinya alat peraga ini dapat memfasilitasi pemahaman peserta didik memahami konsep hukum pascal.

Aspek teknis bertujuan untuk meninjau segi estetika alat peraga, hasil pemberian skor oleh validator dapat dilihat pada tabel 2 seperti berikut :

Tabel 2. Validasi aspek teknis

Aspek yang dinilai	Validator/skor		Persentase (%)	Kriteria
	Validator 1	Validator 2		
Aman digunakan oleh siswa	3	3	100	Sangat valid
Tahan lama	2	3	80	Sangat valid
Sederhana dan mudah dikelola ( tidak rumit )	2	3	80	Sangat valid
Ukurannya sesuai dengan ukuran fisik siswa	2	3	80	Sangat valid
Dapat dimanipulasi	2	3	80	Sangat valid
Memiliki manfaat yang banyak	2	2	66.5	Valid
Bahan pembuatan mudah didapat di lingkungan sekitar	3	3	100	Sangat valid
Bahan pembuatan rumah	1	3	66.5	Valid
Dapat memanfaatkan barang bekas	3	3	100	Sangat valid
Mudah dalam pembuatannya	1	2	66.5	Valid

Mudah digunakan baik oleh guru atau siswa	2	3	80	Sangat valid
Dapat digunakan secara individual, klasikal, atau kelompok	3	3	100	Sangat valid
Rata -rata			83,29	Sangat valid

Pada tabel 2 diperoleh presentase kevalidan sebesar 83.29% yang masuk dalam katagori sangat valid. Dengan nilai presentase tersebut diketahui bahwa lengan hidrolik aman untuk digunakan, alat ini terbuat dari bahan sederhana yang mudah ditemukan bahkan juga dapat menggunakan barang bekas yang berada pada lingkungan sekitar. Lengan hidrolik ini dapat dengan mudah digunakan diberbagai tempat dan dapt digunakan secara berkelompok oleh peserta didik.

### 3.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga lengan hidrolik dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahap, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Namun, penelitian ini hanya memfokuskan pada tahap Pengembangan sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan. Tahap Analisis merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam berbagai literatur. Dari analisis ini, ditemukan bahwa alat peraga lengan hidrolik sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran materi hukum Pascal. Selanjutnya, tahap Desain dilakukan untuk mengembangkan alat peraga lengan hidrolik yang berbeda dengan produk sebelumnya. Pada tahap ini, terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan, seperti membuat sketsa, membangun kerangka, melakukan modifikasi, dan melakukan simulasi sederhana. Langkah-langkah ini penting agar dapat menghasilkan alat peraga lengan hidrolik yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran.

Setelah tahap Pengembangan, dilakukan uji validasi oleh dua validator yang merupakan dosen mata kuliah. Validasi ini bertujuan untuk menilai kevalidan alat peraga lengan hidrolik yang telah dikembangkan, baik dari aspek edukatif maupun teknis. Dalam aspek edukatif, validasi dilakukan dengan mengevaluasi beberapa aspek yang berhubungan dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan siswa. Para validator memberikan skor untuk setiap aspek yang dinilai, dan hasilnya menunjukkan tingkat kevalidan yang sangat tinggi. Alat peraga lengan hidrolik terbukti sesuai dengan tujuan pembelajaran (presentase kevalidan 80%), mendorong aktivitas dan kreativitas siswa (presentase kevalidan 100%), sesuai dengan perkembangan siswa (presentase kevalidan 80%), membangkitkan minat siswa (presentase kevalidan 100%), memperjelas konsep materi hidrolisis (presentase kevalidan 100%), membantu daya tangkap siswa (presentase kevalidan 100%), dan membantu proses abstraksi (presentase kevalidan 80%). Rata-rata presentase kevalidan aspek edukatif mencapai 91,42%, menunjukkan bahwa alat peraga ini sangat valid dalam mendukung pembelajaran siswa.

Selanjutnya, dalam aspek teknis, validasi dilakukan untuk mengevaluasi keamanan, kehandalan, dan kemudahan penggunaan alat peraga lengan hidrolik. Hasil validasi menunjukkan bahwa alat peraga ini memperoleh tingkat kevalidan yang sangat tinggi dalam aspek-aspek tersebut. Alat peraga lengan hidrolik terbukti aman digunakan oleh siswa (presentase kevalidan 100%), tahan lama (presentase kevalidan 80%), sederhana dan mudah dikelola (presentase kevalidan 80%), sesuai dengan ukuran fisik siswa (presentase kevalidan 80%), dapat dimanipulasi (presentase kevalidan 80%), memiliki manfaat yang banyak (presentase kevalidan 66,5%), bahan pembuatan mudah didapat di lingkungan sekitar (presentase kevalidan 100%), dapat memanfaatkan barang bekas (presentase kevalidan 100%),

mudah dalam pembuatannya (presentase kevalidan 66,5%), mudah digunakan baik oleh guru atau siswa (presentase kevalidan 80%), dan dapat digunakan secara individual, klasikal, atau kelompok (presentase kevalidan 100%). Rata-rata presentase kevalidan aspek teknis mencapai 83,29%, menunjukkan bahwa alat peraga ini sangat valid dalam aspek teknisnya.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa alat peraga lengan hidrolik memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi baik dari aspek edukatif maupun teknis. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga ini efektif dalam mendukung proses pembelajaran siswa dan memenuhi standar teknis yang diperlukan untuk penggunaan yang aman dan efektif. Hasil penelitian ini memberikan keyakinan kepada guru dan siswa bahwa alat peraga ini dapat digunakan dengan efektif dan aman dalam konteks pembelajaran lengan hidrolik. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan alat peraga lengan hidrolik yang efektif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap alat peraga lengan hidrolik, hasil validasi dalam aspek edukatif sebesar 91,42% sedangkan dalam aspek teknis diperoleh hasil validasi sebesar 83,29% yang dikategorikan bahwa alat peraga yang dibuat sangat valid. Kedua aspek tersebut menunjukkan bahwa alat peraga yang dibuat mampu memfasilitasi pemahaman peserta didik pada materi konsep hukum pascal. Alat peraga lengan hidrolik memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi baik dari aspek edukatif maupun teknis. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga efektif dalam mendukung proses pembelajaran siswa dan memenuhi standar teknis yang diperlukan untuk penggunaan yang aman dan efektif. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan alat peraga lengan hidrolik yang efektif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran. Jakarta: Kencana..
  - [2] Pangke, R., Rende, J. C., & Komansilan, A. (2021). Pengembangan Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran Penerapan Konsep Hukum Pascal Untuk Peserta Didik Kelas Viii Di Smp Negeri 1 SitimseL. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 75–82. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i2.110>
  - [3] Andi Rustandi, & Rismayanti. (2021). Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 57–60. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>
  - [4] Hartini, T. I., & Ermawati, R. (2022). Pengujian Validasi Alat Peraga Instalasi Listrik 1 Phase dalam Perkuliahan Fisika Dasar 2. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah ( JIPFRI )*. 6(2): 107–112.
  - [5] Zaidah B.S., Susilawati., dan Sutrio. 2022. Validitas perangkat pembelajaran berbasis masalah berbantuan alat peraga suhu dan kalor untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. *Jurnal Kependidikan Fisika*. 10 ( 2 ) : 40 – 41.
-

- [6] Alatas, F., dan W. Astuti. 2019. Developing Simple Teaching Aids On Static Fluid Material As A Learning Media For Physics. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7(2): 201 – 202..
- [7] Riduwan. 2011. *Skala Pengukuran Variabelvariabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- [8] Sumirat Dyah Wulandari, Undang Rosidin, dan Abdurrahman. 2013. Pengembangan Alat Peraga Fisika Pada Materi Viskositas Sebahai Media Pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 1 (4).
-