

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERMUATAN LINGKUNGAN LAHAN BASAH DENGAN MODEL *GUIDED INQUIRY* UNTUK MELATIHKAN KARAKTER WAJA SAMPAI KAPUTING

Rivca Anissa*, Mastuang, Misbah

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Brigjen H. Hasan Basri, Banjarmasin, Kalimantan Selatan

e-mail*: rivcaanissa@gmail.com

Diterima 3 Agustus 2020

Direvisi 9 Agustus 2020

Disetujui 17 Agustus 2020

Dipublikasikan 11 September 2020

<https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.181-190>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas perangkat pembelajaran fisika bermuatan lingkungan lahan basah untuk melatih karakter *waja sampai kaputing*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE, namun pada artikel ini hanya sampai pada tahapan *develop*. Produk yang dikembangkan berupa RPP, LKS, materi ajar dan THB terhadap materi fluida statis. Validitas perangkat pembelajaran diukur dengan menggunakan lembar validasi dan divalidasi oleh validator ahli. Hasil analisis menunjukkan bahwa validitas perangkat pembelajaran berkategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran fisika bermuatan lingkungan lahan basah untuk melatih karakter *waja sampai kaputing* valid, sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dikelas pada materi fluida statis.

Kata kunci—validitas, lingkungan lahan basah, karakter *waja sampai kaputing*

ABSTRACT

The aim of this study was to describe the validity of the physics teaching tools based on wetlands environment to train *waja sampai kaputing* character. The study was a research and development study using ADDIE model, but in this article, the study would only until the develop stage. The product developed were lesson plans, student's worksheets, learning material and learning result test for static fluid. The validity of the teaching tools was measured by validation sheets. The results of analysis showed that the validity of the teaching tools is in high category. The results show that the teaching tools based on wetlands environment to train *waja sampai kaputing* was valid and eligible to be used in learning process in classroom for static fluid topic.

Keywords—validity, wetlands environment, *waja sampai kaputing* character

I. PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu yang menggunakan konsep dan hukum untuk menjelaskan fenomena-fenomena alam yang terjadi. Oleh karena itu, dalam pembelajaran diperlukan interaksi dengan objek-objek didalam kehidupan sehari-hari siswa, dalam hal ini, salah satunya adalah fenomena-fenomena di lingkungan lahan basah. Lahan basah merupakan wilayah yang sebagian atau seluruhnya tergenang oleh air yang memiliki kedalaman kurang dari enam meter (1). Lingkungan lahan basah memiliki perpaduan antara unsur internal dan eksternal dari lahan basah tersebut. Lingkungan ini dapat menjadi salah satu contoh penerapan materi fisika dalam pembelajaran. Hal ini ditujukan agar membantu siswa memahami apa yang ada dalam materi pembelajaran. Salah satu materi yang dapat ditemui pada lingkungan lahan basah adalah materi fluida statis. Disamping itu, tujuan pembelajaran fisika yaitu pembelajaran harus dapat menumbuhkan karakter yang dibutuhkan siswa melalui proses ilmiah.

Berdasarkan hasil wawancara guru, pembelajaran fisika di salah satu SMA negeri di Banjarmasin disampaikan dalam bentuk ceramah dan diskusi pada setiap materi yang memiliki karakteristik yang berbeda sehingga siswa menemui banyak kesulitan. Siswa sulit memahami konsep fisika karena tidak diberi kesempatan untuk melakukan aktivitas ilmiah (2). Pemberian representasi materi fisika dalam pembelajaran juga penting dilakukan agar memudahkan siswa (3). Disamping itu, pendidikan karakter juga jarang dilaksanakan. Padahal, pendidikan karakter tidak hanya akan membentuk watak siswa namun juga akan meningkatkan pencapaian akademik siswa (4). Permasalahan di salah satu SMA negeri di Banjarmasin ini menyebabkan nilai rata-rata ulangan tengah semester hanya berkisar 33,68. Siswa yang bersungguh-sungguh dan bekerja keras dalam pembelajaran juga hanya berkisar 44% dari seluruh kelas.

Karakter *waja sampai kaputing* (*wasaka*) merupakan salah satu karakter yang sesuai untuk dilatihkan dalam pembelajaran fisika. Karakter *wasaka* diambil dari motto Kalimantan Selatan yang berarti bekerja keras tanpa menyerah. Pada karakter ini, terdapat beberapa nilai sasaran yang cocok dilatihkan pada pembelajaran fisika yang berkaitan dengan keterampilan prosedural, diantaranya adalah kerja keras, tangguh, jujur, tekun, dan tanggung jawab (5). Pendidikan karakter memang dapat diterapkan pada setiap bab pada fisika, namun harus disesuaikan dengan karakteristik materi ajar. Seperti pada bab fluida statis memiliki bagian yang mengandung pengetahuan prosedural serta konsep-konsep sehingga cocok untuk menggunakan aktivitas ilmiah. Aktivitas ilmiah seperti praktikum akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengalami proses membangun pengetahuan sendiri. Di dalam materi fluida statis, semua submateri dapat dilakukan praktikum. Praktikum ini dapat membantu dalam melatih karakter *waja sampai kaputing* karena siswa dapat berlatih agar selalu bekerja keras dan tangguh tanpa menyerah, serta bertanggung jawab terhadap hasil praktikum, yang mana hal tersebut merupakan nilai sasaran dari karakter *waja sampai kaputing*.

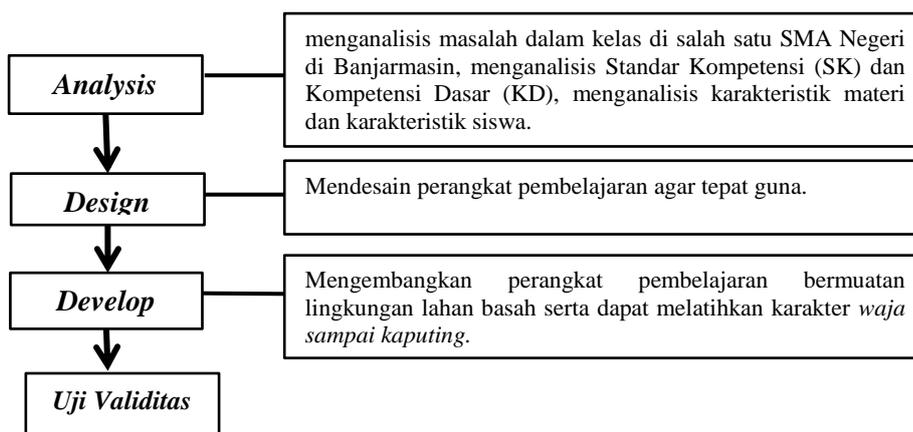
Peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran menggunakan model *guided inquiry*, dengan pendekatan kontekstual, dan dapat melatih karakter *waja sampai kaputing* selama pembelajaran. Perangkat pembelajaran merupakan semua alat yang digunakan guru untuk mendukung proses pembelajaran (6). Sedangkan, *guided inquiry* merupakan model yang menekankan keaktifan siswa dalam menemukan konsep materi pembelajaran berdasarkan masalah yang diajukan. Model pembelajaran ini akan membantu guru untuk mengembangkan sikap ilmiah serta karakter siswa sehingga dapat mendukung pelatihan karakter selama pembelajaran (7). Perangkat pembelajaran akan dikaitkan dengan lahan basah yang merupakan sungai dataran rendah yang dengan lingkungan rawa gambut (8). Lingkungan lahan basah yang dimaksud termasuk unsur internal dan eksternal lahan basah yang saling memengaruhi (9).

Solusi ini dipilih karena didukung oleh teori pembelajaran yang menyatakan bahwa pemberian bimbingan secara bertahap diperlukan agar siswa berkembang dengan baik. Pembelajaran dengan bermuatan lingkungan lahan basah akan membantu siswa memaknai pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa (10). Disamping itu, pengintegrasian lahan basah ini juga mengacu pada visi misi Universitas Lambung Mangkurat guna memberdayakan dan melestarikan lingkungan atau kawasan sebagian atau seluruhnya tergenang air dangkal (1). Penanaman karakter *waja sampai kaputing* pada perangkat pembelajaran dengan melalui pembelajaran berkearifan lokal juga terbukti berhasil diterapkan dalam pembelajaran (11). Penanaman karakter *waja sampai kaputing* inilah yang menjadi keterbaruan penelitian ini dari penelitian-penelitian berbasis lingkungan lahan basah sejenis sebelumnya.

Untuk mendapatkan perangkat pembelajaran bermuatan lingkungan lahan basah dan melatih karakter *waja sampai kaputing*, maka perangkat pembelajaran harus dinilai kelayakannya. Salah satu aspek kelayakan perangkat pembelajaran adalah validitas. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan validitas perangkat pembelajaran bermuatan lingkungan lahan basah untuk melatih karakter *waja sampai kaputing* pada materi fluida statis. Validitas perangkat tersebut terdiri dari validitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), validitas Lembar Kerja Siswa (LKS), validitas materi ajar serta validitas Tes Hasil Belajar (THB).

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan desain pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, dan Evaluation*). Namun pada penelitian ini, pengembangan hanya sampai pada tahap *develop* saja, yang kemudian dilakukan uji validitas terhadap produk. Uji ini dilakukan untuk menentukan keabsahan produk sehingga layak untuk pembelajaran di kelas. Produk yang dikembangkan berupa RPP, LKS, materi ajar dan THB untuk materi fluida statis. Instrumen yang digunakan dalam uji validitas adalah lembar validasi. Lembar validasi yang digunakan mengacu pada Arikunto (12) dan Prastowo (13) dengan menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1-4.. Aspek-aspek pada lembar validasi diantaranya berupa aspek tujuan, penyajian atau format, isi, bahasa, waktu serta kegrafikaan. Validitas produk didapat dari persentase skor rata-rata yang diberikan oleh dua orang validator yang kemudian disesuaikan dengan tabel kategori validitas.



Gambar 1. Langkah-langkah pengembangan perangkat pembelajaran

Untuk menghitung persentase validitas digunakan persamaan berikut (14):

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{X}{X_{maks}} \times 100\% \quad (1)$$

dengan X adalah jumlah bobot skor yang didapat dan X_{maks} adalah jumlah skor maksimal.

Selanjutnya, untuk menginterpretasi hasil skor dilakukan dengan membandingkan hasil skor rata-rata dengan tabel kategori skor validitas.

Tabel 1. Kategori skor validitas (15)

Persentase	Kategori
80,00% - 100,0%	Sangat tinggi
60,01% - 80,00%	Tinggi
40,01% - 60,00%	Sedang
20,01% - 40,00%	Rendah
01,00% - 20,00 %	Sangat Rendah

Sedangkan untuk menghitung reliabilitas, maka digunakan persamaan *Spearman Rank* berikut:

$$r_s = \frac{\Sigma x^2 + \Sigma y^2 - \Sigma d_i^2}{2\sqrt{\Sigma x^2 \Sigma y^2}} \quad (2)$$

dengan $\Sigma x^2 = \frac{N^3 - N}{12} - \Sigma T_x$; $\Sigma T_x = \Sigma \frac{t^3 - t}{12}$; $\Sigma y^2 = \frac{N^3 - N}{12} - \Sigma T_y$ dan $\Sigma T_y = \Sigma \frac{t^3 - t}{12}$

Untuk menginterpretasi hasil reliabilitas, maka hasil skor dibandingkan dengan tabel kriteria hasil reliabilitas.

Tabel 2. Kriteria hasil reliabilitas (12)

No	Koefisien Reliabilitas	Penafsiran
1	0,800 – 1,00	Derajat Reliabilitas Sangat Tinggi
2	0,600 – 0,800	Derajat Reliabilitas Tinggi

No	Koefisien Reliabilitas	Penafsiran
3	0,400 – 0,600	Derajat Reliabilitas Sedang
4	0,200 – 0,400	Derajat Reliabilitas Rendah
5	0,000 – 0,200	Derajat Reliabilitas Sangat Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap *Analysis*

Tahap *analysis* dilakukan dengan menggunakan lembar pedoman wawancara terhadap guru fisika di SMAN 12 Banjarmasin mengenai perangkat pembelajaran bermuatan lingkungan lahan basah. Selama wawancara, didapatkan hasil wawancara sebagai berikut: 1) kurikulum yang diterapkan masih menggunakan KTSP 2006, 2) bahan ajar yang digunakan siswa hanya berupa salinan lembar kerja siswa (LKS) yang diterbitkan oleh penerbit nasional, 3) guru jarang memberikan penanaman karakter, utamanya karakter khas daerah dalam pembelajaran, 4) guru menggunakan metode pembelajaran yang sama untuk karakteristik materi yang berbeda, 5) siswa masih kesulitan untuk memahami materi karena jarang melihat penerapan dari materi di kehidupan sekitar siswa.

Disamping melakukan wawancara terhadap guru, pada tahap ini juga menganalisis karakteristik materi fluida statis. Berdasarkan KTSP, fluida statis memiliki Standar Kompetensi (SK) adalah menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah. Adapun Kompetensi Dasar (KD) dari fluida statis adalah menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi fluida statis memiliki bagian yang mengandung pengetahuan prosedural, konsep serta keterampilan yang dapat diujikan dengan praktikum. Pada praktikum tersebut siswa dilatihkan karakter yang dibutuhkan selama praktikum. Selain itu, fluida statis juga mudah ditemukan pada kehidupan disekitar siswa SMAN 12 Banjarmasin karena siswa bermukim di wilayah sekitar sekolah.

3.2 Tahap *Design*

Produk yang dikembangkan didesain dengan mengenalkan materi pembelajaran melalui aplikasi materi tersebut pada lingkungan lahan basah dekat sekolah siswa. Lahan basah yang dimaksud adalah suatu wilayah yang tergenang atau dialiri oleh air mengalir dengan kedalaman tidak lebih dari enam meter (9). Karena lahan basah bersifat dinamis, unsur-unsur eksternal dan internal yang berada di lingkungan wilayah tersebut sangat mempengaruhi. Untuk mendukung pendidikan karakter, maka dipilih karakter *waja sampai kaputing* agar siswa lebih mengenal keragaman daerah dan melatihkan karakter selama praktikum. Dalam pengembangan ini, nilai sasaran karakter *waja sampai kaputing* tersebut adalah kerja keras, tangguh dan tanggung jawab.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Bahan Ajar serta Tes Hasil Belajar (THB). Dalam empat perangkat pembelajaran tersebut, lingkungan lahan basah digunakan sebagai komponen penerapan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi SK dan KD pada fluida statis. Disamping itu, pelatihan karakter *waja sampai kaputing* juga terdapat dalam empat perangkat pembelajaran tersebut.

RPP didesain dengan menyesuaikan KTSP 2006. Model yang digunakan dalam RPP ini adalah inkuiri terbimbing dengan metode pembelajaran berupa percobaan, diskusi dan penugasan. Model pembelajaran yang sama juga diterapkan pada desain LKS dan materi ajar. Pada bagian awal LKS dan materi ajar, siswa diberikan motivasi berupa penerapan dalam kehidupan sehari-hari atas materi yang akan dipelajari. Motivasi diambil sedekat mungkin dari kehidupan siswa, dan berada didaerah Kalimantan Selatan yang merupakan lahan basah. LKS dan materi ajar juga memiliki pengingat agar selama percobaan atau pembelajaran, siswa selalu melakukan karakter *waja sampai kaputing*. Sedangkan THB disusun mengacu pada kompetensi dasar yang telah ditentukan, kemudian dijabarkan kedalam indikator pembelajaran.

3.3 Tahap Develop

Pada tahap ini, produk dikembangkan sehingga layak untuk dilakukan uji validitas. Hasil pengembangan dapat dilihat pada gambar-gambar berikut.

Lampiran 1a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Negeri 12 Banjarmasin
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/2
Pokok Bahasan : Fluida Statis (FS)
Sub. Pokok Bahasan : Tekanan Hidrostatik
Alokasi Waktu : 2 X 45 menit (2 jam pembelajaran)

A. STANDAR KOMPETENSI
2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. KOMPETENSI DASAR
2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KD

a. Produk
2.2.1 Memformulasikan pengaruh massa jenis dan kedalaman zat cair terhadap tekanan hidrostatik.
2.2.2 Menerapkan tekanan hidrostatik pada fenomena dan persoalan fisika

b. Proses
2.2.1 Melakukan percobaan tekanan hidrostatik.

c. Afektif
2.2.1 Menunjukkan karakter *waja sampai kaputing* selama pembelajaran.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

a. Produk
2.2.1.1 Diberikan data percobaan, siswa dapat memformulasikan pengaruh kedalaman zat cair terhadap tekanan hidrostatik dengan benar.
2.2.2.1 Diberikan suatu fenomena fisika mengenai tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari, siswa dapat menerapkan konsep tekanan hidrostatik pada fenomena tersebut dengan benar.
2.2.2.2 Diberikan besaran berupa massa jenis, kedalaman serta tekanan awal, siswa dapat menghitung tekanan total yang dialami benda pada suatu kedalaman tertentu dengan benar.

c. Dalam percobaan nanti kalian harus bersikap *waja sampai kaputing* dimana kalian harus kerja keras dalam melakukan percobaan, bertanggung jawab terhadap diri maupun kelompok serta jujur dalam melakukan percobaan

Guru mengecek siswa apakah siswa sudah berada dikelompoknya masing-masing atau tidak. Siswa berkelompok

KEGIATAN INTI (±65 menit)

Fase 2. Menyajikan Permasalahan
Guru membagikan LKS Percobaan Tekanan Hidrostatik kepada setiap siswa. Siswa menerima LKS dari guru
guru menyuruh siswa untuk melihat gambar di depan LKS. Siswa menanggapi masalah yang diajukan oleh guru



Setelah itu, guru bertanya kepada siswa: "siapa yang pernah melihat Bendungan Riam Kanan di Aranio, Kabupaten Banjar? Ada yang tau bentuk dinding bendungan seperti apa? Dinding bendungan didesain agar lebih tebal bagian bawah. Mengapa desain bendungan harus seperti itu?"

Guru mengaskan siswa untuk menelaah tujuan percobaan pada LKS untuk menentukan hipotesis, variabel-variabel yang digunakan beserta definisi operasional variabelnya. Siswa menelaah tujuan percobaan.

Fase 3. Meminta siswa merumuskan hipotesis untuk menjelaskan permasalahan atau kejadian
Guru membimbing siswa dalam menuliskan hipotesis, variabel-variabel yang digunakan dari percobaan pada LKS. Siswa menuliskan hipotesis, variabel-variabel yang digunakan pada LKS
Guru memberikan waktu pada siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami. Siswa bertanya/tidak bertanya

Fase 4. Mendorong siswa untuk mengumpulkan data untuk menguji hipotesis
Guru meminta perwakilan kelompok untuk mengambil alat dan bahan percobaan berdasarkan apa yang tertera pada LKS. Siswa membaca prosedur percobaan dengan cermat, kemudian memberi

Gambar 2. RPP yang dikembangkan



Gambar 1. Industri Kayu di Sungai Barito
Dok. google

Sungai Barito merupakan salah satu kawasan lahan basah yang sering dimanfaatkan warga Banjarmasin. Banyak sekali aktivitas warga yang bergantung pada sungai terbesar se Kalimantan Selatan ini. Salah satunya adalah *wantilan* yang banyak berada di daerah Alalak. *Wantilan* merupakan tempat industri kayu yang berada di tepi sungai. Biasanya, pemilik *wantilan* akan menaruh kayu-kayu yang dimiliki di sungai. Sebesar apapun kayu yang diletakkan, kayu tersebut akan mengapung di tepi sungai tersebut. Padahal, jika dipikir secara logika, kayu tersebut seharusnya tenggelam. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Adakah hubungan mengapungnya kayu-kayu ini dengan Hukum Archimedes? Untuk mengetahuinya, maka lakukan percobaan ini dengan semangat!

LANDASAN TEORI

Apabila kita mengangkat sebuah benda (misalnya batu) diudara, kemudian dimasukkan ke dalam air dan kita angkat kembali, maka ketika diangkat dari dalam air ternyata benda tersebut terasa lebih ringan dibandingkan pada saat di udara. Peristiwa adanya gaya keatas yang bekerja pada suatu benda yang tercelup dalam air atau zat cair lainnya pertama kali dijelaskan oleh seorang ahli matematika dan filsuf Yunani bernama *Archimedes* (287-212 SM). Bunyi Hukum Archimedes: Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut. Besar gaya apung yang bekerja pada suatu benda dirumuskan:

$$F_a = \rho_f V_{bf} g$$

Mari Mencoba!

INGAT !!
Lakukanlah percobaan ini dengan menerapkan karakter *waja sampai kaputing* yaitu kerja keras (menjalkan percobaan dengan maksimal dan sungguh-sungguh) serta pantang menyerah (tidak mudah putus asa ketika melakukan percobaan)

TUJUAN PERCOBAAN
Menyebutkan pengaruh antara kedalaman zat cair dengan tekanan hidrostatik

RUMUSAN MASALAH
Rumusan masalah adalah pernyataan yang muncul dari suatu latar belakang permasalahan. Rumusan masalah harus ditulis dalam kalimat tanya dengan bahasa yang jelas dan memunculkan keprediksi lebih lanjut. Dalam LKS ini rumusan masalah sudah disajikan, silakan baca dengan cermat!
Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diajukan rumusan masalah yaitu:
.....
.....
.....

HIPOTESIS
Hipotesis merupakan prediksi jawaban dari rumusan masalah yang dibuat. Hipotesis dirumuskan dalam bentuk pernyataan. Hipotesis dinyatakan sebagai pengaruh yang diramalkan akan dimiliki oleh suatu variabel terhadap variabel lain.
Berdasarkan rumusan masalah yang telah disajikan di atas, maka hipotesis percobaan pada kegiatan penemuan 1 ini adalah:
Jika
.....
maka

IDENTIFIKASI VARIABEL
Variabel adalah suatu besaran yang dapat bervariasi atau berubah pada suatu situasi tertentu. Variabel yang secara sengaja diubah disebut variabel manipulatif. Variabel yang berubah sebagai akibat manipulasi variabel manipulatif disebut variabel respon. Variabel yang dapat mempengaruhi hasil percobaan, tetapi dijaga agar tidak memberikan pengaruh dinamakan variabel kontrol.

TEKANAN HIDROSTATIS | 3

Gambar 3. LKS yang dikembangkan

FLUIDA STATIS



Salah satu warentan yang berada di tepi sungai

HUKUM ARCHIMEDES

Pulau Kalimantan dikenal sebagai salah satu pemasok kayu terbesar di Indonesia. Wilayah Kalimantan Selatan termasuk daerah yang memiliki industri kayu yang banyak. Uniknya, karena Banjarmasin merupakan Kota Seribu Sungai, kebanyakan industri kayu berada di tepian sungai. Warga lokal menyebut industri kayu semacam itu sebagai warentan. Untuk menghemat tempat untuk penyimpanan kayu dan memperlancar transportasi untuk mengangkut gelombang-gelombang kayu di sungai. Walaupun gelombang-gelombang kayu tersebut sangatlah besar dan berat, namun kayu tersebut tetap mengapung di atas sungai. Mengapa kayu-kayu tersebut tidak tenggelam? Apakah hubungannya antara mengapungnya suatu benda dengan hukum Archimedes? Untuk mengetahuinya, maka pelajari materi ini dengan antusias!

Kata Kunci
Hukum Archimedes, gaya apung, melayang, tenggelam.

Indikator Pembelajaran

Setelah pembelajaran ini, kalian diharapkan dapat memformulasikan pengaruh volume benda tercelup terhadap gaya ke atas dan menerapkan hukum Archimedes pada fenomena dan persoalan fisika.

tekanan ini adalah $F_1 = p_1 A = \rho_f g h_1 A$ berarah kebawah. Dengan cara yang sama, fluida melakukan tekanan hidrostatik $F_2 \rho_f g = p_2 A = \rho_f g h_2 A$ dengan arah keatas. Resultan kedua gaya ini adalah gaya apung F_a .

Jadi:

$$F_a = F_2 - F_1$$

$$= \rho_f g h_2 A - \rho_f g h_1 A$$

$$= \rho_f g A(h_2 - h_1)$$

$$= \rho_f g Ah$$

Karena $h_2 - h_1 = h$
karena $Ah = V_{ef}$ adalah volume silinder yang tercelup dalam fluida

Perhatikan $\rho_f V_{ef} = M_f$ adalah massa fluida yang dipindahkan oleh benda; $\rho_f g V_{ef} = M_f g$ adalah berat fluida yang dipindahkan oleh benda. Jadi gaya apung F_a yang dikerjakan fluida pada benda (silinder) sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda (silinder) sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda (silinder). Pernyataan ini berlaku untuk sembarang bentuk benda, dan telah dinyatakan sebelumnya sebagai hukum Archimedes. Jadi, gaya apung dapat dirumuskan sebagai

$$F_a = M_f g$$

$$F_a = \rho_f V_{ef} g$$

Dengan ρ_f adalah massa jenis fluida dan V_{ef} adalah volume benda yang tercelup dalam fluida.

INGAT!
Hukum Archimedes berlaku untuk semua fluida (cair dan gas)

Contoh Soal 1
Sebuah kubus yang volumenya $0,5 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya ke dalam zat cair dengan massa jenis 800 kg/m^3 . Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tentukan gaya ke atas terhadap batu oleh air!
Jawab:
Diketahui: $V_b = 0,5 \text{ m}^3$
 $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
Ditanya: $F_a = \dots?$

Gambar 4. Materi ajar yang dikembangkan

POST-TEST

Fluida Statis

Petunjuk pengerjaan soal:

- Bacalah do'a terlebih dahulu.
- Tuliskan nama, kelas, dan hari/tanggal pada kertas jawaban.
- Bacalah dan jawablah soal-soal berikut dengan teliti.
- Jujurlah dalam menjawab soal
- Waktu pengerjaan 2 x 45 menit

Jawablah soal-soal berikut dengan teliti.

13. Dilakukan sebuah percobaan untuk menentukan pengaruh kedalaman terhadap tekanan. Tabel Hasil Pengamatan dapat dilihat di bawah ini:

No.	Jenis zat cair	Kedalaman	Perbedaan ketinggian air dalam pipa U
1	Air	2 cm	2,4 cm
2	Air	5 cm	5,2 cm
3	Air	8 cm	7,8 cm

Jika perbedaan ketinggian air dalam pipa U menunjukkan adanya tekanan yang mendorong air dalam pipa U, buatlah kesimpulan berdasarkan data di atas! (10 Poin)

14. Perhatikan gambar pematang sawah di daerah lingkungan lahan basah!



Pematang dibuat dengan desain semakin tebal di bagian bawah. Jelaskan mengapa desain pematang harus seperti itu! (gunakan hukum atau konsep yang sesuai dengan fenomena disamping) (6 poin)

15. Suatu tempat di dasar danau memiliki kedalaman 800 cm. Tentukan tekanan total di tempat tersebut, jika massa jenis air danau 1000 kg/m^3 , percepatan gravitasi 10 m/s^2 , dan tekanan di atas permukaan air sebesar 1 atm! (9 poin)

ANALISIS TES KEMAMPUAN KOGNITIF

Struktur Kompetensi (SK):

- Mengaplikasikan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.

Kompetensi Dasar (KD):

- Mengaplikasikan hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pokok Bahasan : Fluida Statis

Indikator Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran	Soal	Kunci Jawaban	Skor	Klasifikasi soal																
2.2.1.1. Memformulasikan pengaruh kedalaman zat cair terhadap tekanan hidrostatik.	2.2.1.1.1. Diberikan data percobaan, siswa dapat memformulasikan pengaruh kedalaman zat cair terhadap tekanan hidrostatik.	1. Diketahui sebuah percobaan untuk menentukan pengaruh kedalaman. Hasil Pengamatan dari percobaan tersebut dapat dilihat di bawah ini:	Berikanlah tabel 1, perbedaan ketinggian air dalam pipa menunjukkan tekanan hidrostatik. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Jenis zat cair</th> <th>Kedalaman</th> <th>Perbedaan ketinggian air dalam pipa U</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Air</td> <td>2 cm</td> <td>2,4 cm</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Air</td> <td>5 cm</td> <td>5,2 cm</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Air</td> <td>8 cm</td> <td>7,8 cm</td> </tr> </tbody> </table> Untuk mengetahui hubungan antara kedalaman dan tekanan hidrostatik, maka diperlukan suatu konstanta (k) yang merupakan hasil bagi antara tekanan hidrostatik dengan kedalaman $k = \frac{p}{h}$ $k h = p$	No.	Jenis zat cair	Kedalaman	Perbedaan ketinggian air dalam pipa U	1	Air	2 cm	2,4 cm	2	Air	5 cm	5,2 cm	3	Air	8 cm	7,8 cm	2	C1
		No.		Jenis zat cair	Kedalaman	Perbedaan ketinggian air dalam pipa U															
1	Air	2 cm	2,4 cm																		
2	Air	5 cm	5,2 cm																		
3	Air	8 cm	7,8 cm																		
2. Berikanlah data data, buatlah kesimpulan mengenai percobaan tersebut!	Untuk mengetahui hubungan antara kedalaman dan tekanan hidrostatik, maka diperlukan suatu konstanta (k) yang merupakan hasil bagi antara tekanan hidrostatik dengan kedalaman $k = \frac{p}{h}$ $k h = p$																				

180

Gambar 5. THB yang dikembangkan

3.4 Uji Validitas

Produk yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh dua orang validator ahli, kemudian direvisi oleh peneliti. Beberapa saran dari validator ahli terkait perangkat pembelajaran yaitu: 1) menambahkan landasan teori pada LKS, 2) menuliskan skenario motivasi awal pembelajaran secara lengkap pada sintaks RPP, 3) perbaikan beberapa format penulisan rumus yang tidak konsisten, 4) perbaikan soal THB pada penerapan fluida statis dalam lingkungan lahan basah yang hanya memiliki level kognitif C1, 5) perbaikan kesalahan dalam pengetikan.

Uji validitas RPP berupa aspek perumusan tujuan pembelajaran, bahasa, isi yang disajikan serta waktu (16). Hasil uji validitas RPP dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validitas RPP

Aspek	Persentase	Kategori
Tujuan Pembelajaran	88%	Sangat Tinggi
Bahasa	75%	Tinggi
Isi	79%	Tinggi
Waktu	75%	Tinggi
Validitas	79%	Tinggi
Reliabilitas	0.64	Tinggi

Berdasarkan tabel 2, RPP yang dikembangkan memiliki tingkat validitas tinggi dengan reliabilitas tinggi. Hal ini dikarenakan RPP disusun dengan mempertimbangkan bahwa perumusan tujuan pembelajaran harus jelas serta dengan SK dan KD, serta dijabarkan dengan runut dan jelas. Tujuan pembelajaran juga dibuat dengan Bahasa Indonesia yang jelas dan memenuhi komponen *audience*, *behavior*, *condition* dan *degree*. Isi dari RPP dibuat dengan kejelasan skenario pembelajaran dan sesuai dengan model *guided inquiry*. RPP juga disertai dengan alokasi waktu tiap fase sehingga memudahkan untuk mengontrol pembelajaran. Berdasarkan hasil ini, RPP dapat dikatakan valid. Akbar (15) menyatakan bahwa RPP dapat dikatakan valid jika memenuhi aspek tujuan pembelajaran yang jelas, menggunakan bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), disusun dengan isi yang runut dan alokasi waktu yang jelas. Khoiriah dan Kholiq (17) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa kesesuaian dalam pemilihan pendekatan dengan tujuan pembelajaran, kejelasan rincian waktu dan tahapan pembelajaran, serta penggunaan bahasa yang baik dan benar akan mempengaruhi kevalidan RPP.

Uji validitas LKS meliputi beberapa aspek, diantaranya adalah aspek format LKS, aspek bahasa dan aspek isi (18). Hasil uji validitas LKS dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validitas LKS

Aspek	Persentase	Kategori
Format LKS	84%	Sangat Tinggi
Bahasa	78%	Tinggi
Isi	84%	Sangat Tinggi
Validitas	82%	Sangat Tinggi
Reliabilitas	0.53	Sedang

Berdasarkan tabel 3, LKS yang dikembangkan memiliki validitas sangat tinggi dengan reliabilitas sedang. Hal ini dikarenakan LKS disusun sesuai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. LKS menggunakan bahasa yang dapat dimengerti siswa serta penyusunan runut dan penomoran jelas. Penyusunan LKS didasarkan pada pernyataan Prastowo (13) bahwa dalam penyusunan LKS harus memperhatikan tingkat kemampuan membaca dan pengetahuan siswa. Hal ini juga sejalan oleh pendapat Misbah, et. al (19) yang menyatakan bahwa LKS yang baik harus memiliki konten dan penyajian yang baik.

Uji validitas materi ajar meliputi beberapa aspek, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikaan. Hasil uji validitas materi ajar terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validitas Materi Ajar

Aspek	Persentase	Kategori
Isi	85%	Sangat Tinggi
Penyajian	77%	Tinggi
Bahasa	76%	Tinggi
Grafika	81%	Sangat Tinggi
Validitas	80%	Tinggi
Reliabilitas	0.57	Sedang

Berdasarkan tabel 4, materi ajar yang dikembangkan memiliki validitas tinggi dengan reliabilitas sedang. Hal ini dikarenakan materi ajar disusun sesuai dengan penjabaran SK dan KD yang telah ditetapkan. Disamping itu, materi ajar juga disusun dengan penyajian yang baik, bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti serta kualitas cetakan yang baik. Penyusunan materi ajar dilakukan sesuai dengan standar Prastowo (13) yang menjelaskan bahwa materi ajar harus menyajikan konten yang runut dan komunikatif, serta sesuai dengan pengetahuan siswa. Hal ini juga sependapat dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa kualitas isi, organisasi, kebahasaan dan daya tarik grafika harus dalam keadaan baik sebelum digunakan dalam pembelajaran (11, 20).

Uji validitas THB meliputi beberapa aspek, yaitu aspek konstruksi dan aspek bahasa. Hasil uji validitas THB dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validitas THB

No Soal	Validitas	Kategori	No Soal	Validitas	Kategori
1	77%	Tinggi	7	77%	Tinggi
2	77%	Tinggi	8	77%	Tinggi
3	84%	Sangat Tinggi	9	83%	Sangat Tinggi
4	77%	Tinggi	10	77%	Tinggi
5	77%	Tinggi	11	77%	Tinggi
6	83%	Sangat Tinggi	12	81%	Tinggi

Reliabilitas: 0,74 (Tinggi)

Berdasarkan tabel 5, butir soal nomor 3, 6 dan 9 memiliki validitas sangat tinggi sedangkan butir lain memiliki validitas tinggi. Reliabilitas THB yang dikembangkan yaitu tinggi. Hal ini dikarenakan THB yang dikembangkan disusun atas soal dan perintah yang jelas dan skor yang sesuai dengan level kognitif soal. Setiap akhir soal terdapat informasi bobot poin sehingga siswa dapat mengetahui poin setiap soal tersebut. THB juga dikembangkan agar mudah dimengerti siswa dan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar. Penyusunan THB sesuai dengan suatu standar yang menyatakan bahwa THB harus memiliki tingkat kesukaran yang lebih tinggi daripada pembelajaran di kelas serta mempertimbangkan alokasi waktu selama tes (12). Penelitian oleh Astuti, Hartini dan Mastuang (21) juga sejalan dengan pendapat tersebut agar menghasilkan THB yang dapat mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi.

Persentase perangkat pembelajaran secara keseluruhan memberikan hasil berkategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran bermuatan lingkungan lahan basah untuk melatih karakter *waja sampai kaputing* layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah (22). Pengintegrasian lingkungan lahan basah juga membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran materi fluida statis sehingga meningkatkan hasil belajar siswa (23), serta membuat pembelajaran lebih menyenangkan (24). Siswa belajar menganalisis lingkungan sekitarnya dan menggunakan informasi tersebut sebagai pengamalan nyata yang dapat diobservasi secara langsung.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan terhadap perangkat pembelajaran bermuatan lingkungan lahan basah untuk melatih karakter *waja sampai kaputing* didapatkan hasil validasi RPP dengan kategori tinggi, validasi LKS dengan kategori sangat tinggi, validasi materi ajar dengan kategori tinggi dan rata-rata validasi butir soal pada THB dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, perangkat pembelajaran dikatakan valid dan dapat digunakan untuk proses pembelajaran di kelas.

4.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah: 1) penelitian perangkat pembelajaran bermuatan lingkungan lahan basah untuk melatih karakter *waja sampai kaputing* diteruskan *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Bermuatan Lingkungan Lahan Basah untuk Melatihkan Karakter Waja Sampai...*
Rivca Anissa, Mastuang, Misbah

hingga ujicoba lapangan dan evaluasi, 2) perangkat pembelajaran ini dapat dijadikan bahan rujukan untuk membantu berkembangnya penelitian sejenis ini dengan perbaikan-perbaikan atas keterbatasan penelitian. Diantara keterbatasan penelitian ini adalah nilai sasaran *waja sampai kaputing* yang dilatihkan hanya tiga dari enam nilai sasaran, dan tidak semua submateri dalam fluida statis dapat dikaitkan dengan lingkungan lahan basah, seperti Hukum Pascal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada dosen validator ahli, guru mata pelajaran fisika di salah satu SMA Negeri di Banjarmasin, serta pihak lain yang terkait yang telah membantu dan mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iriani R, Herlina A, Irhasyuarna Y, Sanjaya RE. Modul pembelajaran problem-based learning berbasis lahan basah untuk mempersiapkan calon pendidik berwawasan lingkungan lahan basah Problem-based learning module based on wetland to prepare teachers candidate with wetland environmental insight. *J Inov Pendidik IPA*. 2019;5(1):54–68.
2. Kabil O. Philosophy in Physics Education. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. 2015;197:675–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042815040513>
3. Özcan Ö. Investigation of mental models of turkish pre-service physics students for the concept of “spin.” *Egit Arastirmalari-Eurasian J Educ Res* [Internet]. 2013;(52):21–36. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=uvt&AN=163199&site=eds-live&authtype=ip,uid>
4. Benninga JS, Berkowitz MW, Kuehn P, Smith K. The Relationship of Character Education Implementation and Academic Achievement in Elementary Schools. *J Res Character Educ*. 2003;1(1):19–32.
5. Sarbaini. Dari Wasaka Menuju Taluba: Konseptualisasi Nilai-Nilai Luhur Suku Banjar Sebagai Sosok Karakter Harapan ‘Urang Banua’ Perspektif Etnopedagogi. In: *Prosiding Seminar Internasional Pendidikan Karakter*. 2014. p. 537–42.
6. Gunada IW, Sahidu H, Sutrio S. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *J Pendidik Fis dan Teknol*. 2015;I(1):38–46.
7. Asyhari A, Sunarno W, Sarwanto. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Pendidikan Karakter. *J Inkuiri*. 2014;3(I):62–74.
8. Fahlevi MR, Dharmono, Kaspul. Spesies Kelelawar Pada Kawasan Lahan Basah Di Desa Simpang Arja, Kecamatan Rantau Badauh, Kabupaten Barito Kuala. In: *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. 2016. p. 45–53.
9. Soendjoto MA. Sekilas Tentang Lahan Basah dan Lingkungannya. In: *Prosiding Seminar Universitas Lambung Mangkurat*. 2015. p. 1–20.
10. Selvia M, Arifuddin M, Mahardika AI. Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Topik Fluida Berorientasi Masalah Lahan Basah Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). *Berk Ilm Pendidik Fis*. 2018;5(2):213.
11. Hartini S, Misbah M, Helda, Dewantara D. The effectiveness of physics learning material based on South Kalimantan local wisdom. *AIP Conf Proc*. 2017;1868:070006.1-070006.7.

12. Arikunto S. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta; 2014.
13. Prastowo A. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press; 2015.
14. Septi S, Sakti I, Putri DH. Pengembangan Modul Fisika Dengan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Alat-Alat Optik. *J Kumparan Fis.* 2019;2(3):129–36.
15. Akbar S. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya; 2016.
16. Zainuddin Z, Misbah M. Validasi Perangkat Pembelajaran Fisika Fluida Berbasis Lingkungan Lahan Basah. In: *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 2020. p. 30–5.
17. Khoiriah M, Kholiq A. Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbantuan E-book Literasi Sains pada Materi Fluida Dinamis. *Inov Pendidik Fis.* 2019;08(03):779–83.
18. Habibi M, Zainuddin Z, Misbah M. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Fisika Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pengajaran Langsung Pada Pokok Bahasan Tekanan Di SMP Negeri 11 Banjarmasin. *Berk Ilm Pendidik Fis.* 2017;5(1):1.
19. Misbah M, Hirani M, Annur S, Sulaeman NF, Ibrahim MA. The Development and Validation of a Local Wisdom-Integrated Physics Module to Grow the Students' Character of Sanggup Bagawi Gasan Masyarakat. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidik Fis.* 2020;5(1):1.
20. Aini N, Zainuddin Z, Mahardika AI. Pengembangan Materi Ajar IPA Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Berorientasi Lingkungan Lahan Basah. *Berk Ilm Pendidik Fis.* 2018;6(2):264.
21. Astuti MW, Hartini S, Mastuang M. Pengembangan Modul IPA Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan Kalor Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Berk Ilm Pendidik Fis.* 2018;6(2):205–18.
22. Zainuddin, Afnizar HA, Mastuang M, Misbah M. Developing a Teaching Material Oriented to Science and Technology and Local Wisdom in Wetland Environment. *Adances Soc Sci Educ Humanit Res.* 2018;274:323–5.
23. Wati M, Misbah M. The Practicality of Physics Teaching Materials Based on the Wetland Environment. In: *Proceeding of 1st South Borneo International Conference on Sport Science and Education 2019*. 2020. p. 185–7.
24. Misbah M, Dewantara D, Mahtari S. Physics Learning Based on Wetlands and Banjar Culture. *Int J Appl Phys Sci.* 2018;4(1):21–8.