

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* BERBANTUAN *PHET SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS
DI MA AL-FALAH BANGILAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

APRILIYA MAGHFIROH

NIM: 1808066041

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Apriliya Maghfiroh

NIM : 1808066041

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*, BERBANTUAN *PHET SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI MA AL-FALAH BANGILAN

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 27 Oktober 2022

Buat Pernyataan



Apriliya Maghfiroh
NIM:1808066041

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*,
BERBANTUAN *PHET SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI MA AL-
FALAH BANGILAN**

Penulis : Apriliya Maghfiroh

NIM : 1808066041

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 02 Desember 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd.
NIDN. 2020059201

Penguji II,

Muhammad Ardi Khalif, M.Sc.
NIP. 198210092011011010

Penguji III,

Arsini, M.Sc.
NIP. 198408122011012010

Penguji IV,

Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 198710112019032009



Pembimbing I,

Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd
NIDN. 2020059201

NOTA DINAS

Semarang, 25 Oktober 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Pengembangan LKPD Berbasis *Predict, Observe, Explain*, Berbantuan *PhET Simulation* Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan**

Nama : **Apriliya Maghfiroh**

NIM : 1808066041

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pembimbing I,



Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd.
NIDN. 2020059201

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk media pembelajaran berupa LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain*, berbantuan *PhET simulation* pada materi Fluida Statis, menguji kelayakan, dan mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Jenis penelitian ini adalah *research and development* dengan metode 4-D (*Define, Design, Development and Disseminate*), dan dibatasi pada tahap *development*. Subjek penelitian ini adalah validator ahli dan peserta didik kelas XI IPA MA Al-Falah Bangilan. Metode pengambilan data yang digunakan meliputi angket, wawancara, tes, dan dokumentasi. Hasil validasi ahli materi diperoleh rata-rata persentase sebesar 95,31% dinyatakan sangat layak, dan ahli media diperoleh rata-rata persentase sebesar 98,61% dinyatakan sangat layak. Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan LKPD hasil pengembangan termasuk kategori sedang, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,63.

Kata Kunci : LKPD, *POE*, *PhET Simulation*, Fluida Statis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA dan tidak lupa sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada nabi agung Muhammad SAW, sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi yang diajukan guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika.

Tidak dapat dipungkiri bahwa penyelesaian skripsi ini merupakan sebuah proses panjang, namun dengan adanya bimbingan, do'a, dan bantuan berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo beserta Wakil Rektor I, II, dan III UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan di UIN Walisongo.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin peneliti.

4. M. Izzatul Faqih, M.Pd., selaku Pembimbing I, dan wali dosen penulis yang telah memberikan arahan dengan tekun dan penuh kesabaran.
5. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Affa Ardhi Saputri, M.Pd., Agus Sudarmanto, M.si., Edi Daenuri Anwar, M.Si., Rida Herseptianingrum, M.Sc., selaku validator yang telah memberikan penilaian dan masukan terhadap instrumen skripsi.
7. Segenap guru dan staf MA Al-Falah Bangilan, khususnya Muhammad Nur Irsyad, S.T., Ali Muhsin, S.Pd., yang telah memberikan izin, bantuan, dan arahan dalam proses penelitian.
8. Ayahanda Ngatmin dan Ibunda Atikah selaku orang tua dari penulis atas do'a, semangat, kasih sayang, dorongan dan pengorbanan yang tiada batas.
9. Ani Luthfiani selaku tante dari penulis yang tak pernah letih memberikan do'a, semangat, dan bantuan bagi penulis.
10. Ahmad Agus Islahuddin dan Marwa Hidayatul Muthoharoh selaku adik penulis atas do'a, semangat, bantuan, yang tak ternilai.
11. Sahabat-Sahabat penulis tersayang Kak Elvi Khasanah, Sinta Rohmawati, Amelia Zumrotin, Arlina Nur Agustin,

Raudlatul Munawaroh, Siti Ghurotul Badriyah, Elis Hidayatus Safitri, Zakiyatur Rosidah, Laela Indiany, Lulusi Isrotul Nur Hikmah, Agnes Firdatun Nisa', Salma Fikriya Salsabila, Diah Indra Fajarwati, Risma Islamiyati, Santi Rica Anzazmoro, Kurnia Alfi Rianti, dan Yulia Nurunnadhiroh, atas do'a, semangat, hiburan, bantuan, dan dorongan, yang tak akan tergantikan oleh apapun.

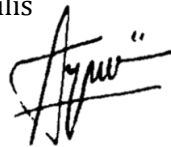
12. Keluarga besar Pendidikan Fisika 2018, Teman-teman HMJ Fisika, dan Dema FST yang telah memberikan do'a dan semangat, yang sangat luar biasa.
13. Keluarga besar kos kenzi, yang telah menemani dan memberikan semangat selama proses penelitian.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, semoga Allah balas kebaikan kalian dengan berlipat ganda.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Tapi Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Aamiin...

Semarang, 27 Oktober 2022

Penulis



Aprilia Maghfiroh
NIM. 1808066041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Pengembangan.....	12
F. Manfaat Pengembangan	12
G. Asumsi Pengembangan.....	13
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Kajian Teori.....	16
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	39
C. Kerangka Berpikir	43

BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Model Pengembangan	45
B. Prosedur Pengembangan	45
C. Desain Uji Coba Produk.....	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	69
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	69
B. Hasil Uji Coba Produk.....	86
C. Revisi Produk.....	94
D. Kajian Produk Akhir	95
E. Keterbatasan Penelitian.....	101
BAB V KESIMPULAN	102
A. Simpulan	102
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	102
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Langkah-Langkah Pembelajaran POE	26
Tabel 3. 1	One Group Pretest-Posttest Design	55
Tabel 3. 2	Kriteria Skala likert Kelayakan Instrumen	59
Tabel 3. 3	Kategori Validitas Instrumen	60
Tabel 3. 4	Klasifikasi Daya Beda	61
Tabel 3. 5	Kategori Indeks Kesukaran	62
Tabel 3. 6	Ketentuan Skala Likert	65
Tabel 3. 7	Kriteria Kelayakan LKPD	66
Tabel 3. 8	Ketentuan Skala Likert	66
Tabel 3. 9	Kriteria Persentase Angket Respon	67
Tabel 3. 10	Kriteria Skor N-gain	68
Tabel 4. 1	Hasil Penilaian Aspek Materi	88
Tabel 4. 2	Hasil Penilaian Aspek Media	89
Tabel 4. 3	Respon Peserta Didik	93
Tabel 4. 4	Rekapitulasi Revisi Produk	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Ilustrasi Hukum Hidrostatika	33
Gambar 2. 2	Penerapan Hukum Pascal	34
Gambar 2. 3	Benda Dalam Keadaan Mengapung	36
Gambar 2. 4	Benda Dalam Keadaan Melayang	37
Gambar 2. 5	Benda Dalam Keadaan Tenggelam	38
Gambar 2. 6	Kerangka Berpikir	44
Gambar 3. 1	Prosedur Pengembangan LKPD	46
Gambar 4. 1	Cover awal LKPD	72
Gambar 4. 2	Rancangan awal kata pengantar	73
Gambar 4. 3	Rancangan Awal Daftar Isi	74
Gambar 4. 4	Rancangan Awal Petunjuk Penggunaan LKPD	75
Gambar 4. 5	Rancangan Awal Kompetensi Inti	76
Gambar 4. 6	Rancangan Awal KD dan IPK	77
Gambar 4. 7	Rancangan Awal Peta Konsep	78
Gambar 4. 8	Rancangan Awal Kegiatan Peserta Didik	79
Gambar 4. 9	Kegiatan <i>Predict</i>	80
Gambar 4. 10	Kegiatan <i>Observe</i>	81
Gambar 4. 11	Kegiatan <i>Observe</i>	82
Gambar 4. 12	Kegiatan <i>Explain</i>	83
Gambar 4. 13	Latihan Soal	84

Gambar 4. 14	Rancangan Awal Daftar Pustaka	85
Gambar 4. 15	Rekapitulasi Tingkat Kesukaran	91
Gambar 4. 16	Rekapitulasi Daya Beda	92
Gambar 4. 17	Hal 10 sebelum direvisi	95
Gambar 4. 18	Hal 10 Setelah direvisi	95
Gambar 4. 19	Persamaan yang Belum Direvisi Rata Kanan dan Menggunakan <i>Equation</i>	95
Gambar 4. 20	Persamaan yang Sudah Direvisi Rata Kanan dan Menggunakan <i>Equation</i>	95
Gambar 4. 21	Sebelum Direvisi Menggunakan Kata Tanya “Bagaimana”	95
Gambar 4. 22	Setelah Direvisi Menggunakan Kata Tanya “Bagaimana”	95
Gambar 4. 23	Barcode Sebelum Direvisi	95
Gambar 4. 24	Barcode Setelah Direvisi	95
Gambar 4. 25	Grafik Validasi Ahli Materi	97
Gambar 4. 26	Grafik Validasi Ahli Media	97
Gambar 4. 27	Rekap Validasi Produk LKPD	98
Gambar 4. 28	Rekapitulasi Respon Peserta Didik	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	110
Lampiran 2	Rubrik Validasi Produk LKPD	112
Lampiran 3	Pertanyaan Wawancara Pendidik	125
Lampiran 4	Pertanyaan Wawancara Peserta Didik	127
Lampiran 5	Angket Analisis Kebutuhan	131
Lampiran 6	Validasi Ahli Materi	132
Lampiran 7	Validasi Ahli Media	138
Lampiran 8	Respon Peserta Didik	142
Lampiran 9	Validasi Soal	144
Lampiran 10	Kisi-Kisi Soal Pretest-Posttest	158
Lampiran 11	Soal Pretest-Posttest	163
Lampiran 12	Analisis Respon Peserta Didik	173
Lampiran 13	Rekapitulasi Hasil Validitas Isi	174
Lampiran 14	Hasil Analisis Uji Reliabilitas Instrumen Tes	177
Lampiran 15	Hasil Analisis Taraf Kesukaran Instrumen Tes	178
Lampiran 16	Analisis Daya Beda Instrumen Tes	179
Lampiran 17	Analisis Peningkatan Hasil Belajar	180
Lampiran 18	Analisis Validasi Ahli Materi	181
Lampiran 19	Analisis Validasi Ahli Media	182
Lampiran 20	Contoh Pretest Peserta Didik	183

Lampiran 21	Contoh Posttest Peserta Didik	189
Lampiran 22	Daftar Nama Peserta Didik Uji Coba Produk LKPD	195
Lampiran 23	Surat Penunjukkan Validator	196
Lampiran 24	Surat Izin Riset	197
Lampiran 25	Surat Penunjukkan Pembimbing	198
Lampiran 26	Surat Selesai Riset	199
Lampiran 27	Dokumentasi Penelitian	200
Lampiran 28	Tampilan LKPD	203
Lampiran 29	Daftar Riwayat Hidup	245

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses yang menghasilkan pengetahuan yang menjadikan perubahan lebih baik pada diri peserta didik sehingga dapat bermanfaat bagi dirinya sendiri dan masyarakat (Istiqomah, 2021).

Allah berfirman dalam surat At-Taubah ayat 122, yang berbunyi:

وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَآفَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ

لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ ﴿١٢٢﴾

Artinya: “Tidak sepatutnya orang-orang mukmin pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa sebagian dari setiap golongan di antara mereka tidak pergi (tinggal bersama Rasulullah) untuk memperdalam pengetahuan agama mereka dan memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali, agar mereka dapat menjaga dirinya” (QS. At-Taubah : 122).

Syaikh Prof. Dr. Imad Zuhair Hafidz dalam tafsir Al-Madinah Al-Munawwwaah menjelaskan “Umat Islam membutuhkan pemahaman agama dalam segala perkara, maka tidak seharusnya orang-orang beriman yang

mampu berjihad pergi berjihad seluruhnya, dan meninggalkan kaum muslimin yang lain tanpa ada orang faqih yang dapat dipilih Imam untuk mengajarkan urusan agama mereka. Namun seharusnya setiap pasukan terdiri dari utusan setiap kabilah, dan beberapa orang tetap tinggal untuk belajar ilmu syariat, dan untuk memberi pelajaran dan peringatan kepada pasukan ketika telah kembali ke negeri mereka”.

Ayat tersebut menjelaskan betapa pentingnya pengetahuan, dengan pengetahuan manusia akan mengetahui mana yang baik dan buruk, mana yang membawa manfaat ataupun madhorot.

Departemen Pendidikan Nasional (2003) dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional no 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 1 menyebutkan bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pendidikan dan pembelajaran merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional no 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 20 menyebutkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Depdiknas, 2003). Hal itu berlaku dalam semua pembelajaran, termasuk pembelajaran Fisika.

Tanzila (2016) menjelaskan bahwa fisika merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan cara mengetahui alam semesta secara sistematis sehingga fisika bukan hanya pemahaman konsep, hafalan teori, pengetahuan tentang fakta dan prinsip yang ada tetapi juga merupakan suatu proses dalam penemuan. Banyak orang menganggap materi fisika secara umum meliputi topik yang sulit dipahami, salah satunya materi Fluida Statis, banyak peserta didik yang mengalami kesulitan memahami konsep yang ada pada materi tersebut (Yadaeni et al., 2016). Hal ini sesuai dengan data angket yang peneliti berikan pada peserta didik MA Al-Falah Bangilan bahwa 82% peserta didik menganggap bahwa materi Fluida Statis sulit dipahami.

Pembelajaran fisika merupakan suatu pembelajaran yang mengaitkan antara teori dengan percobaan yang memperkuat dan membuktikan teori tersebut (Yulia et al.,

2018). Payudi (2017) menyatakan bahwa hal yang terpenting dalam pembelajaran fisika adalah keaktifan peserta didik dalam pembelajaran, tidak hanya sekedar sebagai pendengar kemudian mencatat dan mengingat materi tetapi penekanan dalam pemecahan masalah, melakukan tindakan terhadap materi lalu mengkomunikasikannya. Pembelajaran fisika juga merupakan usaha untuk mencapai tujuan yang dilakukan antara guru dan peserta didik untuk memahami konsep dan memecahkan masalah (Tanzila et al., 2016). Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang memerlukan kolaborasi guru dan keaktifan peserta didik untuk dapat menangkap konsep yang dipelajari.

Mahjatia et al, (2021) menyebutkan pembelajaran fisika yang ada di lapangan saat ini masih banyak yang hanya berpatokan pada hafalan teori atau rumus-rumus, tetapi peserta didik tidak dilibatkan pada pengamatan secara langsung atau dikolaborasikan dengan praktikum.

Melalui praktikum peserta didik dapat mengamati secara langsung konsep yang sedang dipelajari, sehingga memudahkan dalam mendorong pemahaman konsep (Faizah, 2022). Praktikum memiliki peran yang besar dalam membangun pemahaman konsep dan pembuktian

sebuah konsep yang sedang dipelajari (Ismiyanti, 2022). Guru perlu mengajarkan keterampilan untuk menggali dan menemukan konsep secara mandiri dari berbagai sumber.

Pembelajaran yang dilakukan oleh guru hendaknya harus terarah, terencana, dan sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sangat berkualitas (Pawestri & Zulfiati, 2020). Guru diharapkan dapat melakukan pembelajaran secara inovatif dengan tujuan untuk menumbuhkan minat belajar peserta didik terhadap materi yang diajarkan sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar (Zaraturrahmi et al., 2016).

Yulia et al., (2018) menyatakan bahwa untuk mencapai pembelajaran yang diinginkan salah satunya tidak terlepas dari bahan ajar yang digunakan. Upaya dalam membantu peserta didik memperoleh pemahaman konsep melalui praktik dan teori serta dapat mengintegrasikan dengan pemahaman awal yang dimiliki maka dapat disusun bahan ajar berupa sebuah Lembar Kerja Peserta Didik (Faizah, 2022). LKPD adalah kumpulan lembaran yang dipakai peserta didik sebagai acuan pembelajaran, yang memuat soal maupun kegiatan yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Keunggulan dalam penggunaan LKPD adalah memudahkan guru

dalam proses pembelajaran, melatih kemandirian belajar peserta didik, dan penyusunan sebuah LKPD dapat disesuaikan dengan kondisi yang dihadapi dalam pembelajaran (Osin et al., 2019).

Menurut Ela dan Husni (Wawancara, 17 Mei 2022) didapatkan beberapa fakta terkait bahan ajar fisika di MA Al-Falah Bangilan, Kabupaten Tuban, yaitu (1) LKPD yang digunakan pada proses pembelajaran masih kurang lengkap untuk menjadikan peserta didik memperoleh pemahaman konsep melalui praktik dan teori (2) LKPD yang digunakan di MA Al-Falah memuat materi dan soal yang nantinya dikerjakan peserta didik, namun tidak terdapat kegiatan praktikum didalamnya.

Selain itu menurut Irsyad (Wawancara, 19 Mei 2022) didapatkan beberapa fakta terkait pembelajaran fisika di MA Al-Falah Bangilan, Kabupaten Tuban, yaitu (1) Peserta didik cenderung pasif dalam pembelajaran (2) Belum tersedianya ruang laboratorium fisika, dan yang ada adalah laboratorium TIK sehingga pembelajaran fisika belum dikolaborasikan dengan praktikum, hanya beberapa materi saja yang dapat dikolaborasikan dengan praktikum menggunakan alat seadanya, misalnya pengukuran. Untuk materi seperti Fluida Statis tidak ada praktik yang mendukung pemahaman konsep. Oleh sebab

itu dengan adanya laboratorium TIK dapat digunakan Laboratorium virtual seperti *PhET*.

Yulia et al; (2018) menjelaskan bahwa *PhET (Physics Education Technology)* merupakan laboratorium virtual yang dikembangkan oleh Universitas Colorado yang mendukung peserta didik untuk membangun konsepnya secara mandiri. Penggunaan laboratorium virtual dirasa lebih aman dan menyenangkan sehingga hasil belajar peserta didik dapat lebih baik (Faizah, 2022). *PhET simulation* banyak digunakan dalam pembelajaran karena memiliki konten yang lengkap, menggunakan bahasa indonesia, serta dapat diakses secara offline.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muzana dkk (2021), diperoleh hasil bahwa penggunaan *PhET simulation* efektif digunakan dalam pembelajaran IPA, selain itu penggunaan PhET juga mampu meningkatkan ICT literasi peserta didik. Pada jenjang SMA penggunaan simulasi *PhET* juga dapat meningkatkan hasil belajar, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ekawati dkk (2015), diperoleh hasil bahwa penggunaan simulasi *PhET* pada kelas X SMA limbung dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai N-gain sebesar 0,4 yang dikategorikan sedang. Penelitian lain yang dilakukan oleh Masita dkk (2020), pada materi gelombang penggunaan

PhET simulation juga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan nilai N-gain 0,62 kategori sedang.

Dermawan (2015) menyebutkan selain penggunaan bahan ajar yang tepat, pemilihan model pembelajaran juga berpengaruh dalam kesuksesan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang inovatif yang membuat peserta didik aktif salah satunya model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE).

Ismiyanti (2022), menjelaskan model pembelajaran POE merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Model ini mampu mendorong kemandirian peserta didik dalam pembelajaran. Model POE memiliki 3 langkah utama metode saintifik: (1) Memprediksi, (2) Mengobservasi, atau melakukan percobaan, (3) Memaparkan (Darwata et al., 2019).

Model pembelajaran POE mampu membuat peserta didik membangun sebuah konsep terhadap suatu kejadian. Oleh karena itu model POE berbantuan *PhET* dapat mendorong peserta didik menemukan atau mengklarifikasi konsep yang sedang dipelajari (Ismiyanti, 2022). Model pembelajaran POE mampu meningkatkan pemahaman konsep, hal ini selaras dengan penelitian

yang dilakukan oleh Rosdianto dkk (2017), bahwa implementasi pembelajaran POE pada materi Hukum Newton mampu meningkatkan pemahaman konsep dengan N-Gain 0,64 yang berarti sedang. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Firman dkk (2017), didapatkan hasil bahwa penggunaan model POE pada pembelajaran IPA jenjang SD dapat meningkatkan pemahaman konsep pada materi sifat-sifat cahaya yang diukur menggunakan lembar evaluasi, dan menjadikan peserta didik lebih aktif serta pembelajaran lebih menyenangkan. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Sumartini (2017) penerapan model POE mampu meningkatkan komunikasi matematis peserta didik.

Kurikulum yang digunakan di sekolah MA Al-Falah tahun ajaran 2022/2023 masih mengacu pada kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dengan metode saintifik. Hal ini selaras dengan model POE yang tahapannya mengacu pada metode saintifik.

LKPD berbasis POE perlu dikembangkan untuk mendorong peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri, aktif, sehingga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami suatu konsep (Putri, 2021). Selain itu LKPD berbasis POE dapat

mengatasi peserta didik yang pasif dalam pembelajaran, sebab model POE melibatkan langsung peserta didik sehingga konsep yang dipelajari akan lebih lama diingat, dan mengurangi kesalahpahaman dalam menangkap konsep (Ariyanti et al., 2018). Sedangkan LKPD berbantuan *PhET* perlu dikembangkan untuk menjadi salah satu solusi bagi sekolah yang memiliki alat laboratorium yang kurang memadai atau bahkan yang tidak memiliki laboratorium (Masita et al., 2020). Ketersediaan LKPD berbasis POE berbantuan *PhET Simulation* belum ditemukan di sekolah MA Al-Falah Bangilan khususnya materi fluida statis. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian pengembangan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET simulation* pada materi fluida statis yang dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah diantaranya:

1. Tidak tersedia laboratorium Fisika, dan yang tersedia laboratorium TIK.
2. LKPD yang digunakan di kelas XI MA Al-Falah belum mengkolaborasi antara praktik dan teori.

3. Tidak ada peserta didik yang mengenal *PhET Simulation*.
4. Peserta didik pasif dalam pembelajaran.
5. Belum dikembangkan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* dengan berbantuan *PhET simulation* untuk mata pelajaran fisika materi Fluida Statis kelas XI.

C. Pembatasan Masalah

Pokok permasalahan penelitian dibatasi oleh peneliti, dengan tujuan penelitian tidak melenceng dari pokok permasalahan dan tepat sesuai dengan sasaran yang akan dicapai.

1. LKPD yang dikembangkan merupakan media pembelajaran berupa LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada pembelajaran fisika kelas XI di MA Al-Falah Bangilan.
2. Materi yang digunakan dalam pengembangan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* adalah materi Fluida Statis yang dibatasi pada sub pembahasan Tekanan Hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan?
2. Bagaimana peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penggunaan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan pengembangan ini adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
2. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penggunaan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.

F. Manfaat Pengembangan

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat:

1. Bagi peneliti, yaitu dapat belajar dan memperkaya wawasan serta pengetahuan tentang LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* dengan berbantuan *PhET simulation*, dan memperoleh produk berupa LKPD berbasis POE dengan berbantuan *PhET simulation*

yang diharapkan dapat digunakan dalam pembelajaran pada materi Fluida Statis.

2. Bagi guru, yaitu dapat menambah ide mengenai inovasi LKPD, dan menentukan media pembelajaran yang tepat sehingga mempermudah proses pembelajaran.
3. Bagi peserta didik, yaitu dengan dikembangkannya LKPD ini diharapkan mempermudah peserta didik untuk memahami konsep fisika khususnya materi Fluida Statis.
4. Bagi sekolah, yaitu dengan dikembangkannya LKPD ini dapat mempermudah proses pembelajaran, khususnya bagi sekolah yang tidak memiliki laboratorium.
5. Bagi peneliti lain, yaitu bermanfaat sebagai referensi atau masukan dalam pengembangan LKPD.

G. Asumsi Pengembangan

Penelitian ini didasarkan pada asumsi pengembangan sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diperuntukkan untuk peserta didik kelas XI MA Al-Falah Bangilan.
2. Produk LKPD dikembangkan disesuaikan dengan alur penelitian R&D, dengan menggunakan metode 4D. Namun, peneliti hanya membatasi sampai pada tahap

ketiga dari metode 4D atau disebut tahap *Development*.

3. LKPD yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum tempat penelitian, pada pokok bahasan Fluida Statis.
4. LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET simulation* dapat dipakai sebagai media pembelajaran alternatif untuk peserta didik kelas XI pada mata pelajaran fisika.
5. Setelah menggunakan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET simulation* peserta didik diharapkan dapat lebih mandiri, aktif, dan meningkatkan hasil belajar, sebab mereka dapat menemukan dan menggali pemahamannya sendiri.
6. Validator Ahli adalah orang yang berkompeten tentang kriteria buku yang baik dan menguasai materi fisika pada pokok bahasan Fluida Statis.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa bahan ajar yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang materinya disusun berdasarkan kurikulum 2013.

2. Bentuk LKPD ini adalah media cetak dengan ukuran A4.
3. Produk yang dikembangkan berupa LKPD berbasis Predict, Observe, Explain dengan bantuan *PhET simulation*.
4. Produk LKPD memuat:
 - a. Cover
 - b. Daftar isi
 - c. Kata pengantar
 - d. Petunjuk penggunaan LKPD
 - e. Peta Kompetensi: KD/KI, Indikator Ketercapaian, dan Tujuan Pembelajaran
 - f. Peta konsep
 - g. Materi
 - h. LKPD memuat kegiatan dengan strategi POE (*Predict, Observe, Explain*) berbantuan *PhET Simulation* dengan langkah sebagai berikut:
 - 1) *Predict*
 - 2) *Observe*
 - 3) *Explain*
 - i. Lembar Tes, berupa soal objektif
 - j. Daftar Pustaka

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian LKPD

Secara umum lembar kerja siswa dan lembar kerja peserta didik merupakan satu hal yang sama. Dulu sebelum adanya kurikulum 2013, bahan ajar ini disebut lembar kerja siswa (LKS), kemudian pada kurikulum 2013 diubah menjadi lembar kerja peserta didik (Pawestri & Zulfiati, 2020)

Briliyandika (2021) menyebutkan LKPD adalah bahan ajar yang berbentuk media cetak yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran sehingga akan memunculkan keaktifan peserta didik yang nantinya timbul interaksi yang efektif antara pendidik dan tenaga pendidik. Pawestri dan Zulfiati (2020) menjelaskan LKPD merupakan sumber belajar yang berupa lembaran-lembaran, yang didalamnya memuat tugas, petunjuk pengerjaan, dan penilaian yang harus dilaksanakan oleh peserta didik.

Pendapat lain menjelaskan bahwa LKPD merupakan lembaran-lembaran yang memiliki tujuan untuk mempermudah proses belajar peserta didik dalam memperoleh pemahaman, sikap ataupun keterampilan (Diniaty & Atun, 2015). Dalam penggunaan LKPD dapat digabungkan dengan sumber belajar lain sehingga lebih sesuai dengan kondisi peserta didik (Briliyandika, 2021).

Dari pernyataan diatas sehingga dapat didefinisikan bahwa LKPD merupakan salah satu media pembelajaran yang berbentuk cetak, berupa lembaran-lembaran yang di dalamnya memuat tugas ataupun kegiatan, disertai langkah-langkah, dan evaluasi, yang bertujuan untuk memacu dan mempermudah proses belajar, dan dapat digunakan secara bersamaan dengan media belajar lainnya.

b. Fungsi dan Tujuan LKPD

Selain sebagai pedoman pembelajaran, LKPD juga memiliki fungsi dan tujuan tertentu, diantaranya:

1. Sebagai acuan untuk pengembangan aspek pembelajaran terutama bidang kognitif dan

bisa dalam bentuk percobaan atau demonstrasi.

2. Menjadi salah satu bahan ajar yang berguna untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi.
3. Menjadikan peserta didik lebih mandiri.

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa fungsi dan tujuan utama dari LKPD adalah sebagai salah satu bahan ajar yang berguna untuk meningkatkan ketercapaian tujuan pembelajaran. Dengan LKPD diharapkan peserta didik dapat lebih mudah memahami materi serta lebih aktif dalam proses pembelajaran (Pawestri & Zulfiati, 2020).

c. Struktur LKPD

Lembar kerja peserta didik tersusun dari berbagai komponen diantaranya, judul, peta kompetensi, informasi singkat, daftar isi, kata pengantar, materi, langkah kerja, alat dan bahan, waktu penyelesaian, dan tugas (Pawestri & Zulfiati, 2020).

d. Langkah-Langkah Penyusunan LKPD

Berikut langkah-langkah penyusunan LKPD :

1. Menganalisis kurikulum yang digunakan.

2. Menentukan peta kebutuhan LKPD yang disusun.
3. Menentukan judul-judul LKPD.
4. Penulisan LKPD
 - a) Merumuskan KD
 - b) Menentukan alat penilaian
 - c) Menyusun materi
 - d) Memperhatikan struktur LKPD

(Rahmawati & Wulandari, 2020)

e. Kriteria Kualitas LKPD

Kurniawan (2015) menjelaskan penyusunan LKPD sebagai bahan ajar harus memenuhi beberapa syarat, yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknik.

1. Syarat Didaktik

LKPD dikatakan berkualitas harus memenuhi syarat didaktik yang meliputi:

- a) Membuat peserta didik aktif selama pembelajaran.
- b) Lebih menekankan sebuah proses dalam penemuan konsep.
- c) Memiliki variasi stimulus.
- d) Mampu mengembangkan beberapa keterampilan, diantaranya komunikasi

sosial, moral, emosional, dan etika pada peserta didik.

- e) Tujuan pengembangan pribadi menjadi penentu pengalaman belajar peserta didik.

2. Syarat Konstruksi

Syarat kedua yang harus terpenuhi untuk menyusun sebuah LKPD yang berkualitas adalah sebagai berikut:

- a) Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan peserta didik.
- b) Kalimat yang digunakan jelas dan tidak bermakna ganda.

3. Syarat Teknik

Selain syarat didaktik dan konstruksi, syarat teknik juga harus terpenuhi dalam penyusunan sebuah LKPD, yang meliputi:

- a) Tulisan
 - (1) Hindari menggunakan huruf latin atau romawi, dan sebaiknya menggunakan huruf cetak.
 - (2) Untuk topik sebaiknya menggunakan huruf yang agak

besar dan tebal, bukan ukuran biasa dan diberi garis bawah.

(3) Gunakan kalimat singkat dan jelas

(4) Kalimat perintah dan jawaban peserta didik sebaiknya menggunakan sebuah bingkai.

(5) Usahakan ukuran gambar dan huruf sesuai.

b) Gambar

Konten yang ada di dalam LKPD pastinya tidak akan terlepas dari sebuah gambar. Gambar yang dimuat dalam LKPD sebaiknya gambar yang mampu menyampaikan maksud dari materi yang sedang dipelajari.

c) Penampilan

Penyusunan LKPD haruslah menarik terutama pada bagian cover. Sebab jika LKPD menarik maka peserta didik bersemangat dan tidak akan mudah bosan dalam pembelajaran, sehingga pembelajarn terasa lebih menyennagkan.

f. Kelebihan dan Kekurangan LKPD

Briliyandika (2021) menjelaskan kelebihan dalam penggunaan LKPD sebagai salah satu media pembelajaran diantaranya:

- 1) Peserta didik lebih aktif karena terlibat dalam proses.
- 2) Praktis dan murah.
- 3) Dapat disesuaikan dengan kondisi yang dihadapi.
- 4) Mendukung peserta didik untuk meningkatkan konsep yang dipelajari secara terstruktur.
- 5) Materi lebih ringkas dan mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga mengurangi dampak kejenuhan dalam membaca materi.

Selain memiliki dampak positif, penggunaan LKPD dalam pembelajaran juga memiliki dampak negatif. Menurut Istiqomah (2021) dampak negatif penggunaan LKPD meliputi:

- 1) Butuh persiapan mental untuk memulai belajar.
- 2) Peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran yang mandiri, dan masih

terbiasa pada pembelajaran yang berpusat pada guru.

- 3) Biaya yang dikeluarkan akan jauh lebih besar jika LKPD memerlukan media yang lain untuk menunjang pembelajaran.

2. Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

Salah satu model pembelajaran yang dapat mendukung keberhasilan kegiatan pembelajaran dengan kurikulum 2013 adalah model POE (*Predict, Observe, Explain*). Pada mulanya model POE ini berawal dari *Demonstrate-Observe-Explain* (DOE) yang dirancang pertama kali oleh Champagne, dengan tujuan menyelidiki pemahaman konsep fisika di *University of Pittsburg*, kemudian White dan Guston mengkaji ulang model DOE ini sehingga menjadi POE (Hilario, 2015). Sahara (2021), menjelaskan bahwa menurut White dan Guston tujuan model pembelajaran ini adalah agar guru dapat mengetahui kemampuan peserta didik terhadap kemampuan pembentukan konsep. Sebagaimana pernyataan dari White dan Guston model pembelajaran ini juga mampu meningkatkan konsep sains yang dimulai dari sudut pandang peserta didik.

Sumartini (2017) menjelaskan POE merupakan model pembelajaran yang menjadikan peserta didik lebih aktif karena terlibat secara langsung dalam pembelajaran. POE terdiri dari tiga tahap utama, yaitu *predict* (memprediksi), *Observe* (mengobservasi atau mengamati), *Explain* (menjelaskan).

Sahara (2021), menjelaskan tahapan pertama, adalah tahapan memprediksi (*predict*). Pada tahap ini peserta didik diberikan kebebasan untuk menggali informasi sehingga peserta didik dapat merumuskan hipotesis beserta alasan yang mendasari hipotesis tersebut. Menurut Sumartini (2017) Tahap ini memberikan kesempatan peserta didik untuk membuat sebuah konsep baru dari permasalahan yang disajikan oleh tenaga pendidik, sehingga tenaga pendidik dapat mengetahui konsep yang kurang tepat pada peserta didik dan mengarahkan pada konsep ilmiah yang lebih tepat.

Tahapan kedua adalah tahapan mengamati (*observe*). Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk membuktikan prediksi yang dirumuskan melalui sebuah percobaan (Sahara, 2021). Dalam penelitian yang dilakukan Sumartini (2017) dijelaskan tahap ini tenaga pendidik juga bisa

mengarahkan peserta didik untuk mengintegrasikan pemahaman awal dan konsep baru yang didapat, karena tidak menutup kemungkinan akan terjadi perbedaan antara pemahaman awal peserta didik, dan konsep baru setelah pengamatan.

Sahara (2021) menjelaskan tahapan ketiga adalah tahapan memaparkan (*explain*). Pada tahap ini peserta didik diberikan kesempatan untuk menjelaskan hubungan atau kecocokan antara hipotesis awal dan hasil pengamatan yang telah dilakukan. Tahap ini akan memberikan dua kemungkinan yaitu, peserta didik akan lebih kuat konsep dan pemahamannya jika hipotesis yang ia buat sesuai dengan hasil percobaan, dan begitupun sebaliknya peserta didik perlu menggali informasi lebih dalam terkait ketidaksesuaian hipotesis dan hasil percobaan yang dilakukan guna memaparkan alasan ketidaksesuaian tersebut. Sehingga pada tahap ini peserta didik dapat memperbaiki konsep yang kurang tepat. Dan pada tahap yang terakhir ini dapat dilakukan secara lisan maupun secara tertulis oleh peserta didik (Banawi et al., 2019).

Langkah-langkah pembelajaran POE terdapat pada tabel 2.1:

Tabel 2. 1 Langkah-Langkah Pembelajaran POE

Langkah-langkah	Kegiatan	
	Tenaga pendidik	Peserta didik
<i>Predict</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan sebuah permasalahan yang sesuai dengan konsep yang dipelajari • Guru meminta peserta didik untuk memberikan hipotesis awal yang nantinya akan dibuktikan pada tahap observasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberikan prediksi awal terkait permasalahan yang disajikan sesuai konsep awal yang dimiliki.
<i>Observe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahap ini guru berperan sebagai mediasi, ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan untuk membuktikan hipotesisnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan percobaan sesuai dengan yang telah disajikan dalam LKPD • Peserta didik mencatat hasil percobaan pada lembar kerja peserta didik
<i>Explain</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan arahan atau membantu mencari solusi dari kesulitan saat peserta didik memaparkan hipotesis awal dan hasil percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membandingkan atau mencocokkan hipotesis awal dengan hasil percobaan yang dilakukan

(Sahara, 2021)

Fitriana (2018) menyebutkan model pembelajaran POE juga memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya sebagai berikut:

Kelebihan model POE:

- a) Memberikan stimulus kepada peserta didik untuk lebih kreatif dalam memprediksi.
- b) Dapat mengurangi verbalisme dengan adanya percobaan yang dilakukan sebagai pembuktian hipotesisnya.
- c) Peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran lebih menarik.
- d) Memperoleh pendalaman yang lebih tentang suatu konsep, sebab dengan adanya kegiatan membandingkan hipotesis yang peserta didik buat dengan percobaan yang dilakukan.

Kekurangan model POE :

- a) Membutuhkan persiapan yang lebih lama, terutama yang berkaitan dengan kegiatan eksperimen.
- b) Memerlukan keterampilan tambahan bagi guru untuk menggunakan alat-alat praktikum.
- c) Memerlukan motivasi dan kemampuan guru guna menunjang keberhasilan pembelajaran.

3. *PhET simulation*

Physics Education and Technology atau disingkat dengan *PhET* merupakan media simulasi virtual yang dikembangkan oleh beberapa mahasiswa dari *Universitas Colorado* Amerika Serikat yaitu Katherin Parkins dan teman-temannya. Media ini dapat diakses dari situs web menggunakan browser standar, karena berbentuk java atau *flash*. Media ini juga dapat *download* terlebih dahulu dengan besar sekitar 60 mb agar seluruh situs web dapat tersedia secara *offline*. Simulasi ini dapat dijalankan menggunakan android, namun akan berjalan lebih baik jika menggunakan PC (Personal Komputer). Media ini juga dapat diunduh secara gratis melalui situs <http://phet.colorado.edu/en/get-phet/full-instal> (Rizaldi et al., 2020).

Astutik (2018) menjelaskan bahwa *PhET* merupakan simulasi interaktif yang mampu merepresentasikan dalam bentuk verbal, matematis dan visual sehingga terkesan lebih menyenangkan dan menarik. Maka informasi yang diperoleh akan lebih mudah diingat. Menurut Wieman (2010), *PhET* dapat mendukung peserta didik untuk belajar fisika secara visual, yang berupa grafik dinamis secara jelas

dapat menggambarkan model visual dan konseptual oleh fisikawan ahli. *PhET* juga dapat digunakan peserta didik untuk mengklarifikasi konsep-konsep yang sedang dipelajari secara mandiri (Rizaldi et al., 2020).

Yuliati et al; (2018) menyatakan bahwa *PhET simulation* memiliki manfaat diantaranya lebih mudah digunakan dalam beberapa kasus terutama yang tidak terakomodasi dalam laboratorium nyata, dan lebih aman serta dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

Rizaldi et, al (2020), menyebutkan bahwa *PhET* memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya sebagai berikut:

Kelebihan *PhET* :

- a) Mampu menggambarkan konsep fisika yang kompleks
- b) Bersifat mandiri.
- c) Menarik perhatian peserta didik karena memuat grafis, audio, dan numerik.
- d) Dapat digunakan secara offline/dapat diunduh terlebih dahulu.
- e) Menggunakan bahasa Indonesia.
- f) Hampir semua pokok bahasan fisika ada.

Kekurangan *PhET* :

- a) Memerlukan bantuan HP/komputer.
- b) Keberhasilan pembelajaran bergantung pada kemandirian peserta didik

4. Materi Fluida Statis

Fluida Statis merupakan suatu zat baik cair maupun gas yang diam, atau suatu zat yang bergerak namun tidak menimbulkan perbedaan kecepatan antar partikelnya (Ishaq, 2007).

- a) Massa jenis (Densitas)

Massa jenis merupakan sebuah besaran karakteristik dari zat murni. Massa jenis dilambangkan dengan ρ ("rho" kecil), yang didefinisikan sebagai massa per satuan volum. Jika dalam matematisnya dapat dituliskan dalam persamaan 2.1

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2.1)$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m³)

m = massa benda (kg)

v = volume benda (m³)

(Giancoli, 2014)

b) Tekanan Hidrostatik

Tekanan didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada suatu bidang per luas bidang tekan, dengan F tegak lurus terhadap permukaan bidang tekan. Secara matematis Tekanan pada sebuah benda dapat dituliskan dalam persamaan 2.2

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

Keterangan:

P = tekanan (Pa)

F = gaya (N)

A = luas bidang (m^2)

(Giancoli, 2014).

Sebuah benda jika dimasukkan ke dalam zat cair statis, maka benda tersebut akan dikenai sebuah tekanan, tekanan tersebut ada karena benda menahan berat dari zat cair yang ada di atasnya. Sehingga semakin dalam posisi benda dalam zat cair maka akan semakin besar gaya tekan yang dialami benda tersebut. Tekanan yang dialami benda inilah yang disebut sebagai Tekanan Hidrostatik. Tekanan Hidrostatik dapat dirumuskan dalam persamaan 2.3

$$P_h = \frac{F}{A}$$

Karena gaya merupakan perkalian antara massa dan percepatan gravitasi, maka :

$$P_h = \frac{mg}{A}$$

Massa benda didefinisikan sebagai hasil kali dari massa jenis dan volume, sehingga:

$$P_h = \frac{\rho vg}{A}$$

Volume benda didefinisikan sebagai hasil kali luas alas dan tinggi, maka :

$$P_h = \frac{\rho Ahg}{A}$$

$$P_h = \rho gh \quad (2.3)$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatis (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

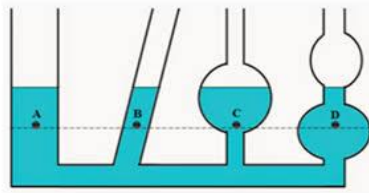
h = kedalaman benda (m)

A = luas penampang (m^2)

m = massa benda (Kg)

v = volume benda (m^3) (Giancoli, 2014).

Hukum Hidrostatika menyatakan bahwa *“Semua titik yang terletak pada satu bidang datar dalam suatu zat cair homogen memiliki tekanan yang sama”*. Ilustrasi Hukum Hidrostatika dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Ilustrasi Hukum Hidrostatika

Gambar 2.1 memperlihatkan bahwa bejana yang saling berhubungan diisi dengan zat cair homogen, berdasarkan persamaan tekanan hidrostatik, tekanan yang dialami di titik $A=B=C=D$, sehingga dapat dirumuskan seperti persamaan persamaan 2.4

$$P_A = P_B = P_C = P_D \quad (2.4)$$

Keterangan :

P_A = tekanan di titik A (Pa)

P_B = tekanan di titik B (Pa)

P_C = tekanan di titik C (Pa)

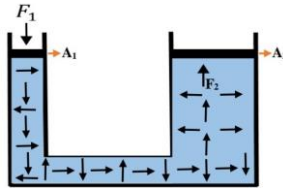
P_D = tekanan di titik D (Pa)

(Ishaq, 2007)

c) Hukum Pascal

Suatu fluida dalam ruang tertutup jika diberi sebuah tekanan eksternal, maka tekanan akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama. Pernyataan ini yang disebut sebagai

Hukum Pascal. Penerapan Hukum Pascal dapat diamati pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Penerapan Hukum Pascal

Secara matematis Hukum Pascal dapat dituliskan pada persamaan 2.5

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.5)$$

Keterangan :

P_1 = tekanan pada penampang 1 (Pa)

P_2 = tekanan pada penampang 2 (Pa)

F_1 = gaya pada ada penampang 1 (N)

F_2 = gaya pada ada penampang 2 (N)

A_1 = luas pada penampang 1 (m²)

A_2 = luas pada penampang 2 (m²)

(Giancoli, 2014)

d) Hukum Archimedes

Sebuah benda jika dicelupkan ke dalam zat cair maka benda tersebut akan mengalami gaya apung. Hal ini berhubungan dengan Hukum Archimedes yang berbunyi “ Gaya ke atas yang

dialami benda yang dicelupkan dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda". Gaya apung yang dialami benda saat tercelup ke dalam fluida, secara matematis dapat dituliskan dalam persamaan 2.6

$$W_f = W_u - F_a$$

$$F_a = W_u - W_f \quad (2.6)$$

Gaya apung yang dialami benda bergantung pada massa jenis zat cair, volume benda yang tercelup, dan percepatan gravitasi, sehingga secara matematisnya dapat dituliskan seperti persamaan 2.7

$$F_a = \rho_c V_c g \quad (2.7)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W_u = berat benda di udara (N)

W_f = berat benda di dalam zat cair (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m³)

V_c = volume benda yang tercelup(m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

(Ishaq, 2007)

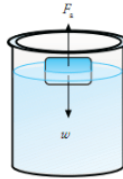
Posisi benda saat tercelup dalam zat cair itu dibagi menjadi 3, diantaranya:

1) Mengapung

Sebuah benda jika dicelupkan kedalam zat cair akan mengapung jika gaya apung lebih besar dari berat benda.

$$W_b < F_a$$

Gambar 2.3 menunjukkan benda dalam keadaan mengapung.



Gambar 2. 3 Benda Dalam Keadaan Mengapung
Volume benda yang tercelup pada benda mengapung dapat dituliskan dalam persamaan 2.8

$$\Sigma F = 0$$

$$F_a - W = 0$$

$$F_a = W$$

$$\rho_c V_c g = \rho_b V_b g$$

$$\rho_c V_c = \rho_b V_b$$

$$V_c = \frac{\rho_b V_b}{\rho_c} \quad (2.8)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

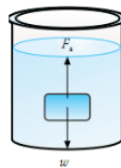
(Ishaq, 2007)

2) Melayang

Sebuah benda jika dicelupkan kedalam zat cair akan melayang jika gaya apung sama dengan berat benda.

$$W_b = F_a$$

Gambar 2.4 menunjukkan benda dalam keadaan melayang.



Gambar 2. 4 Benda Dalam Keadaan Melayang
Ketika benda melayang, volume benda yang tercelup sama dengan volume benda seluruhnya, sehingga massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan dalam persamaan 2.8

$$\Sigma F = 0$$

$$F_a - W = 0$$

$$F_a = W$$

$$\rho_c V_c g = \rho_b V_b g \quad (2.8)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

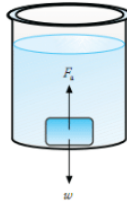
(Ishaq, 2007).

3) Tenggelam

Sebuah benda jika dicelupkan ke dalam zat cair akan tenggelam jika berat benda lebih besar dari gaya apung.

$$W_b > F_a$$

Gambar 2.5 menunjukkan benda dalam keadaan tenggelam.



Gambar 2.5 Benda Dalam Keadaan Tenggelam

Pada peristiwa ini volume benda yang tercelup sama dengan volume total benda yang mengapung, namun benda menyentuh dasar sehingga timbul gaya Normal. Besarnya gaya normal dapat dituliskan dalam persamaan 2.8

$$\begin{aligned}\Sigma F &= 0 \\ F_a + F_N - W &= 0 \\ F_a + F_N &= W \\ \rho_c V_c g + F_N &= \rho_b V_b g \\ F_N &= \rho_b V_b g - \rho_c V_c g \quad (2.8)\end{aligned}$$

Keterangan :

F_N = gaya Normal (N)

F_a = gaya apung (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Tim Pustaka Agung Harapan, 2008)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian relevan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya akan dijadikan sebagai acuan dan pedoman untuk peneliti melaksanakan sebuah penelitian.

1. Penelitian oleh Permatasari (2019) menunjukkan bahwasanya LKPD berbasis POE untuk pembelajaran fisika materi momentum dan impuls layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan bukti nilai efektivitas rata-rata sebesar 78,96 dengan persentase kelulusan 82,75%. Namun dalam penelitian ini dijelaskan ada 5 anak yang tidak memenuhi KKM, hal ini karena kesalahan guru dalam pengelompokkan peserta didik, selain itu kurangnya pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik. LKPD ini juga dinyatakan menarik, mudah digunakan dan bermanfaat, hal ini ditunjukkan dengan skor 3,28 yang berarti sangat mudah, 3,40 yang berarti sangat menarik, dan 3,10 yang berarti bermanfaat. Perbedaan penelitian Permatasari dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah terletak pada perbedaan materi yang dipilih, Permatasari menggunakan model ADDIE, sedangkan peneliti menggunakan model 4D, dan LKPD yang dikembangkan peneliti menggunakan *PhET*.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Sahara (2021) menjelaskan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *predict, observe* dan *explain* baik dari segi materi maupun keterbacaan dengan pendekatan

literasi sains dinyatakan layak dengan persentase sebesar 89%. LKPD ini juga mampu meningkatkan kemampuan berkomunikasi peserta didik dengan rata-rata N-Gain score 66,67 pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang merupakan kategori sedang. Perbedaan penelitian Sahara dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah terletak pada perbedaan materi yang dipilih, Sahara menggunakan model Borg and Gall, sedangkan peneliti menggunakan model 4D, LKPD yang dikembangkan Sahara diintegrasikan dengan literasi sains untuk menguji kemampuan berkomunikasi sedangkan peneliti diintegrasikan dengan *PhET* sebagai pengganti laboratorium riil.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Sholikhah dkk (2021) dijelaskan bahwa pengembangan LKPD berbantuan *PhET* pada materi fluida dinamis diperoleh respon siswa dari hasil uji validitas, kelayakan dan kepraktisan dengan angket memperoleh persentase diatas 60% semua, sehingga LKPD tersebut termasuk kriteria layak dan sangat layak. Perbedaan penelitian Sholikhah dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah terletak pada perbedaan materi yang dipilih, Sholikhah menggunakan model ADDIE,

sedangkan peneliti menggunakan model 4D, LKPD yang dikembangkan Sholikhah terbatas pada LKPD berbantuan *PhET*, sedangkan LKPD yang akan dikembangkan peneliti menambahkan model pembelajaran POE.

4. Berdasarkan penelitian dari Putri (2021) yang relevan dengan penelitian ini menjelaskan bahwa pengembangan LKPD berbasis POE dikategorikan sangat layak, dengan persentase 90%, dan berdasarkan hasil angket respon praktis oleh guru dan peserta didik LKPD POE yang dikembangkan memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran. Perbedaan penelitian Putri dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah terletak pada perbedaan materi yang dipilih, LKPD yang dikembangkan Putri terbatas pada LKPD berbasis POE, sedangkan LKPD yang akan dikembangkan peneliti berbantuan *PhET*.
5. Penelitian lain yang dilakukan oleh Y.Meiyuri (2021) menyatakan bahwa LKPD berbantu *PhET Simulation* yang di kembangkan pada materi kesetimbangan kelarutan, dengan hasil uji validitas dari ketiga validator diperoleh persentase rata-rata sebanyak 84,3% yang dapat dikategorikan sangat layak.

Perbedaan penelitian Meiyuri dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah terletak pada perbedaan materi yang dipilih, Meiyuri menggunakan model ADDIE, sedangkan peneliti menggunakan model 4D, LKPD yang dikembangkan Meiyuri terbatas pada LKPD berbantuan *PhET*, sedangkan LKPD yang akan dikembangkan peneliti menambahkan model pembelajaran POE.

C. Kerangka Berpikir

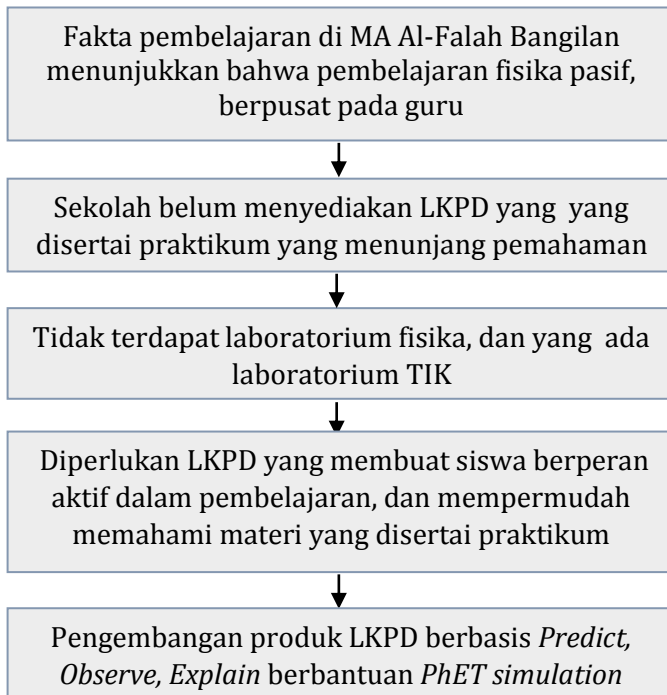
Proses pembelajaran yang terjadi dilapangan saat ini masih cenderung berpusat pada tenaga pendidik, sehingga siswa akan merasa bosan, pasif, dan kesulitan memahami materi, khususnya pada materi yang seharusnya diimbangi dengan praktikum.

Selain model pembelajaran yang tepat, untuk menunjang keberhasilan pembelajaran juga terletak pada media pembelajaran . Salah satu media pembelajaran yang membantu peserta didik memahami konsep secara praktik dan teori serta sesuai dengan kondisi lapangan adalah LKPD.

Berdasarkan studi di lapangan belum ditemukannya LKPD berbasis *predict, observe, explain* dengan bantuan *PhET simulation*, khususnya pada mata pelajaran fisika materi Fluida Statis. Melalui LKPD berbasis *predict,*

observe, explain dengan bantuan *PhET simulation* diharapkan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep fisika.

LKPD berbasis *predict, observe, explain* dengan bantuan *PhET simulation* memuat eksperimen dengan menggunakan virtual lab, sehingga akan lebih praktis dan mudah dilakukan. Selain itu dengan LKPD ini peserta didik akan lebih mandiri karena dalam model POE pusat pembelajaran terletak pada peserta didik. Kerangka berpikir pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2.6



Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

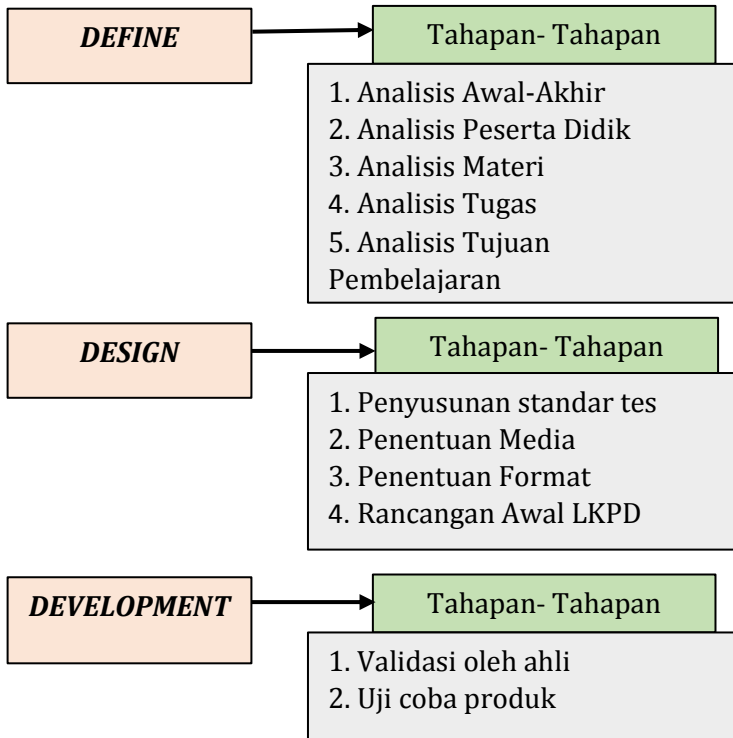
Penelitian ini merupakan penelitian yang menghasilkan produk sehingga menggunakan metode penelitian pengembangan (Sugiyono, 2012). Metode penelitian pengembangan atau sering disebut *Research and Development* merupakan penelitian dengan hasil akhir untuk menghasilkan produk tertentu dan diukur keefektifannya (Purnama, 2013). Metode ini sering dipakai dalam bidang ilmu alam dan teknik (Sugiyono, 2016). Untuk memperoleh produk tertentu perlu adanya analisis kebutuhan sehingga dapat berfungsi sesuai *dengan yang diharapkan* (Istiqomah, 2021).

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *four-D*. Model pengembangan *four-D* pertama kali dikembangkan oleh Thiagarajan (1974) yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*).

B. Prosedur Pengembangan

Peneliti menyesuaikan kebutuhan penelitian sehingga penelitian ini dilakukan sampai tahap pengembangan (*Develop*) atau 3-D. Prosedur

pengembangan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain*, berbantuan *PhET Simulation* disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan LKPD

Tahapan-tahapan penelitian pengembangan ini diantaranya :

1. Tahapan Pendefinisian (*Define*)

Tahapan awal dalam metode 4-D ini disebut dengan pendefinisian (*Define*). Pada tahap ini dilakukan penetapan kebutuhan-kebutuhan dalam pembelajaran. Menurut Thiagarajan (1974) pada

tahap *Define* ini menganalisis lima kegiatan, yaitu *Front-end analysis*, *Learner analysis*, *Task analysis*, *Concept analysis*, and *Specifying instructional analysis*.

a. *Front-end analysis* (Analisis awal-akhir)

Analisis awal-akhir merupakan diagnosis awal untuk menentukan persoalan yang dialami peserta didik atau guru dalam pembelajaran (Thiagarajan et al., 1974). Informasi yang diperoleh dalam analisis awal akhir ini bersumber dari wawancara terhadap pendidik dan peserta didik, dan angket analisis kebutuhan peserta didik.

Wawancara dilakukan peneliti bertujuan untuk menggali informasi terkait media pembelajaran, sumber belajar, dan model pembelajaran yang digunakan, serta media pendukung lainnya.

Berdasarkan wawancara peneliti dengan guru fisika di MA Al-Falah Bangilan diperoleh informasi bahwa belum tersedianya laboratorium, model pembelajaran masih berpusat pada guru, dan sumber belajar siswa belum ada yang memuat pemahaman konsep dari praktik dan teori.

Hal ini selaras dengan hasil wawancara dengan salah satu peserta didik, yang menyebutkan bahwa LKPD yang digunakan memuat materi dan soal namun belum adanya praktikum untuk menunjang pemahaman konsep. Analisis ini kemudian digunakan peneliti sebagai data pendukung dalam pengembangan LKPD.

b. *Learner analysis* (Analisis peserta didik)

Analisis peserta didik merupakan tahap menganalisis karakteristik peserta didik yang sesuai dengan pengembangan LKPD agar dapat mempermudah pembelajaran. Analisis ini dilakukan melalui wawancara serta penyebaran angket analisis kebutuhan. Angket kebutuhan secara garis besar berisi pertanyaan tentang materi yang sulit dipahami sehingga memerlukan kolaborasi dengan praktik, serta konten yang dibutuhkan dalam pengembangan LKPD.

c. *Task analysis* (Analisis tugas)

Tahap ini berupa analisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar,

agar dapat mencapai kompetensi minimal yang diharapkan. Analisis ini bertujuan untuk menentukan konten LKPD yang akan dikembangkan agar memenuhi segala aspek yang diharapkan. Pada tahap ini dilakukan analisis Kompetensi Dasar (KD), dan Kompetensi Inti (KI) yang berhubungan dengan materi Fluida Statis yaitu KD 3.3 dan 4.3, agar LKPD yang dikembangkan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

d. *Concept analysis (Analisis materi)*

Analisis materi dilakukan dengan cara menelaah konsep yang akan diajarkan, lalu menyusunnya secara sistematis. Tahap ini juga dilakukan dengan cara menelaah Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang ada pada silabus dengan kurikulum 2013. Hal ini bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan.

e. *Specifying instructional analysis (Analisis tujuan pembelajaran)*

Tahap ini berkaitan dengan perubahan perilaku yang diharapkan setelah proses pembelajaran dengan kata kerja operasional

yang disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan serta konsep materi Fluida Statis. Analisis ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengembangan LKPD dan tidak menyimpang dari tujuan awal, dan sesuai dengan analisis tugas dan analisis konsep materi Fluida Statis.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahapan ini berupa kegiatan untuk merancang *prototype* perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahapan perancangan ini meliputi:

a. Penyusunan standar tes

Thiagarajan (1974) mendefinisikan penyusunan standar tes merupakan tahapan yang menghubungkan antara tahap pendefinisian dan perancangan. Peneliti pada tahap ini menyusun instrumen tes berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar melalui penggunaan LKPD yang dikembangkan. Tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan jenjang kemampuan kognitif peserta didik, kemudian disusun kisi-kisi tes. Setelah itu tes diuji cobakan pada peserta didik yang sudah memperoleh materi, kemudian di analisis butir soal. Selain itu peneliti juga

menyusun instrumen untuk menilai kelayakan LKPD dan respon peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis POE berbantuan *PhET Simulation*. Instrumen yang disusun meliputi angket validasi ahli media, validasi ahli materi, dan angket respon peserta didik.

b. Penentuan media

Tahap ini peneliti menentukan media pembelajaran yang digunakan, yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Data dari hasil wawancara dengan pendidik dan peserta didik. Pemilihan media dalam penelitian pengembangan ini berupa bahan ajar cetak berupa LKPD.

c. Penentuan format

Tahapan ini peneliti menentukan desain isi, model pembelajaran, dan sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik MA Al-Falah Bangilan. Pemilihan format pada pengembangan produk disesuaikan dengan kurikulum yang dipakai di sekolah tempat penelitian yaitu kurikulum 2013. Serta memiliki karakteristik tampilan yang menarik sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami konsep.

d. Rancangan awal

Desain awal dari penelitian ini berupa lembar kerja peserta didik dengan kegiatan belajar didalamnya menggunakan model POE, dan berbantuan *PhET simulation* sebagai alat untuk menunjang bagian *Observe* yang dilakukan peserta didik. Rancangan awal ini disebut *draft* awal atau *draft* I. Sebelum divalidasi oleh validator ahli *draft* I ini dibimbingkan terlebih dahulu kepada pembimbing, kemudian direvisi sesuai saran pembimbing, setelah itu barulah dilakukan validasi oleh validator ahli.

3. Tahapan Pengembangan (*Develop*)

Thiagarajan (1974), menjelaskan tahap ini dibagi menjadi 2 kegiatan, yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi serta menilai kelayakan produk oleh validator ahli. Sedangkan *developmental testing* memuat kegiatan uji coba produk kepada peserta didik. Tahapan pengembangan ini meliputi:

a. Validasi dari ahli (*Expert Appraisal*)

Dari rancangan awal dihasilkan *draft* awal yang nantinya akan divalidasi oleh validator ahli. Penilaian validasi dilakukan oleh validator ahli

yang melibatkan 4 dosen fisika UIN Walisongo Semarang.

Setelah dilakukan validasi, kemudian dilakukan kegiatan revisi. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan agar lebih baik sesuai saran dari validator ahli yang akhirnya menjadi draft II yang siap dilakukan uji coba dilapangan.

b. Uji Coba Produk (*Developmental testing*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas dalam pembelajaran di kelas XI IPA MA Al-Falah Bangilan. Uji coba ini dilakukan pada peserta didik dengan tujuan untuk menganalisis peningkatan hasil belajar melalui penggunaan LKPD yang dikembangkan, serta respon peserta didik setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk yang telah dikembangkan perlu dilakukan uji coba guna mengetahui kualitas dan kelayakannya. Produk LKPD yang telah dikembangkan sebelumnya telah didiskusikan dengan dosen pembimbing, dan validator ahli. Kemudian LKPD yang dikembangkan

akan diujikan kepada peserta didik kelas XI MA Al-Falah Bangilan. Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan saat uji coba produk:

a) Sebelum validasi

Sebelum dilakukan validasi, peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing dengan tujuan memperoleh saran dan masukan sebelum produk divalidasi oleh validator.

b) Uji kelayakan oleh validator

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk LKPD yang dikembangkan. Saran dan masukan dari validator digunakan sebagai revisi produk. Validator ahli menilai kelayakan dari segi materi dan media.

c) Uji Coba Terbatas

Pengambilan sampel dalam desain uji coba ini menggunakan teknik sampling jenuh. Menurut Sugiyono (2016) sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel dengan menggunakan semua anggota populasi sebagai sampel. Peneliti memilih teknik ini dikarenakan jumlah kelas XI IPA di MA Al-Falah Bangilan terbatas 1 kelas, yang terdiri dari 20 siswa.

Desain penelitian pada penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest Design* yaitu penelitian eksperimen pada satu kelompok guna mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan, dengan membandingkan *pretest* dengan *posttest* (Sugiyono, 2016). Pada penelitian ini peserta didik sebelumnya diberikan *pretest*, kemudian dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis POE berbantuan *PhET Simulation* selanjutnya diberikan *posttest*. Gambaran *One-Group Pretest-Posttest Design* dapat dilihat dalam Tabel 3.1

Tabel 3. 1 *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O1	X	O2

2. Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan subjek yang terdiri dari 2 validator ahli materi dan 2 validator ahli media serta peserta didik kelas XI IPA MA Al-Falah Bangilan, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur Tahun ajaran 2022-2023. Sampel yang digunakan yaitu 20 peserta didik kelas XI IPA MA Al-Falah Bangilan, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur Tahun ajaran 2022-2023.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Kualitas data instrumen sangat dipengaruhi oleh kualitas teknik pengumpulan data dan kualitas instrumen (Sugiyono, 2016). Sehingga pemilihan teknik yang tepat bertujuan agar diperoleh hasil penelitian yang berkualitas. Kemudian peneliti memilih menggunakan teknik pengumpulan data berupa angket, wawancara, tes dan dokumentasi.

a. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara menyajikan pertanyaan tertulis untuk dijawab oleh responden (Sugiyono, 2016). Teknik pengumpulan data menggunakan angket dimaksudkan untuk memperoleh data berupa analisis kebutuhan peserta didik yang digunakan sebagai *study* pendahuluan, analisis kelayakan LKPD yang dikembangkan dan respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET simulation*.

Guna memperoleh data kuantitatif yang akurat maka peneliti menetapkan skala sebagai acuan pengukuran. Angket ini menggunakan skala *likert* 4 poin yang dibuat dalam bentuk *checklist*. Ketentuan *skala likert* dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Ketentuan skala likert

No	Nilai	Alternatif jawaban
1	4	Sangat Setuju (SS)
2	3	Setuju (S)
3	2	Kurang Setuju (K)
4	1	Sangat Kurang Setuju (SK)

Sugiyono (2016) menjelaskan bahwa skala likert merupakan skala yang umum digunakan untuk mengukur sikap, dan pendapat seseorang atau kelompok tentang variabel penelitian yang telah ditetapkan. Angket pada penelitian ini peneliti berikan kepada 22 peserta didik kelas XI di MA Al-Falah Bangilan.

b. Wawancara

Sugiyono (Sugiyono, 2017a) mendefinisikan wawancara yaitu cara memperoleh informasi atau gagasan melalui tanya jawab dengan maksud dan topik tertentu, oleh dua orang atau lebih. Dalam penelitian ini peneliti mewawancarai salah satu tenaga pendidik fisika selaku guru Fisika kelas XI dan XII dan 2 peserta didik MA Al-Falah Bangilan, Kabupaten Tuban, untuk memperoleh informasi problematika yang dialami tenaga pendidik maupun peserta didik dalam pembelajaran fisika.

c. Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data melalui studi pustaka, bertujuan untuk menentukan KI, KD, dan peta konsep sebagai pendukung produk yang akan dikembangkan.

d. Tes

Teknik pengumpulan data berupa soal *pretest dan posttest*, yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan LKPD hasil pengembangan. Soal yang digunakan berupa soal pilihan ganda yang memiliki 5 opsi jawaban disetiap soalnya.

e. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai pendukung wawancara dan penyebaran angket. Data dokumentasi berupa foto pra riset dan saat uji coba produk. Selain itu juga dokumentasi lembar nilai hasil belajar peserta didik.

4. Teknik Analisis Data

Hasil uji coba produk akan menghasilkan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa angka atau skor. Sedangkan data kualitatif berupa masukan/kritik/saran.

a. Analisis Instrumen tes

Uji prasyarat instrumen tes dilakukan sebelum instrumen tes tersebut digunakan. Uji yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Uji validitas isi

Validitas isi digunakan untuk mengetahui seberapa valid instrumen yang digunakan. Uji validitas ahli menggunakan pendapat para ahli, yang melibatkan 2 dosen ahli dari jurusan Fisika UIN Walisongo, yaitu Affa Ardhi Saputri, M.Pd dan Agus Sudarmanto, M.Si. Kriteria skala likert untuk kelayakan instrumen dapat diamati pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Kriteria Skala likert Kelayakan Instrumen

No	Nilai	Alternatif jawaban
1	4	Sangat Setuju (SS)
2	3	Setuju (S)
3	2	Kurang Setuju (K)
4	1	Sangat Kurang Setuju (SK)

Analisis angket validasi dilakukan dengan menggunakan indeks validitas Aiken's V. Indeks Aiken's V secara matematis dapat dituliskan dalam persamaan 3.1

$$V = \frac{\sum S}{m(c-1)} \tag{3.1}$$

Keterangan:

V =indeks validitas Aiken

$S=r-Lo$

r =angka yang diberikan oleh penilai

Lo =angka paling rendah dari skala validitas

m =banyaknya indikator dalam satu instrumen

c =angka paling tinggi dari skala validitas

(Yunita et al., 2022)

Indeks Aiken's V berkisar antara 0-1.

Kelayakan atau kevalidan suatu butir dilihat

dari perhitungan indeks Aiken's V nya.

Kategori validitas isi ditunjukkan pada tabel

3.3

Tabel 3. 3 Kategori Validitas Instrumen

Indeks Validitas	Kategori
$0,0 \leq V \leq 0,4$	Kurang
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$0,8 < V \leq 1,0$	Sangat Valid

(Retnawati, 2016)

2) Daya Beda

Daya beda merupakan pengukuran

dengan tujuan untuk membedakan peserta

didik yang telah menguasai kompetensi

dengan peserta didik yang belum. Semakin

tinggi daya pembeda butir soal, maka akan

semakin mampu membedakan antar peserta didik. Indeks diskriminasi (D) merupakan angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda. Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi ditunjukkan oleh persamaan 3.2

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.2)$$

Keterangan :

D = indeks diskriminasi

B_A = banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = banyaknya peserta didik kelompok atas

J_B = banyaknya peserta didik kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda ditunjukkan oleh tabel 3.4

Tabel 3. 4 Klasifikasi Daya Beda

Indeks Diskriminasi	Kategori
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
Negatif (-)	Dibuang

(Asrul et al., 2015)

3) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal merupakan pengukuran yang bertujuan untuk mengetahui seberapa sukar soal yang digunakan. Soal dikatakan baik jika memiliki tingkat kesukaran yang tidak terlalu sukar ataupun terlalu mudah. Dalam evaluasi indeks kesukaran diberi simbol P , untuk menentukan indeks sukar dapat dituliskan seperti persamaan 3.3

$$P = \frac{B}{J_S} \quad (3.3)$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

J_S = jumlah seluruh peserta didik tes

Indeks kesukran dikategorikan dalam tabel 3.5

Tabel 3. 5 Kategori Indeks Kesukaran

Proporsi	Kategori
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq P \leq 1,00$	Mudah

(Asrul et al., 2015)

4) Uji reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan reliabel jika memiliki hasil yang sama apabila diujikan pada waktu yang berbeda dengan kelompok yang sama (Asrul et al., 2015). Pada penelitian ini peneliti menggunakan uji reliabilitas secara internal dengan cara menganalisis butir instrumen menggunakan teknik tertentu. Rumus yang digunakan adalah KR 20, yang dituliskan dalam persamaan 3.4

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right) \quad (3.4)$$

Keterangan :

r_i = reliabilitas instrumen

k = jumlah item dalam instrumen

p_i = proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada item 1

$q_i = 1 - p_i$

s_t^2 = varians total

Varians total dapat dihitung menggunakan persamaan 3.5

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n}}{n} \quad (3.5)$$

Keterangan:

S_t^2 = varians total

n = jumlah responden

Harga r_i yang didapat kemudian di bandingkan dengan r_{tabel} harga *product moment* dengan taraf signifaikan sebesar 5 %. Jika $r_i > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen dikatakan reliabel (Sugiyono, 2017b)

b. Analisis Kelayakan Produk

1) Validitas ahli

Validitas ahli merupakan penilaian yang dilakukan oleh validator ahli yang berkompeten terhadap LKPD berbasis POE dengan bantuan *PhET simulation* yang telah dikembangkan. Dalam hal ini terdapat dua aspek penilaian yang dilakukan oleh validator ahli, yaitu penilaian kelayakan materi dan kelayakan media. Data yang diperoleh dari validator ahli juga terdapat dua macam, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang berupa tulisan atau gambar, sedangkan data kuantitatif adalah hasil *skoring* data kualitatif atau data yang berupa angka (Sugiyono, 2017a).

Berikut tata cara analisis data dari validator ahli :

- (a) Membuat tabel distribusi penilaian
- (b) Menghitung skor ideal, menggunakan persamaan 3.6

$$S = n \times m \quad (3.6)$$

S = skor ideal

n = banyaknya aspek penilaian

m = nilai tertinggi dari skala likert

Tabel 3. 6 Ketentuan Skala Likert

No	Nilai	Alternatif jawaban
1	4	Sangat Setuju (SS)
2	3	Setuju (S)
3	2	Kurang Setuju (K)
4	1	Sangat Kurang Setuju (SK)

(Putra, 2013)

- (c) Menjumlahkan skor dari tiap kategori, yang sebelumnya sudah ditentukan kategorinya. Masukkan skor dalam persamaan 3.7

$$P = \frac{\Sigma X}{\Sigma X_i} \times 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan :

P = persentase skor

ΣX = jumlah skor dari validator

ΣX_i = jumlah skor ideal

- (d) Hasil yang didapat, disesuaikan dengan tabel kriteria kelayakan yang terdapat dalam tabel 3.7

Tabel 3. 7 Kriteria Kelayakan LKPD

Persentase	Kriteria
80% < skor ≤ 100 %	Sangat Layak
60% < skor ≤ 80 %	Layak
40% < skor ≤ 60%	Cukup layak
20% < skor ≤ 40%	Tidak layak
0% ≤ skor ≤ 20%	Sangat Tidak layak

(Sahara, 2021)

2) Analisis Respon Peserta Didik

- (a) Data yang diperoleh dari hasil angket respon diubah menjadi data kuantitatif, yang disesuaikan dengan skala likert. Adapun skala likert yang dipakai sesuai pada tabel 3.8

Tabel 3. 8 Ketentuan Skala Likert

No	Nilai	Alternatif jawaban
1	4	Sangat Setuju (SS)
2	3	Setuju (S)
3	2	Kurang Setuju (K)
4	1	Sangat Kurang Setuju (SK)

(Putra, 2013)

- (b) Menghitung persentase skor per aspek dengan menggunakan persamaan 3.8

$$P = \frac{\Sigma \text{skor yang didapat}}{\Sigma \text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.8)$$

(c) Hasil persentase skor disesuaikan dengan kriteria persentase angket respon. Adapun kriteria persentase angket respon terdapat pada Tabel 3.9

Tabel 3. 9 Kriteria Persentase Angket Respon

Persentase	Kriteria
80% < skor ≤ 100 %	Sangat baik
60% < skor ≤ 80 %	Baik
40% < skor ≤ 60%	Cukup baik
20% < skor ≤ 40%	Tidak baik
0% ≤ skor ≤ 20%	Sangat Tidak baik

(Sahara, 2021)

3) Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

Analisis hasil belajar diperoleh dari data *pretest-posttest*, dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar melalui penggunaan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada Materi Fluida Statis. Hasil analisis *pretest-posttest* diperoleh dari rumus uji Normalitas Gain, seperti dalam persamaan 3.9

$$(g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (3.9)$$

Hasil perhitungan N-gain kemudian disesuaikan dengan kriteria yang terdapat dalam tabel 3.10

Tabel 3. 10 Kriteria Skor N-gain

Skor	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis. LKPD ini memuat langkah-langkah model pembelajaran POE yang meliputi *Predict* (memprediksi), *Observe* (observasi atau eksperimen) dengan bantuan *PhET Simulation*, dan *Explain* (memaparkan) untuk dijadikan alternatif media pembelajaran bagi kelas XI MA Al-Falah Bangilan.

Produk LKPD dikembangkan dengan model pengembangan 4D yaitu *Define, Design, Development, Disseminate*, namun peneliti hanya membatasi penelitian sesuai pada kebutuhan yaitu sampai tahap 3D atau tahap *Development*. Hasil penelitian ini berdasarkan tahapan-tahapan pada metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Define* (pendefinisian)

Pengembangan produk diawali pada tahapan pendefinisian yaitu dengan melakukan beberapa analisis, peneliti melakukan wawancara, penyebaran angket, serta studi pustaka. Wawancara dilakukan

guna memperoleh informasi terkait problem yang dihadapi guru dan peserta didik di lapangan, kebutuhan peserta didik pada proses pembelajaran, keadaan bahan ajar, model pembelajaran, dan media yang digunakan. Studi pustaka digunakan untuk menentukan KI, KD, dan peta konsep sebagai pendukung produk yang akan dikembangkan. Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah Fluida Statis.

Pada tahapan *Define* peneliti memperoleh informasi:

- a. Tidak tersedianya laboratorium fisika, yang ada laboratorium TIK, sehingga pembelajaran tidak pernah diselingi praktikum.
- b. Guru menggunakan bahan ajar seperti buku paket dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), namun LKPD yang dipakai peserta didik belum memuat kegiatan praktik, untuk menunjang pemahaman konsep secara praktik dan teori.
- c. Model pembelajaran yang digunakan guru tidak bervariasi, dan terpusat pada guru.
- d. Peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi, dan cenderung pasif dalam pembelajaran.
- e. Kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum 2013.

Setelah melakukan analisis permasalahan yang dialami peserta didik dan guru, penentuan KI, KD dan

peta konsep peneliti melakukan perumusan tujuan pembelajaran, yang dikhususkan terhadap materi Fluida Statis pada sub pembahasan tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes, diantaranya: (1)memahami definisi tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes, (2) menganalisis penerapan konsep tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes dengan bantuan *PhET Simulation*, (3)menyebutkan faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes yang dialami suatu benda, (4)serta menyimpulkan konsep tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes. Tujuan tersebut kemudian dikembangkan dalam bentuk media pembelajaran berupa lembar kerja peserta didik (LKPD).

2. Design (Perancangan)

Tahap perancangan dimulai dengan melakukan penyusunan kisi-kisi dan soal *pretest-posttest* yang disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif peserta didik. Selain itu peneliti juga menyusun lembar validasi, dan angket respon peserta didik. Selanjutnya soal diuji cobakan pada siswa kelas XII di MA Al-Falah

Bangilan, Kabupaten Tuban, yang berjumlah 20 siswa dan kemudian dianalisis hasilnya.

Setelah itu peneliti, menentukan media yang digunakan berupa LKPD yang disusun dalam bentuk media cetak dengan ukuran A4. Kemudian peneliti menyusun rancangan draft awal menggunakan *microsoft office 2016* dan *microsoft power point 2016*, yang diupayakan dapat menarik minat dan semangat belajar peserta didik. Adapun penjabaran mengenai hasil rancangan awal dari LKPD yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

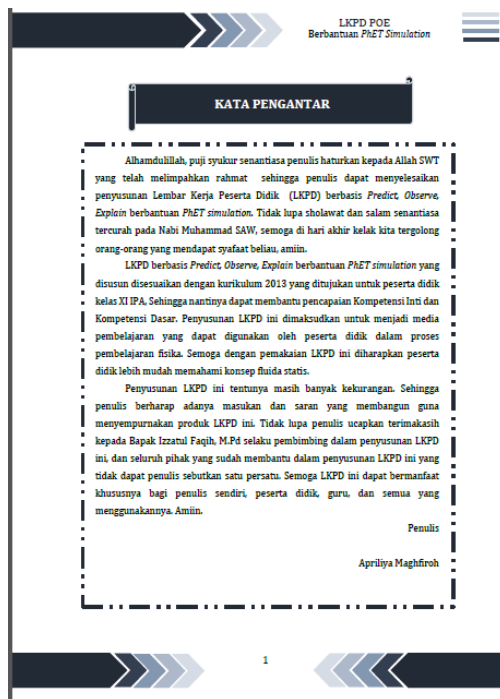
a. Rancangan awal cover



Gambar 4. 1 Cover awal LKPD

Gambar 4.1 memperlihatkan cover awal LKPD, didalamnya memuat judul LKPD, materi, nama penyusun, dosen pembimbing, nama universitas dan fakultas, kolom nama peserta didik, kelas, dan sekolah, logo kurikulum dan univeristas, serta gambar yang sesuai dengan LKPD yang dikembangkan atau gambar yang mengisyaratkan isi dari LKPD yang dikembangkan.

b. Rancangan awal kata pengantar



Gambar 4. 2 Rancangan awal kata pengantar

Gambar 4.2 memperlihatkan rancangan awal bagian kata pengantar, yang berisi tentang rasa syukur kepada Allah dan ucapan terimakasih peneliti kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan LKPD. Serta terdapat kalimat harapan peneliti atas kritik dan saran dari semua pihak untuk menyempurnakan LKPD.

c. Rancangan awal daftar isi

The screenshot shows a software interface with a dark header and footer. The header contains the text 'LKPD POE Berbantuan PhET Simulation' and a hamburger menu icon. The main content area is titled 'DAFTAR ISI' and contains a table of contents with the following items and page numbers:

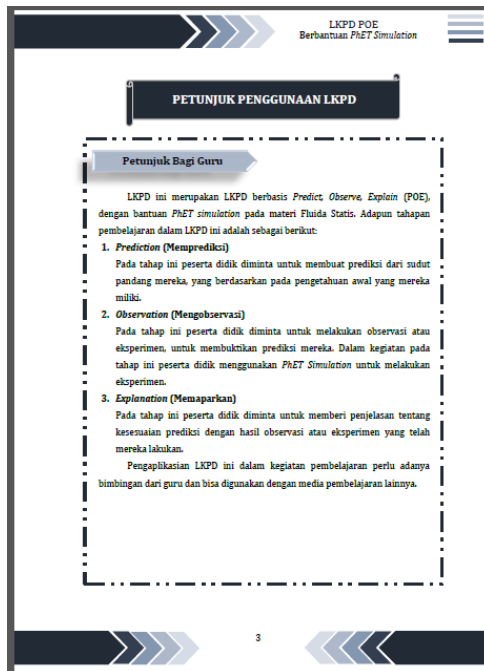
Item	Page Number
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD	3-4
KI, KD, DAN IPK	5-6
PETA KONSEP	7
MATERI	8-29
KEGIATAN 1	10
KEGIATAN 2	20
KEGIATAN 3	32
DAFTAR PUSTAKA	39

The footer of the interface shows a page number '2' and navigation arrows.

Gambar 4. 3 Rancangan Awal Daftar Isi

Gambar 4.3 memperlihatkan rancangan awal daftar isi yang memuat informasi mengenai isi dari LKPD yang terdiri dari kata pengantar, petunjuk penggunaan, peta kompetensi, peta konsep, materi dan kegiatan, serta daftar pustaka yang disertai nomor halaman untuk memudahkan pencarian.

d. Rancangan awal petunjuk penggunaan LKPD

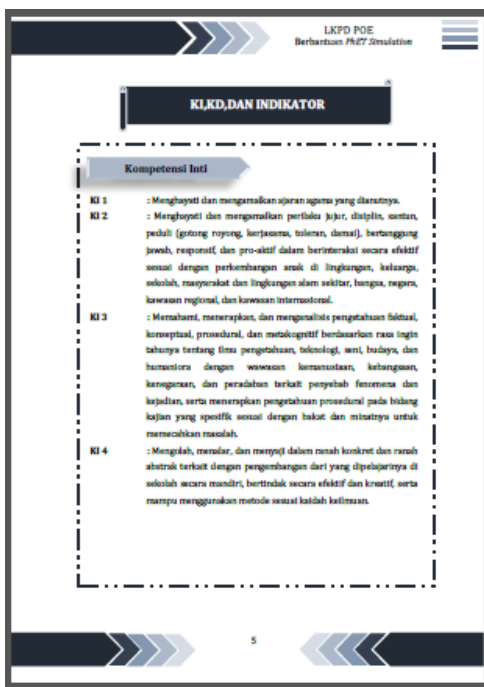


Gambar 4. 4 Rancangan Awal Petunjuk Penggunaan LKPD

Gambar 4.4 memperlihatkan petunjuk penggunaan LKPD yang memuat panduan untuk guru dan peserta didik dalam menggunakan LKPD.

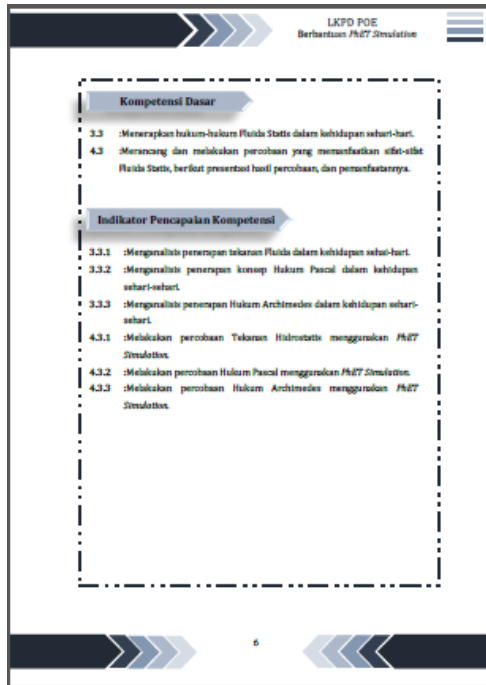
e. Rancangan awal peta kompetensi

Peta kompetensi memuat kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang telah diselaraskan dengan kurikulum yang digunakan. Rancangan awal kompetensi inti dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Rancangan Awal Kompetensi Inti

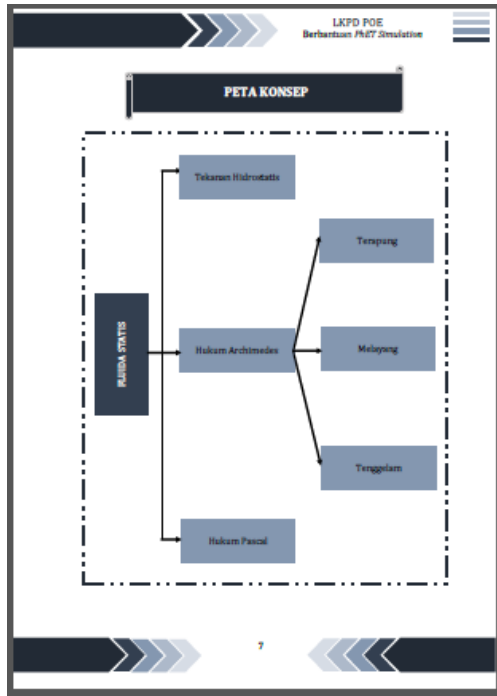
Sedangkan rancangan awal untuk kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Rancangan Awal KD dan IPK

f. Rancangan awal peta konsep

Halaman peta konsep terdapat diagram yang memuat materi dan sub pembahasan yang menjadi acuan dalam mempelajari materi yang terdapat dalam LKPD. Rancangan awal peta konsep dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Rancangan Awal Peta Konsep

g. Rancangan awal kegiatan peserta didik


Halaman ini memuat judul sub pembahasan, tujuan pembelajaran, dan materi singkat yang akan dipelajari, serta kegiatan berupa *predict*, *Observe*, dan *Expalain*. Pada bagian akhir terdapat latihan soal untuk melatih kemampuan peserta didik. Rancangan awal kegiatan peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.8.

LKPD POE
Berbantuan PHEt Simulasi

LKPD 1
(Tekanan Hidrostatik)

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Tekanan Hidrostatik dengan bantuan PHEt Simulatoe
2. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Tekanan Hidrostatik
3. Peserta didik mampu menyebutkan faktor yang mempengaruhi Tekanan Hidrostatik
4. Peserta didik mampu menentukan Tekanan Hidrostatik yang di alami suatu benda dengan variasi massa jenis yang berbeda.



Fluida Statis merupakan zat baik cair maupun gas yang diam, atau suatu zat yang bergerak namun tidak menimbulkan perbedaan kecepatan antar partikelnya. Dalam mempelajari Fluid Statis, paastinya tidak akan terlepas adari massa jenis (Densitas). Massa jenis merupakan sebuah besaran karakteristik dari zat murni. Massa jenis dilambangkan dengan ρ ("rho" kecil), yang didefinisikan sebagai massa per satuan volum. Jika dalam matematisnya dapat dituliskan dalam persamaan 1.1

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1.1)$$

Keterangan:
 ρ = massa jenis (kg/m³)
 m = massa benda (kg)
 v = volume benda (m³)

(Giancoli,2014)

8


Gambar 4. 8 Rancangan Awal Kegiatan Peserta Didik

Kegiatan *predict* (memprediksi) memuat gambar dan pertanyaan yang dapat merangsang rasa ingin tahu peserta didik, selain itu terdapat kolom jawaban atas prediksi peserta didik. Rancangan awal tahapan *predict* (memprediksi) dapat diamati pada gambar 4.9.

LKPD POE
Berbantuan PhET Simulation

KEGIATAN 1

Perhatikan ilustrasi berikut !!!



Gambar 1.2 Orang menyelam di laut yang dangkal



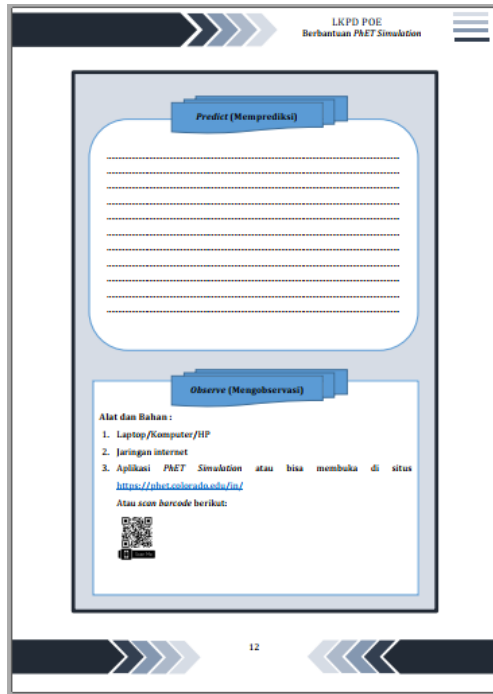
Gambar 1.3 Orang menyelam di laut yang dalam

Dari Gambar 1.1 terlihat ada seseorang yang menyelam di laut yang dangkal, dan gambar 1.2 terlihat ada seseorang yang menyelam di laut yang dalam. Pernahkah kalian merasakan sulit bergerak, saat menyelam di laut atau berenang di kolam renang yang dalam dari pada menyelam atau berenang di kolam yang dangkal? Mengapa hal itu bisa terjadi ?

11

Gambar 4. 9 Kegiatan *Predict*

Kegiatan *observe* (melakukan percobaan) memuat kegiatan praktikum dengan bantuan *PhET Simulation*, yang terdiri dari alat dan bahan, yang dapat diamati pada gambar 4.10, dan kegiatan praktikum yang terdiri dari prosedur percobaan serta tabel pengamatan, yang dapat diamati pada gambar 4.11.



Gambar 4. 10 Kegiatan *Observe*

Tahap *observe*, peserta didik melakukan percobaan menggunakan HP/PC dengan memasukkan *link* atau men-*scan barcode* yang tertera pada bagian alat dan bahan. Setelah masuk pada laman *PhET*, peserta didik akan disajikan representasi gerakan objek, gambar, dan angka serta alat bahan yang diperlukan untuk menunjang percobaan yang akan dilakukan. Selanjutnya peserta didik mengoperasikan *PhET* mengikuti langkah-langkah yang ada pada bagian

prosedur percobaan. Kemudian peserta didik menuliskan hasil yang didapat setelah menggunakan *PhET*, pada tabel pengamatan yang tersedia. Kegiatan 1 peserta didik akan memperoleh data berupa tekanan hidrostatik, pada kegiatan 2 peserta didik akan memperoleh data berupa tekanan di beberapa titik tertentu, dan pada kegiatan 3 peserta didik akan memperoleh data berupa massa jenis benda, massa benda, dan volume benda.


>>>

LKPD POE
Berbantuan PhET Simulation

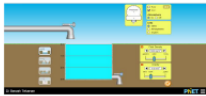
≡

Prosedur Percobaan :

1. Nyalakan Laptop/Komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Buka situs PhET : <https://phet.colorado.edu/in/>
Atau scan barocde di bawah ini. untuk langsung ke bagian percobaan.



3. Klik "Fisika".
4. Carilah percobaan yang berjudul "Dibawah Tekanan", atau "Under Pressure" dan bukalah.
5. Isilah bak air sampai penuh, dengan menekan keran air.
6. Centang atau klik "Grid" untuk memunculkan garis (kedalaman kolam).
7. Jika sudah siap, seperti gambar berikut. Mulailah mengambil data.



8. Ukur tekanan dengan meletakkan "Pressure" sesuai variasi data kedalaman yang ada pada tabel 1.1
9. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan 1.1.

Tabel 1.1 Tekanan Hidrostatik

No	Kedalaman (m)	Massa Jenis air (kg/m ³)	Perecepatan Gravitasi	Tekanan (kPa)
1	0	1.000	9,8	
2	1	1.000	9,8	
3	2	1.000	9,8	
4	3	1.000	9,8	

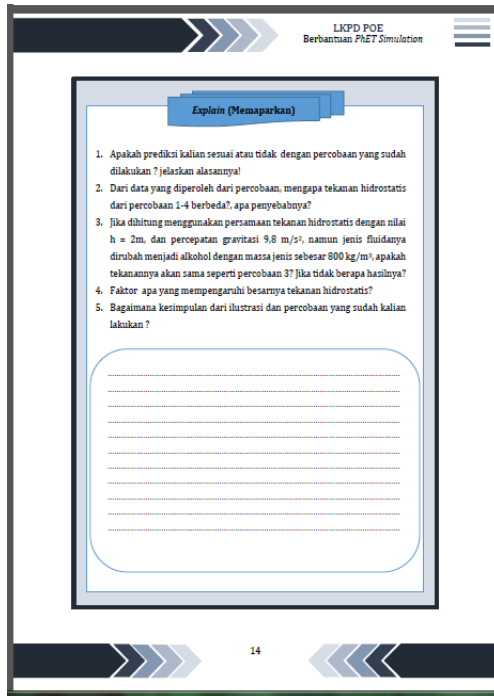
>>>

13

<<<

Gambar 4. 11 Kegiatan *Observe*

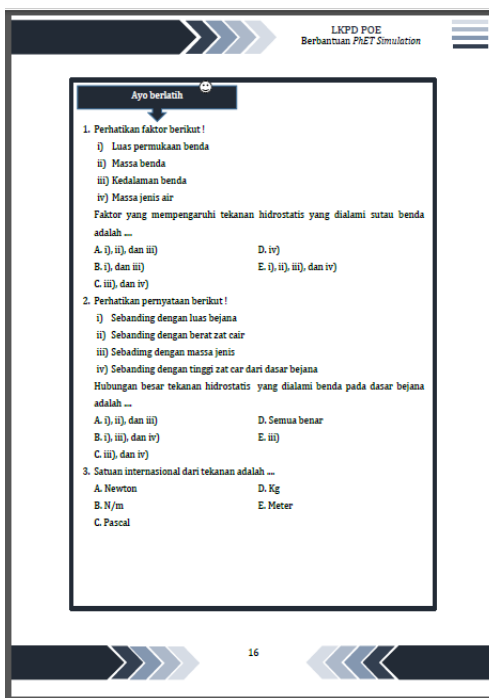
Kegiatan selanjutnya yaitu *explain*, pada lampiran ini memuat pertanyaan yang merangsang peserta didik untuk mencocokkan prediksi dan hasil percobaan, serta menemukan konsep yang sedang dipelajari. Selain itu pada lampiran ini juga memuat kolom jawaban bagi peserta didik. Rancangan awal kegiatan *explain* dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Kegiatan *Explain*

Setelah melakukan kegiatan *predict* (memprediksi), *observe* (mengobservasi/

melakukan percobaan), *explain* (memaparkan), terdapat kegiatan latihan soal yang dapat dikerjakan oleh peserta didik untuk memperdalam pemahaman yang didapat. Soal yang ada pada bagian ini berjumlah 5 soal dengan jenis pilihan ganda. Rancangan awal bagian latihan soal dapat diamati pada gambar 4.13.

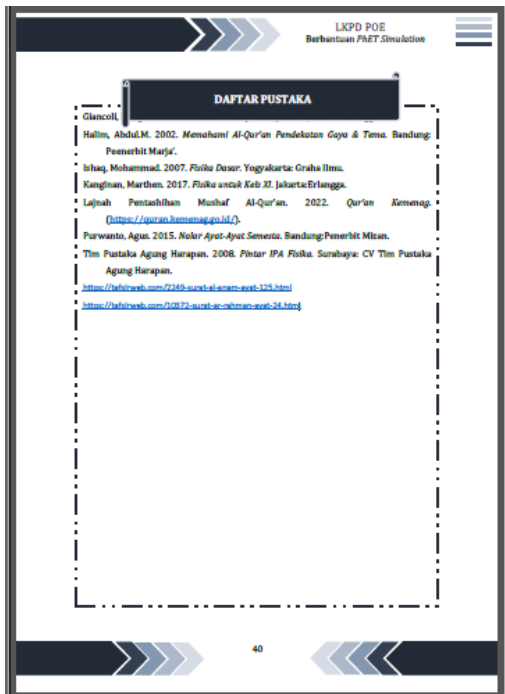


Gambar 4. 13 Latihan Soal

h. Rancangan awal daftar pustaka

Bagian akhir dari LKPD yang dikembangkan adalah halaman daftar pustaka. Bagian ini memuat

sumber referensi atau rujukan yang digunakan peneliti dalam pengembangan LKPD, baik yang bersumber dari buku, ataupun web. Rancangan awal halaman daftar pustaka dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Rancangan Awal Daftar Pustaka

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap *Development* diawali dengan peneliti melakukan validasi oleh ahli. Validasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas LKPD yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh validator ahli

yang melibatkan 4 dosen Fisika UIN Walisongo Semarang. Ahli materi yang bertindak sebagai validator adalah Affa Ardhi Saputri, M.Pd dan Agus Sudarmanto, M.Si. Untuk ahli media yang bertindak sebagai validator adalah Rida Herseptianingrum, M.Sc dan Edi Daenuri Anwar, M.Si. Setelah dilakukan validasi produk direvisi sesuai saran dari validator ahli, barulah kemudian dilakukan uji coba terbatas.

Selanjutnya dilukan uji coba produk pada peserta didik kelas XI MA Al-Falah Bangilan yang berjumlah 20 orang. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta sesudah penggunaan LKPD hasil pengembangan serta respon peserta didik setelah menggunakan LKPD hasil pengembangan.

B. Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk terdapat pada tahap *development*. Tahap *Development* meliputi kegiatan menguji kevalidan produk, dan instrumen, serta melakukan uji coba produk dilapangan untuk menganalisis peningkatan hasil belajar melalui penggunaan produk yang dikembangkan, serta mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD hasil pengembangan.

1. Validasi Produk LKPD

Tahap validasi dilakukan guna menghasilkan produk LKPD yang layak. Pelaksanaan pengembangan LKPD dimulai pada bulan Juli 2022 sampai Agustus 2022. Pada tahap ini meliputi validasi ahli oleh validator. Penilaian kelayakan media menggunakan lembar instrumen penilaian yang dilandaskan kepada Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP). Lembar validitas LKPD memuat identitas validator, petunjuk penilaian, indikator penilaian serta kolom kritik dan saran untuk meningkatkan kualitas LKPD hasil pengembangan. Lembar validasi terbagi menjadi 2 aspek, yaitu penilaian ahli media dan penilaian ahli materi. Berdasarkan validasi yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

a) Penilaian Aspek Materi

Penilaian aspek materi terdiri dari beberapa komponen diantaranya kelayakan penyajian, kelayakan isi, aspek bahasa dan aspek POE berbantuan *PhET Simulation*. Berdasarkan validasi yang telah dilakukan dapat diamati pada tabel 4.1 yang mempunyai hasil dengan kriteria sangat layak.

Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Aspek Materi

Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
Kelayakan Isi	90,62%	Sangat Layak
Kelayakan penyajian	96,87%	Sangat Layak
Kebahasaan	93,75%	Sangat Layak
POE berbantuan PhET simulation	100%	Sangat Layak
Rata-Rata	95,31%	Sangat Layak

Komentar serta saran yang diberikan validator pada aspek materi meliputi:

- (1) Hal 10 ada *typo*
- (2) Pada barcode produk, sebaiknya langsung masuk ke laman simulasinya.
- (3) Pengetikan simbol dan persamaan harus dengan *equation*.
- (4) Kalimat tanya lebih banyak menggunakan apa, gali pengetahuan peserta didik menggunakan kata bagaimana.
- (5) Nomor persamaan rata kanan.

b) Penilaian Aspek Media

Penilaian aspek media meliputi beberapa komponen diantaranya ukuran LKPD, desain cover, dan desain isi dari LKPD. Berdasarkan validasi yang telah dilakukan dapat diamati pada tabel 4.2 yang mempunyai hasil dengan kriteria sangat layak.

Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Aspek Media

Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
Ukuran LKPD	100%	Sangat Layak
Desain Cover	100%	Sangat Layak
Desain Isi	95,83%	Sangat Layak
Rata-Rata	98,61%	Sangat Layak

Komentar serta saran yang diberikan validator pada aspek media yaitu hanya ada beberapa *typo* yang harus diperbaiki.

2. Uji Validitas Instrumen Tes

a. Uji Validitas

Uji validitas instrumen bertujuan untuk mengetahui validitas instrumen tes yang digunakan. Sebelum diberikan ke peserta didik, soal diuji validitasnya terlebih dahulu oleh validator. Hasil Validasi oleh validator kemudian dianalisis menggunakan Aiken's V.

Validasi dilakukan oleh dua dosen fisika UIN Walisongo. Jumlah soal yang perlu divalidasi yaitu 22 butir soal. Berdasarkan analisis validitasi soal yang terdapat pada lampiran, instrumen tes masuk dalam kategori sangat valid.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan dengan tujuan untuk mengukur kekonsistenan dari instrumen tes yang digunakan dengan rumus KR-20. Untuk

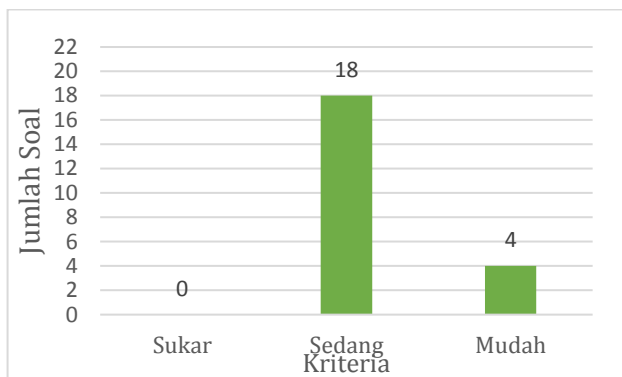
mengetahui tingkat reliabilitas instrumen tes, soal diujikan terlebih dahulu pada 20 peserta didik kelas XII IPA MA Al-Falah Bangilan dengan soal berbentuk pilihan ganda. Hasil uji coba reliabilitas dianalisis menggunakan *microosoft exel 2016*. Berdasarkan hasil analisis soal yang telah diujikan pada 20 peserta didik diperoleh nilai reliabilitas 0,57. Nilai r_{tabel} untuk 20 sampel dengan taraf signifikan 5% yaitu 0,44. Hasil perhitungan menunjukkan $r_i > r_{\text{tabel}}$ sehingga dapat dinyatakan reliabel (Sugiyono, 2017b) .

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaran dari sebuah item soal. soal diujikan terlebih dahulu pada 20 peserta didik kelas XII IPA MA Al-Falah Bangilan dengan soal berbentuk pilihan ganda.

Hasil uji coba tingkat kesukaran dianalisis menggunakan *microosoft exel 2016*, rekapitulasi hasil uji daya beda dapat diamati pada gambar 4.15. Berdasarkan gambar 4.15 maka instrumen soal dapat dikategorikan baik, karena soal yang memiliki kriteria sedang lebih banyak. Sebab soal

yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Asrul et al., 2015).



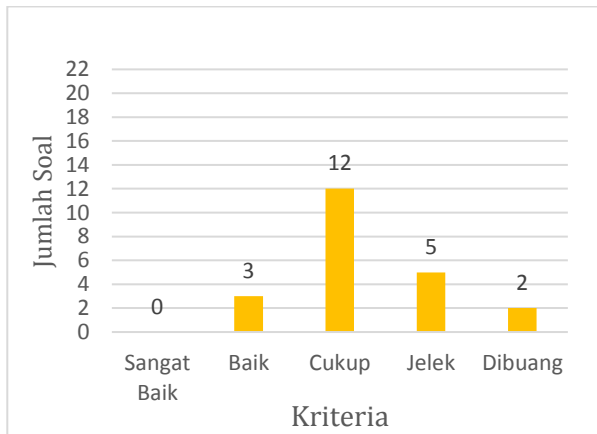
Gambar 4. 15 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran

d. Uji Daya Beda

Uji daya beda dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik. Uji coba dilakukan pada 20 peserta didik kelas XII MA Al-Falah Bangilan. Analisis uji daya beda menggunakan *microsoft excel 2016*. Rekapitulasi hasil uji daya beda dapat diamati pada gambar 4.16.

Berdasarkan hasil analisis daya beda soal didapatkan bahwa terdapat 2 soal yang harus dibuang, hal itu karena pada 2 soal tersebut peserta didik kelompok atas yang menjawab soal dengan benar lebih sedikit dari pada kelompok bawah, sehingga soal tidak dapat digunakan

sebagai alat ukur. Sebab soal tidak dapat membedakan peserta didik yang sudah mempersiapkan diri dalam menghadapi tes dari peserta didik yang tidak mempersiapkan diri dalam menghadapi tes (Zainul & Nasoetion, 1997), sehingga hanya 20 soal yang dapat digunakan penelitian.



Gambar 4. 16 Rekapitulasi Daya Beda

3. Uji Coba Produk LKPD

Uji Coba LKPD yang dikembangkan dilakukan dengan memberikan pretest dilanjutkan pembelajaran menggunakan LKPD hasil pengembangan, lalu diberikan post test untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik kelas XI MA Al-Falah Bangilan, kemudian dilanjutkan

dengan angket respon peserta didik setelah menggunakan LKPD hasil pengembangan.

a) Respon Peserta Didik

Angket ini diberikan kepada peserta didik kelas XI MA Al-Falah Bangilan. Uji coba ini dilakukan dengan memberikan lembar angket pada peserta didik setelah menggunakan LKPD hasil pengembangan. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dapat diamati pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Respon Peserta Didik

No	Aspek penilaian	Persentase %	Kategori
1	Materi	94,69%	Sangat Baik
2	Kebahasaan	95,41%	Sangat Baik
3	Kegrafikan	92,75%	Sangat Baik
	Rata-Rata	94,28%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik tentang LKPD berbasis POE berbantuan *PhET Simulation* pada materi fluida statis diperoleh kategori sangat baik dengan rata-rata nilai 94,28%. Dengan menggunakan interpretasi skala likert 1 sampai 4, LKPD yang dikembangkan sangat baik digunakan dalam pembelajaran.





b) Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan *microsoft excel* 2016. Rincian peningkatan skor gain pada 20 peserta didik yang mengikuti tes yaitu 6 peserta didik mendapat skor gain tinggi, dan 14 peserta didik mendapat skor gain sedang. Setelah dilakukan analisis peningkatan hasil belajar peserta didik diperoleh rata-rata skor gain sebesar 0,63 yang termasuk dalam kategori sedang. Oleh sebab itu penggunaan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain*, berbantuan *PhET Simulation* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis dalam kategori sedang.

C. Revisi Produk

Hasil pengembangan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada materi fluida statis diperoleh saran dari validator ahli pada tahap validasi produk. Saran tersebut digunakan sebagai bahan evaluasi untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan agar produk menjadi lebih baik. Rekapitulasi revisi produk dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Revisi Produk

 <p style="text-align: center;">Gambar 1.1 Ilustrasi Hukum Utama Hidrostatika</p> <p style="text-align: center;">Dari gambar 1.1 dijelaskan bahwa dua bejana yang saling berhubungan diisi dengan zat cair yang berbeda, berdasarkan persamaan tekanan hidrostatika, tekanan yang dialami di titik A dan B dapat dirumuskan seperti persamaan 1.2</p> $P_A + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_2 \quad (1.2)$ <p style="text-align: center;">Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ρ_1 = Massa jenis fluida 1 (kg/m^3) ρ_2 = Massa jenis fluida 2 (kg/m^3) h_1 = Kedalaman titik A (m) h_2 = Kedalaman titik B (m) 	 <p style="text-align: center;">Gambar 1.1 Ilustrasi Hukum Hidrostatika</p> <p style="text-align: center;">Dari gambar 1.1 memperlihatkan bahwa bejana yang saling berhubungan diisi dengan zat cair homogen, berdasarkan persamaan tekanan hidrostatika, tekanan yang dialami di titik A dan C, sehingga dapat dirumuskan seperti persamaan 1.3</p> $P_A = P_C = P_B = P_D \quad (1.3)$ <p style="text-align: center;">Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> P_A = tekanan di titik A (Pa) P_B = tekanan di titik B (Pa) P_C = tekanan di titik C (Pa) P_D = tekanan di titik D (Pa)
<p>Gambar 4. 17 Hal 10 sebelum direvisi</p>	<p>Gambar 4. 18 Hal 10 Setelah direvisi</p>
<p style="text-align: center;">Volume benda didefinisikan sebagai hasil kali luas alas dan tinggi, maka</p> $P_A = \frac{\rho g h}{A} \quad (1.1)$ <p style="text-align: center;">Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> P_A = tekanan Hidrostatik (Pa) ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3) g = percepatan gravitasi (m/s^2) h = kedalaman benda (m) 	<p style="text-align: center;">Volume benda didefinisikan sebagai hasil kali luas alas dan tinggi, maka</p> $P_A = \frac{\rho h g}{A} \quad (1.1)$ <p style="text-align: center;">Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> P_A = tekanan Hidrostatik (Pa) ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3) g = percepatan gravitasi (m/s^2) h = kedalaman benda (m)
<p>Gambar 4. 19 Persamaan yang Belum Direvisi Rata Kanan dan Menggunakan Equation</p>	<p>Gambar 4. 20 Persamaan yang Sudah Direvisi Rata Kanan dan Menggunakan Equation</p>
<p style="text-align: center;">5. Apa kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang sudah kalian lakukan?</p>	<p style="text-align: center;">5. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang sudah kalian lakukan?</p>
<p>Gambar 4. 21 Sebelum Direvisi Menggunakan Kata Tanya “Bagaimana”</p>	<p>Gambar 4. 22 Setelah Direvisi Menggunakan Kata Tanya “Bagaimana”</p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 4. 23 Barcode Sebelum Direvisi</p>	 <p style="text-align: center;">Gambar 4. 24 Barcode Setelah Direvisi</p>

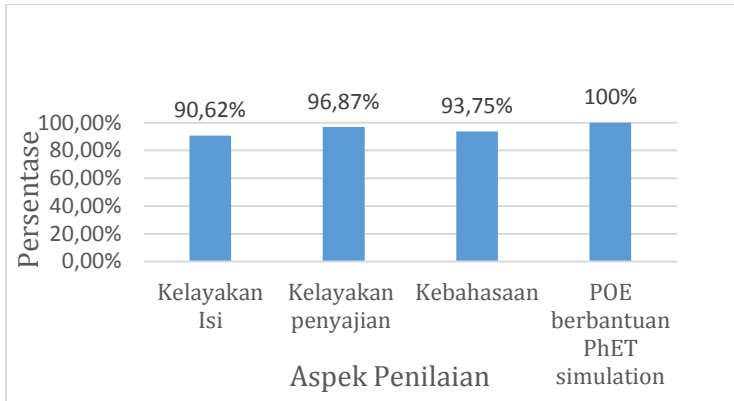
D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir pada penelitian ini berupa LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan PhET Simulation pada materi Fluida Statis. LKPD yang

dikembangkan memiliki karakteristik umum yang ada pada LKPD yaitu petunjuk penggunaan LKPD, serta kegiatan berbasis POE. Dengan bantuan *PhET Simulation*. Karakteristik khusus yang dimiliki LKPD hasil pengembangan adalah kegiatan POE dengan bantuan *PhET*. Kegiatan POE terdiri dari tiga tahapan yaitu *Predict*, *Observe*, dan *Explain*.

Tahapan *Predict* (memprediksi), disajikan sebuah ilustrasi, kemudian peserta didik diminta memberikan prediksi mereka. Tahapan *Observe* (melakukan observasi/eksperimen) peserta didik diminta melakukan eksperimen untuk membuktikan prediksi mereka dengan bantuan *PhET Simulation*. Tahapan yang terakhir yaitu *Explain* (memaparkan), tahap ini peserta didik diminta memaparkan kecocokan prediksi mereka dengan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan untuk merangsang analisis mereka.

Produk yang telah dikembangkan berupa LKPD dan telah diuji kelayakannya oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Secara garis besar keseluruhan penilaian yang dilakukan oleh validator dapat diamati pada gambar 4.25 dan 4.26.



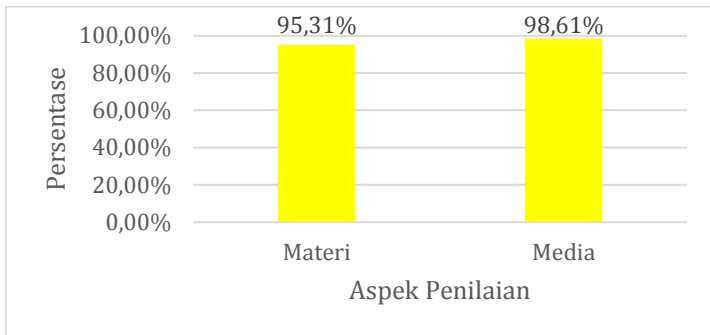
Gambar 4. 25 Grafik Validasi Ahli Materi



Gambar 4. 26 Grafik Validasi Ahli Media

Analisis persentase rata-rata antara penilaian aspek materi dan aspek media keduanya dapat digolongkan dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hal tersebut secara keseluruhan pengembangan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* sangat layak digunakan, namun dengan tetap melakukan perbaikan pada beberapa bagian sehingga mampu

menghasilkan produk akhir. Adapun persentasenya dapat diamati pada gambar 4.27.



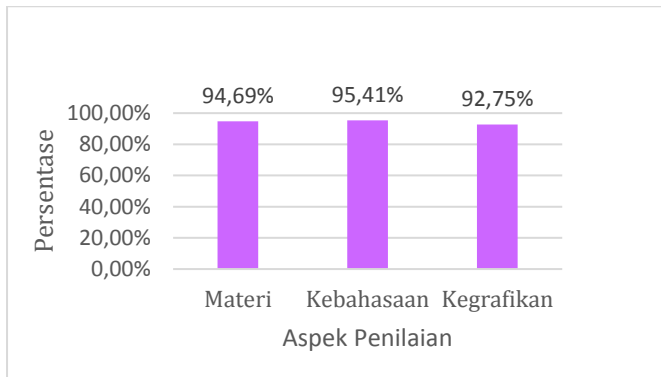
Gambar 4. 27 Rekap Validasi Produk LKPD

Pembaruan produk berdasarkan penilaian pada ranah materi menunjukkan aspek kelayakan isi yang memperoleh skor terendah seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.25 yaitu sebesar 90,62%. Rendahnya perolehan skor diakibatkan karena terdapat beberapa kesalahan, seperti kesalahan dalam memasukkan gambar dalam sebuah konsep, ada konsep materi yang kurang, dan *barcode* yang tidak langsung masuk ke sub pembahasan. Selain itu pada aspek kelayakan penyajian dan kebahasaan juga memiliki kekurangan, misalnya salah ketik (*typo*), kesalahan dalam menggunakan kata tanya, kesalahan dalam menuliskan simbol atau lambang.

Ranah media perolehan skor terendah terdapat pada aspek desain isi, yang ditunjukkan pada gambar 4.26,

yaitu sebesar 95,83%. Rendahnya perolehan skor dikarenakan adanya ukuran huruf yang tidak sama.

Setelah dilakukan validasi ahli materi dan ahli media, selanjutnya LKPD diujicobakan kepada peserta didik kelas XI IPA MA Al-Falah Bangilan yang terdiri dari 20 peserta didik. Kemudian dilanjutkan dengan memberikan angket respon peserta didik, dengan perolehan rata-rata persentase sebesar 94,28% dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan respon peserta didik dapat diamati pada gambar 4.28.



Gambar 4. 28 Rekapitulasi Respon Peserta Didik

Peningkatan hasil belajar peserta didik diperoleh dengan melakukan *pretest* dan *posttest* menggunakan soal pilihan ganda, terdiri dari 20 soal yang dikerjakan dengan alokasi waktu 45 menit. Tes tersebut dikerjakan oleh peserta didik kelas XI IPA MA Al-Falah Bangilan. Soal *pretest* diberikan sebelum peserta didik menggunakan

LKPD hasil pengembangan sedangkan soal *posttest* diberikan setelah peserta didik menggunakan LKPD hasil pengembangan. Hasil analisis *Uji-Gain* diperoleh sebesar 0,63 jika dikonversikan kedalam tabel 3.10 termasuk dalam kategori sedang.

Terdapat 20 peserta didik yang mengikuti tes, ada 6 peserta didik mendapat skor gain tinggi dan 14 peserta didik mendapat skor gain sedang. Peningkatan hasil belajar siswa dikarenakan dalam proses pembelajaran siswa aktif dalam mengeksplorasi materi yang dipelajari dan berinteraksi dengan guru serta teman-temannya. Penyebab peserta didik memperoleh peningkatan yang tidak sama karena setiap peserta didik memiliki tingkat kecerdasan yang berbeda (Nurita, 2017). Perbedaan tersebut menyebabkan kemampuan peserta didik dalam menyerap materi berbeda, sehingga ada yang cepat paham, ada pula yang harus dijelaskan berulang-ulang untuk bisa memahami pembelajaran (Fatiha, 2019).

Selain itu terdapat 1 peserta didik yang tidak tuntas pada *posttest*, karena peserta didik belum siap menerima materi dikelas. Hal ini selaras dengan pendapat Fauziah (2017) bahwa peserta didik tidak akan memperoleh materi secara maksimal jika peserta didik belum siap dalam menerima materi. Meskipun terdapat 1 peserta

didik yang belum tuntas dalam *posttest*, namun nilai *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bersamaan dengan acara yang ada di laboratorium TIK, sehingga mengakibatkan pelaksanaan yang seharusnya menggunakan laboratorium TIK, jadi dilaksanakan di kelas menggunakan HP peserta didik. Selain itu, pada saat uji coba produk beberapa perangkat peserta didik jaringannya kurang lancar, sehingga peserta didik kesulitan mengakses. Hal lain keterbatasan dalam penelitian ini yaitu keterbatasan kemampuan peneliti.

BAB V

KESIMPULAN

A. Simpulan

1. Berdasarkan hasil validasi yang diberikan oleh validator ahli, diperoleh data kelayakan ahli materi dengan rata-rata persentase 95,31% dinyatakan sangat layak, dan kelayakan ahli media diperoleh rata-rata persentase sebesar 98,61% dinyatakan sangat layak, sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan sangat layak dimanfaatkan alternatif bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.
2. Produk LKPD yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,63 termasuk kategori sedang.

B. Saran Pemanfaatan Produk

1. LKPD berbasis *Predit, Observe, Explain* berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis dinyatakan sangat layak. LKPD dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai bahan ajar alternatif pada tingkat sekolah menengah atas materi Fluida Statis.
2. LKPD ini bisa dikolaborasikan dengan media pembelajaran lainnya.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Hasil pengembangan LKPD ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan ajar pada sekolah menengah atas atau sederajat, terutama pada materi Fluida Statis . Berikut pengembangan produk lebih lanjut, yaitu:

1. LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan guna membantu siswa dalam memahami konsep fisika khususnya pada materi Fluida Statis. Oleh karena itu dari hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai bahan ajar untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika pada materi lain.
2. Diharapkan LKPD ini dapat dikembangkan atau bisa disesuaikan dengan kurikulum merdeka. Sehingga bisa dipakai pada sekolah yang sudah menerapkan kurikulum tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, L., Utami, B., & VH, E. S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Dilengkapi LKS Berbasis Drill and Practice untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Hidrolisis Garam Kelas XI IPA 3 Semester Genap SMA N 2 Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 86.
- Asrul, Ananda, & R., R. (2015). *Evaluasi Pembelajaran* (2nd ed). Citapustaka media.
- Astutik, S., & Prahani, B. K. (2018). The practicality and effectiveness of Collaborative Creativity Learning (CCL) model by using PhET simulation to increase students' scientific creativity. *International Journal of Instruction*, 11(4), 409–424.
- Banawi, A., Sopandi, W., Kadarohman, A., & Solehuddin, M. (2019). Prospective primary school teachers' conception change on states of matter and their changes through predict-observe-explain strategy. *International Journal of Instruction*, 12(3), 359–374.
- Briliyandika, N. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Dengan Strategi Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) Terintegrasi Lokal Wisdom*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Darwata, S. R., Yulkifli, & Yohandri. (2019). Validity of student worksheet oriented on POE model assisted digital practicum tool. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1).
- Depdiknas. (2003). *UU SISDIKNAS 2003 (UU RI No.20 Th.2003)*. Sinar Grafika.
- Dermawan, D., Hanum, L., & Erlidawati. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Predict-Observe-Explain (POE) Pada Materi Redoks Di Kelas X SMAN 5 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 3(4), 150–157.
- Diniaty, A., & Atun, S. (2015). Pengembangan Lembar Kerja

- Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil Kimia Berorientasi Kewirausahaan Untuk SMK. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 46–56.
- Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, H. B. D. (2015). *Penerapan Media Simulasi Menggunakan PhET (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung*. 3, 74–82.
- Faizah, P. (2022). *Pengembangan LKPD Berbasis Laboratorium Virtual PhET Pada Materi Kinematika Gerak Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Universitas Sriwijaya.
- Fatiha, N. A. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Saintifik. *E-Jurnal Pensa*, 07(2014), 42–46.
- Fauziah, A. N. M. (2017). Keefektifan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Getaran Dan Gelombang Ditinjau dari Aktivitas dan Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VIII. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(1).
- Firman, S., & H, N. I. (2017). Model Pembelajaran Predict-Observe-explain (POE) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Materi Sifat-Sifat Cahaya. *Antologi UP*, 12–23.
- Fitriana, A. wulan. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain), Berbantu Metode Eksperimen Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas XI IPA*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika : Prinsip dan Aplikasi* (7 Jilid 1). Erlangga.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Score. *Dept. of Physics, Indiana University*, 1(1).
- Hilario, J. S. (2015). The use of Predict-Observe-Explain-Explore (POEE) as New teaching strategy in general chemistry-laboratory. *International Journal of Education and Research*, 3(2), 37–48.
- Ishaq, M. (2007). *Fisika Dasar*. Graha Ilmu.

- Ismiyanti, N. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) berbasis Predict-Observe-Explain (POE) Menggunakan PhET Simulation Pada Materi Induksi Elektromagnet di SMP* (Issue April). Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Istiqomah. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Tema 6 Panas dan Perpindahan Pada Pembelajaran Tematik Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Nurul Yaqin Sungai Duren*. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Kurniawan, A. (2015). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Penyelesaian Soal Cerita Matematika Materi Bnagun Datar Menggunakan Model Pembelajaran Bruner Di Kelas V Sekolah Dasar*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139.
- Masita, S. I., Donuata, P. B., Ete, A. A., & Rusdin, M. E. (2020). *Penggunaan Phet Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik*. 5(2), 136–141.
- Meiyuri, Y. (2021). Pengembangan LKPD Berbantuan PhET Simulation Pada Materi Keseimbangan Kelarutan Di SMA Inshafuddin Banda Aceh. *SKRIPSI*.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda. (2021). *Penggunaan Simulasi PhET Terhadap Efektifitas Belajar IPA*. 8848(1), 227–236.
- Nurita, T. (2017). Problem-Solving Ability Of Science Students In Optical Wave Courses. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2).
- Osin, A. E., Sesanti, N. R., & Marsitin, R. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Discovery Learning Pada Materi Aritmetika Sosial. *Seminar Nasional FST 2019*.
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. (2020). Pengembangan Lembar

- Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3).
- Payudi, P., Ertikanto, C., Fadiawati, N., & Suyatna, A. (2017). The development of student worksheet assisted by interactive multimedia of photoelectric effect to build science process skills. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2(1), 273.
- Permatasari, B., Putu Nyeneng, I. D., & Wahyudi, I. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis POE untuk Pembelajaran Fisika Materi Momentum dan Impuls SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(1), 69–81.
- Purnama, S. (2013). Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 19–32.
- Putra, S. R. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. DIVA press.
- Putri, A. (2021). *Pengembangan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Predict Observe Explain (POE) Pada Materi Biologi Kelas VII MTsN 8 Tanah Datar*. Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.
- Rahmawati, L. H., & Wulandari, S. sri. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scientific Approach Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Semester Genap Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Administrasi Perkantoran*, 8, 504–515.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin. (2020). PhET : Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14.
- Rosdianto, H., Murdani, E., & . H. (2017). the Implementation of Poe (Predict Observe Explain) Model To Improve Student'S Concept Understanding on Newton'S Law.

- Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 55.
- Sahara, C. A. (2021). *Penyusunan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis poe (predict, observe, dan explain) dengan pendekatan literasi sains untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi peserta didik* (Issue April). IAIN Ponorogo.
- Sholikhah, Z., & Suchyo, I. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Fluida Dinamis. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 372–378.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017a). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017b). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Sumartini, T. S. (2017). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Predict Observe Explanation. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, 3(2), 167.
- Tanzila, R., Mahardika, I., & Handayani, R. (2016). Model Pembelajaran Poe (Prediction, Observation, and Explanation) Disertai Teknik Concept Mapping Pada Pembelajaran Fisika Di Sma Negeri 1 Jenggawah. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(2), 96–102.
- Thiagarajan, Silvasailan, And, & Others. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75.
- Tim Pustaka Agung Harapan. (2008). *Pintar IPA Fisika*. CV Tim Pustaka Agung Harapan.
- Wieman, C. E., & Adams, W. (2010). Teaching Physics Using PhET Simulations. *The Physics Teacher*, 48(4), 225–227.
- Yadaeni, A., Kusairi, S., & Parno. (2016). Studi Kesulitan Siswa dalam Menguasai Konsep Fluida Statis. In *Prosiding*

- Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, pp. 59–65).
- Yulia, I., Connie, C., & Risdianto, E. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Inquiry Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya di Kelas XI MIPA SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 64–70.
- Yuliati, L., Riantoni, C., & Mufti, N. (2018). Problem solving skills on direct current electricity through inquiry-based learning with PhET simulations. *International Journal of Instruction*, 11(4), 123–138.
- Yunita, R., Fakhrudin, Z., & Nasir, M. (2022). *Pengembangan Video Pembelajaran Menggunakan Adobe After Effect Pada Materi Hukum Newton Tentang Gravitasi Siswa Kelas X Sma Development of Learning Videos Using Adobe After Effects on Newton'S Law of Gravity for Eleventh-Grade Students At Senior High Scho.* 6, 741–748.
- Zainul, A., & Nasoetion, N. (1997). *Penilaian Hasil Belajar*. Pusat Antar Universitas, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi: partemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Zaraturrahmi, Adlim, & Zulkarnaen. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Cermin Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar siswa Di Smp Negeri 2 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(1), 122717.

Lampiran 1 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian
Kisi-Kisi Wawancara Pendidik

No	Aspek Wawancara	No.Item	Jumlah Item
1	Metode yang digunakan dalam pembelajaran	1,2	2
2	Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran	3,4,5	3
3	Kegiatan pembelajaran dan kondisi peserta didik	6,9	2
4	Karakteristik sekolah	7,8	2
5	Sudah Mengenal dan menggunakan LKPD berbasis POE berbantuan <i>PhET</i>	10,11,12,13,14	5
Jumlah item soal			14

Kisi-Kisi Wawancara Peserta Didik

No	Aspek Wawancara	No.Item	Jumlah Item
1	Materi Fisika dan <i>PhET Simulation</i>	1,2	2
2	Metode guru dalam melakukan pembelajaran dan respon peserta didik	3,4,5,8	4
4	POE berbantuan <i>PhET simulation</i>	6,7,9	3
Jumlah item soal			9

Kisi-Kisi Validasi Soal

No	Aspek Penilaian	Jumlah item
1	Materi	1
2	Konstruktur	3
4	Bahasa	3
Jumlah item soal		7

Kisi-Kisi Angket Kebutuhan

No	Aspek Wawancara	No.Item	Jumlah Item
1	Media pembelajaran yang dipakai guru dan peserta didik	1,2,6,11,13	5
2	Materi Fluida Statis	3,4,5,9,10	5
3	Laboratorium disekolah dan <i>PhET Simulation</i>	7,8	2
Jumlah item soal			12

Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	No.Item	Jumlah Item
1	Kelayakan isi	1,2,3,4	4
2	Kelayakan penyajian	5,6,7,8	4
3	Bahasa	9,10,11,12	4
4	POE berbantuan <i>PhET simulation</i>	13	1
Jumlah item soal			13

Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	No.Item	Jumlah Item
1	Ukuran LKPD	1	1
2	Desain Cover	2,3	2
3	Desain isi	4,5,6	3
Jumlah item soal			6

Kisi-Kisi Respon Peserta Didik

No	Aspek Penilaian	No.Item	Jumlah Item
1	Materi	1,2,3,4	4
2	Bahasa	5,6,7	3
3	Kegrafikan	8,9,10,11,12	5
Jumlah item soal			12

Lampiran 2 Rubrik Validasi Produk LKPD

Rubrik Validasi Ahli Materi

No	Indikator	Nilai	Deskripsi
Aspek Kelayakan Isi			
1	Kesesuain materi dengan KD dan KI	4	(1) Materi yang disajikan memuat materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD) (2) Materi, kegiatan, dan latihan yang disajikan mendukung tercapainya Kompetensi Dasar (KD) (3) Materi yang disajikan berupa, contoh kasus, percobaan, latihan, prosedur, sampai interaksi antar prosedur sesuai dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Atas dan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
2	Keakuratan dan Kebenaran Materi	4	(1) Kesesuaian susunan materi pada modul yang dikembangkan dengan kurikulum yang berlaku disekolah tempat penelitian (Kurikulum 2013). (2) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi pada ilmu fisika.

			(3) Gambar dan contoh kasus yang disajikan merangsang rasa ingin tahu dan pemahaman peserta didik.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
3	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi	4	(1) Materi yang disajikan disesuaikan dengan kebutuhan guru dan peserta didik. (2) Materi, ilustrasi, ataupun contoh kasus disesuaikan kondisi terkini. (3) Daftar rujukan dari LKPD yang dikembangkan adalah minimal buku SMA kelas XI atau di atasnya
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
4	Melatih kemandirian belajar	4	(1) Kegiatan yang disajikan dalam LKPD merangsang keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. (2) Kegiatan yang disajikan dalam LKPD merangsang peningkatan pemahaman peserta didik. (3) Kegiatan yang disajikan dalam LKPD merangsang peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi

Aspek Kelayakan Penyajian			
5	Metode Penyajian	4	(1) Sistematika penyajian pembelajaran terdapat judul, tujuan, prediksi, observasi, dan menguraikan hasil yang didapat. (2) Penyajian konsep disajikan secara runtut. (3) Kegiatan pembelajaran sebelumnya dapat membantu kegiatan setelahnya.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
6	Penunjang Penyajian	4	(1) Terdapat contoh kasus yang dapat membantu menemukan atau memperkuat konsep yang sedang dipelajari. (2) Terdapat penggunaan teknologi berupa <i>PhET</i> yang memudahkan untuk melakukan praktikum, sebagai kegiatan pembuktian prediksi. (3) Daftar pustaka yang digunakan sebagai rujukan dalam pengembangan modul disusun runtut sesuai alfabetis, yang diawali dengan nama pengarang, tahun terbit, judul, tempat, dan nama penerbit, nama situs, dan waktu akses (jika referensi memiliki situs)

		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
7	Penyajian Pembelajaran	4	(1) Penyajian tahapan pembelajaran terpusat pada siswa. (2) Penyajian materi melalui berbagai hal, misalnya contoh kasus, dan gambar. (3) Penyajian materi dan tahapan pembelajaran mengakomodasi pendekatan ilmiah seperti memprediksi, mencoba, dan mengkomunikasikan.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
8	Kelengkapan penyajian	4	(1) Terdapat daftar isi yang memuat bagian LKPD. (2) Terdapat petunjuk penggunaan LKPD (3) Terdapat peta konsep dan peta kompetensi.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
Aspek Bahasa			
9	Kejelasan kalimat	4	(1) Kalimat yang digunakan sesuai tata kalimat bahasa Indonesia. (2) Kalimat yang digunakan tidak multi tafsir, dan langsung menuju kesasaran. (3) Istilah yang digunakan sesuai dengan KBBI.

		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
10	Kejelasan Bahasa	4	(1) Menggunakan bahasa yang mudah dipahami. (2) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik. (3) Kata perintah jelas dan mudah dipahami.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
11	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	4	(1) Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD. (2) Tata kalimat yang digunakan disesuaikan dengan tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar. (3) Pesan yang terkandung dalam sub bab memperlihatkan kesatuan tema.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
12	Penggunaan simbol atau lambang	4	(1) Memakai tanda baca yang baik dan benar. (2) Menggunakan simbol dan lambang yang sudah disesuaikan dengan konteks fisika yang sedang dipelajari.

			(3) Simbol dan lambang yang digunakan disertakan dengan maknanya.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
Aspek POE berbantuan <i>PhET simulation</i>			
13	<i>Predict, Observe, Explain</i>	4	(1) Terdapat contoh kasus atau ilustrasi yang mampu mengetahui kemampuan awal peserta didik dan mendorong peserta didik berpikir kreatif dalam mengemukakan konsep fisika. (2) Terdapat kegiatan percobaan yang diintegrasikan dengan teknologi berupa <i>PhET</i> , yang mendorong siswa untuk membuktikan konsep awal yang dimiliki. (3) Terdapat kegiatan untuk mendorong siswa menjelaskan hasil yang diperoleh dengan hipotesis awal beserta alasannya, sehingga merangsang peningkatan pemahaman konsep.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi

Rubrik Validasi Ahli Media

No	Indikator	Nilai	Deskripsi
Aspek Ukuran LKPD			
1	Kesesuain ukuran LKPD yang dikembangkan	4	(1) Ukuran LKPD yang dikembangkan mengacu pada standarisasi ISO yaitu A4 (210 mm x 297 mm) (2) Keseuain materi dengan ukuran (3) Ukuran tidak mengganggu keterbacaan
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
Aspek Desain Cover			
2	Desain Cover LKPD yang dikembangkan	4	(1) Judul dalam LKPD jelas dan mudah dimengerti. (2) Ukuran huruf, gambar tepat dan proporsional sehingga dapat menarik perhatian. (3) Ilustrasi pada cover menggambarkan isi LKPD yang dikembangkan.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
3	Tipografi cover LKPD yang dikembangkan	4	(1) Judul LKPD yang dikembangkan menjadi objek utama untuk menarik perhatian pembaca. (2) Ukuran judul proporsional dengan ukuran LKPD.

			(3) Jenis font yang digunakan pada judul selaras dengan font pada isi LKPD yang dikembangkan.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
Aspek Desain pada Isi LKPD			
4	Tata letak isi	4	(1) Tata letak judul, orintasi, dan tahapan pembelajaran konsisten. (2) Penempatan gambar dan ilustrasi tidak mengganggu keterbacaan LKPD. (3) Penempatan judul, tujuan ataupun keterangan tidak mengganggu keterbacaan LKPD.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
5	Tipografi isi LKPD yang dikembangkan	4	(1) Penggunaan variasi huruf dalam LKPD seperti <i>all capital</i> , <i>small capital</i> , <i>bold</i> , <i>italic</i> . (2) Tidak menggunakan huruf pada <i>style</i> yang tidak semestinya. (3) Penulisan judul dan isi harus jelas dan dapat dibedakan.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi

		1	Tidak ada poin yang terpenuhi
6	Ilustrasi isi LKPD yang dikembangkan	4	(1) Ilustrasi yang disajikan jelas dan mudah dipahami. (2) Ilustrasi yang disajikan dapat menunjang materi yang dipelajari. (3) Ukuran dan warna dari ilustrasi haruslah proporsional dan dapat menarik pembaca.
		3	Terdapat dua poin yang terpenuhi
		2	Hanya satu poin yang terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang terpenuhi

Rubrik Validasi Respon Peserta Didik

No	Indikator	Nilai	Deskripsi
Aspek Materi			
1	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai tujuan pembelajaran	4	Semua materi yang disajikan dalam LKPD sudah sesuai tujuan pembelajaran.
		3	3/4 materi yang disajikan dalam LKPD sudah sesuai tujuan pembelajaran.
		2	2/4 materi yang disajikan dalam LKPD sudah sesuai tujuan pembelajaran.
		1	1/4 materi yang disajikan dalam LKPD sudah sesuai tujuan pembelajaran.
2	Materi yang disajikan mudah dipahami peserta didik.	4	Semua materi yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami.
		3	Sebagian materi yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami.
		2	Hanya beberapa materi yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami.

		1	Semua materi yang disajikan dalam LKPD sulit dipahami.
3	Materi dan kegiatan yang disajikan membantu peserta didik lebih mudah menangkap konsep yang dipelajari dan membuat aktif peserta didik.	4	Semua materi dan kegiatan yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik lebih mudah menangkap konsep yang dipelajari dan membuat aktif peserta didik.
		3	Sebagian materi dan kegiatan yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik lebih mudah menangkap konsep yang dipelajari dan membuat aktif peserta didik.
		2	Hanya beberapa materi dan kegiatan yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik lebih mudah menangkap konsep yang dipelajari dan membuat aktif peserta didik.
		1	Semua materi dan kegiatan yang disajikan dalam LKPD membuat peserta didik sulit menangkap konsep yang dipelajari dan membuat pasif peserta didik.
4	Orientasi dan gambar yang disajikan berkaitan dengan percobaan menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	4	Semua orientasi dan gambar mendukung dan berkaitan dengan percobaan menggunakan <i>PhET Simulation</i> .
		3	Sebagian orientasi dan gambar mendukung dan berkaitan dengan percobaan menggunakan <i>PhET Simulation</i> .
		2	Hanya beberapa orientasi dan gambar mendukung dan berkaitan dengan percobaan

			menggunakan <i>PhET Simulation</i> .
		1	Semua orientasi dan gambar tidak mendukung dan tidak berkaitan dengan percobaan menggunakan <i>PhET Simulation</i> .
Aspek Bahasa			
5	Kalimat yang digunakan dapat dibaca dan dimengerti dengan jelas	4	Semua kalimat yang digunakan dapat dibaca dan dimengerti dengan jelas.
		3	Sebagian kalimat yang digunakan dapat dibaca dan dimengerti dengan jelas
		2	Hanya beberapa kalimat yang digunakan dapat dibaca dan dimengerti dengan jelas
		1	Kalimat yang digunakan tidak dapat dibaca dan dimengerti dengan jelas
6	Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan peserta didik	4	Semua bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan peserta didik
		3	Sebagian bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan peserta didik.
		2	Hanya beberapa bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan peserta didik.
		1	Bahasa yang digunakan tidak disesuaikan dengan perkembangan peserta didik.
7	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami	4	Semua bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.
		3	Sebagian bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.
		2	Hanya beberapa bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.

		1	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak ada yang mudah dipahami.
Aspek Kegrafikan			
8	Menggunakan jenis font dan ukuran yang baik	4	LKPD menggunakan tiga jenis variasi font dengan ukuran 14
		3	LKPD menggunakan dua jenis variasi font dengan ukuran 14
		2	LKPD menggunakan satu jenis font dengan ukuran 14
		1	LKPD menggunakan satu jenis font, dan satu jenis ukuran <14
9	Ilustrasi gambar mudah dipahami	4	Semua ilustrasi gambar yang ada pada LKPD mudah dipahami.
		3	Sebagian ilustrasi gambar yang ada pada LKPD mudah dipahami.
		2	Hanya beberapa ilustrasi gambar yang ada pada LKPD mudah dipahami.
		1	Ilustrasi gambar yang ada pada LKPD sulit dipahami.
10	Cover LKPD mengisyaratkan isi LKPD	4	Cover LKPD sangat mengisyaratkan isi LKPD.
		3	Cover LKPD cukup mengisyaratkan isi buku
		2	Cover LKPD kurang mengisyaratkan isi LKPD.
		1	Cover LKPD tidak mengisyaratkan isi LKPD.
11	Desain LKPD yang dikembangkan menarik	4	Desain LKPD yang dikembangkan sangat menarik.
		3	Desain LKPD yang dikembangkan cukup menarik.
		2	Desain LKPD yang dikembangkan kurang menarik.

		1	Desain LKPD yang dikembangkan tidak menarik.
12	Kualitas bahan cetak LKPD yang dikembangkan	4	Bahan cetak LKPD yang dikembangkan tidak mudah robek, penjilidan kuat.
		3	Bahan cetak LKPD yang dikembangkan tidak mudah robek, penjilidan biasa.
		2	Bahan cetak LKPD yang dikembangkan biasa , penjilidan biasa.
		1	Bahan cetak LKPD yang dikembangkan mudah robek, penjilidan tidak kuat.

Lampiran 3 Pertanyaan Wawancara Pendidik

LEMBAR WAWANCARA PENDIDIK

Narasumber : MUHAMMAD NUR IRSYAD, ST
 Instansi : MA AL-FALAH BANGILAN
 Jabatan : GURU FISIKA
 Hari/tanggal : 19 MEI 2022

A. Petunjuk mengerjakan

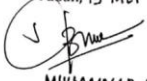
1. Bapak/Ibu guru dimohon menjawab pertanyaan yang ditanyakan pewawancara.
2. Bapak/Ibu guru dimohon memberikan jawaban sesuai pendapat Bapak/Ibu Sendiri.
3. Terdapat 14 pertanyaan yang harus Bapak/Ibu guru jawab.

B. Lembar Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?	Pembelajaran secara langsung (ceramah). Diselingi latihan soal.
2	Apakah metode tersebut efektif?	Kurang efektif karena siswa tidak aktif dalam pembelajaran.
3	Apakah ada bahan ajar khusus untuk materi Fluida Statis?	Tidak, menggunakan buku seadanya.
4	Apakah ada bahan ajar khusus untuk materi Fluida Statis?	Tidak, menggunakan buku seadanya.
5	Apakah menurut Bapak/Ibu bahan ajar fisika yang dipakai saat ini sudah sesuai dengan kondisi siswa?	Belum, karena tidak memuat kegiatan praktik dan teori yang mendukung pemahaman konsep.
6	Bagaimana respon peserta didik saat Bapak/Ibu guru mengajar?	Hanya beberapa siswa saja yang aktif merespon dan siswa tertentu saja.
7	Apakah kurikulum yang saat ini dipakai disekolah tempat Bapak/Ibu mengajar?	Kurikulum 2013.
8	Apakah disekolah Bapak/Ibu sudah menyediakan laboratorium fisika?	Belum menyediakan, yang ada hanya laboratorium TIK.
9	Apakah Bapak/Ibu selalu melaksanakan kegiatan praktikum?	Tidak, kecuali untuk materi seperti pengukuran masih bisa melaksanakan praktikum menggunakan alat seadanya.

10	Apakah Bapak/Ibu mengetahui labortorium virtual (<i>PhET simulation</i>) ? dan bisa mengoperasikannya ?	Tahu, sebelumnya saya pernah mengikuti pelatihan menggunakan PhET dan bisa mengoperasikannya.
11	Bagaimana menurut Bapak/Ibu jika materi Fluida Statis diintegrasikan dengan praktikum?	Saya sangat setuju, karena itu dapat menjadikan siswa lebih paham. Sebab siswa terlibat secara langsung.
12	Apakah menurut Bapak/Ibu materi Fluida Statis merupakan materi yang sulit dipahami siswa ?	Iya merupakan salah satu materi yang sulit dipahami siswa.
13	Apakah Bapak/Ibu setuju apabila dikembangkan bahan ajar seperti LKPD berbasis <i>Predict, Observe, Explain</i> , dengan berbantuan <i>PhET Simulation</i> , untuk pembelajaran konsep Fluida Statis agar lebih mudah dipahami ?	Sangat setuju dan senang jika ada yang seperti itu. Sebelumnya saya ingin mengembangkan LKPD sejenis itu tetapi masih belum terlaksana.
14	Apakah menurut Bapak/Ibu LKPD yang dikembangkan lebih baik berupa softfile atau hardfile ?	Hardfile, karena jika hardfile lebih mudah dipahami dan ditulis dibandingkan dengan softfile karena handphone siswa tidak semua bisa dan mendukung.

Pewawancara: Aprilia Maghfiroh

Tuban, 19 MEI 2022

 MUHAMMAD NUR IQSYAD, ST
 NIP.

Lampiran 4 Pertanyaan Wawancara Peserta Didik

LEMBAR WAWANCARA PESERTA DIDIK

Narasumber : Ela Nur Aini
 Instansi : MA Al-falah Bangilan.
 Kelas : XI
 Hari/tanggal : 17 Mei 2022

A. Petunjuk mengerjakan

1. Saudara/i dimohon menjawab pertanyaan yang ditanyakan pewawancara.
2. Saudara/i dimohon menjawab pertanyaan wawancara, sesuai dengan kondisi dilapangan.
3. Terdapat 9 pertanyaan yang harus Saudara/i jawab.

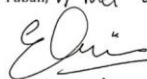
B. Lembar Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Menurut anda apakah materi Fisika perlu diintegrasikan dengan praktikum? Berikan alasannya!	Sangat perlu, karena dengan adanya praktikum dapat membantu menguasai konsep yang dipelajari
2	Apakah anda mengetahui virtual laboratorium seperti PhET Simulation?	Tidak, belum pernah mendengar sama sekali
3	Menurut anda, bagaimana cara mengajar guru? Membosankan apa menyenangkan?	Membosankan, guru hanya menerangkan tanpa melibatkan siswa dalam pembelajaran
4	Apakah guru selalu mengajak siswa pembelajaran aktif dikelas?	Tidak, guru hanya menerangkan lalu diberikan soal untuk dikerjakan, kadang sebagai PR
5	Apakah guru selalu menggunakan model/ metode yang sama dalam setiap pembelajaran tanpa ada variasi? model/ metode apa yang sering digunakan?	Ya, Menerangkan saja.
6	Media apa yang sering digunakan guru dalam mengajar?	Buku, pernah sekali menggunakan bantuan video, dan dikirim lewat WA.

7	Bagaimana karakteristik buku pegangan anda saat pembelajaran Fisika ?	Buku Kurang Menarik, hanya materi dan latihan soal. Tidak ada kegiatan praktikum
8	Apakah anda aktif dalam pembelajaran dikelas?	Kadang-kadang
9	Jika dikembangkan LKPD untuk memudahkan memahami materi, anda lebih setuju berupa <i>soft file</i> atau <i>hard file</i> ?	Hard file. Karena tidak semua anak memiliki Hp untuk membuka.

Pewawancara : *Apriliya maqfiah*

Tuban, 17 Mei 2022



Elia Nur Anis
NISN.

LEMBAR WAWANCARA PESERTA DIDIK

Narasumber : **ACHMAD HUSNI MUGAROK**
 Instansi : **MA AL-FALAH Bangian**
 Kelas : **XI**
 Hari/tanggal :

A. Petunjuk mengerjakan

1. Saudara/i dimohon menjawab pertanyaan yang ditanyakan pewawancara.
2. Saudara/i dimohon menjawab pertanyaan wawancara, sesuai dengan kondisi dilapangan.
3. Terdapat 9 pertanyaan yang harus Saudara/i jawab.

B. Lembar Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Menurut anda apakah materi Fisika perlu diintegrasikan dengan praktikum? Berikan alasannya!	Ya, karena jika dengan materi saya saya merasakan kesulitan
2	Apakah anda mengetahui virtual laboratorium seperti PhET Simulation?	Tidak, guru tidak pernah Mengetahui hal tersebut
3	Menurut anda, bagaimana cara mengajar guru? Membosankan apa menyenangkan?	Membosankan, guru hanya menerangkan saja lalu siswa diberi soal, sehingga mudah Merasa Jenuh
4	Apakah guru selalu mengajak siswa pembelajaran aktif dikelas?	Kadangk-kadang.
5	Apakah guru selalu menggunakan model/ metode yang sama dalam setiap pembelajaran tanpa ada variasi? model/ metode apa yang sering digunakan?	Ya, Metode ceramah. karena keterbatasan sarana dan prasarana
6	Media apa yang sering digunakan guru dalam mengajar?	Buku atau LKS

7	Bagaimana karakteristik buku pegangan anda saat pembelajaran Fisika ?	Buku Kurang Menarik. LKS Fisika berisi Materi dan Soal saja tanpa ada kegiatan yang merombah pemahaman siswa
8	Apakah anda aktif dalam pembelajaran dikelas?	tidak, karena tidak paham
9	Jika dikembangkan LKPD untuk memudahkan memahami materi, anda lebih setuju berupa <i>soft file</i> atau <i>hard file</i> ?	hard file, karena lebih mudah untuk dipakai dan bisa langsung diisi

Pewawancara : Aprilia Maghfirah

Tuban, 17 Mei 2022



ACHMAD HUSNI MUBARAK
NISN.

Lampiran 5 Angket Analisis Kebutuhan

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama : Naila Fitriyah
 Kelas : XI IPA
 No.Absen : 10
 Instansi : MA Al-Falah Bangilan
 Hari/tanggal : 17 Mei 2022


A. Petunjuk mengerjakan

1. Saudara/i dimohon mengisi identitas terlebih dahulu.
2. Saudara/i dimohon mengisi kebutuhan peserta didik dengan memberikan tanda (√) pada jawaban yang dipilih.
3. Kerjakan dengan kejujuran dan bertanggung jawab.

B. Angket analisis kebutuhan

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban	
		YA	TIDAK
1	a. Apakah anda memiliki buku pegangan seperti LKS/LKPD untuk belajar sub pembahasan Fluida Statis	✓	
	b. Jika ya, apakah dengan buku tersebut anda dipermudah untuk memahami materi Fluida Statis?		✓
2	Apakah bapak/ibu guru anda menggunakan bahan ajar khusus untuk membelajarkan konsep tersebut? (Seperti alat peraga, video, atau modul/LKPD tertentu)		✓
3	Apakah anda menganggap bahwa materi Fluida Statis merupakan materi yang sulit?	✓	
4	Apakah anda pernah diajak Bapak/Ibu guru untuk melakukan praktikum Fluida Statis?		✓
5	Apakah materi Fluida Statis perlu diintegrasikan dengan praktikum, agar lebih memahami materi?	✓	
6	Apakah modul/buku Fisika yang anda miliki sudah ada yang diintegrasikan dengan praktikum?		✓
7	Apakah disekolah anda sudah menyediakan laboratorium fisika?		✓
8	Apakah anda mengetahui labortorium virtual (PhET simulation)?		✓
9	Apakah anda setuju jika materi Fluida Statis diintegrasikan dengan PhET Simulation?	✓	
10	Apakah anda mengalami kesulitan saat memahami materi Fluida Statis dengan bahan ajar dan metode yang dipakai guru?	✓	
11	Apakah anda memerlukan bahan ajar alternatif yang dapat digunakan untuk mempelajari materi Fluida Statis secara lebih mudah dan menarik?	✓	
12	Apakah anda setuju apabila dikembangkan bahan ajar seperti LKPD berbasis Predict, Observe, Explain, dengan berbantuan PhET Simulation, untuk pembelajaran konsep Fluida Statis agar lebih mudah dipahami?	✓	

Suban, 17 Mei 2022


 Naila Fitriyah
 NISN.

Lampiran 6 Validasi Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN AHLI MATERI
PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*, BERBANTUAN *PHET SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI MA AL-FALAH BANGILAN

Judul LKPD	: LKPD Berbasis <i>Predict, Observe, Explain</i> , Berbantuan <i>PhET Simulation</i> Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
Mata pelajaran	: Fisika
Penyusun	: Apriliya Maghfiroh
Nama Validator	: Affa Ardhi Sapuro, M.Pd.
Asal Instansi	: UIN Walikongo Semarang
Tanggal Penilaian	: 21 September 2022

A. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis *Predict, Observe, Explain*, Berbantuan *PhET Simulation* pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
3. Kontribusi Bapak/Ibu dalam penilaian ini, akan peneliti gunakan untuk validasi serta masukan dalam penyempurnaan LKPD.
4. Bapak/Ibu dimohon membebrikan tanda (√) pada kolom nilai 1,2,3 atau 4. Adapun keterangannya disajikan pada tabel berikut :

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (K)
1	Sangat Kurang Setuju (SK)

5. Bapak/ibu diharuskan mengisi setiap kolom. Akan tetapi jika menurut Bapak/Ibu ada bagian yang tidak sesuai, Bapak/Ibu dapat memberikan kritik dan saran untuk LKPD yang dikembangkan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1	Kelayakan Isi	1) Materi dalam LKPD yang dikembangkan sesuai dengan KD dan SK → <i>VE</i>	✓			
		2) Keakuratan dan kebenaran materi pada LKPD yang dikembangkan		✓		
		3) Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi	✓			
		4) LKPD yang dikembangkan menumbuhkan kemandirian belajar	✓			
2	Kelayakan Penyajian	5) Metode Penyajian LKPD yang dikembangkan		✓		
		6) Kelengkapan penunjang Penyajian pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		7) Kesesuaian penyajian pembelajaran pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		8) Kelengkapan penyajian pada LKPD yang dikembangkan	✓			
3	Bahasa	9) Kejelasan kalimat yang digunakan pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		10) Kejelasan Bahasa yang digunakan pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		11) Kesesuaian kalimat yang digunakan pada LKPD yang dikembangkan dengan Kaidah Bahasa Indonesia	✓			
		12) Penggunaan simbol atau lambang yang ada pada LKPD yang dikembangkan		✓		
4	POE berbantuan PhET simulation	13) Materi dan kegiatan dalam LKPD yang dikembangkan memuat strategi <i>Predict, Observe, Explain</i> berbantuan <i>PhET Simulation</i>	✓			
Skor						
Jumlah Skor						

Penyusunan Instrumen ini diadaptasi dari :
 Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta :
 Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah
 Menengah Atas.

Komentar Dan Saran

1. Pengelompokan simbol dan persamaan dengan persamaan
2. Hal 19 tambah kajiian antara rapat udara, tekanan dalam menipisnya oksigen
3. Catatan ketidaknya terlewat pada LKPD.

Semarang,
Validator,



AFFA ARDHI SAPUTRA, M.Pd.
NIP. 199004102019032010

LEMBAR PENILAIAN AHLI MATERI
PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*, BERBANTUAN *PHET*
***SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI MA AL-FALAH BANGILAN**

Judul LKPD	: LKPD Berbasis <i>Predict, Observe, Explain</i> , Berbantuan <i>PhET Simulation</i> Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
Mata pelajaran	: Fisika
Penyusun	: Aprilia Maghfiroh
Nama Validator	: Ayu Sularmanto
Asal Instansi	: Fisika UIN Walisongo
Tanggal Penilaian	: 16 September 2022

A. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis *Predict, Observe, Explain*, Berbantuan *PhET Simulation* pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
3. Kontribusi Bapak/Ibu dalam penilaian ini, akan peneliti gunakan untuk validasi serta masukan dalam penyempurnaan LKPD.
4. Bapak/Ibu dimohon membebrikan tanda (√) pada kolom nilai 1,2,3 atau 4. Adapun keterangannya disajikan pada tabel berikut :

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (K)
1	Sangat Kurang Setuju (SK)

5. Bapak/ibu diharuskan mengisi setiap kolom. Akan tetapi jika menurut Bapak/Ibu ada bagian yang tidak sesuai, Bapak/Ibu dapat memberikan kritik dan saran untuk LKPD yang dikembangkan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1	Kelayakan Isi	1) Materi dalam LKPD yang dikembangkan sesuai dengan KD dan SK	✓			
		2) Keakuratan dan kebenaran materi pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		3) Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi		✓		
		4) LKPD yang dikembangkan menumbuhkan kemandirian belajar		✓		
2	Kelayakan Penyajian	5) Metode Penyajian LKPD yang dikembangkan	✓			
		6) Kelengkapan penunjang Penyajian pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		7) Kesesuaian penyajian pembelajaran pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		8) Kelengkapan penyajian pada LKPD yang dikembangkan	✓			
3	Bahasa	9) Kejelasan kalimat yang digunakan pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		10) Kejelasan Bahasa yang digunakan pada LKPD yang dikembangkan	✓			
		11) Kesesuaian kalimat yang digunakan pada LKPD yang dikembangkan dengan Kaidah Bahasa Indonesia	✓			
		12) Penggunaan simbol atau lambang yang ada pada LKPD yang dikembangkan		✓		
4	POE berbantuan <i>PhET simulation</i>	13) Materi dan kegiatan dalam LKPD yang dikembangkan memuat strategi <i>Predict, Observe, Explain</i> berbantuan <i>PhET Simulation</i>	✓			
Skor						
Jumlah Skor						

Penyusunan Instrumen ini diadaptasi dari :

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Jenderal Managemen Pedidikan Dasar Dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Komentar Dan Saran

1. hal 9. ada tpo
- gambar prinsip rumah paschal, diganti
gambar yg prinsip tekanan hidrostatik
2. pada barcode, sebaiknya lgsg masuk ke laman
simulasi-nya.
3. UKP tidak wajib diberi ayat, karena telah
berbani integrasi Islam. ambil ayat Al-Qur'an
atau hadits pd bab 2 saja Hg media.

Semarang, 16/9-2022
Validator,



Anic Bidananto
NIP.

Lampiran 7 Validasi Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN LKPD FISIKA BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*, BERBANTUAN *PHET*
***SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI MA AL-FALAH BANGILAN**

Judul LKPD	: LKPD Berbasis <i>Predict, Observe, Explain</i> , Berbantuan <i>PhET Simulation</i> Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
Mata pelajaran	: Fisika
Penyusun	: Apriliya Maghfiroh
Nama Validator	: <i>EBS Paenuri Amos</i>
Asal Instansi	: <i>PST UIN Walisongo</i>
Tanggal Penilaian	: <i>20 Sep 2022</i>

A. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis *Predict, Observe, Explain, Berbantuan PhET Simulation* Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
3. Kontribusi Bapak/Ibu dalam penilaian ini, akan peneliti gunakan untuk validasi serta masukan dalam penyempurnaan LKPD.
4. Bapak/Ibu dimohon memebrikan tanda (√) pada kolom nilai 1,2,3 atau 4. Adapun keterangannya disajikan pada tabel berikut :

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (K)
1	Sangat Kurang Setuju (SK)

5. Bapak/Ibu diharuskan mengisi setiap kolom. Akan tetapi jika menurut Bapak/Ibu ada bagian yang tidak sesuai, Bapak/Ibu dapat memberikan kritik dan saran untuk LKPD yang dikembangkan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1	Ukuran LKPD yang dikembangkan	1) Kesesuaian ukuran LKPD yang dikembangkan	✓			
2	Desain Cover LKPD yang dikembangkan	2) Kejelasan Desain Cover LKPD yang dikembangkan	✓			
		3) Ketepatan tipografi cover LKPD yang dikembangkan	✓			
3	Desain pada isi LKPD yang dikembangkan	4) Ketepatan tata letak isi LKPD yang dikembangkan.	✓			
		5) Ketepatan tipografi isi LKPD yang dikembangkan		✓		
		6) Kejelasan lustrasi isi LKPD yang dikembangkan	✓			
		Skor				
		Jumlah Skor				

Penyusunan Instrumen ini diadaptasi dari :

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Jeneral Managemen Pedidikan Dasar Dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas

Komentar Dan Saran

Semarang,
Validator,


E. Daenuri Anas
NIP.

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN LKPD FISIKA BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*, BERBANTUAN *PHET SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI MA AL-FALAH BANGILAN

Judul LKPD	: LKPD Berbasis <i>Predict, Observe, Explain</i> , Berbantuan <i>PhET Simulation</i> Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
Mata pelajaran	: Fisika
Penyusun	: Apriliya Maghfiroh
Nama Validator	: Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
Asal Instansi	: UIN Walisongo Semarang
Tanggal Penilaian	: 20 September 2022

A. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis *Predict, Observe, Explain, Berbantuan PhET Simulation* Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.
3. Kontribusi Bapak/Ibu dalam penilaian ini, akan peneliti gunakan untuk validasi serta masukan dalam penyempurnaan LKPD.
4. Bapak/Ibu dimohon membebrikan tanda (\checkmark) pada kolom nilai 1,2,3 atau 4. Adapun keterangannya disajikan pada tabel berikut :

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (K)
1	Sangat Kurang Setuju (SK)

5. Bapak/Ibu diharuskan mengisi setiap kolom. Akan tetapi jika menurut Bapak/Ibu ada bagian yang tidak sesuai, Bapak/Ibu dapat memberikan kritik dan saran untuk LKPD yang dikembangkan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1	Ukuran LKPD yang dikembangkan	1) Kesesuaian ukuran LKPD yang dikembangkan	√			
2	Desain Cover LKPD yang dikembangkan	2) Kejelasan Desain Cover LKPD yang dikembangkan	√			
		3) Ketepatan tipografi cover LKPD yang dikembangkan	√			
3	Desain pada isi LKPD yang dikembangkan	4) Ketepatan tata letak isi LKPD yang dikembangkan	√			
		5) Ketepatan tipografi isi LKPD yang dikembangkan	√			
		6) Kejelasan lustrasi isi LKPD yang dikembangkan	√			
Skor						
Jumlah Skor						

Penyusunan Instrumen ini diadaptasi dari :

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas

Komentar Dan Saran

Instrumen LKPD sudah cukup bagus, desainnya menarik, disertai gambar-gambar yang menjelaskan isi materi. Hanya ada beberapa salah ketik untuk bisa diperbaiki.

Semarang, 20 September 2022

Validator,



(Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.)

Lampiran 8 Respon Peserta Didik

ANGKET PENILAIAN RESPON PESERTA DIDIK LKPD BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*, BERBANTUAN *PHET SIMULATION* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI MA AL-FALAH BANGILAN

Nama Siswa	: Riska Widia Ningrum
Kelas	: XI
No. Absen	: 14
Sekolah	: MA Al-Falah Bangilan
Tanggal Penilaian	: 27 September 2022

A. Petunjuk Penilaian

- Saudara/i dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.
- Saudara/i dimohon untuk mengisi angket penilaian sesuai pendapat kalian sendiri terkait Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis *Predict, Observe, Explain*, Berbantuan *Phet Simulation* yang telah dibaca.
- Saudara/i dimohon memebrikan tanda (✓) pada kolom nilai 1,2,3 atau 4. Adapun keterangannya disajikan pada tabel berikut :

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (K)
1	Sangat Kurang Setuju (SK)

- Saudara/i diharuskan mengisi semua pertanyaan pada angket.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1	Materi	1) Materi yang disajikan dalam LKPD yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran.	✓			
		2) Materi yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami peserta didik.		✓		
		3) Materi dan kegiatan yang disajikan dalam LKPD membantu mempermudah peserta didik menangkap konsep yang sedang diajarkan dan membuat aktif peserta didik	✓			
		4) Orientasi dan gambar yang disajikan dalam LKPD berkaitan dengan percobaan menggunakan <i>Phet Simulation</i> .	✓			
2	Bahasa	5) Kalimat yang digunakan dalam LKPD dapat dibaca dan dimengerti dengan jelas oleh peserta didik.	✓			
		6) Bahasa yang digunakan dalam LKPD disesuaikan dengan perkembangan peserta didik.	✓			

3	Kegrafikan	7) LKPD yang dikembangkan menggunakan bahasa yang mudah dipahami peserta didik.	✓			
		8) LKPD menggunakan jenis font dan ukuran yang baik.	✓			
		9) LKPD menggunakan ilustrasi gambar yang mudah dipahami peserta didik.	✓			
		10) Cover LKPD memisyaratkan isi LKPD.		✓		
		11) Desain LKPD yang dikembangkan menarik pembaca.	✓			
		12) Kualitas bahan cetak LKPD yang dikembangkan	✓			
		Skor				
		Jumlah Skor				

Penyusunan Instrumen ini diadaptasi dari :
 Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta :
 Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah
 Menengah Atas.
 Briliyandika, N. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Dengan Strategi
 Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) Terintegrasi Lokal
 Wisdom*. universitas islam negeri walisono semarang.

Komentar Dan Saran

LKPD sudah bagus, cuma ada typo sedikit

Tuban, 27 September 2022
 Responden,


 Risko Widoro

Lampiran 9 Validasi Soal

LEMBAR VALIDASI SOAL

Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis *Predict, Observe, Explain*, Berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.

Nama : Aprilia Maghfiroh

NIM : 1808066041

Validator : Agus Sudarmanto

NIP : 197108232009121001

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Tanggal Pengisian : 16 September 2022

A. PETUNJUK VALIDASI

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu harus membaca atau mempelajari instrumen tes/soal (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (K)
1	Sangat Kurang Setuju (SK)

- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

B. LEMBAR VALIDASI

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal									
		1				2					
		1	2	3	4	1	2	3	4		
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓						✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓						✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓						✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓						✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓						✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓						✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓						✓

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal							
		3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal							
		5				6			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	7				8			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	9				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	11				12			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	13				14			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	15				16			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	17				18			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal							
		19				20			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal							
		21				22			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Komentar Dan Saran

1. Cek petunjuk jumlah soal dan cek tipe
2. Soal no 5, cek kebenaran habitat ikan badut
pada halaman lamp. (20-25 m)
3. soal no 12, a, b, c, d, e diganti besar

Semarang, 16/3-2022
Validator,



Agus Setiawan
NIP.

✓

LEMBAR VALIDASI SOAL

Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis *Predict, Observe, Explain*, Berbantuan *PhET Simulation* pada materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.

Nama : Apriilya Maghfiroh

NIM : 1808066041

Validator : Affa Ardhi Saputri, M. Pd

NIP : 199004102019032018

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Tanggal Pengisian : 21 September 2022

A. PETUNJUK VALIDASI

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu harus membaca atau mempelajari instrumen tes/soal (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (K)
1	Sangat Kurang Setuju (SK)

- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

B. LEMBAR VALIDASI

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal										
		1				2						
		1	2	3	4	1	2	3	4			
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓							✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓							✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓							✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓							✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓							✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓							✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓							✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	5				6			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓					✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	7				8			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	9				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	11				12			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	13				14			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	15				16			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal							
Aspek	Indikator	17				18			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal							
		19				20			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal							
		21				22			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi fluida statis				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓				✓

Komentar Dan Saran

Buku final no. 5 ada mis informas.

Semarang,
Validator.



Affa Ardhi Saputra, M.Pd
NIP. 199004102019032018

Lampiran 10 Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest*

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Nomor Soal	Kunci Jawaban
1	Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari	Tekanan Hidrostatik	Peserta didik diminta untuk menunjukkan faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik	C2	1	A
2			Disajikan sebuah gambar, peserta didik diminta untuk menentukan tekanan hidrostatik berdasarkan kedalaman titik	C3	2	C
			Disajikan sebuah data tekanan hidrostatik pada kolam, peserta didik diminta menghitung kedalaman dari kolam tersebut.	C3	3	C
3			Disajikan sebuah grafik hubungan antara massa jenis dan volume benda pada berbagai jenis fluida, peserta didik diminta menganalisis nilai besaran massa pada tiap-tiap fluida	C4	4	E
4			Disajikan sebuah ilustrasi ikan badut yang berada pada habitatnya, kemudian ada seorang anak yang	C4	5	B

			sedang melakukan pengamatan saat ikan berada dalam kedalaman tertentu. Peserta didik diminta menganalisis pernyataan yang benar terkait pengamatan yang dilakukan oleh anak tersebut.			
6			Disajikan sebuah data faktor-faktor yang mempengaruhi nilai tekanan hidrostatis, peserta didik diminta menentukan faktor yang tidak berpengaruh terhadap besarnya tekanan hidrostatis	C2	6	E
8		Hukum Pascal	Disajikan sebuah contoh yang berkaitan dengan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta menyebutkan penerapan hukum yang digunakan pada contoh tersebut	C2	7	D
			Disajikan sebuah data besaran-besaran pada hukum pascal pada mesin pengangkat mobil, siswa diminta untuk menghitung gaya angkat berdasarkan data yang disajikan.	C3	8	E

9			Peserta didik diminta untuk menunjukkan contoh yang berkaitan dengan fluida statis yang tidak menggunakan penerapan konsep hukum pascal.	C2	9	A
10			Disajikan sebuah tabel yang berisikan data percobaan dengan dongkrak hidrolik, peserta didik dapat mengaktegorikan benda yang dapat terangkat pada penghisap besar, jika diberikan gaya tekan tertentu pada penghisap 1.	C4	10	E
11			Disajikan sebuah data yang berkaitan tentang besaran-besaran yang berkaitan hukum pascal pada dongkrak hidrolik, peserta didik diminta untuk menghitung gaya minimum yang harus diberikan.	C3	11	B
12			Disajikan sebuah pernyataan terkait Hukum Pascal, peserta didik diminta menentukan faktor yang tidak berpengaruh terhadap besarnya tekanan tersebut.	C2	12	D

13			Disajikan sebuah data dalam tabel, peserta didik diminta untuk membandingkan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 agar menghasilkan gaya pada penampang 2 yang sesuai data pada tabel.	C5	13	E
14		Hukum Archimedes	Disajikan sebuah ilustrasi benda ditimbang dalam air dan di udara beserta data, peserta didik diminta untuk menentukan gaya angkat yang di alami benda saat di dalam fluida.	C3	14	C
15			Disajikan gambar tiga buah benda yang tercelup didalam zat cair, peserta didik diminta mengkategorikan benda yang memiliki massa jenis paling besar.	C5	15	B
16			Disajikan tabel yang berisi data tentang suatu benda yang tercelup dalam zat cair dengan massa jenis tertentu, peserta didik diminta menarik kesimpulan sesuai data pada tabel tersebut.	C4	16	C

17			Peserta didik diminta menunjukkan faktor yang mempengaruhi benda saat posisi melayang dalam fluida.	C2	17	E
18			Disajikan sebuah pernyataan, peserta didik diminta untuk menyebutkan nama hukum yang sesuai dengan pernyataan.	C1	18	B
19			Disajikan gambar beberapa fenomena yang berkaitan dengan penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta mengkategorikan fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan Hukum Archimedes.	C5	19	A
			Disajikan sebuah data, peserta didik diminta untuk menghitung gaya angkat sebuah benda	C3	20	A

Lampiran 11 Soal Pretest-Posttest

**SOAL PRETEST-POST TEST
FLUIDA STATIS**

Nama :
Kelas :
No. Absen :
Mata Pelajaran/materi :
Hari/Tanggal :
Waktu :

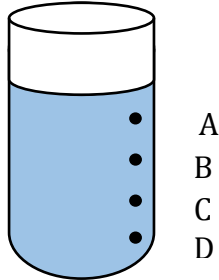
Petunjuk Mengerjakan

1. Bacalah do'a terlebih dahulu
2. Sebelum mengerjakan soal, isi identitas yang tertera pada lembar yang tersedia !
3. Jumlah soal 20 butir, pada setiap butir terdapat 5 pilihan jawaban
4. Berikan tanda silang (x) pada salah satu pilihan jawaban yang di anggap tepat !
5. Kerjakan dengan jujur dan bertanggung jawab

SELAMAT MENERJAKAN

1. Tekanan hidrostatis yang dialami sebuah benda akan semakin besar apabila
 - A. Kedalamannya semakin besar
 - B. Luas permukaan benda semakin kecil
 - C. Gayanya semkain besar
 - D. Massa jenis benda semakin kecil
 - E. Kedalamannya semakin kecil

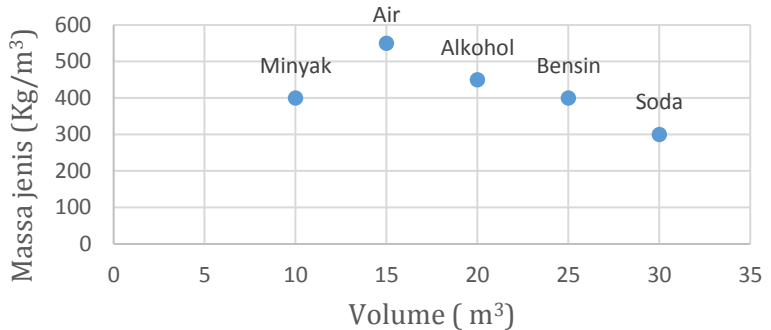
2. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar diatas yang memiliki tekanan hidrostatik paling besar dan paling kecil adalah

- A. B dan A
 - B. A dan B
 - C. D dan A
 - D. A dan D
 - E. C dan D
3. Pada sebuah dasar kolam dideteksi oleh alat pengukur tekanan menunjukkan angka 40.000 pascal, jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Kedalaman kolam tersebut adalah
- A. 10 m
 - B. 5 m
 - C. 4 m
 - D. 15 m
 - E. 7 m

4. Berikut ini adalah grafik hubungan antara ρ (massa jenis) dan v (volume) berbagai jenis fluida



Fluida yang memiliki massa yang sama adalah ...

- A. Minyak dan air
 - B. Alkohol dan air
 - C. Bensin dan soda
 - D. Alkohol dan bensin
 - E. Alkohol dan soda
5. Ikan badut merupakan ikan yang hidup di area terumbu karang dengan kedalaman kira-kira 25 m. Nissa dan teman-temannya akan melakukan pendataan yang dialami ikan badut pada kedalaman 20 m, jika massa jenis air laut 1025 kg/m^3 , dan $g=9,8 \text{ m/s}^2$, dan $P_0 = 0$ maka pernyataan yang benar sesuai data di atas adalah ...
- A. Tekanan yang dialami terumbu karang lebih kecil dari pada tekanan yang di alami ikan badut
 - B. Tekanan hidrostatis yang di alami ikan adalah 200,9 KPa
 - C. Tekanan yang dialami terumbu karang sama dengan tekanan yang di alami ikan badut
 - D. Tekanan hidrostatis di alami ikan adalah 200,9 Pa
 - E. Tekanan total yang di alami ikan tidak sama dengan tekanan hidrostatis yang di alami ikan

6. Perhatikan faktor dibawah ini !
- i) Massa jenis benda
 - ii) Percepatan gravitasi
 - iii) Kedalaman benda
 - iv) Massa jenis Fluida
 - v) Ukuran benda
- Yang tidak termasuk faktor yang mempengaruhi nilai tekanan hidrostatis adalah
- A. i) dan ii)
 - B. ii) dan iv)
 - C. i dan iv)
 - D. iii dan ii)
 - E. i) dan v)
7. Prinsip kerja yang digunakan pada mesin pengangkat mobil adalah
- A. Hukum Boyle
 - B. Hukum Archimedes
 - C. Hukum Newton
 - D. Hukum Pascal
 - E. Hukum kekekalan energi
8. Sebuah mesin pengangkat mobil memiliki luas penampang kecil 16 cm^2 , dan penampang besar 40 cm^2 . Jika gaya tekan di penampang kecil 20 N , maka gaya angkat di penampang besar adalah
- A. 70 N
 - B. 80 N
 - C. 40 N
 - D. 100 N
 - E. 50 N
9. Dibawah ini yang bukan termasuk contoh penerapan Hukum Pascal adalah
- A. Balon udara
 - B. Pompa hidrolik

- C. Mesin pengangkat mobil
 - D. Rem hidrolik
 - E. Dongkrak hidrolik
10. Seorang mekanik melakukan sebuah percobaan dengan dongkrak hidrolik, dimana data luas penampang dan beban yang digunakan tertera pada tabel berikut

No	Luas penghisap A_1 (cm ²)	Luas penghisap A_2 (cm ²)	Berat benda pada A_2 (N)
1	10	50	6000
2	10	70	9000
3	30	90	3000
4	40	160	4000

- Jika gaya yang diberikan pada penampang kecil adalah 1000 N, maka benda yang dapat terangkat pada penampang besar ditunjukkan oleh nomor....
- A. 1 dan 3
 - B. 2 dan 3
 - C. 1 dan 2
 - D. 2 dan 4
 - E. 3 dan 4
11. Dongkrak hidrolik dengan jari-jari penampang kecil dan besar adalah 4:8. Jika penampang besar diletakkan beban 800 N, maka gaya minimum yang harus diberikan pada penampang adalah
- A. 300 N
 - B. 400 N
 - C. 500 N
 - D. 300 N
 - E. 600 N
12. Seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal Pascal mengemukakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Faktor yang tidak mempengaruhi besarnya tekanan tersebut adalah

- A. Luas penampang dan tinggi zat cair
- B. Gaya yang diberikan dan luas penampang
- C. Tinggi zat cair dan gaya yang diberikan
- D. Massa jenis zat cair dan tinggi zat cair
- E. Gaya yang diberikan dan Massa jenis zat cair

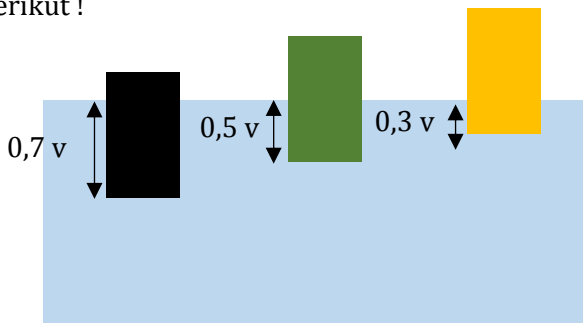
13. Perhatikan tabel berikut !

No	Piston	F_2	A_1	A_2
1	A	200 N	A_1	A_2
2	B	600 N	A_1	A_2
3	C	1000 N	A_1	A_2

Perbandingan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 di masing-masing piston agar dapat menghasilkan gaya pada F_2 seperti dalam tabel adalah

- A. $F_A = F_B = F_C$
 - B. $F_A > F_B < F_C$
 - C. $F_A > F_B > F_C$
 - D. $F_A < F_B > F_C$
 - E. $F_A < F_B < F_C$
14. Sebuah benda ditimbang diudara beratnya 60 N. Setelah ditimbang di dalam air beratnya menjadi 40 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar
- A. 30 N
 - B. 10 N
 - C. 20 N
 - D. 40 N
 - E. 50 N

15. Tiga buah benda tercelup di dalam zat cair yang memiliki massa jenis sebesar 50 kg/m^3 , seperti pada gambar berikut !



Jika volume benda hitam, hijau, dan kuning yang tercelup adalah 0,7, 0,5, dan 0,3, dari volume totalnya dan gaya gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda yang memiliki massa jenis paling besar adalah

- A. Benda kuning dengan mssa jenis 60 kg/m^3
 - B. Benda hitam dengan massa jenis 35 kg/m^3
 - C. Benda hijau dengan massa jenis 35 kg/m^3
 - D. Benda hitam dengan massa jenis 60 kg/m^3
 - E. Benda kuning dengan massa jenis 35 kg/m^3
16. Disajikan data tentang volume benda tercelup pada suatu zat cair dengan berbagai massa jenis seperti pada tabel dibawah ini.

Benda	Massa jenis zat cair (Kg/m^3)	Volume benda tercelup (m^3)
1	1000	15
2	750	20
3	500	25
4	250	60

Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka kesimpulan yang tepat sesuai data tabel di atas adalah

- A. Benda 1 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 - B. Benda 2 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 - C. Benda 1 dan benda 4 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 - D. Benda 4 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 - E. Benda 1 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
17. Apabila suatu benda melayang di dalam air berarti ...
- A. Benda tersebut berat
 - B. Benda tersebut ringan
 - C. Massa jenis benda tersebut lebih besar dari massa jenis air
 - D. Massa jenis benda tersebut lebih ringan dari massa jenis air
 - E. Massa jenis benda tersebut sama dengan massa jenis air
18. Gaya ke atas yang dialami benda yang dicelupkan dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda, pernyataan tersebut merupakan bunyi dari ...
- A. Hukum Pascal
 - B. Hukum Archimedes
 - C. Hukum Boyle
 - D. Hukum Newton
 - E. Hukum Utama Hidrostatika

19. Berikut merupakan beberapa fenomena yang berkaitan dengan fluida dalam kehidupan sehari-hari.

Benda	Fenomena	Keterangan
1		Nisa sedang berlibur ke Capadocia menaiki balon udara
2		Ayah andi seorang TNI-AL, beliau sering menyelam menggunakan kapal selam
3		Fia dirawat dirumah sakit, dan ia di infus agar cepat pulih.
4		Dino akan mengganti ban mobilnya yang bocor dengan bantuan dongkrak hidrolik.

Berdasarkan data pada tabel, fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan Hukum Archimedes ditunjukkan oleh kategori

- A. 1 dan 2
 - B. 2 dan 3
 - C. 3 dan 4
 - D. 1 dan 4
 - E. 2 dan 4
20. Diketahui sebuah benda memiliki volume sebesar $0,2 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya kedalam fluida yang memiliki massa jenis sebesar 1500 kg/m^3 . Jika percepatan gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda akan mengalami gaya angkat sebesar
- A. 3.000 N
 - B. 5.000 N
 - C. 10.000 N
 - D. 15.000 N
 - E. 2.000

Lampiran 12 Analisis Respon Peserta Didik

Aspek	Indikator	Peserta Didik																			Persentase	Kategori	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20
Materi	1	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	94,6875%	Sangat Layak
	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4		
	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4		
	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4		
Bahasa	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	95,4167%	Sangat Layak
	6	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4		
	7	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4		
Kegrafikan	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	92,75%	sangat Layak
	9	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4		
	10	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4		
	11	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4		
	12	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4		
Rata-Rata																					94,3%	Sangat Layak	

Lampiran 13 Rekapitulasi Hasil Validitas Isi

Validator I : Affa Ardhi Saputri, M.Pd

Item	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
1	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	3	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4
7	4	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4
10	4	4	4	4	4	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4
12	4	4	4	4	4	4	4
13	4	4	4	4	4	4	4
14	4	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4
18	4	4	4	4	4	4	4
19	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	4
21	4	4	4	4	4	4	4
22	4	4	4	4	4	4	4

Item	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3
5	3	2	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3
21	3	3	3	3	3	3	3
22	3	3	3	3	3	3	3

Validator II : Agus Sudarmanto,M.Si

Item	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
1	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4
7	4	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4
10	4	4	4	4	4	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4
12	4	4	4	4	4	4	4
13	4	4	4	4	4	4	4
14	4	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4
18	4	4	4	4	4	4	4
19	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	4
21	4	4	4	4	4	4	4
22	4	4	4	4	4	4	4

Item	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3
21	3	3	3	3	3	3	3
22	3	3	3	3	3	3	3

Rekapitulasi Hasil Analisis Instrumen Tes

Item	Validator I			Validator II			V rata-rata	Keterangan
	ΣS	m (c-1)	V	ΣS	m (c-1)	V		
1	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
2	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
3	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
4	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
5	20	21	0,95	21	21	1	0,975	Sangat Valid
6	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
7	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
8	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
9	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
10	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
11	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
12	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
13	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
14	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
15	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
16	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
17	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
18	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
19	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
20	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
21	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
22	21	21	1	21	21	1	1	Sangat Valid
Jumlah							0,99	Sangat Valid

Lampiran 14 Hasil Analisis Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Kode	Nomor Soal																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
UC-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
UC-2	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
UC-3	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
UC-4	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
UC-5	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
UC-6	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
UC-7	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-8	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
UC-9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
UC-10	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
UC-11	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-12	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
UC-13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
UC-14	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
UC-15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UC-16	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-17	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
UC-18	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
UC-19	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
UC-20	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Jumlah	15	11	13	13	12	11	12	12	11	16	13	12	13	12	13	12	11	14	13	17	11	13
p	0,75	0,55	0,65	0,65	0,60	0,55	0,60	0,60	0,55	0,80	0,65	0,60	0,65	0,60	0,65	0,60	0,55	0,70	0,65	0,85	0,55	0,65
q	0,25	0,45	0,35	0,35	0,40	0,45	0,40	0,40	0,45	0,20	0,35	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40	0,45	0,30	0,35	0,15	0,45	0,35
p.q	0,19	0,25	0,23	0,23	0,24	0,25	0,24	0,24	0,25	0,16	0,23	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,25	0,21	0,23	0,13	0,25	0,23

$\sum X_t^2$	4140
$(\sum X_t)^2$	78400
n	20
St^2	11

$\sum p.q$	4,96
k	22
k-1	21
ri	0,57

Lampiran 15 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Instrumen Tes

Kode	Nomor Soal																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
UC-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
UC-2	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
UC-3	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
UC-4	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
UC-5	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
UC-6	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
UC-7	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-8	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
UC-9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
UC-10	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
UC-11	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-12	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
UC-13	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
UC-14	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
UC-15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UC-16	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-17	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
UC-18	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
UC-19	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
UC-20	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
B	15	11	13	13	12	11	12	12	11	16	13	12	13	12	13	12	11	14	13	17	11	13
JS	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
P	0,75	0,55	0,65	0,65	0,6	0,55	0,6	0,6	0,6	0,58	0,65	0,6	0,65	0,6	0,65	0,6	0,57	0,67	0,65	0,85	0,55	0,65
Kategori	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang

Lampiran 16 Analisis Daya Beda Instrumen Tes

Kode	Nomor Soal																						Jumlah	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
UC-11	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	KELOMPOK ATAS
UC-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	18	
UC-15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	
UC-3	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	17	
UC-17	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	17	
UC-19	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	17	
UC-6	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	16	
UC-7	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
UC-13	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	16	
UC-9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	15	
Jumlah	8	7	7	7	8	5	8	8	7	10	8	8	8	8	7	9	5	9	7	10	8	8		
UC-4	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	13	KELOMPOK BAWAH
UC-5	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	13	
UC-20	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	13	
UC-14	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	11	
UC-16	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	11	
UC-18	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	11	
UC-2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	10	
UC-12	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	10	
UC-8	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	9	
UC-10	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	9	
Jumlah	7	4	6	6	4	6	4	4	4	6	5	4	5	4	6	3	6	5	6	7	3	5		
PA	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,5	0,8	0,8	0,7	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	0,5	0,9	0,7	1	0,8	0,8		
PB	0,7	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,6	0,3	0,6	0,5	0,6	0,7	0,3	0,5		
D	0,1	0,3	0,1	0,1	0,4	-0,1	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,1	0,6	-0,1	0,4	0,1	0,3	0,5	0,3		
Kategori	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Dibuang	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Baik	Dibuang	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	

Lampiran 17 Analisis Peningkatan Hasil Belajar

Kode	Nilai		Post-Pre	Skor ideal	Skor N-Gain
	Pre	Post		(100-Pre)	
UC-1	55	90	35	45	0,777777778
UC-2	35	75	40	65	0,615384615
UC-3	45	80	35	55	0,636363636
UC-4	40	75	35	60	0,583333333
UC-5	55	90	35	45	0,777777778
UC-6	45	75	30	55	0,545454545
UC-7	60	90	30	40	0,75
UC-8	55	85	30	45	0,666666667
UC-9	45	75	30	55	0,545454545
UC-10	55	80	25	45	0,555555556
UC-11	45	85	40	55	0,727272727
UC-12	50	80	30	50	0,6
UC-13	70	95	25	30	0,833333333
UC-14	55	80	25	45	0,555555556
UC-15	50	80	30	50	0,6
UC-16	30	70	40	70	0,571428571
UC-17	40	75	35	60	0,583333333
UC-18	65	90	25	35	0,714285714
UC-19	55	75	20	45	0,444444444
UC-20	50	80	30	50	0,6
Rata-rata					0,634171107

Lampiran 18 Analisis Validasi Ahli Materi

Indikator Soal	Skor Validator		Persentase %	Kategori
	I	II		
Kelayakan Isi				
Kesesuaian materi dengan KD dan KI	4	4	90,62%	Sangat layak
Keakuratan dan kebenaran materi	3	4		
Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi	4	3		
Melatih kemandirian belajar	4	3		
Kelayakan Penyajian				
Metode penyajian	3	4	96,87%	Sangat layak
Penunjang Penyajian	4	4		
Penyajian Pembelajaran	4	4		
Kelengkapan Penyajian	4	4		
Kebahasaan				
Kejelasan kalimat	4	4	93,75%	Sangat layak
Kejelasan bahasa	4	4		
Kesesuaian dengan KBI	4	4		
Penggunaan simbol atau lambang	3	3		
POE berbantuan <i>PhET simulation</i>				
Memuat <i>POE</i> dengan <i>PhET Simulation</i>	4	4	100%	Sangat layak
Rata-rata			95,31%	Sangat layak

Lampiran 19 Analisis Validasi Ahli Media

Indikator soal	Skor validator		Persentase %	Kategori
	I	II		
Ukuran LKPD				
Ukuran LKPD yang dikembangkan	4	4	100%	Sangat layak
Desain cover LKPD				
Desain Cover LKPD yang dikembangkan	4	4	100%	Sangat layak
Tipografi cover LKPD yang dikembangkan	4	4		
Desain isi LKPD				
Ttata letak isi LKPD yang dikembangkan	4	4	95,83 %	Sangat layak
Tipografi isi LKPD yang dikembangkan	3	4		
Ilustrasi isi LKPD yang dikembangkan	4	4		
Rata-rata			98,61 %	Sangat layak

Lampiran 20 Contoh Pretest Peserta Didik

70

**SOAL PRETEST
FLUIDA STATIS**

Nama : Panca Nur Hidayati
Kelas : XI IPA
No. Absen : 13
Mata Pelajaran/materi : Fisika / Fluida Statis
Hari/Tanggal : Senin, 26 September 2022
Waktu :

Petunjuk Mengerjakan

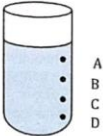
1. Bacalah do'a terlebih dahulu
2. Sebelum mengerjakan soal, isi identitas yang tertera pada lembar yang tersedia !
3. Jumlah soal 20 butir, pada setiap butir terdapat 5 pilihan jawaban
4. Berikan tanda silang (x) pada salah satu pilihan jawaban yang di anggap tepat !
5. Kerjakan dengan jujur dan bertanggung jawab

SELAMAT MENERJAKAN

1. Tekanan hidrostatik yang dialami sebuah benda akan semakin besar apabila ...

- A. Kedalamannya semakin besar
- B. Luas permukaan benda semakin kecil
- C. Gayanya semakin besar
- D. Massa jenis benda semakin kecil
- E. Kedalamannya semakin kecil

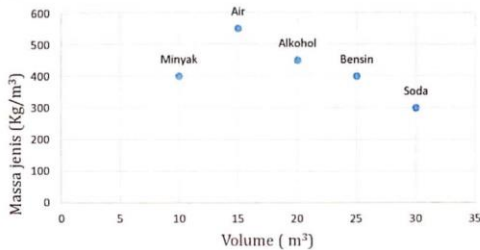
2. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar diatas yang memiliki tekanan hidrostatik paling besar dan paling kecil adalah

- A. B dan A
- B. A dan B
- C. D dan A
- D. A dan D
- E. C dan D

3. Pada sebuah dasar kolam dideteksi oleh alat pengukur tekanan menunjukkan angka 40.000 pascal, jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Kedalaman kolam tersebut adalah
- 10 m
 - 5 m
 - 4 m
 - 15 m
 - 7 m
4. Berikut ini adalah grafik hubungan antara ρ (massa jenis) dan v (volume) berbagai jenis fluida



Fluida yang memiliki massa yang sama adalah

- Minyak dan air
 - Alkohol dan air
 - Bensin dan soda
 - Alkohol dan bensin
 - Alkohol dan soda
5. Ikan badut merupakan ikan yang hidup di area terumbu karang dengan kedalaman kira-kira 25 m. Nissa dan teman-temannya akan melakukan pendataan yang dialami ikan badut pada kedalaman 20 m, jika massa jenis air laut 1025 kg/m^3 , dan $g=9,8 \text{ m/s}^2$, dan $P_0 = 0$ maka pernyataan yang benar sesuai data di atas adalah
- Tekanan yang dialami terumbu karang lebih kecil dari pada tekanan yang di alami ikan badut
 - Tekanan hidrostatik yang di alami ikan adalah 200,9 KPa
 - Tekanan yang dialami terumbu karang sama dengan tekanan yang di alami ikan badut
 - Tekanan hidrostatik di alami ikan adalah 200,9 Pa
 - Tekanan total yang di alami ikan tidak sama dengan tekanan hidrostatik yang di alami ikan

6. Perhatikan faktor dibawah ini !

- i) Massa jenis benda
- ii) Percepatan gravitasi
- iii) Kedalaman benda
- iv) Massa jenis Fluida
- v) Ukuran benda

Yang tidak termasuk faktor yang mempengaruhi nilai tekanan hidrostatik adalah ...

- A. i) dan ii)
- B. ii) dan iv)
- C. i dan iv)
- D. iii dan ii)
- E. i) dan v)

7. Prinsip kerja yang digunakan pada mesin pengangkat mobil adalah ...

- A. Hukum Boyle
- B. Hukum Archimedes
- C. Hukum Newton
- D. Hukum Pascal
- E. Hukum kekekalan energi

8. Sebuah mesin pengangkat mobil memiliki luas penampang kecil 16 cm^2 , dan penampang besar 40 cm^2 . Jika gaya tekan di penampang kecil 20 N , maka gaya angkat di penampang besar adalah ...

- A. 70 N
- B. 80 N
- C. 40 N
- D. 100 N
- E. 50 N

9. Dibawah ini yang bukan termasuk contoh penerapan Hukum Pascal adalah ...

- A. Balon udara
- B. Pompa hidrolik
- C. Mesin pengangkat mobil
- D. Rem hidrolik
- E. Dongkrak hidrolik

10. Seorang mekanik melakukan sebuah percobaan dengan dongkrak hidrolik, dimana data luas penampang dan beban yang digunakan tertera pada tabel berikut

No	Luas penghisap A_1 (cm^2)	Luas penghisap A_2 (cm^2)	Berat benda pada A_2 (N)
1	10	50	6000
2	10	70	9000
3	30	90	3000
4	40	160	4000

Jika gaya yang diberikan pada penampang kecil adalah 1000 N , maka benda yang dapat terangkat pada penampang besar ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1 dan 3
- B. 2 dan 3
- C. 1 dan 2
- D. 2 dan 4
- E. 3 dan 4

11. Dongkrak hidrolik dengan jari-jari penampang kecil dan besar adalah 4:8. Jika penampang besar diletakkan beban 800 N, maka gaya minimum yang harus diberikan pada penampang adalah

- A. 300 N
- B. 400 N
- C. 500 N
- D. 300 N
- E. 600 N

12. Seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal Pascal mengemukakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Faktor yang tidak mempengaruhi besarnya tekanan tersebut adalah

- A. Luas penampang dan tinggi zat cair
- B. Gaya yang diberikan dan luas penampang
- C. Tinggi zat cair dan gaya yang diberikan
- D. Massa jenis zat cair dan tinggi zat cair
- E. Gaya yang diberikan dan Massa jenis zat cair

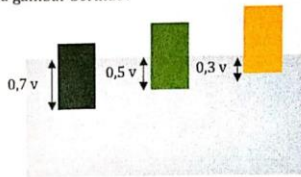
13. Perhatikan tabel berikut !

No	Piston	F_2	A_1	A_2
1	A	200 N	A_1	A_2
2	B	600 N	A_1	A_2
3	C	1000 N	A_1	A_2

Perbandingan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 di masing-masing piston agar dapat menghasilkan gaya pada F_2 seperti dalam tabel adalah

- A. $F_A = F_B = F_C$
 - B. $F_A > F_B < F_C$
 - C. $F_A > F_B > F_C$
 - D. $F_A < F_B > F_C$
 - E. $F_A < F_B < F_C$
14. Sebuah benda ditimbang diudara beratnya 60 N. Setelah ditimbang di dalam air beratnya menjadi 40 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar
- A. 30 N
 - B. 10 N
 - C. 20 N
 - D. 40 N
 - E. 50 N

15. Tiga buah benda tercelup di dalam zat cair yang memiliki massa jenis sebesar 50 kg/m^3 , seperti pada gambar berikut !





- Jika volume benda hitam, hijau, dan kuning yang tercelup adalah $0,7v$, $0,5v$, dan $0,3v$ dari volume totalnya dan gaya gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda yang memiliki massa jenis paling besar adalah ...
- A. Benda kuning dengan mssa jenis 60 kg/m^3
 B. Benda hitam dengan massa jenis 35 kg/m^3
 C. Benda hijau dengan massa jenis 35 kg/m^3
 D. Benda hitam dengan massa jenis 60 kg/m^3
 E. Benda kuning dengan massa jenis 35 kg/m^3
16. Disajikan data tentang volume benda tercelup pada suatu zat cair dengan berbagai massa jenis seperti pada tabel dibawah ini.

Benda	Massa jenis zat cair (Kg/m^3)	Volume benda tercelup (m^3)
1	1000	15
2	750	20
3	500	25
4	250	60

- Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka kesimpulan yang tepat sesuai data tabel di atas adalah ...
- A. Benda 1 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 B. Benda 2 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 C. Benda 1 dan benda 4 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 D. Benda 4 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 E. Benda 1 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
17. Apabila suatu benda melayang di dalam air berarti
- A. Benda tersebut berat
 B. Benda tersebut ringan
 C. Massa jenis benda tersebut lebih besar dari massa jenis air
 D. Massa jenis benda tersebut lebih ringan dari massa jenis air
 E. Massa jenis benda tersebut sama dengan massa jenis air
18. Gaya ke atas yang dialami benda yang dicelupkan dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda, pernyataan tersebut merupakan bunyi dari ...
- A. Hukum Pascal
 B. Hukum Archimedes
 C. Hukum Boyle
 D. Hukum Newton
 E. Hukum Utama Hidrostatika

19. Berikut merupakan beberapa fenomena yang berkaitan dengan fluida dalam kehidupan sehari-hari.

Benda	Fenomena	Keterangan
1		Nisa sedang berlibur ke Capadocia menaiki balon udara
2		Ayah andi seorang TNI-AL, beliau sering menyelam menggunakan kapal selam
3		Fia dirawat dirumah sakit, dan ia di infus agar cepat pulih.
4		Dino akan mengganti ban mobilnya yang bocor dengan bantuan dongkrak hidrolik.

Berdasarkan data pada tabel, fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan Hukum Archimedes ditunjukkan oleh kategori

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3
- C. 3 dan 4
- D. 1 dan 4
- E. 2 dan 4

20. Diketahui sebuah benda memiliki volume sebesar $0,2 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya kedalam fluida yang memiliki massa jenis sebesar 1500 kg/m^3 . Jika percepatan gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda akan mengalami gaya angkat sebesar ...

- A. 3.000 N
- B. 5.000 N
- C. 10.000 N
- D. 15.000 N
- E. 2.000 N

Lampiran 21 Contoh *Posttest* Peserta Didik

SOAL POSTTEST FLUIDA STATIS

95

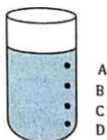
Nama : Panca Nur Hidayati
Kelas : XI IPA
No. Absen : 13
Mata Pelajaran/materi : Fisika / Fluida Statis
Hari/Tanggal : Selasa / 27 September 2022
Waktu :

Petunjuk Mengerjakan

1. Bacalah do'a terlebih dahulu
2. Sebelum mengerjakan soal, isi identitas yang tertera pada lembar yang tersedia !
3. Jumlah soal 20 butir, pada setiap butir terdapat 5 pilihan jawaban
4. Berikan tanda silang (x) pada salah satu pilihan jawaban yang di anggap tepat !
5. Kerjakan dengan jujur dan bertanggung jawab

SELAMAT MENERJAKAN

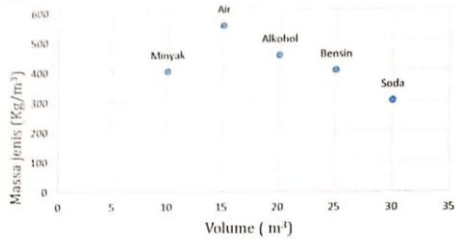
1. Tekanan hidrostatis yang dialami sebuah benda akan semakin besar apabila ...
 A. Kedalamannya semakin besar
 B. Luas permukaan benda semakin kecil
 C. Gayanya semakin besar
 D. Massa jenis benda semakin kecil
 E. Kedalamannya semakin kecil
2. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar diatas yang memiliki tekanan hidrostatis paling besar dan paling kecil adalah

- A. B dan A
B. A dan B
 C. D dan A
D. A dan D
E. C dan D

3. Sebuah mesin pengangkat mobil memiliki luas penampang kecil 16 cm^2 , dan penampang besar 40 cm^2 . Jika gaya tekan di penampang kecil 20 N , maka gaya angkat di penampang besar adalah
- A. 70 N
 B. 80 N
 C. 40 N
 D. 100 N
~~E. 50 N~~
4. Berikut ini adalah grafik hubungan antara ρ (massa jenis) dan v (volume) berbagai jenis fluida



Fluida yang memiliki massa yang sama adalah

- A. Minyak dan air
 B. Alkohol dan air
 C. Bensin dan soda
 D. Alkohol dan bensin
~~E. Alkohol dan soda~~
5. Seorang mekanik melakukan sebuah percobaan dengan dongkrak hidrolik, dimana data luas penampang dan beban yang digunakan tertera pada tabel berikut

No	Luas penghisap A_1 (cm^2)	Luas penghisap A_2 (cm^2)	Berat benda pada A_2 (N)
1	10	50	6000
2	10	70	9000
3	30	90	3000
4	40	160	4000

Jika gaya yang diberikan pada penampang kecil adalah 1000 N , maka benda yang dapat terangkat pada penampang besar ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1 dan 3
 B. 2 dan 3
 C. 1 dan 2
 D. 2 dan 4
~~E. 3 dan 4~~

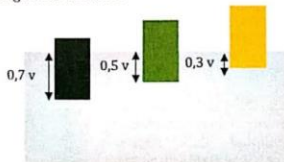
6. Ikan badut merupakan ikan yang hidup di area terumbu karang dengan kedalaman kira-kira 25 m. Nissa dan teman-temannya akan melakukan pendataan yang dialami ikan badut pada kedalaman 20 m, jika massa jenis air laut 1025 kg/m^3 , dan $g=9,8 \text{ m/s}^2$, dan $P_0=0$ maka pernyataan yang benar sesuai data di atas adalah
- Tekanan yang dialami terumbu karang lebih kecil dari pada tekanan yang di alami ikan badut
 - Tekanan hidrostatik yang di alami ikan adalah 200,9 KPa
 - Tekanan yang dialami terumbu karang sama dengan tekanan yang di alami ikan badut
 - ~~Tekanan hidrostatik di alami ikan adalah 200,9 Pa~~
 - Tekanan total yang di alami ikan tidak sama dengan tekanan hidrostatik yang di alami ikan
7. Pada sebuah dasar kolam dideteksi oleh alat pengukur tekanan menunjukkan angka 40.000 pascal, jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Kedalaman kolam tersebut adalah
- 10 m
 - 5 m
 - ~~4 m~~
 - 15 m
8. ~~7.~~ Perhatikan faktor dibawah ini !
- Massa jenis benda
 - Percepatan gravitasi
 - Kedalaman benda
 - Massa jenis Fluida
 - Ukuran benda
- Yang tidak termasuk faktor yang mempengaruhi nilai tekanan hidrostatik adalah
- i) dan ii)
 - ii) dan iv)
 - i dan iv)
 - iii dan ii)
 - ~~i) dan v)~~
9. Perhatikan tabel berikut !

No	Piston	F_2	A_1	A_2
1	A	200 N	A_1	A_2
2	B	600 N	A_1	A_2
3	C	1000 N	A_1	A_2

Perbandingan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 di masing-masing piston agar dapat menghasilkan gaya pada F_2 seperti dalam tabel adalah

- $F_A = F_B = F_C$
- $F_A > F_B < F_C$
- $F_A > F_B > F_C$
- $F_A < F_B > F_C$
- ~~$F_A < F_B < F_C$~~

10. Dibawah ini yang bukan termasuk contoh penerapan Hukum Pascal adalah
- A. Balon udara
 - B. Pompa hidrolik
 - C. Mesin pengangkat mobil
 - D. Rem hidrolik
 - E. Dongkrak hidrolik
11. Dongkrak hidrolik dengan jari-jari penampang kecil dan besar adalah 4:8. Jika penampang besar diletakkan beban 800 N, maka gaya minimum yang harus diberikan pada penampang adalah
- A. 300 N
 - B. 400 N
 - C. 500 N
 - D. 300 N
 - E. 600 N
12. Seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal Pascal mengemukakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Faktor yang tidak mempengaruhi besarnya tekanan tersebut adalah
- A. Luas penampang dan tinggi zat cair
 - B. Gaya yang diberikan dan luas penampang
 - C. Tinggi zat cair dan gaya yang diberikan
 - D. Massa jenis zat cair dan tinggi zat cair
 - E. Gaya yang diberikan dan Massa jenis zat cair
13. Tiga buah benda tercelup di dalam zat cair yang memiliki massa jenis sebesar 50 kg/m^3 , seperti pada gambar berikut !



- Jika volume benda hitam, hijau, dan kuning yang tercelup adalah $0,7$, $0,5$, dan $0,3$, dari volume totalnya dan gaya gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda yang memiliki massa jenis paling besar adalah
- A. Benda kuning dengan mssa jenis 60 kg/m^3
 - B. Benda hitam dengan massa jenis 35 kg/m^3
 - C. Benda hijau dengan massa jenis 35 kg/m^3
 - D. Benda hitam dengan massa jenis 60 kg/m^3
 - E. Benda kuning dengan massa jenis 35 kg/m^3

14. Apabila suatu benda melayang di dalam air berarti ...

- A. Benda tersebut berat
- B. Benda tersebut ringan
- C. Massa jenis benda tersebut lebih besar dari massa jenis air
- D. Massa jenis benda tersebut lebih ringan dari massa jenis air
- E. Massa jenis benda tersebut sama dengan massa jenis air

15. Berikut merupakan beberapa fenomena yang berkaitan dengan fluida dalam kehidupan sehari-hari.

Benda	Fenomena	Keterangan
1		Nisa sedang berlibur ke Capadocia menaiki balon udara
2		Ayah andi seorang TNI-AL, beliau sering menyelam menggunakan kapal selam
3		Fia dirawat dirumah sakit, dan ia di infus agar cepat pulih.
4		Dino akan mengganti ban mobilnya yang bocor dengan bantuan dongkrak hidrolisk.

Berdasarkan data pada tabel, fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan Hukum Archimedes ditunjukkan oleh kategori ...

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3
- C. 3 dan 4
- D. 1 dan 4
- E. 2 dan 4

16. Disajikan data tentang volume benda tercelup pada suatu zat cair dengan berbagai massa jenis seperti pada tabel dibawah ini.

Benda	Massa jenis zat cair (Kg/m^3)	Volume benda tercelup (m^3)
1	1000	15
2	750	20
3	500	25
4	250	60

Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka kesimpulan yang tepat sesuai data tabel di atas adalah

- A. Benda 1 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
B. Benda 2 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 C. Benda 1 dan benda 4 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
D. Benda 4 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
E. Benda 1 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
17. Prinsip kerja yang digunakan pada mesin pengangkat mobil adalah
A. Hukum Boyle
B. Hukum Archimedes
C. Hukum Newton
 D. Hukum Pascal
E. Hukum kekekalan energi
18. Diketahui sebuah benda memiliki volume sebesar $0,2 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya kedalam fluida yang memiliki massa jenis sebesar 1500 kg/m^3 . Jika percepatan gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda akan mengalami gaya angkat sebesar
 A. 3.000 N
B. 5.000 N
C. 10.000 N
D. 15.000 N
E. 2.000 N
19. Gaya ke atas yang dialami benda yang dicelupkan dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda, pernyataan tersebut merupakan bunyi dari
A. Hukum Pascal
 B. Hukum Archimedes
C. Hukum Boyle
D. Hukum Newton
E. Hukum Utama Hidrostatika
20. Sebuah benda ditimbang diudara beratnya 60 N. Setelah ditimbang di dalam air beratnya menjadi 40 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar
A. 30 N
B. 10 N
 C. 20 N
D. 40 N
E. 50 N

Lampiran 22 Daftar Nama Peserta Didik Uji Coba Produk LKPD

No	Responden	Kode
1	Ahmad Ismail Baehaqi	UC-1
2	Ahmad Nurus Shobah	UC-2
3	Rio Mandani	UC-3
4	Thorikul Umam	UC-4
5	Ajeng Rodiatun Nisa'	UC-5
6	Alfiya Salsabila	UC-6
7	Azita Sahira	UC-7
8	Dini Febri Zayyinatul ilah	UC-8
9	Fiki Khumaidah	UC-9
10	Ghina Noviana Laila Alfi f.	UC-10
11	Hidayatul Mustafida	UC-11
12	Isna Afifatul Izza	UC-12
13	Panca Nur Hidayati	UC-13
14	Riska Widia Ningrum	UC-14
15	Rizka Maulida	UC-15
16	Rizkiana Putri	UC-16
17	Rohmah wati	UC-17
18	Yayan Nur Diana	UC-18
19	Yolanda Vika N.F	UC-19
20	Nida Aulia Irrohmah	UC-20

Lampiran 23 Surat Penunjukkan Validator



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6310/Un.10.8/K/SP.01.06/09/2022

15 September 2022

Lampiran : -

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa

Yth.

1. Edi Daenuri Anwar, M.Si., Validator ahli media (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Rida Herseptianingrum, M.Sc., Validator ahli media (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
 3. Affa Ardhi Saputri, M.Pd., Validator ahli materi (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
 4. Agus Sudarmanto, M.Si., Validator ahli materi (Dosen Pend. FST UIN Walisongo)
- di tempat.

Assalamu'alaikum. wr. wb.,

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi untuk penelitian skripsi:

Nama : Aprilia Maghfiroh

NIM : 1808066041

Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo

Judul : Pengembangan LKPD Berbasis Predict, Observe, Explain Berbantuan PhET Simulation pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo Semarang

Lampiran 24 Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B. 6310/Un.10.8/K/SP.01.08/09/2022 Semarang, 15 September 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Al-Falah Bangilan Tuban
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Apriliya Maghfiroh
NIM : 1808066041
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.
Judul Penelitian : Pengembangan LKPD Berbasis Predict, Observe, Explain Berbantuan PhET Simulation Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.

Dosen Pembimbing : M. Izzatul Faqih, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 21- 30 September 2022, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 25 Surat Penunjukkan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 17 Januari 2022

Nomor : B. 301/Un.10.8/J6/DA.04.09/01/2022

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.

Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd.

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Apriyia Maghfiroh

NIM : 1808066041

Judul : **Pengembangan LKPD Berbasis Predict, Observe, Explain Berbantuan PHET Simulation Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.**

Dan menunjuk Saudara Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd. sebagai pembimbing I

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika





Budi Poernomo
Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 001

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 26 Surat Selesai Riset

**LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU**
MADRASAH ALIYAH AL FALAH BANGILAN
NPSN : 20584757 / NSM : 131 235 230 001
Akreditasi : B
BADAN PELAKSANA PENYELENGGARA PENDIDIKAN NU
YAYASAN AL FALAH BANGILAN
AHU - 119.AH.01.08.Tahun 2013
Jl. TPK Lama Bangilan RT.03 RW.04 62364
e-mail : alfalahbangilan@gmail.com WA : 081259382942



SURAT KETERANGAN
Nomor : 023/MA.F.510/PP.00/IX/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Moh. Arif Rosyidin, S.Pd
Jabatan : Kepala
Alamat : Dusun Soto RT.002/RW.003 Sidodadi

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Aprihya Maghfiroh
NIM : 1808066041
Asal Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : 9 (Sembilan)

Telah melakukan penelitian di MA Al Falah Bangilan mulai tanggal 22 September 2022 sampai dengan tanggal 27 September 2022 untuk memperoleh data guna penyusunan tugas akhir skripsi dengan judul : **Pengembangan LKPD berbasis predict observe explain berbantuan phet simulation pada materi fluida statis di MA Al Falah Bangilan.**

Bangilan, 27 September 2022


Moh. Arif Rosyidin, S.Pd

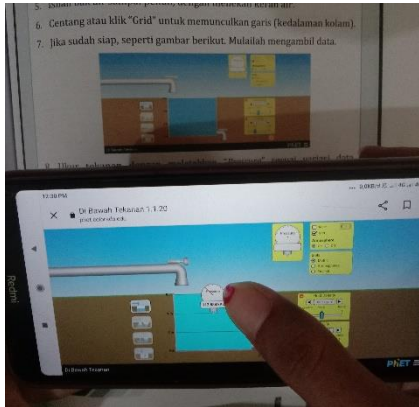
Lampiran 27 Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi Pra Riset



Dokumentasi Uji Coba Produk





Lampiran 28 Tampilan LKPD

Tampilan Cover Depan

 Pendidikan Fisika
UIN Walisongo Semarang

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Berbasis *Predict, Observe, Explain*
Berbantuan *PhET Simulation*

“FLUIDA STATIS”



Nama :
Kelas :
Sekolah :

XI
Semester Ganjil

Disusun Oleh : Aprilia Maghfiroh
Dosen Pembimbing : M.Izzatul Faqih, M.Pd

Tampilan Kata Pengantar

LKPD POE
Berbantuan PhET Simulation

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan PhET simulation. Tidak lupa sholawat dan salam senantiasa tercurah pada Nabi Muhammad SAW, semoga di hari akhir kelak kita tergolong orang-orang yang mendapat syafaat beliau, amin.

LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain* berbantuan PhET simulation yang disusun disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang ditujukan untuk peserta didik kelas XI IPA, Sehingga nantinya dapat membantu pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Penyusunan LKPD ini dimaksudkan untuk menjadi media pembelajaran alternatif yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran fisika. Semoga dengan pemakaian LKPD ini diharapkan peserta didik lebih mudah memahami konsep fluida statis.

Penyusunan LKPD ini tentunya masih banyak kekurangan. Sehingga penulis berharap adanya masukan dan saran yang membangun guna menyempurnakan produk LKPD ini. Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak M.Izzatul Faqih, M.Pd selaku pembimbing dalam penyusunan LKPD ini, dan seluruh pihak yang sudah membantu dalam penyusunan LKPD ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga LKPD ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri, peserta didik, guru, dan semua yang menggunakannya. Amin.


Penulis

Apriliya Maghfiroh


Tampilan Daftar Isi

LKPD POE Berbantuan PNET Simulation	
DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD	3-4
KI, KD, DAN IPK	5-6
PETA KONSEP	7
MATERI	8-32
KEGIATAN 1	11
KEGIATAN 2	21
KEGIATAN 3	33
DAFTAR PUSTAKA	40

Tampilan Petunjuk Penggunaan LKPD Bagi Guru



LKPD POE
Berbantuan PNET Simulation




PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Petunjuk Bagi Guru


LKPD ini merupakan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain (POE)*, dengan bantuan *PNET simulation* pada materi Fluida Statis. Adapun tahapan pembelajaran dalam LKPD ini adalah sebagai berikut:

- 1. Prediction (Memprediksi)**
Pada tahap ini peserta didik diminta untuk membuat prediksi dari sudut pandang mereka, yang berdasarkan pada pengetahuan awal yang mereka miliki.
- 2. Observation (Mengobservasi)**
Pada tahap ini peserta didik diminta untuk melakukan observasi atau eksperimen, untuk membuktikan prediksi mereka. Dalam kegiatan pada tahap ini peserta didik menggunakan *PNET Simulation* untuk melakukan eksperimen.
- 3. Explanation (Memaparkan)**
Pada tahap ini peserta didik diminta untuk memberi penjelasan tentang kesesuaian prediksi dengan hasil observasi atau eksperimen yang telah mereka lakukan.


Pengaplikasian LKPD ini dalam kegiatan pembelajaran perlu adanya bimbingan dari guru dan bisa digunakan dengan media pembelajaran lainnya.




3



Petunjuk Penggunaan LKPD Bagi Peserta Didik



LKPD POE
Berbantuan *PAET Simulation*





PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Petunjuk Bagi Peserta Didik

1. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum memulai pembelajaran.
2. Bacalah petunjuk penggunaan LKPD terlebih dahulu.
3. Pelajari bagian LKPD secara berurutan.
4. Pahami dengan seksama setiap bagian dari LKPD.
5. LKPD ini disusun berdasarkan langkah-langkah POE (memprediksi, observasi, memaparkan), dengan bantuan *PAET simulation*, sehingga memerlukan piranti lain seperti HP, laptop/komputer, serta jaringan internet.
6. Jika selama proses pembelajaran menggunakan LKPD terdapat kesulitan, maka diskusikan dengan teman sekelompok, jika masih belum mengerti bisa ditanyakan pada guru.

4



Tampilan Kompetensi Inti

KI, KD, DAN INDIKATOR

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Tampilan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

LKPD POE
Berbantuan PhET Simulation

Kompetensi Dasar

3.3 :Menerapkan hukum-hukum Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari.

4.3 :Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat Fluida Statis, berikut presentasi hasil percobaan, dan pemanfaatannya.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.3.1 :Menganalisis penerapan tekanan Fluida dalam kehidupan sehari-hari.

3.3.2 :Menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

3.3.3 :Menganalisis penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

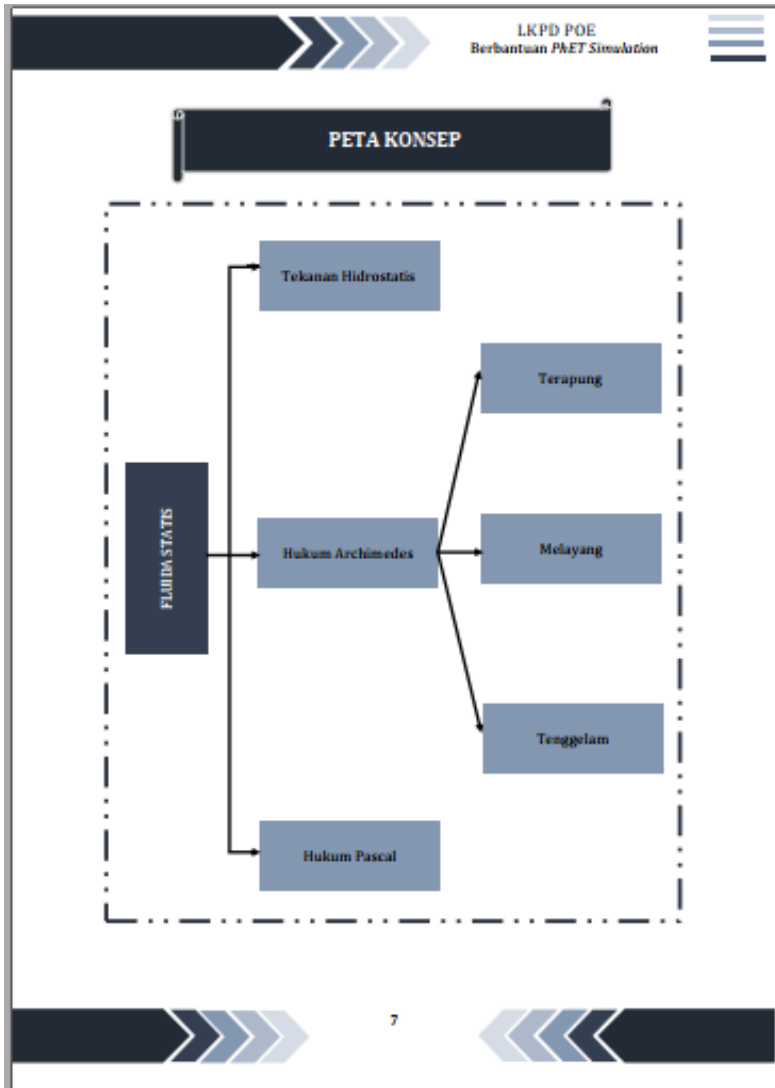
4.3.1 :Melakukan percobaan Tekanan Hidrostatik menggunakan PhET Simulation.

4.3.2 :Melakukan percobaan Hukum Pascal menggunakan PhET Simulation.

4.3.3 :Melakukan percobaan Hukum Archimedes menggunakan PhET Simulation.

6

Tampilan Peta Konsep

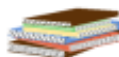


Tampilan Materi Pada Kegiatan 1

LKPD 1 (Tekanan Hidrostatik)

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Tekanan Hidrostatik dengan bantuan PhET Simulation
2. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Tekanan Hidrostatik
3. Peserta didik mampu menyebutkan faktor yang mempengaruhi Tekanan Hidrostatik
4. Peserta didik mampu menentukan Tekanan Hidrostatik yang di alami suatu benda dengan variasi massa jenis yang berbeda.



Fluida Statis merupakan zat baik cair maupun gas yang diam, atau suatu zat yang bergerak namun tidak menimbulkan perbedaan kecepatan antar partikelnya. Dalam mempelajari Fluid Statis, paastinya tidak akan terlepas adari massa jenis (Densitas). Massa jenis merupakan sebuah besaran karakteristik dari zat murni. Massa jenis dilambangkan dengan ρ ("rho" kecil), yang didefinisikan sebagai massa per satuan volum. Jika dalam matematisnya dapat dituliskan dalam persamaan 1.1

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1.1)$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m^3)

m = massa benda (kg)

v = volume benda (m^3)

(Giancoli,2014)

Tampilan Materi Pada Kegiatan 1

Sebuah benda jika dimasukkan ke dalam zat cair statis, maka benda tersebut akan dikenai sebuah tekanan, tekanan tersebut ada karena benda menahan berat dari zat cair yang ada di atasnya. Sehingga semakin dalam posisi benda dalam zat cair maka akan semakin besar gaya tekan yang dialami benda tersebut. Tekanan yang dialami benda inilah yang disebut sebagai Tekanan Hidrostatik. Besarnya Tekanan Hidrostatik dapat dirumuskan dalam persamaan 1.2

$$P_h = \frac{F}{A}$$

Karena gaya merupakan perkalian antara massa dan percepatan gravitasi, maka :

$$P_h = \frac{mg}{A}$$

Massa benda didefinisikan sebagai hasil kali dari massa jenis dan volume, sehingga:

$$P_h = \frac{\rho vg}{A}$$

Volume benda didefinisikan sebagai hasil kali luas alas dan tinggi, maka

$$P_h = \frac{\rho Ahg}{A}$$
$$P_h = \rho gh \quad (1.2)$$

Keterangan:

P_h = tekanan Hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman benda (m)

(Giancoli,2014)

Hukum Hidrostatika menyatakan bahwa "Semua titik yang terletak pada satu bidang datar dalam suatu zat cair homogen memiliki tekanan yang sama". Ilustrasi Hukum Hidrostatika dapat dilihat pada gambar 1.1

Tampilan Materi Pada Kegiatan 1



Gambar 1.1 Ilustrasi Hukum Hidrostatika

Dari gambar 1.1 memperlihatkan bahwa bejana yang saling berhubungan diisi dengan zat cair homogen, berdasarkan persamaan tekanan hidrostatik, tekanan yang dialami di titik $A=B=C=D$, sehingga dapat dirumuskan seperti persamaan 1.3

$$P_A = P_B = P_C = P_D \quad (1.3)$$

Keterangan :

P_A = tekanan di titik A (Pa)

P_B = tekanan di titik B (Pa)

P_C = tekanan di titik C (Pa)

P_D = tekanan di titik D (Pa)

(Ishaq, 2007)

Tampilan Ilustrasi Tahap *Predict*

LKPD POE
Berbantuan PAET Simulation

KEGIATAN 1

Perhatikan ilustrasi berikut !!!



Gambar 1.2 Orang menyelam di laut yang dangkal



Gambar 1.3 Orang menyelam di laut yang dalam

Dari Gambar 1.1 terlihat ada seseorang yang menyelam di laut yang dangkal, dan gambar 1.2 terlihat ada seseorang yang menyelam di laut yang dalam. Pernahkah kalian merasakan sulit bergerak, saat menyelam dilaut atau berenang di kolam renang yang dalam dari pada menyelam atau berenang di kolam yang dangkal? Mengapa hal itu bisa terjadi ?

11

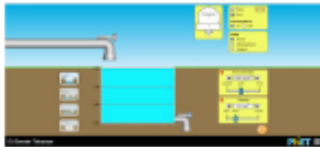
Tampilan Tahap *Observe*

Prosedur Percobaan :

1. Nyalakan Laptop/Komputer/HP yang sudah tersambung jaringan Internet.
2. Buka situs PHET: <https://phet.colorado.edu>
Atau scan barcode di bawah ini, untuk langsung ke bagian percobaan.



3. Klik "Fisika".
4. Carilah percobaan yang berjudul "Dibawah Tekanan", atau "Under Pressure" dan bukalah.
5. Isilah bak air sampai penuh, dengan menekan keran air.
6. Centang atau klik "Grid" untuk memunculkan garis (kedalaman kolam).
7. Jika sudah siap, seperti gambar berikut. Mulailah mengambil data.



8. Ukur tekanan dengan meletakkan "Pressure" sesuai variabel data kedalaman yang ada pada tabel 1.1
9. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan 1.1.

Tabel 1.1 Tekanan Hidrostatik

No	Kedalaman (m)	Massa jenis air (kg/m^3)	Percepatan Gravitasi	Tekanan (KPa)
1	0	1.000	9,8	
2	1	1.000	9,8	
3	2	1.000	9,8	
4	3	1.000	9,8	

Tampilan Tahap *Explain*

Explain (Memaparkan)

1. Apakah prediksi kalian sesuai atau tidak dengan percobaan yang sudah dilakukan? Jelaskan alasannya!
2. Dari data yang diperoleh dari percobaan, mengapa tekanan hidrostatik dari percobaan 1-4 berbeda?, apa penyebabnya?
3. Jika dihitung menggunakan persamaan tekanan hidrostatik dengan nilai $h = 2\text{m}$, dan percepatan gravitasi $9,8\text{ m/s}^2$, namun jenis fluidanya dirubah menjadi alkohol dengan massa jenis sebesar 800 kg/m^3 , apakah tekanannya akan sama seperti percobaan 3? Jika tidak berapa hasilnya?
4. Faktor apa yang mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatik?
5. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang sudah kalian lakukan?

Tampilan Lembar Jawaban pada Tahap *Explain*

LKPD POE
Berbantuan PhET Simulation



15

Tampilan Latihan Soal

Ayo berlatih

1. Perhatikan faktor berikut !

- i) Luas permukaan benda
- ii) Massa benda
- iii) Kedalaman benda
- iv) Massa jenis air

Faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik yang dialami suatu benda adalah ...

- A. i), ii), dan iii)
- B. i), dan iii)
- C. iii), dan iv)
- D. iv)
- E. i), ii), iii), dan iv)

2. Perhatikan pernyataan berikut !

- i) Sebanding dengan luas bejana
- ii) Sebanding dengan berat zat cair
- iii) Sebanding dengan massa jenis
- iv) Sebanding dengan tinggi zat cair dari dasar bejana

Hubungan besar tekanan hidrostatik yang dialami benda pada dasar bejana adalah ...

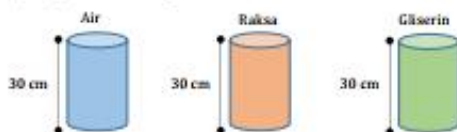
- A. i), ii), dan iii)
- B. i), iii), dan iv)
- C. iii), dan iv)
- D. Semua benar
- E. ii)

3. Satuan internasional dari tekanan adalah ...

- A. Newton
- B. N/m
- C. Pascal
- D. Kg
- E. Meter

Tampilan Lanjutan Latihan Soal

4. Tiga buah tabung diisi penuh dengan fluida yang berbeda jenis, jika $g = 10 \text{ m/s}^2$
massa jenis air = 1.000 kg/m^3 ,
massa jenis raksa = 13.600 kg/m^3 , dan
massa jenis gliserin = 1.260 kg/m^3 .



Maka tekanan hidrostatik dasar tabung yang benar adalah ...

- A. $P_{\text{air}} > P_{\text{raksa}}$
B. $P_{\text{air}} < P_{\text{raksa}}$
C. $P_{\text{air}} > P_{\text{gliserin}}$
D. $P_{\text{air}} = P_{\text{gliserin}}$
E. $P_{\text{gliserin}} > P_{\text{raksa}}$
5. Perhatikan gambar berikut!



Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tekanan hidrostatik yang dialami ikan sebesar...

- A. 120.000 Pascal
B. 20.000 Pascal
C. 140.000 Pascal
D. 1.000 Pascal
E. 12.000 Pascal

Tampilan Materi Pada Kegiatan 2

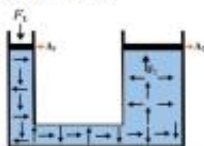
LKPD 2 (Hukum Pascal)

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu memahami pengertian Hukum Pascal.
2. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal dengan bantuan PhET Simulation.
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Pascal.
4. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Pascal.



Suatu fluida dalam ruang tertutup jika diberi sebuah tekanan, maka tekanan akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama. Pernyataan ini yang disebut sebagai Hukum Pascal. Penerapan Hukum Pascal dapat diamati pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Penerapan Hukum Pascal

Secara matematis Hukum Pascal dapat dituliskan pada persamaan 2.1

$$P_1 = P_2$$
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.1)$$

Tampilan Materi Pada Kegiatan 2

Keterangan :

P_1 = tekanan pada penampang 1 (Pa)

P_2 = tekanan pada penampang 2 (Pa)

F_1 = gaya pada ada penampang 1 (N)

F_2 = gaya pada ada penampang 2 (N)

A_1 = luas pada penampang 1 (m^2)

A_2 = luas pada penampang 2 (m^2)

(Giancoli,2014)

Integrasi Ayat

Al-An'am (6) : 125

لَمَن يَرِدِ اللَّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَفْرَحْ بِهِ يُفْرِحْ سَعْدًا لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَن يُجَاهِلْهُ سَعْدًا يَجْعَلْ سَعْدًا حَرِيْمًا
كَذَٰلِكَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ (الأنعام: 125)

Artinya : "Maka, siapa yang Allah kehendaki mendapat hidayah, Dia akan melapangkan dadanya untuk menerima Islam. Siapa yang Dia kehendaki menjadi sesat, Dia akan menjadikan dadanya sempit lagi sesak seakan-akan dia sedang mendaki ke langit. Begitulah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman".(Al-An'am/6:125)

Tafsir As-Sa'di

Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di dalam Tafsir As-Sa'di mengatakan bahwa "Allah menjelaskan kepada hamba-hambaNya tanda-tanda kebahagiaan, hidayah, orang kesengasaran, dan kesesatan seorang hamba, "Sesungguhnya orang yang dadanya terbuka untuk Islam dan disinari cahaya iman, ia hidup dengan sinar yakin, maka

Tampilan Materi Pada Kegiatan 2

Jiwanya tenang, mendetail kebajikan, melakukannya dengan jiwa yang rela, merasakan kenikmatan tanpa merasa berat; ini adalah tanda bahwa Allah telah memberinya petunjuk, menganugerahkan taufik kepadanya sehingga dia mampu meniti jalan lurus. Dan bahwa tanda orang yang Allah ingin "menyesatkannya" adalah, "Allah menjadikan dadanya sesak lagi sempit." Maksudnya, dadanya sangat sempit dari iman, ilmu, dan yakin. Hatinya telah terbenam di dalam syubhat dan syahwat sehingga tidak ada kebajikan yang masuk ke dalamnya, dan hatinya tidak lapang dalam melakukan kebajikan, saking sempit dan sesaknya, seolah-olah "ia sedang mendaki ke langit." Maksudnya, seolah-olah dia dipaksa naik ke langit di mana dia tidak mempunyai cara untuk menghindarinya. Penyebabnya adalah ketidaktimaman mereka. Ketidaktimaman merekalah yang menyebabkan Allah menimpakan siksa kepada mereka, karena mereka sendirilah yang menutup pintu rahmat dan kebajikan dari diri mereka. Ini adalah parameter yang adil dan jalan yang tidak berubah. Barangsiapa yang memberi, bertakwa dan membenarkan kebajikan, maka Allah memudahkannya kepada kebajikan. Dan barangsiapa yang kikir, merasa kaya dan mendustakan kebajikan, maka Allah akan memudahkannya kepada kesulitan".

Ayat di atas menggunakan sebuah perumpamaan "...menjadikan dadanya sempit lagi sesak seakan-akan dia sedang mendaki ke langit...". Hal ini karena semakin tinggi sebuah tempat maka tekanan udaranya akan semakin rendah dan kita kan kesulitan untuk bernafas. Dari sini kita belajar bahwa tekanan sangat penting dalam kehidupan manusia, sehingga Allah sudah mengatur akan kita dapat hidup di atas permukaan bumi (Abdul, M. 2002).

Tampilan Ilustrasi Tahap *Predict*

KEGIATAN 2

Perhatikan ilustrasi berikut !!!



Gambar 2.2 Mobil terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik



Gambar 2.3 Dongkrak Hidrolik

Gambar 2.2 adalah gambar mobil yang terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik. Pasti kalian pernah melihat dongkrak hidrolik seperti gambar 2.3, biasanya dapat ditemui di bengkel untuk mengganti ban mobil. Jika kalian pikirkan, pastinya kalian tidak akan mampu mengangkat mobil dengan tangan kosong, dan tentunya membutuhkan banyak orang untuk menghasilkan banyak tenaga agar mobil terangkat. Dengan bantuan dongkrak hidrolik kita tidak perlu banyak tenaga untuk bisa mengangkat mobil yang begitu berat. Mengapa hal itu bisa terjadi ?

Tampilan Tahap *Predict* dan *Observe*

>>>>>

LKPD POE
Berbantuan PHET Simulation

☰
☰
☰
☰

Predict (Memprediksi)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

Observe (Mengobservasi)

Alat dan Bahan :

1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan internet
3. Aplikasi *PHET Simulation* atau bisa membuka di situs <https://phet.colorado.edu/in/>

Atau scan barcode berikut:



>>>>>

22


<<<<<

Tampilan Tahap *Observe*

LKPD POE
Berbantuan PHET Simulation


Prosedur Percobaan :

1. Nyalakan Laptop/Komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Buka situs PHET : <https://phet.colorado.edu/in/>.
Atau scan barcode di bawah ini, untuk langsung ke bagian percobaan.

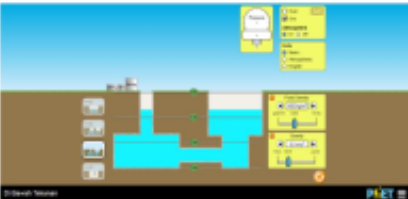


SCAN ME

3. Klik "Fisika".
4. Carilah percobaan praktikum yang berjudul "Dibawah Tekanan" atau "Under Pressure", dan bukalah.
5. Pilih model wadah air yang ketiga.



6. Centang atau klik "Grid" untuk memunculkan garis (kedalaman kolam).
7. Jika sudah siap, seperti gambar berikut. Ikuti langkah selanjutnya.



8. Centang "Ruler" untuk memunculkan penggaris.

23

Tampilan Tahap *Observe* dan *Explain*

Prosedur Percobaan :

9. Letakkan dua buah "Pressure" di penampang 1, dan dua buah "Pressure" di penampang 2 sesuai variasi data kedalaman yang ada pada tabel 2.1, dengan bantuan penggaris.
10. Ukur tekanan pada penampang 1 dan 2 sebelum diberikan beban (beban 0) pada penampang 1.
11. Ukur tekanan pada penampang 1 dan 2 sesudah diberikan beban (beban 250) pada penampang 1.
12. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan 2.1.

Tabel 2.1 Pengamatan Hukum Pascal

No	Beban (Kg)	Kedalaman (m)	Tekanan (KPa)	
			A1	A2
1	0	2,5		
2		3,5		
3	250	2,5		
4		3,5		

Explain (Memaparkan)

1. Apakah prediksi kalian sesuai atau tidak dengan hasil percobaan ? jelaskan alasannya !
2. Apakah penambahan nilai tekanan pada keempat "pressure" saat diberi beban adalah sama ? jelaskan alasannya !
3. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang telah kalian lakukan ?

Tampilan Lembar Jawaban Taha *Explain*

LKPD POE
Berbantuan PhET Simulation



25

Tampilan Latihan Soal

Ayo berlatih

1. Sebuah dongkrak hidrolik dapat mengangkat benda bermassa besar dengan gaya yang kecil. Hal ini merupakan penerapan konsep dari ...
A. Hukum Pascal
B. Hukum Archimedes
C. Hukum Newton
D. Bernaouli
E. Hukum kekekalan energi
2. Seorang ilmuwan bernama Blaise Pascal mengemukakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Hal yang mempengaruhi besarnya tekanan tersebut adalah ...
A. Tinggi permukaan zat cair dan luas penampang
B. Luas penampang dan gaya
C. Gaya dan massa jenis
D. Tinggi permukaan zat cair dan gaya
E. Tinggi permukaan zat cair dan massa jenis
3. Dongkrak Hidrolik memiliki penampang kecil dengan diameter 7 cm dan diameter penampang besar 49 cm. Bila penampang kecil diberi gaya 200 N, Maka gaya yang dihasilkan pada penampang besar adalah ...
A. 9800 N
B. 1400 N
C. 14 N
D. 70 N
E. 490 N
4. Yang termasuk contoh penerapan Hukum Pascal adalah ...
A. Kapal selam dan balon udara
B. Pompa sepeda dan dongkrak hidrolik
C. Kapal selam dan popa sepeda
D. Dongkrak hidrolik dan kapal selam
E. Dongkrak hidrolik dan rem hidrolik

Tampilan Lanjutan Latihan Soal

5. Perhatikan tabel berikut !

No	Piston	F_2	A_1	A_2
1	A	200 N	A_1	A_2
2	B	600 N	A_1	A_2
3	C	1000 N	A_1	A_2

Perbandingan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 di masing-masing piston agar dapat menghasilkan gaya pada F_2 seperti dalam tabel adalah

A. $F_A = F_B = F_C$

D. $F_A > F_B < F_C$

B. $F_A > F_B > F_C$

E. $F_A < F_B > F_C$

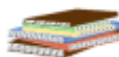
C. $F_A < F_B < F_C$

Tampilan Materi Kegiatan 3

LKPD 3 (Hukum Archimedes)

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu memahami pengertian Hukum Archimedes.
2. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Archimedes dengan bantuan PhET Simulation.
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Archimedes pada benda mengapung, melayang, dan tenggelam.
4. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Archimedes.



Sebuah benda jika dicelupkan ke dalam zat cair maka benda tersebut akan mengalami gaya apung. Hal ini berhubungan dengan Hukum Archimedes yang berbunyi "Gaya ke atas yang dialami benda yang dicelupkan dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda". Gaya apung yang dialami benda saat tercelup ke dalam fluida, secara matematis dapat dituliskan dalam persamaan 3.1

$$W_f = W_b - F_a$$
$$F_a = W_b - W_f \quad (3.1)$$

Gaya apung yang dialami benda bergantung pada massa jenis zat cair, volume benda yang tercelup, dan percepatan gravitasi, sehingga secara matematisnya dapat dituliskan seperti persamaan 3.2

$$F_a = \rho_c V_c g \quad (3.2)$$

Tampilan Materi Kegiatan 3

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W_a = berat benda di udara (N)

W_f = berat benda di dalam zat cair (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) (Ishaq, 2007).

Posisi benda saat tercelup dalam zat cair itu dibagi menjadi 3, diantaranya:

1) Mengapung

Sebuah benda jika dicelupkan kedalam zat cair akan mengapung jika gaya apung lebih besar dari berat benda.

$$W_b < F_a$$

Gambar 3.1 menunjukkan benda dalam keadaan mengapung.



Gambar 3.1 Benda Dalam Keadaan Mengapung

Volume benda yang tercelup pada benda mengapung dapat dituliskan dalam persamaan 3.3

$$\begin{aligned}\Sigma F &= 0 \\ F_a - W &= 0 \\ F_a &= W \\ \rho_c V_c g &= \rho_b V_b g \\ \rho_c V_c &= \rho_b V_b \\ V_c &= \frac{\rho_b V_b}{\rho_c}\end{aligned}\quad (3.3)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

Tampilan Materi Kegiatan 3

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)
 V_b = volume benda (m^3)
 ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)
 V_c = volume benda yang tercelup (m^3)
 g = percepatan gravitasi (m/s^2) (Ishaq,2007)

2) Melayang

Sebuah benda jika dicelupkan kedalam zat cair akan melayang jika gaya apung sama dengan berat benda.

$$W_b = F_a$$

Gambar 3.2 menunjukkan benda dalam keadaan melayang.



Gambar 3.2 Benda Dalam Keadaan Melayang

Ketika benda melayang, volume benda yang tercelup sama dengan volume benda seluruhnya, sehingga massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair, secara matematisnya dapat dituliskan pada persamaan 3.2

$$\begin{aligned}\Sigma F &= 0 \\ F_a - W &= 0 \\ F_a &= W \\ \rho_c V_c g &= \rho_b V_b g\end{aligned}\quad (3.2)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)
 ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)
 V_b = volume benda (m^3)
 ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)
 V_c = volume benda yang tercelup (m^3)
 g = percepatan gravitasi (m/s^2) (Ishaq,2007).

Tampilan Materi Kegiatan 3

3) Tenggelam

Sebuah benda jika dicelupkan ke dalam zat cair akan tenggelam jika berat benda lebih besar dari gaya apung.

$$W_b > F_a$$

Gambar 3.3 menunjukkan benda dalam keadaan tenggelam.



Gambar 3.3 Benda Dalam Keadaan Tenggelam

Pada peristiwa ini volume benda yang tercelup sama dengan volume total benda yang mengapung, namun benda menyentuh dasar sehingga timbul gaya normal. Besarnya gaya normal dapat dituliskan dalam persamaan 3.3

$$\Sigma F = 0$$

$$F_a + F_N - W = 0$$

$$F_a + F_N = W$$

$$\rho_c V_c g + F_N = \rho_b V_b g$$

$$F_N = \rho_b V_b g - \rho_c V_c g \quad (3.3)$$

Keterangan :

F_N = gaya Normal (N)

F_a = gaya apung (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Tim Pustaka Agung Harapan, 2008)

Tampilan Materi Kegiatan 3

Integrasi Ayat

Ar-Rahman (55) : 24

وَاللَّهُ الْمَوْجِدُ الْمُنْتَهَى فِي الْبَحْرِ كَالْأَعْلَامِ لَهُ (الرحمن: 24)

24. Milla-Niyah (bahtera) busan manusia yang berlayar di laut lakeana gunung-gunang.

Tafsir An-Sa'di

Syaikh Abdurrahman bin Nashir An-Sa'di dalam Tafsir an-Sa'di menjelaskan bahwa "Allah menciptakan bagi para hambaNya bahtera-bahtera yang mengarungi dan memecah lautan dengan tin Allah, yang mana bahtera-bahtera tersebut dibuat oleh manusia sehingga karena besarnya lakeana al-A'lam, yaitu gunung-gunang yang menjulang tinggi. Kemudian manusia menaifiknya dan membawa di atasnya segala macam barang dagangan mereka serta segala sesuatu yang menjadi kebutuhan pokok mereka. Dan sungguh Allah Sang Penjaga langit dan bumi telah menjaga dan memeliharaanya, hal itu merupakan nikmat Allah yang sangat agung".


Ayat di atas mengiyarakan perumpamaan perahu layar dengan gunung yang tinggi. Kita tahu bahwa Rasulullah hidup di daerah gurun pasir dan teknologi belum berkembang seperti saat ini. Lantas bukankah hal itu suatu kebesaran Allah yang menunjukkan ilmu pengetahuan melalui ayat-ayatnya sebelum akal manusia memikirkannya. Pada abad 20 inilah kapal-kapal besar dibuat dengan memanfaatkan hukum archimedes sebagai alat transportasi manusia dan memudahkan pekerjaan mereka.

Tampilan Ilustrasi Tahap *Predict*

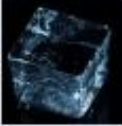
LKPD P0E
Berbantuan PHET Simulation

KEGIATAN 3


Perhatikan ilustrasi berikut !!!




Gambar. 3.4 Styrofoam



Gambar. 3.5 Es



Gambar. 3.6 Aluminium



Gambar. 3.7 Air dalam wadah

Gambar diatas merupakan 3 kubus yang memiliki volume yang sama namun terbuat dari bahan yang berbeda. Bagaimana posisi tiga kubus tersebut saat dimasukkan ke dalam air dalam wadah? apakah posisinya akan sama atau berbeda? Jelaskan alasannya !

33

Tampilan Tahap *Predict* dan *Observe*

LKPD POE
Berbantuan PHET Simulation

Predict (Memprediksi)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

Observe (Mengobservasi)

Alat dan Bahan :

1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan internet
3. Aplikasi Phet Simulation atau bisa membuka di situs <https://phet.colorado.edu/in/>

Atau scan barcode berikut:




34

Tampilan Tahap Observe

LKPD POE
Berbantuan PHET Simulation


Prosedur Percobaan :

1. Nyalakan Laptop/Komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Buka situs PHET : <https://phet.colorado.edu/in/>.
Atau scan barcode di bawah ini, untuk langsung ke bagian percobaan.




SCAN ME

3. Klik "Fisika".
4. Carilah percobaan praktikum yang berjudul "Density", dan bukalah.
5. Pilih "Intro", maka akan muncul percobaan seperti gambar berikut.



6. Pilih bahan kubus yang terbuat dari styrofoam.



7. Masukkan kubus ke dalam bak air, dan amati posisi kubus apakah mengapung, melayang, atau tenggelam.
8. Catat dalam tabel pengamatan 3.1.
9. Ulangi langkah 6-8 dengan mengganti bahan kubus sesuai variasi bahan yang ada pada tabel 3.1.

35

Tampilan Tahap *Observe* dan *Explain*

Prosedur Percobaan :

10. Lengkapi data yang ada pada tabel pengamatan

Tabel 3.1 Pengamatan Hukum Archimedes

Percepatan gravitas : $9,8 \text{ m/s}^2$

Massa jenis air : 1.000 kg/m^3

No	Bahan Benda	Massa benda (Kg)	Volume benda (m^3)	Massa jenis benda (Kg/m^3)	Berat benda (N)	Gaya apung (N)	Posisi benda
1	Styrofoam						
2	Ice						
3	Aluminium						

Explain (Memaparkan)

1. Apakah prediksi kalian sesuai atau tidak dengan hasil percobaan ? jelaskan alasannya !
2. Faktor apa yang mempengaruhi posisi benda saat dimasukkan dalam air ?
3. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang telah kalian lakukan ?

Tampilan Lembar Jawaban Tahap *Explain*

LKPD POE
Berbantuan PhET Simulation



37

Tampilan Latihan Soal

Ayo berlatih

- Seorang ilmuwan bernama Archimedes mengatakan bahwa sebuah benda saat di masukkan dalam zat cair maka benda tersebut akan mengalami gaya angkat sebesar zat cair yang dipindahkan. Pernyataan tersebut merupakan pengertian dari ...
A. Hukum Pascal
B. Hukum Archimedes
C. Hukum Newton
D. Bernoulli
E. Hukum kekekalan energi
- Seorang peserta didik melakukan percobaan Hukum Archimedes diperoleh data percobaan sebagai berikut!

No	Benda	Volume (m^3)	Kondisi
1	A	20	Tenggelam
2	B	20	Melayang
3	C	20	Terasang

Dari ketiga benda tersebut, perbandingan gaya apung yang dialami setiap benda adalah ...

- $F_A = F_B = F_C$
 - $F_A = F_B > F_C$
 - $F_A < F_B = F_C$
 - $F_A < F_B < F_C$
 - $F_A > F_B > F_C$
- Penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dapat kita amati pada ...
A. Balon udara dan pompa hidrolik
B. Infus dan balon udara
C. Balon udara dan kapal selam
D. Kapal selam dan balon udara
E. Infus dan kapal selam

Tampilan Lanjutan Latihan Soal

4. Sebuah benda memiliki berat 30 N jika ditimbang di udara, jika gaya apung yang dialami benda saat dicelupkan dalam fluida adalah 9 N. Maka berat benda dalam fluida adalah ...

- A. 15 N
B. 39 N
C. 21 N
- D. 11 N
E. 20 N

5. Sebuah benda terapung pada zat cair dengan $\frac{2}{3}$ bagian tercelup dalam fluida, jika massa jenis benda 12 g/cm^3 maka massa jenis zat cair tersebut adalah ...

- A. 18 kg/m^3
B. 1800 kg/m^3
C. 1200 kg/m^3
- D. 12 kg/m^3
E. 120 kg/m^3

Tampilan Daftar Pustaka

LKPD POE
Berbantuan PPT7 Simulation

DAFTAR PUSTAKA

Glencol,

Halim, AbdulM. 2002. *Memahami Al-Qur'an Pendekatan Gaya & Tema*. Bandung: Penerbit Maarja.

Ihsaq, Mohamad. 2007. *Fitka Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kanginan, Marthen. 2017. *Fitka untuk Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Lajnah Pembinaan Mushaf Al-Qur'an. 2022. *Qur'an Kemenag*. (<https://quran.kemenag.go.id/>).

Parwanto, Agus. 2015. *Nalar Ayat-Ayat Semesta*. Bandung: Penerbit Mizan.

Tim Pustaka Agung Harapan. 2008. *Pinter IPA Fitka*. Surabaya: CV Tim Pustaka Agung Harapan.

<https://tahlilweb.com/2346-surat-al-anam-ayat-125.html>

<https://tahlilweb.com/23073-surat-ar-rahmam-ayat-24.html>

40

Tampilan Cover Belakang

Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) ini merupakan LKPD berbasis *Predict, Observe, Explain*, dengan bantuan *PhET Simulation* dalam lingkup materi Fluida Statis. Tahapan proses pembelajaran dalam LKPD ini yang sesuai dengan model *Predict, Observe, Explain* yaitu :

1. *Prediction* (Memprediksi)

Pada tahap ini peserta didik diminta untuk membuat prediksi dari sudut pandang mereka, yang berdasarkan pada pengetahuan awal yang mereka miliki.

2. *Observation* (Mengobservasi)

Pada tahap ini peserta didik diminta untuk melakukan observasi atau eksperimen, untuk membuktikan prediksi mereka. Dalam kegiatan pada tahap ini peserta didik menggunakan *PhET Simulation* untuk melakukan eksperimen.

3. *Explanation* (Memaparkan)

Pada tahap ini peserta didik diminta untuk memberi penjelasan tentang kesesuaian prediksi dengan hasil observasi atau eksperimen yang telah mereka lakukan.



Lampiran 29 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

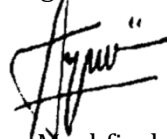
A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Apriliya Maghfiroh
2. Tempat & Tgl.Lahir : Tuban, 10 April 1999
3. Alamat : Ds. Medalem RT.15/RW.02,
Kecamatan Senori, Kabupaten Tuban, Jawa Timur
4. No. HP : 085233464465
5. Email :
aprillya7maghfiroh@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. RA Muslimat NU 03 Medalem
 - b. MI Hidayatul Muta'allimin
 - c. MTs Hidayatul Muta'allimin
 - d. MAN 2 Bojonegoro
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Madrasah Diniyah Ta'miliah Al-Amin Medalem

Semarang, 27 Oktober 2022



Apriliya Maghfiroh
NIM.1808066041