

**PENGEMBANGAN APLIKASI *PHYSICS ZONE* BERBASIS  
*ANDROID* DENGAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*  
(HOTS) BERMUATAN SAINS ISLAM PADA MATERI  
FLUIDA STATIS KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

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



Oleh : **Suci Fitriyanti**

NIM : 1708066064

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

**SEMARANG**

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Penulis : Suci Fitriyanti

NIM : 1708066064

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN APLIKASI *PHYSICS ZONE* BERBASIS  
*ANDROID* DENGAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*  
(HOTS) BERMUATAN SAINS ISLAM PADA MATERI  
FLUIDA STATIS KELAS XI SMA/MA**

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

Semarang, Maret 2023

Pembuat pernyataan,



**Suci Fitriyanti**

NIM: 1708066064



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN APLIKASI PHYSICS ZONE BERBASIS ANDROID DENGAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) BERMUATAN SAINS ISLAM PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA/MA**

Penulis : Suci Fitriyanti

NIM : 1708066064

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, Maret 2023

#### DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.

Fachrizal Rian P., M.Sc.

NIP. 197907262009121002

NIP. 198906262019031012

Penguji III,

Penguji IV,

Muhammad Arbi Khalif, M.Sc.

M. Izzatul Faqih, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198210092011011010

NIP.

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.

Fachrizal Rian P., M.Sc.

NIP. 197907262009121002

NIP. 19890626201903101

## NOTA DINAS

Semarang, Desember 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 APLIKASI PHYSICS ZONE BERBASIS ANDROID DENGAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) BERMUATAN SAINS ISLAM PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA/MA**

Nama : Suci Fitriyanti

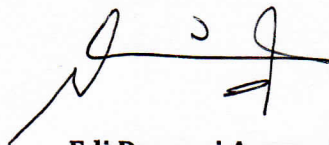
NIM : 1708066064

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



**Edi Daenuri Anwar, M.Si.**

NIP : 197907262009121002



## NOTA DINAS

Semarang, Desember 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 APLIKASI PHYSICS ZONE BERBASIS ANDROID DENGAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) BERMUATAN SAINS ISLAM PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA/MA**

Nama : Suci Fitriyanti

NIM : 1708066064

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 II



**Fachrizal Rian Pratama, M.Sc**

NIP : 198906262019031012

## ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi rendahnya tingkat kemampuan berpikir peserta didik dan belum adanya media pembelajaran berbasis Android yang berbasis *Higher order Thinking Skills* (HOTS) dan bermuatan Sains Islam. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran dan mengetahui bagaimana tingkat kelayakannya. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Borg and Gall yang dibatasi sampai tahap 5. Untuk menguji kelayakan produk, dilakukan uji validitas dan uji praktisi serta angket respons 36 peserta didik kelas XI MAN 2 Kota Semarang. Untuk mengukur keterlaksanaan produk dilakukan uji keterlaksanaan dengan menggunakan instrumen soal tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan sangat layak dan sangat praktis digunakan dengan rata-rata persentase validitas dan praktikalitas berturut-turut yaitu 94,53% dan 92,5%. Produk juga mendapatkan respons yang sangat baik dari peserta didik dengan rata-rata persentase 86,01% dan uji keterlaksanaan peserta didik mendapat nilai rata-rata 80,83 dengan 79,321% peserta didik berhasil mengerjakan soal HOTS.

**Kata kunci** : Aplikasi Android, Media Pembelajaran, HOTS, *Unity of Science*, Fluida Statis

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamin. Segala puji bagi Allah karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Prof. Joko Budi Purnomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Fisika atau Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Edi Daenuri Anwar, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Fachrizal Rian Pratama, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Arsini, M.Sc. selaku dosen wali penulis yang telah berkenan memberikan bimbingan dan pengarahan selama masa perkuliahan penulis.

6. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu dan arahan untuk menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. M. Kamal Majdi., S.Pd. dan Nila Zahidah, S.Pd. selaku guru fisika MAN 2 Kota Semarang yang telah berkenan memberikan masukan dan bimbingan selama penelitian di sekolah.
8. Bapak, ibu, dan keluarga tercinta yang senantiasa mencurahkan doa, nasehat, semangat, dukungan, dan kasih sayang kepada penulis.
9. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2017, khususnya kelas PF-17B, Kelompok KKN 53 MIT-DR, UKM-F Ristek, atas kebersamaan, kebaikan, dan pengalaman yang diberikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari betul bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, walau bagaimanapun penulis berusaha memberikan yang terbaik dari ketidaksempurnaan yang ada. Demikian segala saran dan kritik yang tertuju pada penulisan ini, penulis terima dengan



lapang dada dan ikhlas. Semoga Allh SWT dapat membalas segala kebaikan yang penulis terima, aamiin ya rabbal 'alamin.

Semarang, Desember 2022

Penulis,

Suci Fitriyanti

NIM 1708066064

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING I</b> .....	<b>iv</b>
<b>NOTA PEMBIMBING II</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>Xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Pengembangan.....	7
F. Manfaat Pengembangan.....	8
G. Asumsi Pengembangan.....	9
H. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	9
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA</b> .....	<b>11</b>
A. Kajian Teori.....	11

1. Media Pembelajaran.....	11
2. Android.....	15
3. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi / <i>Higher order Thinking Skills</i> (HOTS).....	17
4. Integrasi Sains dan Islam.....	19
5. <i>Physics Zone</i> .....	22
6. Materi Fluida Statis dan Kaitannya dengan Islam .....	24
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	41
C. Kerangka Berpikir.....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
A. Metode Penelitian.....	44
B. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	48
C. Teknik Analisis Data.....	50
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>53</b>
A. Hasil Pengembangan dan Produk.....	53
B. Hasil Uji Coba Produk.....	64
C. Revisi Produk.....	71
D. Kajian Produk Akhir.....	74
E. Keterbatasan Penelitian.....	82
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>83</b>
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>85</b>
<b>Lampiran-lampiran.....</b>	<b>93</b>

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Tabel Syarat Benda Mengapung, Melayang, atau Tenggelam	30
Tabel 3.1	Tabel Skala Likert	51
Tabel 3.2	Tabel Interpretasi Skor Skala Likert	51
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli	65
Tabel 4.2	Hasil Uji Praktisi	66
Tabel 4.3	Hasil Uji respons Peserta Didik	66
Tabel 4.4	Hasil Uji Keterlaksanaan berdasarkan indikator KKM	68
Tabel 4.5	Hasil Uji Keterlaksanaan Tiap Indikator HOTS	70
Tabel 4.6	Revisi Produk	71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Tekanan Hidrostatik pada Pipa U Berisi Gabungan Fluida	26
Gambar 2.2	Penerapan Prinsip Pascal	28
Gambar 2.3	Hukum Archimedes	29
Gambar 2.4	(a) Meniskus Cekung (b) Meniskus Cembung	35
Gambar 2.5	Peristiwa Kapilaritas	36
Gambar 2.6	Kerangka Berpikir	43
Gambar 4.1	Gambar <i>Layer Opening</i>	56
Gambar 4.2	Gambar Halaman <i>Dashboard</i>	56
Gambar 4.3	Gambar Menu Standar Isi	57
Gambar 4.4	Gambar Menu Peta Konsep	58
Gambar 4.5	Gambar Menu Materi	59
Gambar 4.6	Gambar dan Animasi di dalam Aplikasi <i>Physics Zone</i>	59
Gambar 4.7	Gambar Video di dalam Aplikasi <i>Physics Zone</i>	60
Gambar 4.8	Gambar Ayat Al-Qur'an di dalam Aplikasi <i>Physics Zone</i>	60
Gambar 4.9	Gambar Contoh Soal	61
Gambar 4.10	Gambar LKPD	62
Gambar 4.11	Gambar Latihan Soal	62
Gambar 4.12	Gambar Menu Referensi Website Rumah Belajar	63
Gambar 4.13	Gambar Menu Review ( <i>Google Formulir</i> Angket Respons Peserta Didik)	64

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Surat Ijin Riset	93
Lampiran 2	Surat Penunjukan Pembimbing	94
Lampiran 3	Lembar Wawancara	95
Lampiran 4	Surat Permohonan Validator	96
Lampiran 5	Pedoman Instrumen Validasi	97
Lampiran 6	Lembar Penilaian Validator 1	103
Lampiran 7	Lembar Penilaian Validator 2	105
Lampiran 8	Lembar penilaian Uji Praktisi 1	107
Lampiran 9	Lembar penilaian Uji Praktisi 2	109
Lampiran 10	Kisi-kisi Instrumen Soal Tes	111
Lampiran 11	Lembar Penilaian Uji Keterlaksanaan	123
Lampiran 12	Hasil Uji Keterlaksanaan	125
Lampiran 13	Nilai Ulangan Harian Peserta Didik Materi fluida Statis	126
Lampiran 14	Lembar Penilaian Angket Respons Peserta Didik	127
Lampiran 15	Hasil Respons Peserta Didik	130
Lampiran 16	Foto Pengambilan Data Penelitian	132
Lampiran 17	Tampilan Media Aplikasi <i>Physics Zone</i>	133
Lampiran 18	Riwayat Hidup	200

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan media pembelajaran yang tepat dapat mengatasi keterbatasan ruang, tenaga, waktu, dan daya indera. Hal ini dapat menyebabkan peserta didik menjadi antusias dalam belajar. Rusman (2017) menjelaskan, media pembelajaran merupakan komponen pendukung penting dari kegiatan pembelajaran yang membantu siswa mengatasi masalah seperti keterbatasan waktu atau kurangnya peralatan di laboratorium. Seiring dengan berkembangnya teknologi, media pembelajaran berbasis *mobile learning (m-learning)* menjadi salah satu pilihan alternatif yang digunakan oleh pendidik untuk mengatasi berbagai problematika dalam proses belajar. *M-Learning* memberikan peningkatan kemandirian dengan memungkinkan peserta didik belajar di kapanpun dan dimanapun (Sambodo, 2014).

Hasil survei lapangan dan wawancara guru fisika kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Semarang mengungkapkan kekurangan siswa dalam kecerdasan secara keseluruhan. Pengetahuan peserta didik tentang rumus fisika yang dihafal tidak membantu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik menuju tingkatan

*Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Fitriani and Bakri (2017) menjelaskan, untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS, peserta didik tidak hanya sekedar menghafal jawaban. Mereka perlu menggunakan pikiran mereka untuk menghasilkan jawaban yang melampaui hafalan. Hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* dan *Trends in International Mathematics and Science Survey (TIMSS)* menunjukkan peserta didik di Indonesia sebagian besar masih berada pada tingkatan *Low Order Thinking Skills (LOTS)*. Inilah mengapa sangat penting untuk menerapkan HOTS dalam kegiatan pembelajaran (Kristiyono, 2018).

MAN 2 Kota Semarang yang merupakan madrasah yang berada langsung dibawah naungan Kementerian Agama, seharusnya dapat melengkapi pengetahuan peserta didik dengan ilmu-ilmu agama. Tetapi pada pelaksanaannya, menurut hasil wawancara, peserta didik tidak difasilitasi dengan media pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai spiritual keagamaan di dalamnya. Hal ini tidak sesuai dengan kurikulum 2013 revisi yang tidak hanya memfokuskan peserta didik dengan kompetensi akademik saja, tetapi juga kompetensi sikap dan spiritual. Perlu memfasilitasi peserta didik dengan media pembelajaran yang dapat melatih kemampuan



berpikir tingkat tinggi dan mengintegrasikan nilai pengetahuan umum dan agama di dalamnya.

Kurikulum yang digunakan di MAN 2 Kota Semarang saat ini adalah kurikulum 2013 revisi. Peserta didik dituntut untuk dapat menguasai setiap kompetensi inti yang sudah ditetapkan dalam kurikulum tersebut. Kompetensi inti tersebut diantaranya kompetensi spiritual, pengetahuan, keterampilan, sikap, dan sosial. Kurikulum 2013 yang telah direncanakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (KemDikBud) dapat membentuk dan menyiapkan peserta didik menjadi pribadi yang memiliki keterampilan dan karakter positif sesuai dengan norma masyarakat, bangsa, dan agama. Hal ini dapat diwujudkan salah satunya melalui pembelajaran bermuatan sains-islam.

Wulantina (2018) dalam penelitiannya mengungkapkan, tidak sedikit peserta didik yang nilai kognitifnya diatas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) namun tidak disertai dengan akhlak yang baik. Banyak guru fisika yang belum mampu menerapkan pembelajaran yang mengintegrasikan nilai-nilai keislaman secara tertulis (Zain & Vebrianto, 2017). Peserta didik mengalami pemisahan antara pengetahuan umum dan pengetahuan agama, karena pada proses pembelajaran selama ini terdapat dikotomi antara ilmu umum dengan ilmu agama (Lubis, 2015).

Pembelajaran bermuatan sains-islam dapat juga diterapkan dalam materi pembelajaran fisika, tetapi sangat disayangkan karena pada penerapannya, integrasi antara nilai Al-Qur'an dan ilmu fisika dalam kegiatan pembelajaran fisika di sekolah saat ini masih sangat kurang (Sriatun, Linuwih, Sulhadi, & Aninditya, 2018). Cara penyelesaian yang efektif salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang langsung mengintegrasikan nilai-nilai keislaman secara tertulis.

Kompetensi keterampilan (psikomotorik) peserta didik dapat dilihat dari kemampuan peserta didik ketika berada di laboratorium. Eksperimen fisika dapat memberikan peserta didik kesempatan untuk meningkatkan psikomotoriknya. Tidak hanya sebatas teori kognitif, peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep fisika melalui eksperimen yang dilakukan. Hal ini juga sesuai dengan bagaimana kurikulum 2013 revisi diterapkan, dimana peserta didik harus terlibat aktif dalam kegiatan belajar (Fitriani & Bakri, 2017). Salah satu materi fisika yang membutuhkan praktikum dalam proses pembelajarannya yaitu materi fluida statis.

Keberadaan fasilitas laboratorium IPA di MAN 2 Kota Semarang yang jarang dipergunakan terlebih ketika pandemi Corona berlangsung, menghambat proses belajar

peserta didik dalam melakukan eksperimen laboratorium. Hal ini dapat dihindari dengan memanfaatkan *platform* web *PhET Laboratory Simulations* dan atau menggunakan media *m-learning* menyesuaikan dengan perkembangan digital saat ini. Sambodo (2014) dalam penelitiannya yang mengembangkan *m-learning* berbasis Android mendapatkan hasil respons yang baik dari. Selain itu, penelitian serupa oleh Zulekhah (2018) yang mengembangkan media *m-learning* bercirikan HOTS dan pendidikan karakter juga mendapatkan hasil bahwa kualitas aplikasi *m-learning* yang dikembangkan berada pada kategori sangat baik di semua validasi.

Bersumber pada hasil survei lapangan, wawancara, dan permasalahan literatur, perlu dikembangkan sebuah aplikasi *m-learning* untuk materi Fluida Statis berbasis android yang bercirikan HOTS dan bermuatan sains-islam. Penelitian ini bermaksud mengembangkan sebuah *m-learning* berupa aplikasi bernama *Physics Zone* yang dapat digunakan oleh peserta didik sebagai salah satu media belajar fisika materi fluida statis secara mandiri. *M-learning* yang dikembangkan berupa file APK dengan memanfaatkan software *Smart App Creator* (SAC) dalam proses pembuatannya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa literasi penelitian yang telah ada,

seperti yang telah dilakukan oleh Yuni pada tahun 2018 serta Rhere dan Farida pada tahun 2021.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan survei lapangan, wawancara, dan studi literatur, dapat diidentifikasi beberapa masalah yakni sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik masih jauh dari kata memuaskan.
2. Materi pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik belum memuat *Unity of Sciences* (islamisasi sains).
3. Fasilitas laboratorium yang jarang digunakan.

## **C. Pembatasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Media yang dikembangkan berupa aplikasi pembelajaran fisika berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).
2. Media yang dikembangkan berupa aplikasi pembelajaran yang berisi materi fluida statis yang bermuatan sains islam.
3. Media yang dikembangkan dilengkapi dengan lembar praktikum fisika (LKPD) yang memanfaatkan website *PhET Simulation Laboratory* yang disediakan oleh *University of Colorado*.



#### **D. Rumusan Penelitian**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil pengembangan aplikasi *Physics Zone* berbasis Android dengan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) bermuatan sains-islam pada materi fluida statis?
2. Bagaimana kelayakan aplikasi *Physics Zone* berbasis Android dengan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) bermuatan sains-islam pada materi fluida statis?
3. Bagaimana keterlaksanaan aplikasi *Physics Zone* berbasis Android dengan *Higher Thinking Skills* (HOTS) bermuatan sains-islam pada materi fluida statis?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Tujuan penelitian pengembangan ini menurut rumusan masalah yang telah dijabarkan, yaitu:

1. Untuk mengetahui hasil pengembangan aplikasi *Physics Zone* berbasis Android dengan *Higher Order Thinking Skills* bermuatan sains-islam pada materi fluida statis.
2. Untuk mengetahui kelayakan aplikasi *Physics Zone* berbasis Android dengan *Higher Order Thinking Skills* bermuatan sains-islam pada materi fluida statis.
3. Untuk mengetahui keterlaksanaan aplikasi *Physics Zone* berbasis Android dengan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) bermuatan sains-islam pada materi fluida statis.

## F. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian pengembangan ini, yaitu:

### 1. Bagi pendidik

Produk aplikasi *Physics Zone* yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu referensi bagi pendidik terkait tren pendidikan saat ini.

### 2. Bagi peserta didik

- a. Peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep fisika fluida statis melalui aplikasi pembelajaran *Physics Zone* yang lengkap dan mudah diakses.
- b. Melatih kemampuan peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi.
- c. Adanya integrasi sains-islam diharapkan dapat meningkatkan nilai spiritual peserta didik.

### 3. Bagi peneliti

Penelitian ini dirancang untuk menambah pengalaman peneliti secara langsung dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif berupa *m-learning* yang layak dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

## **G. Asumsi Pengembangan**

Asumsi pengembangan pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Aplikasi *Physics Zone* yang dikembangkan dapat dipakai sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi untuk peserta didik kelas XI SMA/MA pada materi fluida statis.
2. Aplikasi *Physics Zone* yang dikembangkan memenuhi semua persyaratan sebagai media pembelajaran yang berkualitas, termasuk kesesuaian KI dan KD, keluasan konsep, serta daya tarik estetika.
3. Uji produk yang dilakukan hanya sampai uji coba lapangan awal saja.

## **H. Spesifikasi Produk**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah :

1. Produk aplikasi *Physics Zone* ini dapat dijalankan dengan *smartphone* OS Android.
2. Produk aplikasi *Physics Zone* ini pada proses pengembangannya menggunakan *software Smart App Creator* (SAC).
3. Produk aplikasi *Physics Zone* berisi standar isi, peta konsep, materi, latihan soal, lembar kerja peserta didik (LKPD) terkait materi fluida statis, serta review untuk

pemberian saran dan komentar terkait media yang dikembangkan.

4. Produk aplikasi *Physics Zone* berbasis HOTS dan bermuatan sains-islam.
5. Materi yang dimuat di dalam aplikasi *Physics Zone* mengacu pada buku fisika dan sesuai dengan kurikulum 2013 revisi.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Media Pembelajaran**

Media yang digunakan untuk tujuan pendidikan adalah setiap alat atau benda yang digunakan guru atau tenaga profesional lainnya untuk menyampaikan informasi atau pesan kepada siswanya (Nurmadiyah, 2016). Seperti yang dikemukakan oleh Tafonao, (2018), media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan pengirim (dalam pembelajaran adalah pendidik) kepada penerima (peserta didik), untuk merangsang perhatian, pikiran, perasaan, dan minat peserta didik untuk belajar.

Ruth Lautfer menyatakan bahwa media pembelajaran adalah salah satu alat bantu mengajar untuk menyalurkan materi pembelajaran, serta meningkatkan perhatian dan kreativitas peserta didik selama proses pembelajaran (Tafonao, 2018). Media pembelajaran seharusnya dapat meningkatkan kualitas belajar mengajar. Semakin menarik suatu media pembelajaran yang digunakan, maka tingkat motivasi belajar peserta didik juga akan semakin tinggi.

Senada dengan pendapat Hamalik, bahwa penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran dapat memunculkan motivasi dan merangsang peserta didik sehingga memberikan pengaruh-pengaruh psikologi terhadap peserta didik (Nurmadiyah, 2016). Kondisi di lapangan menunjukkan, masih banyak pendidik (guru) yang belum dapat menerapkan media pembelajaran secara inovatif. Tidak hanya tidak diterapkannya media, bahkan sama sekali tidak ada media pembelajaran di sekolah (Tafonao, 2018).

Tidak sedikit kegagalan dalam pendidikan disebabkan penerapan media pembelajaran yang kurang tepat. Pendidik kurang memperhatikan pemilihan media pembelajaran yang tepat untuk digunakan, seperti fungsi dan cara-cara menggunakannya. Fungsi media pembelajaran adalah untuk membentuk interaksi secara langsung maupun tidak langsung antara sumber pesan (pendidik), media pembelajaran yang digunakan, dan peserta didik, sehingga mempermudah proses komunikasi dan dapat mengatasi masalah-masalah dalam proses pembelajaran (Nurmadiyah, 2016).

Mahnun (2012) menyebutkan beberapa manfaat media dalam kegiatan pembelajaran diantaranya sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kualitas pendidikan melalui peningkatan kecepatan belajar (*rate of learning*),
- b. Memungkinkan pembelajaran yang bersifat lebih individual,
- c. Memberikan dasar pembelajaran yang lebih ilmiah,
- d. Pembelajaran dapat dilakukan secara maksimal,
- e. Meningkatkan kedekatan belajar (*immediacy learning*),
- f. Memberikan penyajian pendidikan yang lebih luas.

Khairani & Febrinal (2016) menyatakan, salah satu faktor yang membantu keberhasilan proses pembelajaran di sekolah yaitu media pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu pendidik dalam menyampaikan informasi (materi belajar) kepada peserta didik, maupun sebaliknya (Hodiyanto, Darma, & S. Putra, 2020). Sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran, seorang pendidik seharusnya lebih memperhatikan terkait media pembelajaran yang akan digunakan (Tafonao, 2018). Perkembangan media pendidikan sudah semestinya disesuaikan dengan perkembangan zaman yang semakin maju dan

modern, salah satunya melalui pengembangan media yang modern dan dapat diterapkan pada pendidikan (Nurmadiyah, 2016).

Pemanfaatan teknologi android dalam pengembangan media pembelajaran dapat menghasilkan media pembelajaran yang lebih representatif. Teknologi android yang semakin berkembang dapat menciptakan media pembelajaran yang tidak monoton dengan teks saja, tetapi dapat mencakup unsur-unsur audio, visual, bahkan animasi, untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran sehingga menghasilkan pembelajaran yang maksimal (Dwiranata, Pramita *and* Syahrudin, 2019). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Negara *et al.* (2019) tentang pemanfaatan media belajar berbasis android dalam meningkatkan minat belajar peserta didik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis android yang mereka kembangkan dapat menarik minat belajar peserta didik.



## 2. Android

Ichwan, Husada *and* Ar Rasyid (2013) menyatakan, Android merupakan *platform mobile device* dengan sistem operasi perangkatnya yang terbuka bagi para *developer* untuk mengembangkan aplikasi dengan mudah. Sistem Android dengan segala perkembangannya dapat membantu dalam pembuatan *mobile learning* yang lebih representatife. *Mobile learning* menjadi lebih mudah diakses berkat perkembangan Android yang bisa lebih mewakili tampilan pembelajaran. Karena itu, presentasi pembelajaran seluler tidak harus hanya berbasis teks; mereka juga dapat menampilkan komponen audio dan visual untuk membuat pelajaran lebih dinamis (Amirullah & Susilo, 2018).

Sistem operasi atau *Operating System* (OS) Android adalah platform yang terbuka, sehingga dapat dijalankan di berbagai perangkat *Mobile and Internet Devices* (MID). Sifat Android yang terbuka (*open source*) memberikan kemudahan bagi pengembang (*developer*) untuk mengembangkan berbagai fitur aplikasi sesuai dengan kebutuhan penggunanya (Bergvall-kåreborn & Howcroft, 2013).

Pengembangan media pembelajaran dapat dikembangkan atau dibuat salah satunya dengan memanfaatkan aplikasi *Smart Apps Creator* (SAC). SAC adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi multimedia berbasis *mobile*, desktop, dan web. SAC dapat digunakan secara online maupun offline untuk mengembangkan produk multimedia yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun. SAC memungkinkan pengguna untuk mengembangkan suatu media pembelajaran interaktif meskipun tanpa keahlian pemrograman. Setelah membuat aplikasi menggunakan SAC, *developer* dapat memilih mengkonversi hasil pengembangan berbasis Android, iOS, desktop, maupun HTML5 (Sutejo & Fadrial, 2021). Hingga saat penelitian ini dilakukan, perkembangan aplikasi SAC sudah mencapai versi *Smart App Creator 3* yang sistem operasinya dapat dijalankan melalui *Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10*. Aplikasi *Smart Application Creator* ini dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang menarik yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam proses pembelajaran (Subekti, Wiguna, & Kurniawan, 2021).

### **3. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi / *Higher Order Thinking Skills (HOTS)***

Kurikulum 2013 menyoroti pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Akmala, Suana *and* Sesunan (2019) menyatakan, berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasikan pengetahuan serta pengalaman, sehingga memungkinkan seseorang untuk berpikir lebih kritis dan kreatif dalam membuat keputusan dan penyelesaian masalah dengan situasi yang berbeda. Seseorang dengan keterampilan ini akan memproses informasi yang dianggap diluar ruang lingkup dari apa yang dihafal dan dibaca.

Beberapa aspek umum yang menunjukkan seseorang berada pada tataran HOTS yaitu kemampuan memecahkan masalah, kreatif dalam memahami ide-ide baru, dan mengkritik secara kritis (Akmala et al., 2019). Tingkatan HOTS juga berarti peserta didik mampu menjawab suatu masalah dalam situasi baru (Kusuma, Rosidin, & Suyatna, 2017). Keterampilan menggunakan pikiran secara lebih luas dalam pemecahan masalah yang kompleks atau memunculkan tantangan baru merupakan definisi dari

HOTS (Kodriana, Mulyana, & Nugraha, 2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih melalui kegiatan pembelajaran sehari-hari (Kurniawan, 2019). HOTS merupakan kegiatan berpikir yang melibatkan hirarki kognitif tingkat tinggi dalam taksonomi Bloom (Afrita & Darussyamsu, 2020).

Taksonomi Bloom revisi Krathworl & Anderson mengidentifikasi beberapa indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (Akmala et al., 2019), diantaranya:

- a. C4 (menganalisis) yaitu proses menganalisis materi, memecahnya menjadi beberapa bagian yang lebih sederhana, dan mencari tahu bagaimana setiap bagian berhubungan secara keseluruhan, serta bagaimana hubungannya dengan bagian lain.
- b. C5 (mengevaluasi), yaitu keterampilan membuat penilaian berdasarkan kriteria atau standar.
- c. C6 (menciptakan), berarti membentuk keseluruhan fungsional dengan menggabungkan unsur-unsur, mengatur ulang unsur-unsur menjadi pola-pola baru, dan menghasilkan struktur keseluruhan.

#### 4. Integrasi Sains dan Islam

Bidang studi utama dalam keilmuan manusia adalah ilmu alam (*Natural Sciences*), ilmu humaniora (*Humanities*), dan ilmu sosial (*Social Sciences*) (Abdullah, 2006). Ketiga rumpun keilmuan tersebut adalah satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain. Namun pada prakteknya, setiap rumpun disiplin ilmu dianggap terpisah. Pemisahan ilmu ini memunculkan kesenjangan pemahaman dan dikotomi ilmu antara, sains yang mencakup ilmu alam dengan rumpun ilmu lain seperti ilmu sosial sebagai ilmu yang mencakup hubungan sosial antar makhluk hidup, dan ilmu keagamaan yang didalamnya terdapat ajaran agama Islam sebagai pusat dari semua ilmu pengetahuan. Konsep ilmu sains dan sosial merupakan bagian dari ajaran islam itu sendiri (Baharuddin, Umiarso, & Minarti, 2011).

Sains berfokus pada fenomena alam di dunia. Memahami fenomena alam ini mengarah pada pemahaman yang lebih besar tentang konsep spiritual. Proses ini memungkinkan manusia untuk menghubungkan kepercayaan mereka kepada pencipta yang maha kuasa dengan pengetahuan yang baru mereka temukan. Banyak teori dan penemuan

hari ini diilhami oleh Al-Qur'an. Meskipun detailnya tidak dijelaskan dalam kitab suci ini, namun tetap terbukti menjadi sumber pembelajaran yang penting. Selain itu, Al Quran sangat luas dan berpikiran terbuka, menjadikannya contoh yang bagus untuk buku-buku agama lainnya (Shofa, Nailufa, & Haqiqi, 2020).

Ismail Raji Al-Faruqi meletakkan dasar Islamisasi Sains, yang terus menjadi perhatian utama umat Islam. Sains saat ini sedang diislamkan oleh banyak pendukung gerakan tersebut. Upaya integrasi ilmu belakangan ini lebih ramai dipakai sebagai representasi dari islamisasi ilmu. Di Indonesia, upaya integrasi ilmu menjadi semakin gencar dilakukan di perguruan tinggi. Konversi IAIN menjadi UIN merupakan salah satu langkah untuk mencapai integrasi ilmu sebagaimana yang diharapkan (Adinugraha, Hidayanti, & Riyadi, 2018).

Proses pembelajaran kurikulum 2013 juga memerlukan adanya integrasi antara sains dan islam agar dapat mengubah persepsi peserta didik supaya memahami bahwa sains adalah hal yang sangat penting dan bermakna dalam kehidupan bahkan keagamaan. Hal tersebut karena, selain Al-Qur'an membicarakan prinsip-prinsip dalam sains, sains juga dapat

membantu dalam proses memahami Al-Qur'an. (Madiyo & Dardiri, 2020)

UIN Walisongo menerapkan 3 model strategi dalam upaya mengimplementasikan Kesatuan Ilmu (*Unity of Sciences*) (Adinugraha et al., 2018). Tiga strategi tersebut diantaranya sebagai berikut:

- a. *Humanisasi ilmu-ilmu keislaman*, yaitu suatu proses pembaharuan yang dimaksudkan untuk mendekatkan ilmu-ilmu keislaman dengan permasalahan-permasalahan umum yang dihadapi bangsa Indonesia. Merekonstruksi ilmu-ilmu tersebut dengan ilmu modern dan mengintegrasikan nilai-nilai agama dengan ilmu modern adalah gagasan lain yang termasuk dalam strategi humanisasi.
- b. *Spiritualisasi ilmu-ilmu modern*, bertujuan untuk menjadikan semua ilmu sekuler bersifat Islami dan beretika. Ini mengarah pada gerakan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup semua orang, baik di bumi maupun di alam semesta. Strategi spiritualisasi mencakup upaya membangun ilmu pengetahuan baru yang bersumber dari ayat-ayat Allah.

- c. *Revitalisasi local wisdom*, merupakan tindakan penguatan terhadap ajaran luhur budaya. Upaya mempertahankan ajaran luhur budaya dan mengembangkannya untuk kekuatan yang lebih besar merupakan strategi kearifan lokal.

## 5. **Physics Zone**

*Physics Zone* merupakan produk hasil dari penelitian pengembangan ini. *Physics Zone* berupa aplikasi *mobile learning module* materi pembelajaran fisika fluida statis yang mencakup materi fluida statis, contoh dan latihan soal, serta lembar kerja peserta didik (LKPD). *Physics Zone* dibuat dengan menggunakan aplikasi *smart app creator 3* (SAC3). *Physics Zone* yang dibuat belum dapat diakses melalui *Playstore* ataupun *Appstore*. *Physics Zone* berupa file .apk yang dapat dipasang di android versi 4.1 hingga android 11.

Berikut penjelasan terkait menu yang terdapat pada aplikasi *Physics Zone*.

- a. *Layer Opening*. Merupakan tampilan awal ketika aplikasi dijalankan. Berisi judul modul, tombol “mulai” untuk masuk ke dalam menu utama aplikasi, serta logo dan identitas instansi.



- b. Menu Utama. Merupakan bagian *Dashboard* pada aplikasi. Berisi tombol-tombol yang akan mengarahkan ke sub menu seperti standar isi, peta konsep, materi fluida statis, latihan soal, lembar kerja siswa (LKPD), serta menu review.
- c. Menu Standar Isi. Merupakan sub menu yang berisi kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan tujuan pembelajaran.
- d. Menu Peta Konsep. Merupakan sub menu yang berisi peta konsep materi yang dimuat dalam media.
- e. Menu Materi Fluida Statis. Merupakan sub menu yang berisi materi fluida statis yang akan dipelajari. Materi fluida statis yang akan dipelajari terdiri dari tekanan hidrostatis, hukum-hukum fluida statis, dan fenomena fluida statis dalam kehidupan sehari-hari. Di dalam materi yang akan dipelajari diselipkan juga kalam Al-Qur'an dan contoh soal beserta penjelasannya.
- f. Menu Latihan Soal. Merupakan sub menu yang berisi soal-soal tentang fluida statis. Pengguna aplikasi akan langsung mendapatkan *score* setelah mengerjakan latihan. Terdapat 10 soal bercirikan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Di bagian akhir latihan soal, diberikan link website terkait materi

fluida statis beserta *e-laboratory* dan latihan soal yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud).

- g. Menu LKPD. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) merupakan sub menu yang berisi lembar kegiatan eksperimen sederhana yang dapat dilakukan oleh peserta didik melalui website *PhET Interactive Simulations* agar lebih memahami konsep materi. Pada menu ini terdapat isi dari LKPD (berupa tujuan eksperimen, alat dan bahan yang dibutuhkan, langkah percobaan, serta hasil pengamatan), tombol menu *dashboard*, serta tombol untuk menuju halaman setelah dan sebelumnya.
- h. Menu *Review*. Merupakan sub menu yang akan mengarahkan pengguna ke laman *google-form* yang digunakan untuk memberikan penilaian serta kritik dan saran.

## 6. Materi Fluida Statis dan Kaitannya dengan Islam

### a. Tekanan Hidrostatik

Tekanan memiliki persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

dimana,  $F$  adalah gaya,  $A$  adalah luas permukaan dan  $P$  adalah tekanan. Persamaan tersebut menyatakan bahwa “Tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang tempat gaya bekerja”. Luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar daripada bidang yang besar. Dengan persamaan tersebut persamaan tekanan di dasar bejana akibat tinggi fluida sebesar  $h$ , dapat dituliskan melalui persamaan

$$P_h = \rho gh \quad (2.2)$$

dengan:

$P_h$  = tekanan hidrostatis ( $N/m^2$ )

$\rho$  = massa jenis fluida ( $kg/m^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$h$  = kedalaman titik dari permukaan fluida (m)

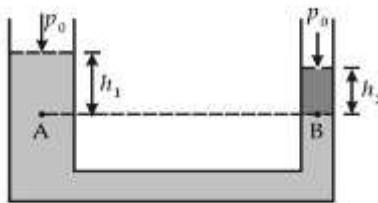
Semakin tinggi suatu benda dari permukaan Bumi atau semakin jauh benda dari permukaan Bumi, maka tekanan udara disekitarnya akan semakin berkurang. Begitu pula sebaliknya, semakin dalam menyelam dari permukaan laut atau danau, maka tekanan hidrostatis akan semakin bertambah. Besar atau kecilnya tekanan hidrostatis disebabkan oleh gaya berat yang dihasilkan fluida. Semakin bertambah ketinggian dari permukaan bumi, semakin tipis lapisan udaranya. Sebaliknya,

semakin bertambah kedalaman dari permukaan laut, semakin bertambah pula massa airnya. Oleh karena itu, tekanan hidrostatik akan bertambah jika kedalaman bertambah (Kebudayaan, 2011).

## b. Hukum - Hukum Fluida Statis

### 1. Hukum Utama Hidrostatik

Hukum Utama Hidrostatik menyatakan bahwa “Semua titik yang berada pada bidang datar yang sama dalam fluida homogen, akan memiliki tekanan total yang sama besarnya”. Misalkan, pada suatu pipa U dimasukkan dua jenis fluida yang massa jenisnya berbeda, yaitu  $\rho_1$  dan  $\rho_2$  seperti terlihat pada gambar 2.1 (Kebudayaan, 2011).



Gambar 2.1. Tekanan Hidrostatik pada pipa U berisi gabungan fluida

Diukur dari bidang batas terendah antara fluida 1 dan fluida 2, yaitu titik A dan titik B, fluida 1 memiliki ketinggian  $h_1$  dan fluida 2 memiliki ketinggian  $h_2$ . Menurut persamaan tekanan hidrostatis, tekanan total di titik A dan titik B sama besar. Besar nilai tekanan di titik A dan titik B ini bergantung pada besar massa jenis fluida dan ketinggian fluida di dalam tabung. Secara matematis, persamaannya dapat dituliskan sebagai

$$P_A = P_B \quad (2.3)$$

$$P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \quad (2.4)$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \quad (2.5)$$

dengan:

$h_1$  = jarak titik A terhadap permukaan fluida 1  
(m)

$h_2$  = jarak titik B terhadap permukaan fluida 2  
(m)

$\rho_1$  = massa jenis fluida satu ( $\text{kg/m}^3$ )

$\rho_2$  = massa jenis fluida dua ( $\text{kg/m}^3$ )

## 2. Hukum Pascal



Gambar 2.2. Penerapan prinsip Pascal

Prinsip Pascal menyatakan bahwa “Tekanan yang diberikan pada fluida dalam suatu tempat akan menambah tekanan keseluruhan dengan besar yang sama” (Giancoli, 2005). Gambar 2.2 merupakan gambar penerapan dari prinsip pascal pada mesin hidrolik. Secara matematis, prinsip Pascal dapat ditulis sebagai

$$P_A = P_B \quad (2.6)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.7)$$

dengan

$F_1$  = gaya yang bekerja pada piston 1 (N)

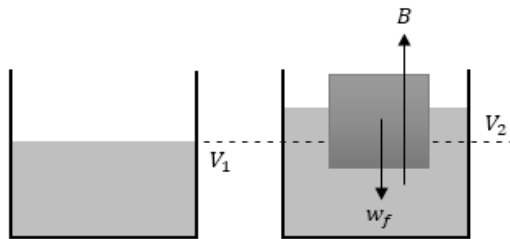
$F_2$  = gaya yang bekerja pada piston 2 (N)

$A_1$  = luas penampang piston 1 ( $\text{m}^2$ )

$A_2$  = luas penampang piston 2 ( $\text{m}^2$ )

### 3. Hukum Archimedes

Hukum I Newton dan hukum Archimedes dapat menentukan penyebab suatu benda dapat terapung, tenggelam dan melayang di dalam suatu fluida adalah karena adanya gaya apung. Hukum Archimedes menyatakan, "Gaya ke atas pada suatu benda yang dicelupkan dalam sebuah fluida sama dengan berat fluida yang didesak/dipindahkan oleh benda tersebut" (Tipler, 1998).



Gambar 2.3. Hukum Archimedes

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa, menurut hukum Archimedes, sebuah benda akan mendapat gaya tekan ke atas atau gaya apung sebesar  $B$  oleh fluida yang besar nilainya sama dengan berat fluida  $w_f$  yang dipindahkan oleh benda tersebut. Fluida yang didesak memiliki volume  $V_f$  yang besarnya sama dengan volume benda yang tercelup. Atau seperti pada Gambar

2.3 dapat dinyatakan bahwa  $V_f = V_2 - V_1$ . Secara matematis, hukum Archimedes dapat ditulis dengan persamaan

$$B = w_f = \rho_f g V_f \quad (2.8)$$

dengan:

$B$  = gaya apung (N)

$w_f$  = berat fluida (N)

$\rho_f$  = massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$V_f$  = volume fluida yang didesak ( $\text{m}^3$ )

Suatu benda dapat dikatakan mengapung, melayang, atau tenggelam dengan beberapa syarat seperti pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1. tabel syarat benda mengapung, melayang, atau tenggelam

Syarat benda mengapung, melayang, atau tenggelam		
Mengapung	Melayang	Tenggelam
$W < B$	$W = B$	$W > B$
$\rho_b < \rho_f$	$\rho_b = \rho_f$	$\rho_b > \rho_f$

#### a) Mengapung

Benda yang dimasukkan ke dalam fluida akan mengapung apabila, gaya apung lebih besar dari gaya berat benda atau massa jenis benda



itu lebih kecil daripada massa jenis fluida. Hanya sebagian volume benda yang berada di bawah permukaan fluida dan sebagian yang lain berada di atas permukaan fluida, sehingga volume fluida yang dipindahkan lebih kecil dari volume total benda yang mengapung.

b) Melayang

Benda yang dimasukkan ke dalam fluida akan melayang apabila, gaya apung sama besarnya dengan gaya berat benda atau massa jenis benda itu sama dengan massa jenis fluida. Volume fluida yang dipindahkan sama dengan volume total benda.

c) Tenggelam

Benda yang dimasukkan ke dalam fluida akan tenggelam apabila, gaya apung lebih kecil dari gaya berat benda atau massa jenis benda itu lebih besar daripada massa jenis fluida. Gaya apung sudah tidak kuat lagi menahan gaya berat benda sehingga benda jatuh ke dasar fluida.

Al-Qur'an di dalamnya sedikit menyinggung tentang prinsip Archimedes dalam QS. Al-Jasiyah ayat 12 berikut (Zainuddin, Astuti, Misbah, Wati, & Dewantara, 2020).

• اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ  
بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾

Artinya : *Allah-lah yang menundukkan laut untukmu agar kapal-kapal dapat berlayar di atasnya dengan perintah-Nya, dan agar kamu dapat mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur.* (QS. Al-Jasiyah ayat 12)

Tafsir QS. Al-Jasiyah ayat 12 menurut Kementerian Agama Republik Indonesia adalah: “Tidakkah kalian perhatikan, wahai manusia, bahwa Allah Yang Maha Esa lagi Maha Kuasa lah yang telah menundukkan laut, yakni memudahkannya untuk kemaslahatan kamu agar kapal-kapal dapat berlayar di atasnya membawa kamu dan barang-barang keperluanmu hingga ke tempat tujuan dengan izin dan perintah-Nya, dan agar kamu dapat mencari sebagian karunia-Nya, yang berupa hasil

laut, seperti ikan dan hasil laut lainnya, dan juga agar kamu bersyukur atas nikmat-nikmat Allah yang dianugerahkan-Nya itu” (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, 2019).

Lebih lengkapnya, Kementerian Agama Republik Indonesia (KemenAg RI) menjelaskan: “ayat ini seakan-akan mendorong manusia berusaha dan berpikir semaksimal mungkin, di mana laut dan segala isinya itu dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, demikian pula alam semesta ini”. Allah menundukkan lautan agar kapal-kapal dapat berlayar padanya. Salah satu yang merupakan sekian banyak karunia Allah adalah kemampuan manusia dengan izin Allah untuk menyelam menggunakan kapal selam. Kapal selam, yang kini juga banyak digunakan untuk penelitian, merupakan suatu kendaraan air yang dapat beroperasi di dalam air dengan tekanan-tekanan yang tidak mampu ditahan secara langsung oleh manusia. KemenAg RI secara lebih lanjut juga menjelaskan bahwa “Kapal selam berada dalam keadaan terapung secara positif dan bobotnya lebih kecil dari volume air yang dipindahkannya.

Untuk menyelam secara hidrostatis, suatu kapal harus mendapatkan keterapungan negatif dengan cara menambah bobotnya sendiri atau dengan memperkecil volume air yang dipindahkan. Untuk mengendalikan bobotnya, suatu kapal selam harus dilengkapi dengan tangki ballast yang dapat diisi baik dengan air dari sekelilingnya, atau dengan udara tekan” (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, 2019).

### **c. Fenomena Fluida Statis dalam Kehidupan Sehari-hari**

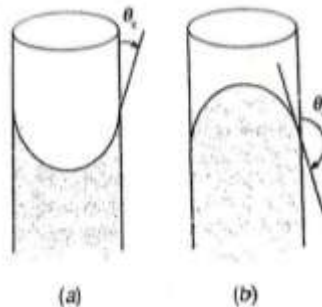
#### **1. Tegangan Permukaan dan Kapilaritas**

Tetes-tetes cairan dapat cenderung berbentuk seperti bola dikarenakan adanya tegangan permukaan. Permukaan cairan seperti selaput elastis yang diregangkan. Sebuah jarum yang dibuat terapung di permukaan air dapat terjadi karena adanya tegangan permukaan. Untuk mengetahui seberapa besar gaya yang diperlukan untuk memecahkan permukaan air, dapat dilakukan dengan mengangkat lepas jarum tersebut dari permukaan air. Gaya yang ditemukan sebanding dengan panjang permukaan yang pecah yang merupakan dua kali

panjang jarum karena terdapat selaput permukaan pada kedua sisi jarum. Jika  $m$  adalah massa jarum, dan  $L$  adalah panjang jarum, maka gaya  $F$  yang dibutuhkan untuk melepaskan jarum dari permukaan air sebesar

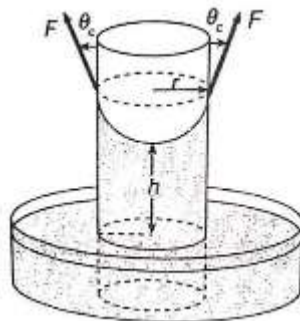
$$F = \gamma 2L + mg \quad (2.9)$$

dengan  $\gamma$  adalah koefisien tegangan permukaan, yaitu gaya per satuan panjang selaput permukaan. Tegangan permukaan terjadi karena adanya kohesi dibawah zat cair yang lebih besar daripada kohesi di permukaan zat cair sehingga permukaan air akan cenderung mengkerut dan membentuk luas permukaan sekecil mungkin (Tipler, 1998).



Gambar 2.4. (a) meniskus cekung, dan (b) meniskus cembung

Gaya kohesi adalah gaya tarik menarik antara sebuah molekul dalam cairan dengan molekul-molekul lain dalam cairan. Gaya antara sebuah molekul cairan dengan bahan lain seperti dinding pipa yang tipis disebut gaya adhesi. Gambar 2.4 (a) menunjukkan permukaan cairan dalam pipa yang sempit untuk kasus dimana gaya adhesi lebih besar dari gaya kohesi (biasa disebut meniskus cekung). Permukaan adalah konkaf ke atas, dan sudut kontak  $\theta_c$  lebih kecil dari  $90^\circ$ . Sedangkan gambar 2.4 (b) menunjukkan gaya kohesi yang lebih besar dari gaya adhesi (biasa disebut meniskus cembung), permukaan cairan adalah konveks, dan sudut kontak  $\theta_c$  lebih besar dari  $90^\circ$  (Tipler, 1998).



Gambar 2.5. peristiwa kapilaritas

Permukaan cairan yang konkaf ke atas dapat mengakibatkan cairan naik ke dalam pipa sampai gaya ke atas neto seimbang dengan berat cairan. Kenaikan cairan ini dinamakan kapilaritas. Gambar 2.5 menunjukkan contoh peristiwa kapilaritas dengan uraian komponen gayanya. Gaya yang menahan cairan diatas adalah komponen vertikal tegangan permukaan ( $F \cos \theta_c$ ). Jika permukaan yang sedikit melengkung diabaikan, maka volume volume cairan dalam pipa adalah  $\pi r^2 h$  (Tipler, 1998). Dengan panjang permukaan kontak adalah  $2\pi r$  dan mengambil gaya ke atas neto sama dengan berat, maka

$$F = W \quad (2.10)$$

$$F \cos \theta_c = mg \quad (2.11)$$

$$(\gamma L) \cos \theta_c = \rho V g \quad (2.12)$$

$$\gamma 2\pi r \cos \theta_c = \rho(\pi r^2 h)g \quad (2.13)$$

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta_c}{\rho r g} \quad (2.14)$$

Al-Qur'an menyinggung tentang tegangan permukaan pada Q.S. Ar-Rahman ayat 19-20 berikut (Abtokhi & Barroroh, 2004).

مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيْنَ ۗ بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَا يَبْغِيْنَ ۗ

Artinya : (19) Dia membiarkan dua lautan mengalir yang keduanya kemudian bertemu, (20) Antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui masing-masing. (QS. Ar-Rahman ayat 19-20)

Tafsir QS. Ar-Rahman ayat 19-20 menurut Kementerian Agama Republik Indonesia adalah: “Ayat-ayat ini menerangkan bahwa Allah mengalirkan air yang asin dari air yang tawar berdekatan yang kemudian berkumpul menjadi satu, masing-masing tidak mempengaruhi yang lain, yang asin tidak mempengaruhi yang tawar sehingga yang tawar menjadi asin dan yang asin menjadi tawar. Peristiwa ini dapat dilihat seperti sungai-sungai yang mengalir dari gunung-gunung yang akhirnya masuk ke dalam laut dan rasanya menjadi asin sedang air sungainya tetap tawar. Menurut kajian ilmiah, laut mempunyai sifat fisika dan kimia yang tidak homogen” (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, 2019).

Setiap lautan memiliki sifat-sifat fisik seperti suhu, salinitas, dan kerapatan yang berbeda-beda. Peristiwa yang seperti dijelaskan



pada Q.S. Ar-Rahman ayat 19-20, mereka bersama tetapi tidak bercampur yang disebabkan karena adanya tegangan permukaan. Perbedaan salinitas menunjukkan perbedaan kerapatan ion-ion positif dan negatif dalam air laut. Partikel-partikel ion positif dan negatif dalam air laut tersebut memberikan pengaruh yang besar terhadap terbentuknya lapis batas antar permukaan dua cairan (Abtokhi & Barroroh, 2004).

## 2. Viskositas

Viskositas didefinisikan sebagai ukuran kekentalan fluida yang menunjukkan besar kecilnya gesekan internal fluida. Viskositas fluida dapat dinyatakan secara kuantitatif oleh koefisien viskositas  $\eta$ . Nilai koefisien viskositas setiap fluida berbeda-beda (Raharja, Sally, Gupta, & Bagus, 2013). Semakin besar viskositas fluida, semakin sulit benda bergerak dalam fluida tersebut. Viskositas fluida dipengaruhi oleh suhu. Saat suhu meningkat, maka koefisien viskositasnya semakin berkurang (Khairunnisa, 2019).

Koefisien suatu fluida dapat dicari dengan cara melakukan suatu percobaan dengan memasukkan bola ke dalam fluida tersebut. Gerakan dari lapisan fluida akan menimbulkan gesekan. Gaya gesek di dalam fluida itu disebut gaya Stokes dengan konstanta  $k = 6\pi r$ , atau secara matematis dapat ditulis (Khairunnisa, 2019)

$$F = 6\pi\eta r v \quad (2.15)$$

dengan:

$F$  = gaya Stokes (N)

$\eta$  = koefisien viskositas (N.s/m<sup>2</sup>)

$r$  = jari-jari bola (m)

$v$  = kecepatan bola (m/s)

Ketika bola di dalam fluida mencapai kesetimbangan, maka kecepatan bola konstan. Kecepatan ini disebut kecepatan terminal ( $v_t$ ). Ketika percobaan telah dilakukan dan didapatkan nilai  $v_t$  maka untuk mengetahui besar koefisien viskositas fluida dapat dilakukan dengan menghitungnya secara matematis menggunakan persamaan

$$v_t = \frac{2gr^2}{9\eta} (\rho_b - \rho_f) \quad (2.16)$$

dengan:

$v_t$  = kecepatan terminal (m/s)

$\eta$  = koefisien viskositas (N.s/m<sup>2</sup>)

$\rho_b$  = massa jenis bola (kg/m<sup>3</sup>)

$\rho_f$  = massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian sebelumnya yang serupa atau relevan dengan penelitian pengembangan yang dilakukan diantaranya sebagai berikut :

1. Kristiyono (2018) dalam jurnalnya yang berjudul Urgensi dan Penerapan *Higher Order Thinking Skills* di Sekolah, menuliskan bahwa hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* dan *Trends in International Match and Science Survey (TIMSS)*, menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik di Indonesia masih berada pada tataran *Low Order Thinking Skills (LOTS)*. Berdasarkan hasil kedua survei ini, maka diperlukan penerapan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* dalam kegiatan pembelajaran.
2. Penelitian Wulantina (2018) yang berjudul Pengembangan Bahan Ajar Matematika yang terintegrasi Nilai-nilai Keislaman pada Materi Garis dan Sudut, menyatakan tidak sedikit peserta didik yang nilai kognitifnya mencapai KKM namun tidak diiringi

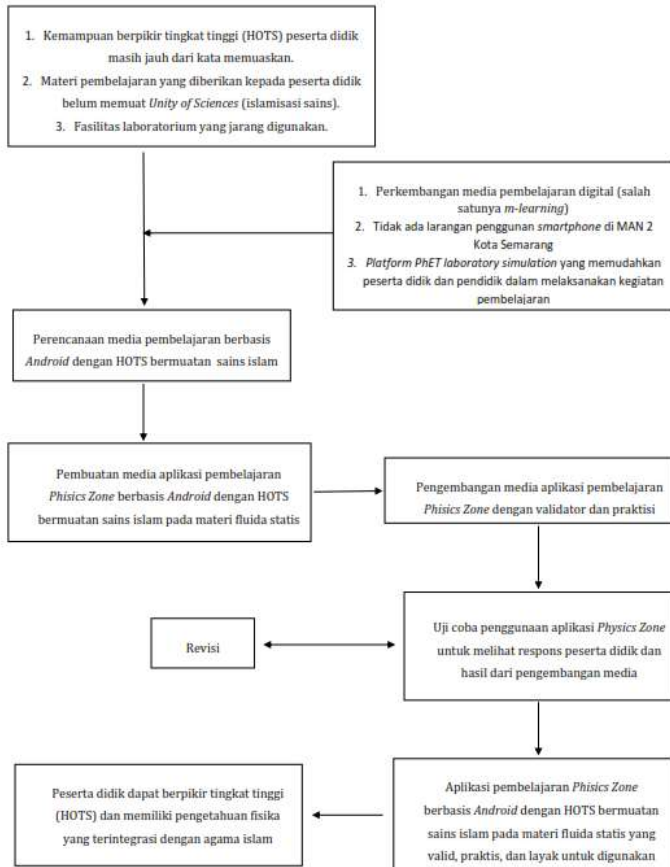
dengan akhlak yang baik. Untuk mengatasinya secara efektif, diperlukan adanya bahan ajar langsung yang mengintegrasikan nilai-nilai keislaman secara tertulis.

3. Penelitian Septiandika dan Istianah (2021) yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Aplikasi Android “DARI” pada Materi Daur Air untuk Siswa Kelas V SD digunakan sebagai referensi penggunaan metode penelitian pengembangan yang dilakukan karena penelitian yang dilakukan identik. Pada hasil penelitiannya, media yang mereka kembangkan termasuk dalam kategori layak digunakan dengan tingkat kevalidan dan kepraktisan yang sangat baik.
4. Penelitian Zulekhah (2018) yang berjudul Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning Module* Materi Usaha dan Energi SMA/MA Kelas X bercirikan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) dan Pendidikan Karakter menunjukkan hasil respons yang baik dari peserta didik.

### **C. Kerangka Berpikir**

M-learning yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu berupa aplikasi OS *Android* bernama *Physics Zone*. Produk yang dikembangkan sebelum diuji cobakan terlebih dahulu divalidasi oleh dosen ahli dan uji praktisi

oleh pendidik. Pada tahap uji coba, diambil data uji keterlaksanaan media dan uji respons peserta didik kelas XI IPA MAN 2 Kota Semarang. Berikut adalah bagan kerangka berpikir dalam penelitian ini.



Gambar 2.6. Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan menurut Borg and Gall, yang terdiri dari 10 tahapan yaitu hingga *dissemination and implementation*, namun untuk keperluan penelitian ini hanya sampai pada tahap *Main Product Revision* (revisi produk). Metode penelitian ini dipilih berdasarkan penelitian yang relevan yang telah dilakukan sebelumnya oleh Septiandika dan Istianah (2021). Menurut Borg and Gall, penelitian dan pengembangan merupakan sebuah metode penelitian yang digunakan untuk memvalidasi atau mengembangkan produk-produk yang digunakan dalam dunia pendidikan (Septiandika & Istianah, 2021). Penelitian dilakukan di MA Negeri 2 Kota Semarang tahun ajaran 2021/2022 dengan kurikulum 2013 (*scientific approach*). Sampelnya yaitu satu kelas XI IPA 5 yang terdiri dari 36 peserta didik yang telah mendapatkan materi fluida statis yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa semua peserta didiknya menggunakan smartphone OS Android dan memiliki tingkat kemampuan berpikir yang masih rendah. Berikut alur atau tahapan

setiap proses dalam penelitian ini (Gall, Gall, & Borg, 2003).

1. *Research and Information Collecting* (Studi Pendahuluan)

Tahap *Research and Information Collecting* (studi pendahuluan) dalam penelitian ini meliputi tahapan sebagai berikut:

- a. Melakukan survei lapangan dan wawancara melalui pesan WhatsApp kepada salah satu pendidik fisika di kelas XI IPA MAN 2 Kota Semarang, untuk mengumpulkan data terkait kegiatan pembelajaran di kelas fisika dan mengetahui bagaimana perkembangan serta hasil belajar peserta didik.
- b. Melakukan studi pustaka, dengan mengkaji literatur penelitian dan sumber pendukung untuk penelitian.

2. *Planning* (Perencanaan)

Hasil penelitian dan pengumpulan data kemudian digunakan untuk merencanakan (*planning*) penelitian. Perencanaan ini mulai dari perumusan tujuan penelitian, batasan pengembangan, asumsi pengembangan, spesifikasi produk yang dikembangkan, metodologi penelitian yang akan digunakan, hingga pengumpulan data dan bagaimana analisisnya.

Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan teknik wawancara, instrumen angket, dan instrumen soal tes. Wawancara dilakukan dengan memberikan lembar wawancara kepada pendidik fisika untuk mengambil data yang diperlukan sebelum riset dilakukan (pra-riset). Instrumen angket yang digunakan adalah angket untuk uji validitas dengan 2 dosen ahli, angket uji praktisi untuk 2 pendidik fisika, dan angket respons peserta didik. Instrumen soal tes digunakan untuk menguji keterlaksanaan media dengan menguji kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal HOTS.

### 3. *Develop Preliminary of Product* (Pengembangan Desain)

Pengembangan desain produk (*Develop Preliminary of Product*) merupakan tahapan untuk menciptakan bentuk awal dari produk aplikasi yang akan dikembangkan. Desain awal ini yang nantinya dapat divalidasi dan diuji coba. Proses pembuatan desain produk aplikasi *Physics Zone* menggunakan bantuan aplikasi *Smart App Creator (SAC)*. Produk yang sudah jadi kemudian diuji validitas dan praktikalitasnya sebelum diuji cobakan. Uji validitas dilakukan oleh 2 orang dosen ahli untuk menentukan



apakah produk sudah valid atau tidak. Uji praktikalitas dilakukan oleh 2 orang pendidik fisika kelas XI MIPA di MAN 2 Kota Semarang untuk menguji tingkat kepraktisan produk. Produk yang sudah dinyatakan valid dan praktis oleh para dosen ahli dan guru kemudian diuji cobakan di lapangan.

4. *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal)

Uji coba lapangan awal terdiri dari uji keterlaksanaan dan uji respons. Uji ini dilakukan secara terbatas dengan menggunakan instrumen soal tes dan angket respons peserta didik. Angket respons peserta didik dan instrumen tes diisi oleh 36 peserta didik sebagai responden atau pengguna. Angket respons dan instrumen tes ini digunakan untuk melihat bagaimana respons peserta didik terhadap produk dan bagaimana keterlaksanaan media yang dikembangkan.

5. *Main Product Revision* (Revisi)

Setelah tahap uji lapangan awal, selanjutnya dilakukan perbaikan pada produk sesuai dengan masukan dari peserta didik sebagai pengguna aplikasi. Revisi terus dilakukan hingga tidak ada saran perbaikan, atau hasil uji menyatakan produk sudah layak digunakan.

## **B. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini diantaranya terdiri dari:

### **1. Teknik Wawancara**

Wawancara merupakan salah satu cara mengumpulkan data dengan melalui kontak antara responden (sumber informasi) dan pewawancara (pengumpul data) baik secara langsung maupun tidak langsung. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada salah satu pendidik fisika untuk mendapatkan data dan informasi sebelum riset dilaksanakan (pra riset).

### **2. Teknik Angket**

Pertanyaan dalam teknik angket yang digunakan dalam penelitian ini bersifat tertutup artinya responden diharapkan menjawabnya dengan singkat atau memilih salah satu pilihan jawaban yang sudah tersedia. Penelitian ini menggunakan teknik angket dengan skala Likert guna untuk menganalisis seberapa layak produk yang diujikan. Skala likert merupakan skala pengukuran yang sering digunakan dalam kuesioner angket, dan merupakan skala yang paling

banyak digunakan dalam penelitian berupa survei (Taluke, Lakat, & Sembel, 2019).

Teknik angket ini diberikan kepada 36 peserta didik kelas XI IPA yang diambil secara sampling, 2 pendidik fisika kelas XI MIPA, dan 2 dosen ahli. Lembar instrumen angket menggunakan skala likert dengan skor 4 = sangat layak, 3 = cukup layak, 2 = tidak layak, dan skor 1 = sangat tidak layak.

### 3. Instrumen Soal Tes

Instrumen tes adalah teknik penilaian dengan butir-butir pertanyaan atau pernyataan yang dikerjakan oleh subjek penelitian untuk mendapatkan data atau informasi. Teknik instrumen tes dalam penelitian ini digunakan untuk melakukan uji keterlaksanaan media dengan menguji kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal HOTS setelah menggunakan media yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan berupa lembar soal tes materi fluida statis berstandar HOTS dengan indikator soal C4, C5, dan C6 yang telah dikembangkan dan telah diuji dalam penelitian pengembangan oleh Mulyana pada tahun 2019. Lembar soal tes dibagikan kepada 36 peserta didik kelas XI MIPA.

### C. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu secara kualitatif dan kuantitatif seperti yang dikemukakan oleh Sugiyono (2006). Data kualitatif diperoleh dari saran dan atau masukan dari dosen ahli, pendidik fisika, dan peserta didik, sedangkan data kuantitatif merupakan data statistik berupa angka yang menjelaskan tingkat kelayakan produk yang dikembangkan. Data kuantitatif diperoleh dari penyebaran angket uji validitas yang dilakukan oleh 2 dosen ahli untuk menguji kelayakan media yang dikembangkan, angket uji praktisi oleh 2 pendidik fisika untuk menguji kepraktisan media, dan angket respons 36 peserta didik, serta instrumen tes untuk menguji keterlaksanaan dari penggunaan media.

Data yang diperoleh dari angket kemudian dihitung persentasenya menggunakan persamaan berikut:

$$X = \frac{\sum skor\ perolehan}{\sum skor\ maksimal} \times 100\% \quad (3.2)$$

dengan X adalah skor persentase yang diperoleh. Hasil angket dianalisis menggunakan skala penilaian 1-4 yang disajikan dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Tabel skala Likert

No	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat baik	4
2.	Baik	3
3.	Tidak baik	2
4.	Sangat tidak baik	1

Hasil instrumen tes dianalisis dengan menghitung skor rata-rata yang diperoleh pada setiap indikator HOTS. Data yang diperoleh dari instrumen tes kemudian dihitung persentasenya menggunakan persamaan berikut:

$\%skor =$

$$\frac{\sum \text{peserta didik yang menjawab benar}}{\sum \text{peserta didik keseluruhan}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Skor dari instrumen angket kemudian diukur dengan menggunakan interpretasi skor untuk skala likert seperti yang disajikan dalam tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2. Tabel interpretasi skor skala Likert

Persentase	Interpretasi
$0\% \leq X \leq 25\%$	Sangat Tidak Layak
$25\% < X \leq 50\%$	Tidak Layak
$50\% < X \leq 75\%$	Layak

$75\% < X \leq 100\%$

Sangat Layak

---

Penelitian dianggap berhasil apabila dari pengolahan data angket diperoleh hasil skor  $50\% < X \leq 100\%$ , atau pada kriteria “Layak” dan “Sangat Layak”.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan Produk Awal**

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu *m-learning* yang berupa file APK bernama *Physics Zone*. Aplikasi yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran fisika pada materi fluida statis kelas XI SMA/MA. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian pengembangan menurut Borg & Gall. Hasil pengembangan produk yaitu sebagai berikut:

##### **1. Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan diperlukan untuk mencari beberapa informasi yang dapat digunakan untuk merancang produk yang diharapkan dapat mengatasi masalah dengan memanfaatkan potensi yang ada. Berdasarkan hasil survei lapangan, wawancara dan studi pustaka yang telah dilakukan, didapatkan beberapa potensi dan masalah yang ada di lapangan. Potensi yang ditemukan di lapangan berupa kemajuan teknologi yang semakin pesat. Salah satu kemajuan teknologi yaitu pada pengembangan media pembelajaran yang saat ini telah banyak memanfaatkan teknologi digital. Hasil wawancara

dengan salah satu guru fisika di MAN 2 Kota Semarang pada *lampiran 3* menunjukkan adanya penggunaan *e-learning* sebagai salah satu media belajar peserta didik. *E-learning* yang ada dapat memenuhi beberapa kebutuhan dalam melaksanakan pembelajaran, salah satunya yaitu dengan adanya fasilitas *video conference* yang dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik untuk melakukan pembelajaran tatap muka secara *online*.

Potensi yang ada di madrasah ini kurang dimanfaatkan dengan baik. Terdapat beberapa masalah yang ditemukan, diantaranya *e-learning* yang ada kurang dimanfaatkan (hanya dimanfaatkan untuk membagikan materi dan latihan soal, serta mengumpulkan tugas). Masalah juga ditemukan pada hasil belajar peserta didik yang menunjukkan bahwa peserta didik berada pada tahap LOTS, dan sebagai salah satu madrasah dibawah naungan Kementerian Agama, peserta didik tidak diberikan wawasan tentang keterkaitan antara sains dan Islam.

Hasil studi pendahuluan juga mendapatkan beberapa data terkait sekolah yang diteliti, yaitu MAN 2 Kota Semarang. Data yang didapatkan diantaranya sebagai berikut:



- a. Aturan sekolah yang tidak melarang penggunaan *smartphone*. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk mengakses media pembelajaran berupa aplikasi Android.
- b. Pelaksanaan praktikum di sekolah yang jarang dilakukan karena kurangnya waktu dan ide praktikum.
- c. Materi yang dikembangkan yaitu fluida statis, karena materi ini berisi banyak sub bab dan cocok untuk dilakukan praktikum dengan ide-ide sederhana.

## 2. Desain Produk

Data yang terkumpul kemudian digunakan untuk merancang desain produk. Tahap ini yaitu tahap perancangan aplikasi sebagai media belajar (*m-learning*) untuk kemudian divalidasi dan diuji cobakan. Isi yang termuat di dalam aplikasi disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, masalah, dan potensi yang ada. Aplikasi *Physics Zone* yang dikembangkan terdiri dari pendahuluan, isi, dan penutup, yang dirinci sebagai berikut:

- a. Pendahuluan, terdiri dari:
  - 1) *Layer Opening*, memuat judul yang mencerminkan materi fluida statis, logo aplikasi,

logo universitas, animasi terkait materi, serta tombol mulai aplikasi. Tampilan sampul terlihat seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Gambar *layer opening*

2) Halaman *dashboard*, memuat daftar menu yang terdapat dalam aplikasi seperti menu standar isi, peta konsep, materi, latihan soal, LKPD, serta menu *review*. Tampilan *Dashboard* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Gambar halaman *dashboard*

3) Menu standar isi, berisi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), serta tujuan pembelajaran. Terdapat juga tombol *home* untuk mengarah pada halaman *dashboard*, tombol *next* untuk menuju ke halaman berikutnya, dan tombol *back* untuk kembali ke halaman sebelumnya. Tampilan menu standar isi dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Gambar menu standar isi

4) Menu peta konsep, berisi bagan peta konsep materi fluida statis yang akan dipelajari, serta tombol *home* untuk mengarah pada halaman *dashboard*. Tampilan menu peta konsep dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Gambar menu peta konsep

- 5) Menu materi, berisi daftar sub materi yang akan dimuat dalam aplikasi yaitu tekanan hidrostatis, hukum-hukum fluida statis, serta fenomena fluida statis dalam kehidupan sehari-hari. Setiap daftar materi berupa tombol yang dapat mengarahkan pengguna menuju halaman materi yang ingin dipelajari. Terdapat juga tombol *home* untuk mengarah pada halaman *dashboard*. Tampilan menu materi dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Gambar menu materi

b. Isi, terdiri dari 4 sub materi yaitu tekanan hidrostatik, hukum-hukum fluida statis, serta fenomena fluida statis dalam kehidupan sehari-hari, dimana didalamnya didukung dengan:

- 1) Gambar dan animasi terkait beserta penjelasannya, salah satunya dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Gambar dan animasi di dalam aplikasi *Physics Zone*



- 4) Contoh soal di setiap sub materi yang telah dilengkapi dengan penyelesaiannya untuk membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah berbentuk soal, salah satu tampilannya dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Gambar contoh soal

- 5) Lembar kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD yang dimuat berupa percobaan sederhana terkait materi tekanan hidrostatis, hukum Archimedes, dan tegangan permukaan yang dapat dilakukan secara *online* melalui web *Phet Simulation Laboratory*. Tampilan LKPD dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10. Gambar LKPD

c. Penutup, terdiri dari:

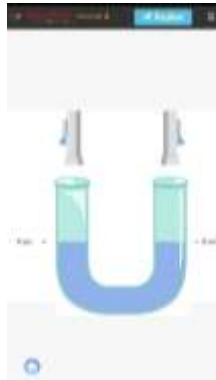
- 1) Latihan soal berupa kuis yang langsung dapat diketahui berapa skor yang didapat setelah mengerjakan. Latihan soal terdiri dari 10 soal pilihan ganda dengan level soal HOTS. Tampilan salah satu soal dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Gambar latihan soal



2) Referensi berupa *hyperlink* dengan website Rumah Belajar yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Tampilan referensi dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12. Gambar menu referensi website Rumah Belajar

3) Review yang berbentuk *Google Formulir* yang bisa diisi oleh pengguna (peserta didik) untuk memberikan penilaian terhadap media yang dikembangkan dalam bentuk angket respons peserta didik dengan skala penilaian skala likert 4 poin yaitu poin 4 untuk sangat baik, poin 3 untuk cukup baik, poin 2 untuk kurang baik, dan poin 1 untuk tidak baik. Tampilan review dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13. Gambar menu review (Google Formulir angket respons peserta didik)

## B. Hasil Uji Coba Produk

### 1. Validasi Desain

Validasi dilakukan untuk menentukan valid atau tidaknya media yang dikembangkan untuk digunakan. Validasi dilakukan sesuai dengan pedoman validasi yang dapat dilihat pada *lampiran 5*. Validasi desain dilakukan oleh dua orang dosen ahli sebagai validator, yaitu Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd sebagai validator 1 (*lampiran 6*) dan Hartono, S.Pd. M.Sc. sebagai validator 2 (*lampiran 7*) selaku dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Hasil validasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil validasi ahli

No.	Aspek	Validator	
		1	2
1	Materi	18	18
2	Kebahasaan	11	12
3	Penyajian	12	10
4	Media	20	20
	Total	61	60
	Rata-rata Total	95.31	93.75
	Persentase (%)	94.53 %	
	Kategori	Sangat layak	

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pada Tabel 4.1 diketahui bahwa persentase skor validator 1 dan 2 dari seluruh aspek berturut-turut adalah 95,31 % dan 93,5 % sehingga diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 94,53 % yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

## 2. Uji Praktisi

Uji praktisi dilakukan untuk menentukan praktis atau tidaknya media yang dikembangkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Uji praktisi dilakukan oleh dua orang guru sebagai praktisi, yaitu Muhammad Kamal Majdi, S.Pd sebagai praktisi 1 (*lampiran 8*) dan Nila Zahidah, S.Pd. sebagai praktisi 2 (*lampiran 9*) selaku guru mata pelajaran (mapel) fisika di MA Negeri 2 Kota Semarang. Hasil uji praktisi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil uji praktisi

No.	Aspek	Praktisi	
		1	2
1	Isi	26	25
2	Kemudahan	19	18
3	Manfaat	11	12
	Total	56	55
	Rata-rata Total	93.33	91.67
	Persentase (%)	92.5 %	
	Kategori	Sangat praktis	

Berdasarkan uji praktisi pada Tabel 4.2 diketahui bahwa persentase skor praktisi 1 dan 2 dari seluruh aspek berturut-turut adalah 93,33 % dan 91,67 % sehingga diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 92,5 % yang termasuk dalam kategori Sangat Praktis.

### 3. Hasil Respons Peserta Didik

Respons peserta didik didapat melalui angket respons yang diisi oleh peserta didik pada *lampiran 14*. Angket respons yang dipakai terdiri dari 5 aspek dan diisi oleh 36 siswa kelas XI MIPA. Hasil angket respons peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil uji respons peserta didik

Aspek	No. Butir soal	Skor	Presentase	Kategori
Kualitas Media	1	132	91.67 %	Sangat baik
	2	124	86.11 %	Sangat baik

	3	128	88.89 %	Sangat baik
	4	125	86.81 %	Sangat baik
Efisiensi	5	115	79.86 %	Sangat baik
	6	125	86.81 %	Sangat baik
	7	127	88.19 %	Sangat baik
	8	119	82.64 %	Sangat baik
Kualitas Materi	9	119	82.64 %	Sangat baik
	10	121	84.03 %	Sangat baik
	11	129	89.58 %	Sangat baik
	12	122	84.72 %	Sangat baik
	13	126	87.5 %	Sangat baik
	14	124	86.11 %	Sangat baik
Integrasi Sains Islam	15	126	87.5 %	Sangat baik
	16	126	87.5 %	Sangat baik
	17	126	87.5 %	Sangat baik
HOTS	18	120	83.33 %	Sangat baik
	19	121	84.03 %	Sangat baik
	20	122	84.72 %	Sangat baik
Total skor		2477		
Rata-rata skor		123.85		
Rata-rata persentase			86.01 %	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil skor rata-rata persentase respons peserta didik yaitu 86,01 % dengan kategori sangat baik, yang berarti media yang dikembangkan yaitu aplikasi *Physics Zone* baik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

#### 4. Hasil Uji Keterlaksanaan

Uji keterlaksanaan digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal HOTS setelah menggunakan media yang dikembangkan. Uji dilakukan dengan memberikan 10 soal pilihan ganda terkait materi fluida statis dengan indikator HOTS kepada peserta didik (*lampiran 11*) dengan kisi-kisi soal terlampir pada *lampiran 10*. Hasil uji keterlaksanaan dilihat dari indikator KKM ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil uji keterlaksanaan berdasarkan indikator KKM

Respon den	Nilai Ulangan Harian	Nilai KKM	Nilai Hasil Instrumen Tes	Keterangan
R01	80	76	100	Lulus
R02	33	76	70	Tidak Lulus
R03	80	76	90	Lulus
R04	67	76	90	Lulus

R05	33	76	70	Tidak Lulus
R06	40	76	70	Tidak Lulus
R07	73	76	90	Lulus
R08	60	76	90	Lulus
R09	80	76	100	Lulus
R10	60	76	90	Lulus
R11	67	76	90	Lulus
R12	47	76	90	Lulus
R13	33	76	50	Tidak Lulus
R14	67	76	90	Lulus
R15	73	76	90	Lulus
R16	47	76	70	Tidak Lulus
R17	60	76	70	Tidak Lulus
R18	67	76	80	Lulus
R19	73	76	90	Lulus
R20	47	76	80	Lulus
R21	53	76	80	Lulus
R22	40	76	80	Lulus
R23	27	76	60	Tidak Lulus
R24	67	76	80	Lulus
R25	53	76	80	Lulus
R26	67	76	90	Lulus
R27	40	76	80	Lulus
R28	67	76	90	Lulus
R29	40	76	80	Lulus
R30	53	76	80	Lulus
R31	40	76	80	Lulus
R32	40	76	80	Lulus
R33	40	76	70	Tidak Lulus
R34	40	76	70	Tidak Lulus

R35	47	76	70	Tidak Lulus
R36	60	76	80	Lulus
Total	1960	2736	2910	Lulus
Rata-rata Total	54.44	76	80.83	Lulus

Berdasarkan hasil uji keterlaksanaan pada Tabel 4.4 diketahui bahwa rata-rata nilai peserta didik yang awalnya 54,44 berada dibawah KKM (*nilai ulangan harian terlampir pada lampiran 13*), setelah menggunakan aplikasi *Physics Zone* nilai rata-ratanya meningkat menjadi 80,83 (telah lulus KKM) dan menurut indikator KKM, pembelajaran dapat dikategorikan tercapai.

Hasil uji keterlaksanaan pada *lampiran 12* menurut indikator HOTS dengan level kognitif C4, C5, dan C6, secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil uji keterlaksanaan tiap indikator HOTS

No.	Level Kognitif	Butir Soal	Total Skor	Rata-rata	Persentase
1.	C4	1, 2, 5, 6, 7	1500	300	83.33 %
2.	C5	8, 9	520	260	72.22 %
3.	C6	3, 4, 10	890	296.67	82.41 %



Berdasarkan hasil uji keterlaksanaan pada tabel 4.4 dapat dilihat bahwa dari total 36 peserta didik, terdapat 83,33% peserta didik berhasil mengerjakan soal level kognitif C4, 72,22% peserta didik berhasil mengerjakan soal level kognitif C5, dan 82,41% peserta didik berhasil mengerjakan soal level kognitif C6.

### C. Revisi Produk

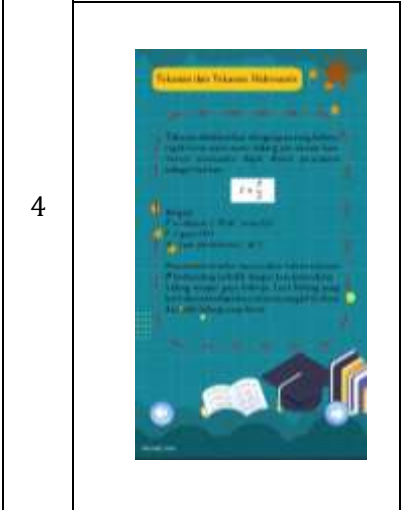
Revisi produk dilakukan sesuai dengan masukan dari peserta didik sebagai responden. Berdasarkan hasil angket respons peserta didik pada lampiran 14 didapatkan hasil bahwa produk sudah sangat baik untuk digunakan tanpa ada revisi masukan. Sebelum produk diuji cobakan, yaitu pada tahap validasi, terdapat beberapa revisi dari validator. Adapun saran dan masukan dari validator diantaranya dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6. Revisi produk

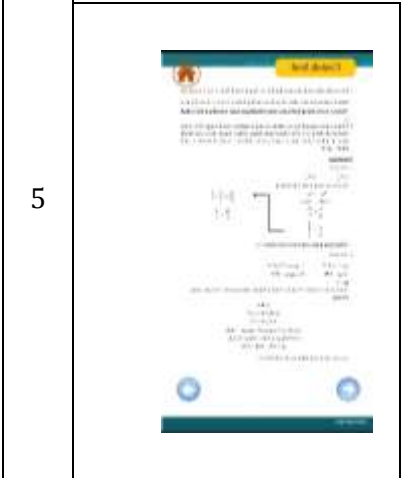
No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Revisi jenis <i>font</i> yang digunakan pada <i>dashboard</i>	
		

2	Pembuatan <i>home</i> materi untuk daftar materi	
		
3	Perbaiki tampilan menu standar isi diperbesar	
		

Perbaiki *background* yang lebih cerah pada tampilan materi dan penyesuaian warna tombol *home*, *next*, dan *back*



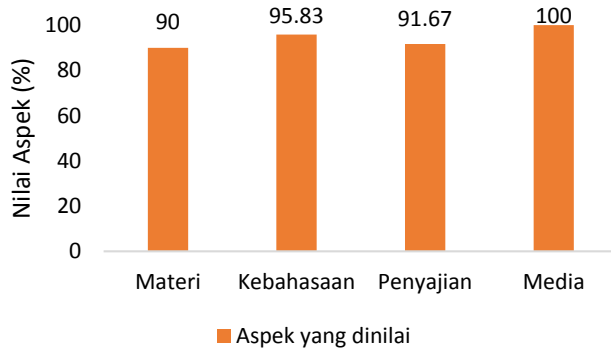
Tambahan latihan soal pada setiap sub bab materi



#### **D. Kajian Produk Akhir**

Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah aplikasi *m-learning* bernama *Physics Zone*. Penelitian pengembangan aplikasi ini diawali dengan melakukan studi pendahuluan untuk menentukan potensi masalah dan mengumpulkan data yang dapat mendukung penelitian, kemudian perancangan aplikasi. Desain produk yang sudah dibuat kemudian divalidasi dan diuji kepraktisan nya sebelum diuji cobakan. Media yang sudah dibuat kemudian diuji cobakan pada tahap awal dengan skala kecil untuk mengetahui respons peserta didik dan hasil keterlaksanaan dari media yang dikembangkan.

Aplikasi diuji validitasnya oleh 2 orang dosen ahli sebagai validator 1 dan 2. Uji validitas dilakukan dengan 4 aspek penilaian, yaitu aspek materi dengan 5 indikator, aspek kebahasaan 3 indikator, aspek teknik penyajian 3 indikator, dan aspek media dengan 5 indikator penilaian. Rincian penilaian dosen ahli dapat dilihat pada Grafik 4.1



Grafik 4.1. Grafik Uji Validasi

Grafik 4.1 menunjukkan bahwa hasil uji validasi terhadap aplikasi *Physics Zone* pada setiap aspeknya memiliki tingkat persentase kevalidan mulai dari 90% hingga 100% dengan setiap aspeknya telah termasuk pada kategori sangat valid. Nilai persentase tertinggi pada aspek media yaitu 100%, dan terendah pada aspek materi yaitu 90%. Hasil rata-rata persentase yang didapatkan yaitu sebesar 94,53% dengan kategori sangat valid.

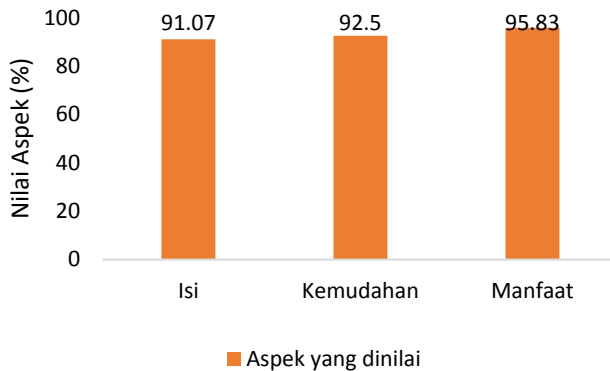
Hasil uji validasi ini menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi *Physics Zone* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif solusi untuk mengasah daya pikir peserta didik yang berada pada tataran *Low Order thinking Skills* (LOTS) menurut PISA dalam jurnal Kristiyono (2018), menuju tataran *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan

(2019) bahwa HOTS dapat dilatih dalam kegiatan pembelajaran. Pengembangan aplikasi ini juga dapat digunakan untuk menambah wawasan peserta didik tentang sains di dalam Al-Qur'an, dan menjadi solusi untuk pernyataan Wulantina (2018) yang menyatakan bahwa tidak sedikit peserta didik yang nilainya mencapai KKM namun tidak diiringi dengan akhlak yang baik.

Pernyataan Wulantina ini juga sejalan dengan pernyataan Madiyo and Dardiri (2020), bahwa proses pembelajaran kurikulum 2013 juga memerlukan adanya integrasi antara sains dan islam agar dapat mengubah persepsi peserta didik supaya menyadari bahwa sains adalah hal yang sangat penting dan bermakna dalam aspek kehidupan termasuk keagamaan. Hasil validasi aplikasi ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitriastuti and Dulisworo (2016) yang mengembangkan media pembelajaran berbasis Android yang mendapatkan hasil pengembangan media yang baik dan layak digunakan.

Aplikasi yang sudah diuji validitasnya kemudian diuji praktisi oleh 2 orang guru fisika kelas XI MA N 2 Kota Semarang. Uji praktisi dilakukan dengan menggunakan angket uji yang terdiri 3 aspek, yaitu aspek isi dengan 7 indikator, aspek kemudahan dengan 5 indikator, dan

aspek manfaat dengan 3 indikator penilaian. Grafik hasil uji praktisi tertera pada grafik 4.2 berikut.



Grafik 4.2. Grafik hasil uji praktisi

Berdasarkan grafik 4.2, terlihat bahwa hasil uji praktisi terhadap aplikasi *Physics Zone* pada setiap aspeknya memiliki tingkat persentase kepraktisan mulai dari 91,07% hingga 95,83% yang setiap aspeknya telah termasuk pada kategori sangat praktis. Nilai persentase tertinggi pada aspek manfaat yaitu 95,83%, dan terendah pada aspek isi yaitu 91,07%. Hasil rata-rata persentase yang didapatkan yaitu sebesar 92,5% dengan kategori sangat praktis. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Septiandika and Istianah (2021) yang juga mengembangkan media pembelajaran berbasis Android yang mendapatkan hasil pengembangan media

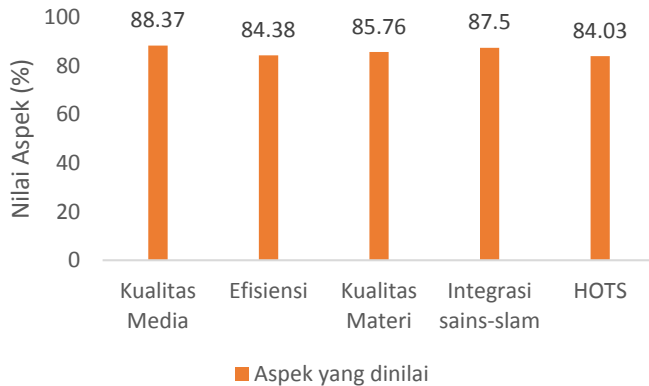
yang termasuk dalam kategori sangat praktis untuk digunakan.

Penelitian ini dapat menjawab pernyataan Nurmadiyah (2016) bahwa pengembangan media pendidikan seharusnya dibarengi dengan pengadaan dan penemuan media yang modern dan dapat diterapkan dalam dunia pendidikan. Penelitian ini juga sejalan dengan pendapat Dwiranata, Pramita and Syahrudin (2019) yang menyatakan perkembangan teknologi Android dapat dimanfaatkan untuk menciptakan media pembelajaran yang tidak monoton dengan teks saja, tetapi bisa memuat unsur-unsur audio atau visual bahkan animasi untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.

Produk yang sudah dinyatakan valid dan praktis kemudian diuji cobakan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui bagaimana respons peserta didik dan bagaimana keterlaksanaan dari produk. Uji respons dilakukan oleh 36 peserta didik kelas XI MIPA 5 MA N 2 Kota Semarang. Penilaian uji respons peserta didik terdiri dari 5 aspek penilaian dengan total 20 butir penilaian. 5 aspek penilaian ini yaitu aspek kualitas media, efisiensi, kualitas materi, integrasi sains dan Islam, dan aspek



HOTS. Grafik respons peserta didik dapat dilihat pada grafik 4.3 berikut.

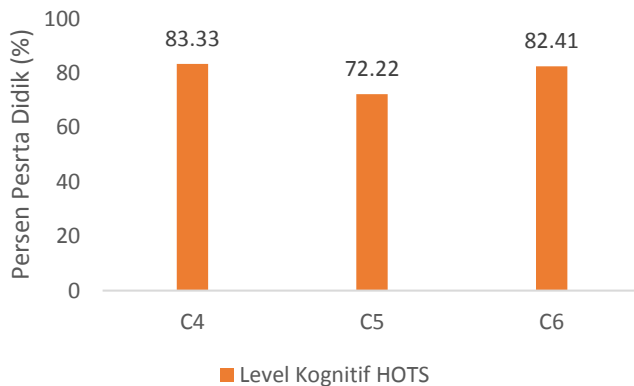


Grafik 4.3. Grafik hasil uji respons peserta didik

Pengembangan media pembelajaran berupa aplikasi *Physics Zone* mendapatkan respons yang sangat baik dengan rata-rata persentase yang diperoleh sebesar 86,01%. Berdasarkan grafik 4.4 menunjukkan bahwa persentase setiap aspeknya berada pada nilai 84,03% sampai 88,37%. Nilai persentase tertinggi yaitu 88,37% untuk aspek kualitas media, dan persentase terendah yaitu 84,03% untuk aspek HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Hasil ini sejalan dengan pernyataan Nurmadiyah (2016) bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan proses pembelajaran, serta membawa pengaruh psikologi terhadap peserta didik. Hasil

penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Zulekhah (2018) yang juga mengembangkan media pembelajaran *mobile learning module* dan mendapat respons yang baik dari peserta didik.

Uji terakhir yaitu uji keterlaksanaan aplikasi. Uji keterlaksanaan dilakukan oleh 36 peserta didik dengan mengerjakan soal tes. Soal uji terdiri dari 10 soal pilihan ganda tentang materi fluida statis yang telah dipelajari. Soal yang diberikan adalah soal fluida statis dengan indikator HOTS C4, C5, dan C6 yang telah diujikan pada penelitian yang telah ada sebelumnya. Soal yang diberikan terdiri dari 5 soal dengan indikator C4, 2 soal indikator C5, dan 3 soal dengan indikator C6. Hasil uji keterlaksanaan berdasarkan level kognitif HOTS dapat dilihat pada grafik 4.4 berikut ini.



Grafik 4.4 Grafik hasil uji keterlaksanaan

Berdasarkan grafik 4.4 terkait hasil uji keterlaksanaan, terlihat bahwa kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal pada tiap indikator HOTS, dari total 36 peserta didik, persentase peserta didik yang berhasil mengerjakan soal dengan benar pada tiap indikator yaitu mulai dari 72,22 % hingga 83,33 %. Persentase tertinggi yaitu pada indikator C4 (menganalisis), dan yang terendah yaitu pada indikator C5 (mengevaluasi).

Hasil uji keterlaksanaan pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada nilai siswa dari yang semula berada dibawah garis KKM menjadi diatas garis. Nilai rata-rata siswa yang semula 54,44 saat ulangan harian, menjadi 80,83 saat dilakukan uji ketercapaian. Nilai hasil uji yang melampaui KKM inilah yang menunjukkan bahwa media aplikasi *Physics Zone* yang dikembangkan dapat dikatakan bisa digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hasil penelitian ini dapat menjadi jawaban dari pernyataan Khairani dan Febrinal yang menyatakan bahwa media pembelajaran adalah faktor yang dapat membantu keberhasilan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Hasil uji keterlaksanaan juga menunjukkan bahwa, lebih dari 70% peserta didik telah mampu mengerjakan

soal dengan tingkatan HOTS. Berdasarkan hasil ini, menunjukkan bahwa aplikasi *Physics Zone* yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir peserta didik. Hasil ini dapat menjadi jawaban bagi MAN 2 Kota Semarang khususnya peserta didik di kelas XI MIPA untuk melatih kemampuan berpikirnya. Sesuai dengan pernyataan Kurniawan (2019), bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih melalui kegiatan pembelajaran.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, keterbatasan penelitian pengembangan media ini adalah sebagai berikut:

1. Materi hanya sebatas pada materi fluida statis, tidak meliputi semua materi fisika SMA/MA.
2. Aplikasi *Physics Zone* hanya bisa dipasang pada *smartphone* OS Android.
3. Aplikasi *Physics Zone* berupa file .APK yang tidak dapat diakses melalui *Google Playstore*.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan aplikasi *Physics Zone* menggunakan metode penelitian dan pengembangan Borg and Gall. Aplikasi *Physics Zone* dilengkapi dengan muatan sains islam yang menghubungkan materi fluida statis dan ayat-ayat Al-Qur'an. Aplikasi *Physics Zone* juga dilengkapi dengan contoh dan latihan soal serta lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik menuju tataran *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Aplikasi *Physics Zone* dikembangkan dengan format .Apk yang dapat diakses melalui perangkat *smartphone* OS Android.
2. Aplikasi *Physics Zone* berdasarkan hasil penilaian validator termasuk dalam kategori sangat layak dengan skor rata-rata persentase 94,53 % ; hasil uji praktisi sebesar 92,5 % yang termasuk dalam kategori sangat praktis; serta hasil uji rata-rata persentase respons peserta didik sebesar 86,01 % yang tergolong kategori sangat baik. Berdasarkan hasil ini, dapat

disimpulkan bahwa aplikasi *Physics Zone* layak digunakan sebagai media pembelajaran.

3. Hasil uji keterlaksanaan aplikasi *Physics Zone* menurut hasil tes soal HOTS menunjukkan hasil yang baik bahwa 83,33% peserta didik berhasil mengerjakan soal level kognitif C4; 72,22% berhasil mengerjakan soal level C5; dan 82,41% berhasil mengerjakan soal level C6, dengan rata-rata skor peserta didik 80,83. Hasil ini dapat menyatakan bahwa penggunaan aplikasi *Physics Zone* dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu melatih kemampuan berpikir peserta didik dan mencapai tujuan dari pembelajaran.

## **B. Saran**

1. Aplikasi *Physics Zone* ini dapat dikembangkan kembali untuk materi fisika lainnya.
2. Penelitian pengembangan aplikasi *Physics Zone* ini dapat dilanjutkan dengan menguji efektifitas atau pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. A. (2006). *Islamic Studies di Perguruan Pendekatan Integratif-Interkonektif* (1st ed.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Abtokhi, A., & Barroroh, H. (2004). SELAPUT TIPIS MEMBELAH LAUTAN. *Jurnal Saintika*, (3).
- Adinugraha, H. H., Hidayanti, E., & Riyadi, A. (2018). Fenomena Integrasi Ilmu di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri: Analisis Terhadap Konsep Unity of Sciences di UIN Walisongo Semarang. *Journal HIKMATUNA*, 4(1), 1-16.
- Afrita, M., & Darussyamsu, R. (2020). VALIDITAS INSTRUMEN TES BERPIKIR TINGKAT TINGGI (HOTS) PADA MATERI SISTEM RESPIRASI DI KELAS XI SMA. *Jurnal Mangifera Edu*, 4(2), 129-142.
- Akmala, N. F., Suana, W., & Sesunan, F. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 67-72.
- Amirullah, G., & Susilo. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Konsep Monera Berbasis Smartphone Android. *Jurnal Wacana Akademika*, 2(1), 38-47.
- Baharuddin, Umiarso, & Minarti, S. (2011). *Dikotomi*

*Pendidikan Islam: Historisitas dan Implikasi pada Masyarakat Islam* (2nd ed.). Bandung: Remaja Rosdakarya.

Bergvall-kåreborn, B., & Howcroft, D. (2013). *The future 's bright, the future 's mobile': a study of Apple and Google mobile application developers* (No. 6). Manchester. <https://doi.org/10.1177/0950017012474709>

Dwiranata, D., Pramita, D., & Syahrudin. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android pada Materi Dimensi Tiga Kelas X SMA. *Jurnal Varian*, 3(1).

Fitriani, W., & Bakri, F. (2017). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA ( LKS ) FISIKA UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI ( HIGH ORDER THINKING SKILL ). *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 36–42.

Fitriastuti, N., & Dulisworo, D. (2016). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Game Kuis Fisika Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Impuls dan Momentum Siswa Kelas XI SMA. In *Seminar Pendidikan Fisika, Fisika, dan Aplikasinya* (pp. 99–102).

Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational Research\_ An Introduction (7th Edition)* (7th ed.).

Giancoli, D. C. (2005). *PHYSICS: PRINCIPLES WITH*



- APPLICATIONS (SIXTH EDITION)*. Washington: Pearson Education.
- Hodiyanto, Darma, Y., & S. Putra, S. R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Bermuatan Problem Posing terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 323–334.
- Ichwan, M., Husada, M. G., & Ar Rasyid, M. I. (2013). PEMBANGUNAN PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN PERALATAN LISTRIK PADA PLATFORM ANDROID. *Jurnal Informatika*, 4(1), 13–25.
- Kebudayaan, K. P. dan. (2011). Rumah Belajar Virtual-Lab. Retrieved from <https://vlab.belajar.kemdikbud.go.id/Experiments/virtuallab-hydrostaticpressure/>
- Khairani, M., & Febrinal, D. (2016). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DALAM BENTUK MACROMEDIA FLASH MATERI TABUNG UNTUK SMP KELAS IX. *JURNAL IPTEKS TERAPAN*, 10(i2), 95–102.
- Khairunnisa. (2019). PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS TRACKER DALAM PENENTUAN VISKOSITAS AIR MENGGUNAKAN METODE OSILASI TEREDAM. In *SNPMT II 2019* (pp. 108–115). Pontianak.
- Kodriana, W., Mulyana, E. H., & Nugraha, A. (2017).

PEDADIDAKTIKA : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR Pengembangan Soal Tes Berbasis Hots pada Outdoor Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal PEDADIDAKTIKA*, 4(1), 61–72.

Kristiyono, A. (2018). Urgensi dan Penerapan Higher Order Thingking Skills di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Penabur*, (31).

Kurniawan, G. E. (2019). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS MODEL PROBLEM SOLVING UNTUK MENINGKATKAN HIGH ORDER THINKING SKILL PADA PELAJARAN IPA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS SISWA KELAS VIII SMP N 7 CIREBON. *Jurnal Mangifera Edu*, 3(1), 62–71.

Kusuma, M. D., Rosidin, U., & Suyatna, A. (2017). The Development of Higher Order Thinking Skill ( Hots ) Instrument Assessment In Physics Study. *Jurnal IOSR*, 7(1), 26–32. <https://doi.org/10.9790/7388-0701052632>

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. (2019). Quran Kemenag. Retrieved from <https://quran.kemenag.go.id/>

Lubis, M. A. (2015). Effective Implementation Of The Integrated Islamic Education. *Jurnal GJAT*, 5(1), 59–68.

Madiyo, & Dardiri. (2020). The Effect Of Using Integrated-Interconnected ( Confirmative Models ) Physics Module

- Concering About The Students ' Interest And Study Result In Learning Of MAN 1 Bandar Lampung. *Journal of Physics Education*, 2(2), 55–60.
- Mahnun, N. (2012). MEDIA PEMBELAJARAN ( Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran ). *Jurnal Pemikiran Islam*, 37(1).
- Mulyana, R. E. (2019). *PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENILAI KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA MATERI FLUIDA STATIS*. UIN Sunan Kalijaga.
- Negara, H. R. P., Syaharuddin, Kurniawati, K. R. A., Mandailina, V., & Santosa, F. H. (2019). MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA MELALUI PEMANFAATAN MEDIA BELAJAR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN MIT APP INVENTOR. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 2(2).
- Nurmadiyah. (2016). Media pendidikan. *Jurnal Al-Afkar*, 5(1).
- Raharja, B., Sally, V. K., Gupta, R. N. Das, & Bagus, A. (2013). *Panduan Belajar Fisika 1B SMA Kelas X* (1st ed.). Jakarta: Yudhistira.
- Rusman. (2017). *BELAJAR DAN PEMBELAJARAN: BERORIENTASI STANDAR PROSES PENDIDIKAN* (1st ed.). Jakarta: Kencana.

- Sambodo, R. A. (2014). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING (m-learning) BERBASIS ANDROID UNTUK SISWA KELAS XI SMA/MA*.
- Septiandika, R., & Istianah, F. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI ANDROID “DARI” PADA MATERI DAUR AIR UNTUK SISWA KELAS V SD. *Jurnal PGSD*, 9(5), 2297–2307.
- Shofa, M. M., Nailufa, L. E., & Haqiqi, A. K. (2020). Pembelajaran IPA Terintegrasi Al-Quran dan Nilai-Nilai Pesantren. *IJIS Edu*, 2(1), 81–90.
- Sriatun, Linuwih, S., Sulhadi, & Aninditya. (2018). Development of Physics Learning Tools Contains Integration of Qur an Values. *Atlantis Press Journal*, 247(Iset), 484–488.
- Subekti, D. R., Wiguna, L. T. H., & Kurniawan, A. W. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Seni Bela Diri Pencak Silat Berbasis Aplikasi Smart Application Creator untuk Guru KKG PJOK Sekolah Dasar Kelas IV. *Journal Sport Sciences and Health*, 3(7), 508–518. <https://doi.org/10.17977/um062v3i72021p508-518>
- Sugiyono. (2006). *Statistika Untuk Penelitian*. (E. Mulyatiningsih, Ed.) (10th ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sutejo, & Fadrial, Y. E. (2021). Pelatihan pembuatan media pembelajaran menggunakan aplikasi smart apps creator

- di smk negeri 2 pinggir. *Jurnal-COSCIS*, 1(2), 115–122.
- Tafonao, T. (2018). PERANAN MEDIA PEMBELAJARAN DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR MAHASISWA. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2).
- Taluke, D., Lakat, R. S. M., & Sembel, A. (2019). ANALISIS PREFERENSI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE DI PESISIR PANTAI KECAMATAN LOLODA KABUPATEN HALMAHERA BARAT. *Jurnal Spasial*, 6(2), 531–540.
- Tipler, P. A. (1998). *Physics for Scientists and Engineers (Terjemahan)*. (L. Prasetio & R. W. Adi, Eds.) (3rd ed.). Jakarta: Erlangga.
- Wulantina, E. (2018). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA YANG TERINTEGRASI NILAI-NILAI KEISLAMAN PADA MATERI GARIS DAN SUDUT. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (Vol. 1, pp. 367–373).
- Zain, Z., & Vebrianto, R. (2017). Integrasi Keilmuan Sains Dan Islam Dalam Proses Pembelajaran Rumpun IPA. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi, komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9* (pp. 18–19).
- Zainuddin, Astuti, R. D., Misbah, M., Wati, M., & Dewantara, D. (2020). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN GENERATIF MATERI FLUIDA STATIS TERINTEGRASI

AYAT-AYAT AL-QUR'AN. *Jurnal Pendidikan Informatika  
Dan Sains*, 9(1), 1-12.  
<https://doi.org/10.31571/saintek.v9i1.1539>

Zulekhah, Y. (2018). *PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE  
LEARNING MODUL MATERI USAHA DAN ENERGI  
SMA/MA KELAS X BERCIKIRAN HIGH ORDER THINKING  
SKILL (HOTS) DAN PENDIDIKAN KARAKTER.*

## Lampiran 1. Surat Ijin Riset

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamba Kiri 1 Semarang Telp. 024 7643366 Semarang 50185  
E-mail: [fd@walisongo.ac.id](mailto:fd@walisongo.ac.id) Web : <http://fd.walisongo.ac.id>

---

Nomor : B./Un.10.BD/ITA.00.01/10/2022  
Lamp :  
Hal : Permohonan Izin Riset

20 Oktober 2022

Kepada Yth,  
Kepala MA Negeri 2 Kota Semarang  
di tempat

Assalamu alaikum Wt. Wb.

Dibertahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Suci Fitriyanti  
NIM : 1705066054  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika  
Judul Penelitian : Pengembangan aplikasi physics zone berbasis android dengan High Order Thinking Skill (HOTS) bermuatan sains Islam pada materi fluida stata kelas XI SMA/MA.

Dosen Pembimbing 1. Edi Daenuri Anwar, M.Si  
2. Fahrizal Rian Palama, M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu/alaikum Wt. Wb.

 Dekan  
Fakultas TU  
N. Kharis, SH, M.H  
19691710 199403 1 00

Tembusan Yth.  
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UNWalisongo ( sebagai laporan )  
2. Arsip

## Lampiran 2. Surat Penunjukan Pembimbing



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

Jl. Prof. H. Burhan Bungin II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76033366 Semarang 50185

Semarang, 7 April 2021

Nomor : B.1212/Un.10.03/6/PP.00.9/4/2021

Tgl : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Edi Daenuri Anwar, M.Si.
  2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc.
- di Semarang

Assalamu 'alaikum W. B.

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

Nama : Suci Fitriyanti

NIM : 1708066064

Judul : Pengembangan Aplikasi *Physics Zone* Berbasis *Android* dengan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Bermuatan Sains Islam pada Materi Fluida Statis Kelas XI SMA/MA

Dan menunjuk Saudara :

1. Edi Daenuri Anwar, M.Si. sebagai pembimbing I
2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc. sebagai pembimbing II

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

Wassalamu 'alaikum W. B.

A.n Dekan  
Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Dr. Jaka Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 011

Tembusan:


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



### Lampiran 3. Hasil Wawancara Pra-Riset

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Sistem pembelajaran apa yang saat ini berlangsung (PJJ)/tatap muka)?	PJJ
2	Media pembelajaran apa yang biasa dipakai dalam pembelajaran fisika?	Beragam dan gabungan dari beberapa media. Ada Media cetak seperti buku, LKS, audio visual dan berbasis web
3	Kelebihan dan kekurangan media yang dipakai?	Media cetak kekurangannya seakan hanya menampilkan "cerita", tidak bisa melihat langsung fenomena <sup>2</sup> dan fakta <sup>2</sup> disekitar kita. Ada media pembelajaran berbasis web kelebihannya banyak hal seperti fenomena dan fakta yang disampaikan lebih menarik bagi siswa dan sangat efisien terlebih di masa pandemic seperti sekarang ini. Kekurangannya, untuk bisa mendownload kadang-kadang harus dengan web yg berbayar, dan ada pula pada masalah konektivitas jaringan
4	Kendala selama pembelajaran fisika?	Perhatian siswa yg kurang, atau materi yang disampaikan guru mungkin kurang menarik bagi siswa, kekurangan waktu
5	Apakah diperlukan adanya pengembangan media berbasis android?	Ya perlu
6	Apakah sudah diterapkan pembelajaran bercirikan HOTS dalam pembelajaran fisika dan bagaimana hasilnya?	Diterapkan, tapi hasilnya masih jauh dari kata memuaskan
7	Apakah sudah diterapkan pembelajaran bermuatan sains-islam dalam pembelajaran fisika dan bagaimana hasilnya?	Belum

## Lampiran 4. Surat Permohonan Validator

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Alamat: Jl. Pro. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643336  
Email: [info@uisu.ac.id](mailto:info@uisu.ac.id) Web: <http://uii.walisongo.ac.id>

Semarang, 14 Oktober 2022

Nomor: -  
Hal : Permohonan Validator

Kepada Yth.  
Dr. Joko Budi Poersomo, M.Pd.  
Hartono, S.Pd. M.Sc.  
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.


Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

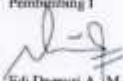
Nama : Suci Fitriyani  
NIM : 1708066064  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jual Skripsi : Pengembangan Aplikasi Physics Zone Berbasis Android dengan Higher Order Thinking Skill (HOTS) Bermuatan Sains Islam pada Materi Fluida Statis Kelas XI SMA/MA


Memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu dosen untuk berkenan menjadi validator ahli media pembelajaran yang saya kembangkan dengan rincian sebagai berikut:

1. Dr. Joko Budi Poersomo, M.Pd. sebagai validator satu
2. Hartono, S.Pd. M.Sc. sebagai validator dua

Dengan surat permohonan ini saya sampaikan, atas berkenanya saya ucapkan terima kasih.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang Membuat,  
Mahasiswa  
  
Suci Fitriyani

Mengetahui,  
Pembimbing I  
  
Edi Daesuri A., M.Si.  
NIP. 197907262009121002

Pembimbing II  
  
Fachrudin P., M.Sc.  
NIP. 198906262019031012

## Lampiran 5. Pedoman Instrumen Validasi

### PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI

No.	Indikator Penilaian	Skor	Deskripsi
ASPEK MATERI			
1	Cakupan materi	4	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran. (2) Materi yang disajikan mencakup Kompetensi Inti (KI3) dan Kompetensi Dasar (KD). (3) Tersedia soal-soal latihan yang memungkinkan peserta didik untuk melatih pemahamannya. (4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Keakuratan materi	4	(1) Konsep dan definisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (2) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda. (3) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Notasi dan simbol fisika disajikan dengan benar.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

3	Kemutakhiran materi	4	<p>(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait.</p> <p>(2) Materi yang disajikan mencerminkan peristiwa sehari-hari.</p> <p>(3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep.</p> <p>(4) Gambar dan ilustrasi sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Analisis, evaluasi, dan kreasi	4	<p>(1) Terdapat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk melatih kemampuan komunikasi, analisis, evaluasi, dan kreasi peserta didik.</p> <p>(2) Terdapat latihan soal uji kompetensi dengan kategori soal analisis (C4).</p> <p>(3) Terdapat latihan soal uji kompetensi dengan kategori soal evaluasi (C5).</p> <p>(4) Terdapat latihan soal uji kompetensi dengan kategori soal kreasi (C6).</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Integrasi Sains-Islam	4	<p>(1) Menyajikan unsur islamisasi sains dalam materi.</p> <p>(2) Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang didasarkan keilmuan yang bersumber dari Al-Qur'an.</p> <p>(3) Penulisan ayat Al-Qur'an sesuai dengan kaidah yang benar</p> <p>(4) Teks mengarah pada pemahaman materi.</p>

		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
<b>ASPEK KEBAHASAAN</b>			
6	Kejelasan informasi	4	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca. (3) Kata perintah atau petunjuk jelas. (4) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
7	Kontruksi Bahasa	4	(1) Pemakaian huruf kapital yang sesuai kaidah. (2) Kalimat disajikan secara runtut. (3) Terdapat keterkaitan antar paragraf. (4) Ketepatan struktur kalimat.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
8	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	(1) Penggunaan ejaan Bahasa Indonesia mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). (2) Tata kalimat yang digunakan mengacu pada tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar. (3) Pesan yang disampaikan antar alenia dalam subbab menggambarkan keruntutan dan keterikatan. (4) Penggunaan tanda baca yang benar.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
ASPEK PENYAJIAN			
9	Teknik Penyajian	4	(1) Materi disajikan dengan runtut seperti dari yang mudah atau sederhana ke yang sukar atau kompleks. (2) Sistematika setiap subbab konsisten (judul, materi, contoh, lembar kerja, latihan soal). (3) Materi disajikan secara logis dari yang umum ke khusus atau dari yang khusus ke umum. (4) Hubungan antara fakta, konsep, dan teori logis sehingga menunjukkan satu kesatuan pikiran.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
10	Pendukung penyajian	4	(1) Pada awal subbab terdapat uraian singkat sebagai apersepsi yang meningkatkan motivasi belajar peserta didik. (2) Ilustrasi gambar disajikan sesuai dengan materi. (3) Terdapat peta konsep sesuai dengan materi. (4) Terdapat daftar referensi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
11	Penyajian pembelajaran	4	(1) Penyajian media bersifat komunikatif. (2) Penyajian materi dan kegiatan menerapkan pendekatan ilmiah (mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan).

			<p>(3) Penggunaan istilah dan simbol dalam media disajikan secara konsisten dan sistematis.</p> <p>(4) Penyajian materi melalui berbagai cara seperti ilustrasi dan gambar.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
ASPEK MEDIA			
12	Desain sampul (tampilan <i>opening</i> ) aplikasi	4	<p>(1) Desain <i>layout</i> aplikasi yang menarik dan sesuai dengan isi/konsep materi ajar.</p> <p>(2) Komposisi warna dan ukuran unsur tata letak (judul, ilustrasi, logo, dan tombol) proporsional dan seimbang.</p> <p>(3) Penulisan judul proporsional dan tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf.</p> <p>(4) Warna judul kontras dengan warna latar belakang (<i>background</i>).</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
13	Tampilan fisik aplikasi	4	<p>(1) Kesesuaian <i>launch icon</i> aplikasi dengan isi aplikasi.</p> <p>(2) Jenis, ukuran, dan warna <i>font</i> yang digunakan sudah sesuai.</p> <p>(3) Efek dan tampilan <i>layout</i> dibuat menarik dan sederhana.</p> <p>(4) Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

14	Efektif dan efisien	4	<p>(1) Aplikasi berjalan dengan lancar dan tanpa jeda saat pergantian tampilan.</p> <p>(2) Aplikasi dapat digunakan disegala tempat.</p> <p>(3) Tampilan menu dibuat menarik dan sederhana.</p> <p>(4) Dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
15	Kemudahan dalam pengoperasian	4	<p>(1) Tidak memerlukan keahlian khusus untuk mengoperasikannya.</p> <p>(2) Bentuk tombol navigator sesuai dengan fungsinya dan mudah dipahami.</p> <p>(3) Dapat diinstal dengan mudah pada <i>smartphone Android</i>.</p> <p>(4) Dapat keluar dari aplikasi sewaktu-waktu tanpa harus menyelesaikan semua tampilan.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
16	Fungsional	4	<p>(1) Bentuk <i>button</i> atau navigator sesuai dan berfungsi dengan baik.</p> <p>(2) Halaman isi tidak <i>error</i>.</p> <p>(3) Kemudahan pengoperasian.</p> <p>(4) Penyajian materi memungkinkan belajar mandiri.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi



## Lampiran 6. Lembar Penilaian Validator 1

**INSTRUMEN VALIDASI MEDIA**  
**PENGEMBANGAN APLIKASI PHYSICS ZONE BERBASIS ANDROID DENGAN HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS) BERMUTUAN SAINS ISLAM PADA MATERI FLUIDA STATIS**

**A. Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari media yang dikembangkannya.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda check (✓) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas aplikasi *Physics Zone* berbasis *Android* dengan *higher order thinking skill (HOTS)* bermuatan sains Islam pada materi *fluida statis* kelas XI SMA/MA.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan. Kerematan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

**B. Kolom Penilaian Validasi**

No.	Indikator Penilaian	1	2	3	4
<b>ASPEK MATERI</b>					
1	Cakupan materi				✓
2	Keakuratan materi				✓
3	Kemutakhiran materi				
4	Analisis, evaluasi, dan kreasi			✓	
5	Islamisasi sains			✓	
<b>KEBAHASAAN</b>					
6	Kejelasan informasi				✓
7	Konstruksi Bahasa			✓	
8	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓
<b>KOMPONEN PENYAJIAN</b>					
9	Teknik penyajian				✓
10	Pen pendukung penyajian				✓
11	Penyajian pembelajaran				✓
<b>ASPEK MEDIA</b>					
12	Desain sampul (tampilan opening) aplikasi				✓
13	Tampilan fisik aplikasi				✓
14	Elektrif dan etaien				✓
15	Kemudahan dalam pengoperasian				✓
16	Fungsional				✓

C. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
klamisasi Saif	di buat lebih "membumi"	dikawat kean lagi Kem tau secara Perimbangan —

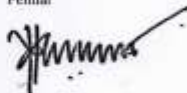
D. Kesimpulan

Aplikasi physics zone berbasis android dengan higher order thinking skill (hots) bermuatan safsn islam pada materi fluida statis ini dinyatakan \*):

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi kecil
3. Disarankan tidak dipergunakan, perlu revisi besse
4. Tidak dapat dipergunakan

\*) Lingkari salah satu

Semarang, 06toher 2022  
Penda



Joko Budi Poernomo, M.Pd.  
NIP. 19760214200811011

## Lampiran 7. Lembar Penilaian Validator 2

### INSTRUMEN VALIDASI MEDIA

#### PENGEMBANGAN APLIKASI *PHYSICS ZONE* BERBASIS ANDROID DENGAN *HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS)* BERMUATAN SAINS ISLAM PADA MATERI FLUIDA STATIS

##### A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari media yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda check (✓) pada kolom yang bergaris untuk menilai kualitas aplikasi *Physics Zone* berbasis *Android* dengan *higher order thinking skill (HOTS)* bermuatan sains Islam pada materi fluida statis kelas XI SMA/MA.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

##### B. Kolom Penilaian Validasi

No.	Indikator Penilaian	1	2	3	4
<b>ASPEK MATERI</b>					
1	Cakupan materi				✓
2	Keakuratan materi			✓	
3	Kemutakhiran materi				✓
4	Analisis, evaluasi, dan kreasi				✓
5	Islamisasi sains				✓
<b>KEBAHASAAN</b>					
6	Kejelasan informasi				✓
7	Konstruksi Bahasa				✓
8	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓
<b>KOMPONEN PENYAJIAN</b>					
9	Teknik penyajian			✓	
10	Pendukung penyajian			✓	
11	Penyajian pembelajaran				✓
<b>ASPEK MEDIA</b>					
12	Desain sampul (tampilan opening) aplikasi				✓
13	Tampilan fisik aplikasi				✓
14	Efektif dan efisien				✓
15	Kemudahan dalam pengoperasian				✓
16	Fungsional				✓

**C. Kolom Perbaikan**

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
- Video pada Materi Massa jenis tak Sama		- <del>Video</del> Ganti Video tentang ilustrasi maneris - pd materi tekanan dan tekanan hidrostatik kiseri sub 1. Tekan 2 Tekan atau cukup tekanan hidrostatik gaya

**D. Kesimpulan**

Aplikasi physics zone berbasis android dengan *higher order thinking skill* (hots) bermuatan sains islam pada materi fluida statis ini dinyatakan \*):

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi kecil
3. Disarankan tidak dipergunakan, perlu revisi besar
4. Tidak dapat dipergunakan

\* ) Lingkari salah satu

Semarang, Oktober 2022  
Penilai



Hartono, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 199009242019031006

SARAN media

- tambahkan home materi
- tambahkan contoh soal per subbab



11	Kemudahan dalam pengoperasian				✓
12	Dapat diinstal dengan mudah pada smartphone android				✓
<b>MANFAAT MEDIA PEMBELAJARAN</b>					
13	Media pembelajaran dapat digunakan untuk pembelajaran interaktif			✓	
14	Ayat Al-Qur'an yang disajikan dapat memberikan informasi kepada peserta didik tentang integrasi fisika dengan Al-Qur'an				✓
15	Media pembelajaran dapat digunakan untuk membuat pembelajaran lebih menarik				✓

**C. Komentar dan Saran**

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang, 2022  
Guru Mata Pelajaran Fisika



(Mukhammad Iqbal Mugi)



11	Kemudahan dalam pengoperasian					✓
12	Dapat diinstal dengan mudah pada <i>smartphone android</i>					✓
<b>MANFAAT MEDIA PEMBELAJARAN</b>						
13	Media pembelajaran dapat digunakan untuk pembelajaran interaktif					✓
14	Ayat Al-Qur'an yang disajikan dapat memberikan informasi kepada peserta didik tentang integrasi fisika dengan Al-Qur'an					✓
15	Media pembelajaran dapat digunakan untuk membuat pembelajaran lebih menarik					✓

**C. Komentar dan Saran**

Simpulan pada materi masa depanisasi sainsnya cukup  
 menarik, materi yang ringkas dan gampang  
 mungkin simpulan bisa lebih lengkap dalam ke depannya.

Semarang, 01 November 2022  
 Guru Mata Pelajaran Fisika

  
 (Nisa Zahidah S.Pd...)



## Lampiran 10. Kisi-Kisi Instrumen Soal Tes

### KISI-KISI SOAL

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas : XI (sebelas)  
 Semester : I (satu)  
 Kompetensi Dasar : Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari

No	Materi	Indikator HOTS	Soal	Level Kognitif	Kunci Jawaban	Nomor Soal	Skor Benar
1	Tekanan	Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi kedalam bagian yang lebih kecil	Dua balon ditekankan dengan gaya $F$ yang sama oleh jarum dan jari tangan. Tetapi mengapa balon pecah ketika ditekankan oleh jarum? a. Tekanan sebanding dengan luas permukaan bidang sentuh b. Tekanan sebanding dengan gaya	C4	E	1	1



3	Archimedes		<p>hidrostatik yang dialami ikan dengan ikan kecil dilaut adalah ....</p> <p>a. 4 : 3  b. 3 : 4  c. 4 : 1  d. 1 : 4  e. 4 : 5</p>	C4	B	7	1
			<p>Di sebuah taman rekreasi yang menyediakan wahana balon udara, akan menerbangkan beberapa orang. Beban total yang dapat diangkat balon adalah 500 kg. Jika balon akan diisi oleh gas helium yang memiliki massa jenis 0,178 kg/m<sup>3</sup>, volume helium yang diperlukan untuk menerbangkan balon udara tersebut</p>				

4	Pascal	Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit	sebesar .... (massa jenis udara 1,293 kg/m <sup>3</sup> ) a. 488,7 m' b. 448,7 m' c. 447,8 m' d. 444,8 m' e. 478,4 m'	C4	B	5	I	
			Jika diketahui $A_1 < A_2$ kemudian dikerjakan sebuah gaya pada penampang $A_1$ dan zat cair yang ada di dalam sistem adalah oli dengan massa jenis oli adalah 800 kg/m <sup>3</sup> maka yang akan terjadi pada sistem hidrolik tersebut adalah .... a. Sistem hidrolik tidak bergerak karena luas penampang I lebih kecil					



5	Archimedes		<p>b. Sistem hidrolis bergerak karena luas penampang 2 lebih besar</p> <p>c. Sistem hidrolis tidak bergerak karena luas penampang 2 lebih besar</p> <p>d. Sistem hidrolis bergerak karena tekanannya kecil</p> <p>e. Pernyataan a sampai d tidak ada yang benar</p>	C4	C	6	1
<p>Sebuah kubus melayang di dalam air. Apabila kubus tersebut dimampatkan sehingga sisi-sisinya menjadi setengah sisi-sisi semula, maka keadaan kubus sekarang adalah ....</p> <p>a. Terapung di dalam air</p> <p>b. Melayang di dalam air</p> <p>c. Tenggelam di dalam air</p>							

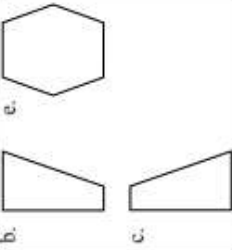


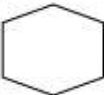
6	Archimedes	Membuat Hipotesis, mengkritik, dan melakukan pengujian	d. Terapung sebagian di dalam air e. Melayang hampir ke permukaan air Ina merasakan adanya perbedaan pada tubuhnya ketika berolahraga renang. Dia merasakan tubuhnya lebih berat ketika naik ke darat dibandingkan dengan saat ia masih di dalam air. Ina mulai berpikir apa yang menyebabkan perbedaan tersebut. Jadi mengapa hal itu bisa terjadi, karena .... a. Berat in a seolah-olah berkurang, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air	C5	A	9	1
---	------------	--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	---	---	---







8	Tekanan	Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah	<p>e. Campuran karena beratnya sama dengan 13,94 N</p> <p>Arsyi adalah seorang arsitek. Saat itu dia ditugaskan untuk membuat sketsa sebuah bendungan. Sebagai seorang arsitek, ia sudah mempelajari bentuk dinding bendungan yang aman. Bentuk dinding bendungan yang tepat sesuai dengan prinsip tekanan hidrostatik ditunjukkan pada gambar ....</p> <p>a. </p> <p>d. </p>	C6	C	4	1
---	---------	--------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	---	---	---

9	Tekanan	Mengorganisasi- kan unsur- unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya	 <p>b. </p> <p>c. </p> <p>e. </p>	C6	E	3	1
			<p>Tekanan pada kedalaman 30 cm di bawah permukaan suatu cairan dalam suatu wadah ketika wadah digerakkan vertikal ke bawah dengan percepatan 10 m/s<sup>2</sup> adalah ....</p> <p>a. 90 Pa b. 360 Pa c. 700 Pa d. 36 Pa</p>				

10	Archimedes		<p>e. 0 Pa</p> <p>Saat kapal selam akan mengapung di laut, proses yang terjadi adalah ....</p> <p>a. Kapal selam mengeluarkan air dari dalam penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam lebih kecil dari massa jenis air laut</p> <p>b. Kapal selam mengeluarkan air dari dalam penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam sama dengan massa jenis air laut</p> <p>c. Kapal selam mengeluarkan air dari dalam penyimpanan sehingga</p>	C6	A	10	1
----	------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	---	----	---



## Lampiran 11. Lembar Penilaian Uji Keterlaksanaan

**UJI KETERCAPAIAN MEDIA**  
**PENGEMBANGAN APLIKASI *PHYSICS ZONE* BERBASIS ANDROID**  
**DENGAN *HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS)* BERMUATAN**  
**SAINS ISLAM PADA MATERI FLUIDA STATIS**

---

Nama : Kanayya Putri A.  
 Kelas : XI IPA 5






**Jawablah soal-soal berikut dengan tepat!**

- Dua balon ditekuk dengan gaya  $F$  yang sama oleh jarum dan jari tangan. Tetapi mengapa balon pecah ketika ditekuk oleh jarum?
  - Tekanan sebanding dengan luas permukaan bidang sentuh
  - Tekanan sebanding dengan gaya
  - Tekanan berbanding terbalik dengan gaya
  - Jari tidak cukup kuat untuk memecahkan balon

Tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang sentuh
- Suatu hari saat istirahat sekolah, Shita diajak menyelim bersama ayahnya ke kedalaman 20 m dan melihat ikan yang berada di dasar perairan serta ikan-ikan kecil yang sedang berenang diantara terumbu karang yang kedalamannya 15 m dari permukaan. Dari pernyataan diatas, perbandingan tekanan hidrostatis yang dialami ikan dengan ikan kecil diatas adalah ...
 

<input checked="" type="checkbox"/> a. 4 : 3	d. 1 : 4
b. 3 : 4	e. 4 : 5
c. 4 : 1	
- Tekanan pada kedalaman 30 cm di bawah permukaan suatu cairan dalam suatu wadah ketika wadah digenangi vertikal ke bawah dengan percepatan  $10 \text{ ms}^{-2}$  adalah ...
 

<input checked="" type="checkbox"/> a. 90 Pa	d. 16 Pa
b. 360 Pa	e. 0 Pa
c. 700 Pa	
- Arayi adalah seorang arsitek. Saat itu dia ditugaskan untuk membuat sketsa sebuah bangunan. Sebagai seorang arsitek, ia sudah mempelajari bentuk dinding, bendungan yang aman, bentuk dinding bendungan yang tepat sesuai dengan prinsip tekanan hidrostatis ditunjukkan pada gambar ...
 

a. 	d. 
b. 	e. 
<input checked="" type="checkbox"/> c. 	
- Jika diketahui  $A_1 < A_2$  kemudian dikerjakan sebuah gaya pada penampang  $A_1$  dan zat cair yang ada di dalam sistem adalah oli dengan massa jenis oli adalah  $800 \text{ kg/m}^3$  maka yang akan terjadi pada sistem hidrolik tersebut adalah ...
  - Sistem hidrolik tidak bergerak karena luas penampang 1 lebih kecil
  - Sistem hidrolik bergerak karena luas penampang 2 lebih besar
  - Sistem hidrolik tidak bergerak karena luas penampang 2 lebih besar
  - Sistem hidrolik bergerak karena tekanannya kecil
  - Pergerakan a serupa d tidak ada yang besar
- Sebuah kubus melayang di dalam air. Apabila kubus tersebut dimampatkan sehingga sisi-sisinya menjadi setengah sisi-sisi semula, maka keadaan kubus sekarang adalah ...
  - Terapung di dalam air
  - Melayang di dalam air

- Tergelam di dalam air
- d. Terapung sebagian di dalam air
- c. Melayang hampir ke permukaan air
7. Di sebuah taman rekreasi yang menyediakan wahana balon udara, akan menerbangkan beberapa orang. Sebuah balon yang dapat diangkat balon adalah 500 kg. Jika balon akan diisi oleh gas helium yang memiliki massa jenis  $0,178 \text{ kg/m}^3$ , volume helium yang diperlukan untuk menerbangkan balon udara tersebut sebesar ... (massa jenis udara  $1,293 \text{ kg/m}^3$ )
- a.  $488,7 \text{ m}^3$
- $448,7 \text{ m}^3$
- c.  $447,8 \text{ m}^3$
- d.  $444,8 \text{ m}^3$
- e.  $478,4 \text{ m}^3$
8. Archimedes menemukan hukumnya saat sedang berpikir bagaimana ia dapat menguji mahkota raja terbuat dari emas murni atau tidak. Untuk itu ia menimbang mahkota ketika di udara dan ketika ditopang ke dalam air. Hasil bacaan yang diperoleh masing-masing beratnya sebesar  $14,7 \text{ N}$  di udara dan sebesar  $13,4 \text{ N}$  ketika di dalam air. Jika diketahui massa jenis emas murni  $19.300 \text{ kg/m}^3$ , maka mahkota raja tersebut adalah ...
- a. Emas murni karena beratnya tidak sama dengan  $13,94 \text{ N}$
- b. Emas murni karena gaya angkat di udara dan di dalam air sama
- c. Emas murni karena gaya angkat di udara dan di dalam air tidak sama
- Campuran karena beratnya tidak sama dengan  $13,94 \text{ N}$
- e. Campuran karena beratnya sama dengan  $13,94 \text{ N}$
9. Itu menunjukkan adanya perbedaan pada tabung ketika berotol sebagai contoh. Dia merasakan tabungnya lebih berat ketika naik ke darat dibandingkan dengan saat ia masih di dalam air. Itu mulai berpikir apa yang menyebabkan perbedaan tersebut. Jali mengapa hal itu bisa terjadi, karena
- Berat itu seolah-olah berkurang, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air
- b. Massa itu berkurang, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air
- c. Massa itu bertambah, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air
- d. Berat itu tidak berkurang, karena tidak adanya gaya angkat ke atas oleh air
- e. Berat itu berkurang, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air
10. Saat kapal selam akan mengopong di laut, proses yang terjadi adalah ...
- Kapal selam mengeluarkan air dari dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam lebih kecil dari massa jenis air laut
- h. Kapal selam mengeluarkan air dari dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam sama dengan massa jenis air laut
- c. Kapal selam mengeluarkan air dari dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam lebih besar dari massa jenis air laut
- d. Kapal selam memasukkan air ke dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam lebih kecil dari massa jenis air laut
- e. Kapal selam memasukkan air ke dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam sama dengan massa jenis air laut

## Lampiran 12. Hasil Uji Keterlaksanaan

No.	Kode Responden	Nomor Butir Soal										Total Nilai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	R01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
2	R02	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	70
3	R03	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	90
4	R04	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	90
5	R05	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	70
6	R06	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	70
7	R07	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	90
8	R08	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	90
9	R09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
10	R10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	90
11	R11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	90
12	R12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	90
13	R13	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	50
14	R14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	90
15	R15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	90
16	R16	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	70
17	R17	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	70
18	R18	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	80
19	R19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	90
20	R20	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	80
21	R21	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	80
22	R22	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	80
23	R23	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	60
24	R24	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	80
25	R25	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	80
26	R26	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	90
27	R27	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	80
28	R28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	90
29	R29	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	80
30	R30	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	80
31	R31	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	80
32	R32	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	80
33	R33	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	70
34	R34	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	70
35	R35	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	70
36	R36	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	80
Total		36	36	17	36	36	30	12	24	28	36	2910	
Rata-rata		80.83333											
Persentase		80.83333											

### Lampiran 13. Nilai Ulangan Harian Peserta Didik Materi Fluida Statis

No. Absen	Nama	JK	Nilai KKM	Nilai
1	Akbar Zidane Deffa Ramadhan	L	76	80
2	Amelia Mulyaningrum	P	76	33
3	Artika Hidayatur Rohmah	P	76	80
4	Aulia Ramadhani	P	76	67
5	Bambang Susilo Setiawan	L	76	33
6	Bogi Putra Ananta	L	76	40
7	Cristian Putra Pratama	L	76	73
8	Edi Setyawan	L	76	60
9	Eka Sapta Ariani	P	76	80
10	Fathi Hanifa Husna	P	76	60
11	Firda Nur Amalia	P	76	67
12	Ibrahim Fateeh Alie	L	76	47
13	Ismail Nur Hidayat	L	76	33
14	Izza Yusria Septiani	P	76	67
15	Kanayya Putri Zerlina	P	76	73
16	Maulana Rakha Mukti	L	76	47
17	Meisa Safina Putri	P	76	60
18	Mistaqul Imania Nur Ayu Anggreini	P	76	67
19	Muhamad Riyanto	L	76	73
20	Muhammad Aqil Miqdadu Fatih	L	76	47
21	Muhammad Ilyas Chairil Amry	L	76	53
22	Muhammad Khoiril Huda	L	76	40
23	Muhammad Naufal Rafii	L	76	27
24	Muhammad Rizqi Des Thirty	L	76	67
25	Muhammad Syafi' Al Musthofa	L	76	53
26	Nadya Putri Anisya	P	76	67
27	Natania Siva Nugroho	P	76	40
28	Nazril Irham	L	76	67
29	Nihayatul Izza	P	76	40
30	Nur Salsabila Handayasti	P	76	53
31	Rehan Putra Arbiansyah	L	76	40
32	Reva Eka Duta Aulia	P	76	40
33	Sekar Wangi	P	76	40
34	Shevia Keysa Hemalia	P	76	40
35	Shofwah Lailatul Fitri	P	76	47
36	Ulin Nuha	L	76	60
Rata-rata Nilai			54.44	





6	Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan di segala tempat.			✓
7	Tampilan menu dibuat menarik dan sederhana sehingga lebih mudah dipahami.		✓	
8	Media yang dikembangkan dapat dioperasikan dengan mudah baik melalui android maupun melalui web di laptop atau komputer.		✓	
<b>KUALITAS MATERI</b>				
9	Penyampaian materi fluida statis yang sederhana di dalam media ini mudah dipahami.		✓	
10	Materi fluida statis yang disampaikan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dalam pemahaman materi.		✓	
11	Materi fluida statis yang disampaikan dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an, sehingga peserta didik dapat memahami keterkaitan antara ilmu fisika dan agama islam.			✓
12	Bahasa yang digunakan dalam penyampaian materi fluida statis menarik dan mudah dimengerti.		✓	
13	Video yang disajikan jelas dan membantu peserta didik dalam memahami materi.			✓
14	Gambar, ilustrasi dan video yang disertakan sesuai dengan materi fluida statis.		✓	
<b>KOMPONEN INTEGRASI SAINS-ISLAM</b>				
15	Materi fluida statis yang disampaikan dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an,			✓
16	Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang didasarkan keilmuan yang bersumber dari Al-Qur'an.		✓	
17	Penulisan ayat Al-Qur'an sesuai dengan kaidah yang benar.		✓	
<b>KOMPONEN HOTS</b>				
18	Contoh soal fluida statis yang disajikan membuat peserta didik lebih memahami materi.			✓
19	Latihan soal fluida statis yang disajikan dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik.			✓

20	Lembar kerja (LKPD) yang disajikan dapat melatih siswa untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan fluida statis.					✓
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	---

**C. Komentar dan Saran**

.....

.....

.....

.....

.....

## Lampiran 15. Hasil Respons Peserta Didik

No.	Kode Respon	Kualitas Media				efisiensi				Kualitas Materi						Integrasi Sains-Islam			HOTS		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	H01	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3
2	H02	3	3	4	3	4	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
3	H03	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3
4	H04	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
5	H05	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4
6	H06	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
7	H07	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	H08	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4
9	H09	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4
10	H10	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
11	H11	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
12	H12	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3
13	H13	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
14	H14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3
15	H15	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5	5	4	4	4	3	3	4	5
16	H16	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4
17	H17	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	5	4	5	4	3	5	5	3	4	5
18	H18	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
19	H19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4
20	H20	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4
21	H21	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
22	H22	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
23	H23	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3

24	R24	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
25	R25	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	R26	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	R27	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3
28	R28	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
29	R29	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3
30	R30	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3
31	R31	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3
32	R32	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4
33	R33	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
34	R34	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3
35	R35	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4
36	R36	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Total:		13	12	12	12	11	12	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Persentase (%)		51	86	88	86	79	86	88	82	82	84	89	84	86	87,5	87,5	87,5	87,5	83	84	84
		66	11	88	80	86	80	19	63	63	02	58	72	11	11	11	11	33	33	77	22
		66	11	88	55	11	55	44	88	88	77	33	22	11	11	11	11	33	33	77	22
		7	1	9	6	1	6	4	89	89	78	33	22	11				33	78	22	22
Rata-rata		86,0063444 %																			

## Lampiran 16. Foto Pengambilan Data Penelitian



Lampiran 17. Tampilan Media Aplikasi *Physics Zone*









## STANDAR ISI

### KOMPETENSI INTI

KI.1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran yang dianutnya.

KI.2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsive, dan proaktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

## STANDAR ISI

### KOMPETENSI INTI

KI.3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks 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 pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk menyelesaikan masalah.

KI.4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif; dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan keilmuan.



## STANDAR ISI



### KOMPETENSI DASAR

- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
- 3.4 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya

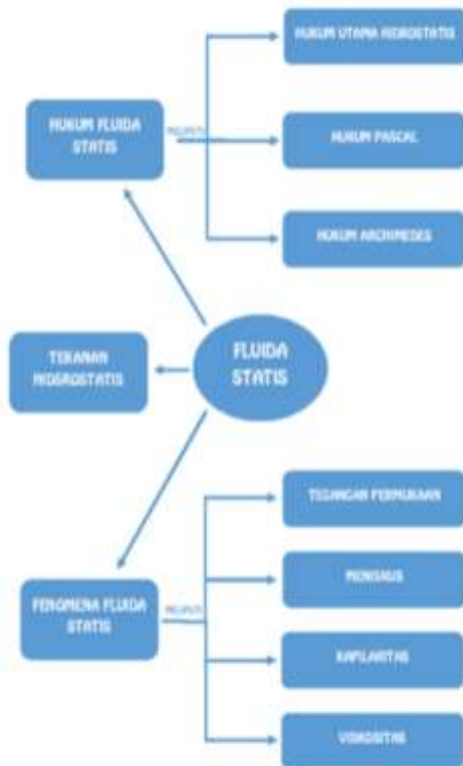
## STANDAR ISI

### Tujuan Pembelajaran

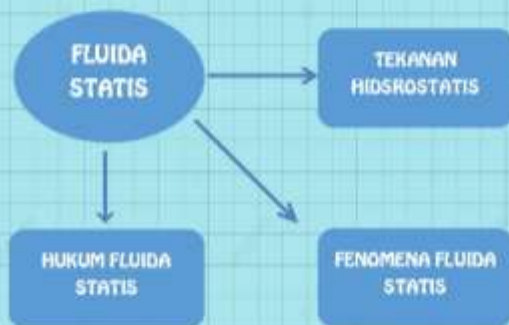
Melalui kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan tentang Fluida Statis
2. Menentukan konsep Tekanan
3. Mengimplementasikan prinsip Hukum Pascal
4. Mengimplementasikan prinsip Hukum Archimedes
5. Mengidentifikasi peristiwa Tegangan Permukaan zat cair dalam kehidupan sehari-hari
6. Menjelaskan tentang gejala Kapilaritas
7. Menjelaskan konsep Viskositas
8. Melakukan percobaan sederhana tentang Tekanan Hidrostatik, Hukum Archimedes, dan Tegangan Permukaan

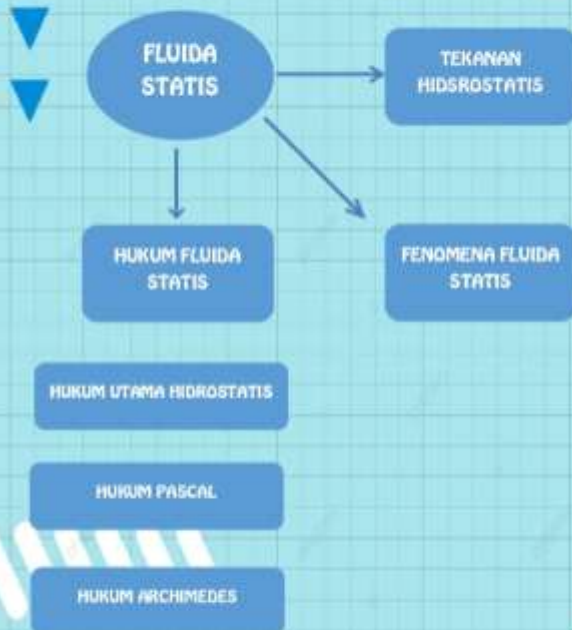
## PETA KONSEP



## DAFTAR MATERI



## DAFTAR MATERI



## DAFTAR MATERI







## Tekanan Hidrostatis

Sebelum masuk ke materi tekanan hidrostatis, terlebih dahulu kita akan membahas tentang massa jenis. Apa itu massa jenis? Setiap benda memiliki yang namanya massa jenis, dan nilainya berbeda-beda antara benda jenis satu dengan jenis lainnya. contoh, massa jenis emas berbeda dengan massa jenis tembaga.

Massa jenis dapat diartikan sebagai perbandingan massa zat dengan volume zat tersebut. Massa jenis setiap fluida berbeda-beda, dan dua fluida dengan jenis zat yang sama memiliki massa jenis yang sama berapapun volumenya. Atau secara matematis dapat ditulis sebagai

$$\rho = \frac{m}{V}$$

dengan:

$\rho$  = massa jenis zat ( $kg/m^3$ )

$m$  = massa zat (kg)

$V$  = volume zat ( $m^3$ )





## Tekanan Hidrostatik

Tekanan didefinisikan sebagai gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang per satuan luas. Secara matematis, dapat ditulis persamaan sebagai berikut:

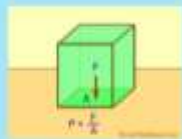
$$P = \frac{F}{A}$$

dengan:

$P$  = tekanan ( $N/m^2$  atau Pa)

$F$  = gaya (N)

$A$  = luas permukaan ( $m^2$ )



Persamaan tersebut menyatakan bahwa tekanan  $P$  berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang tempat gaya bekerja. Luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar daripada bidang yang besar.



## Tekanan Hidrostatik



Bendungan/waduk dibuat bagian bawahnya lebih tebal karena tekanan air semakin dalam akan semakin besar. Hal ini bertujuan agar dasar bendungan/waduk mampu menahan tekanan air yang besar.

« Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang diakibatkan oleh gaya yang ada pada fluida. Besar tekanan hidrostatik suatu fluida bergantung pada kedalaman, percepatan gravitasi, massa jenis fluida, dan tekanan atmosfer yang menekan permukaan atas lapisan fluida. Semakin tinggi suatu benda dari permukaan Bumi atau semakin jauh benda dari permukaan Bumi, tekanan udara disekitarnya akan semakin berkurang. Sebaliknya, semakin dalam menyelam dari permukaan laut atau danau, tekanan hidrostatik akan semakin bertambah. Salah satu penerapannya yaitu pada pembuatan waduk/bendungan. »



## Tekanan Hidrostatik

Suatu titik A dalam fluida yang memiliki kedalaman  $h$  dengan luas penampang  $A$  seperti pada gambar dibawah ini, memiliki beban massa fluida sebesar

$$m = \rho V = \rho Ah$$

dan, besar gaya berat yang berlaku adalah  
 $w = mg = \rho Ahg$ .



Ketika suatu benda berada pada titik A, maka benda tersebut akan mengalami tekanan dari bagian atas fluida ( $P_0$ ), gaya berat ( $w$ ), dan tekanan dari dasar fluida ( $P$ ).





## Tekanan Hidrostatik

Maka persamaan tekanan hidrostatik yang berlaku pada titik A dapat ditulis sebagai

$$P_A - P_0 A = \rho A h g$$

atau

$$P = P_0 + \rho g h$$

dengan :

$P$  = tekanan hidrostatik (Pa)

$P_0$  = tekanan atmosfer (Pa)

$\rho$  = massa jenis ( $kg/m^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$h$  = ketinggian atau kedalaman fluida (m)

Satuan tekanan yang biasa digunakan antara lain :

$1 N/m^2 = 1$  Pascal atau Pa

$1 atm = 101.325 Pa$

$1 bar = 10^5 Pa$

$1 atm = 760 mmHg$





### Contoh Soal



Perhatikan gambar disamping. Berapakah besar tekanan hidrostatik yang dialami ketika berada di titik A?

#### Penyelesaian

Diketahui:

$$h_A = 25 - 10 = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya:  $P_h = ?$

Jawab:

$$P_h = \rho g h = (1000)(10)(0,15) = 1500 \text{ N/m}^2$$

## Hukum Utama Hidrostatik

Hukum Utama Hidrostatik menyatakan bahwa semua titik yang berada pada bidang datar yang sama dalam fluida homogen, memiliki tekanan total yang sama. Misalkan, pada suatu pipa U dimasukkan dua jenis fluida yang massa jenisnya berbeda, yaitu  $\rho_1$  dan  $\rho_2$



Tekanan hidrostatik dari fluida pada penampang kiri di titik A bernilai sama dengan tekanan hidrostatik pada penampang kanan di titik B

Jika diukur dari bidang batas terendah antara fluida 1 (dalam animasi yaitu air) dan fluida 2 (dalam animasi yaitu minyak) di titik A dan titik B, fluida 1 memiliki ketinggian  $h_1$  dan fluida 2 memiliki ketinggian  $h_2$ . Tekanan total di titik A dan titik B sama besar.



## Hukum Utama Hidrosatatis

Menurut persamaan tekanan hidrostatik, besar nilai tekanan di titik A dan titik B bergantung pada besar massa jenis fluida dan ketinggian fluida di dalam tabung. Secara matematis, persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut

$$P_A = P_B$$
$$P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$
$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

dengan:

$h_1$  = jarak titik A terhadap permukaan fluida 1 (m)


$h_2$  = jarak titik B terhadap permukaan fluida 2 (m)

$\rho_1$  = massa jenis fluida 1 ( $kg/m^3$ )

$\rho_2$  = massa jenis fluida 2 ( $kg/m^3$ )







### Contoh Soal

Air raksa pada bejana berhubungan mempunyai selisih permukaan sebesar 5 cm. Kaki sebelah kanan berisi zat cair yang tingginya 30 cm. Apabila massa jenis air raksa tersebut  $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  maka massa jenis zat cair tersebut adalah?

#### Penyelesaian

Diketahui:

$$h_1 = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$h_2 = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 13600 \text{ kg/m}^3$$

Ditanya:  $\rho_2 = ?$

Jawab:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

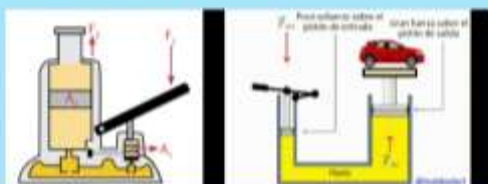
$$\rho_2 = \frac{\rho_1 h_1}{h_2}$$

$$\rho_2 = 2,267 \text{ kg/m}^3$$



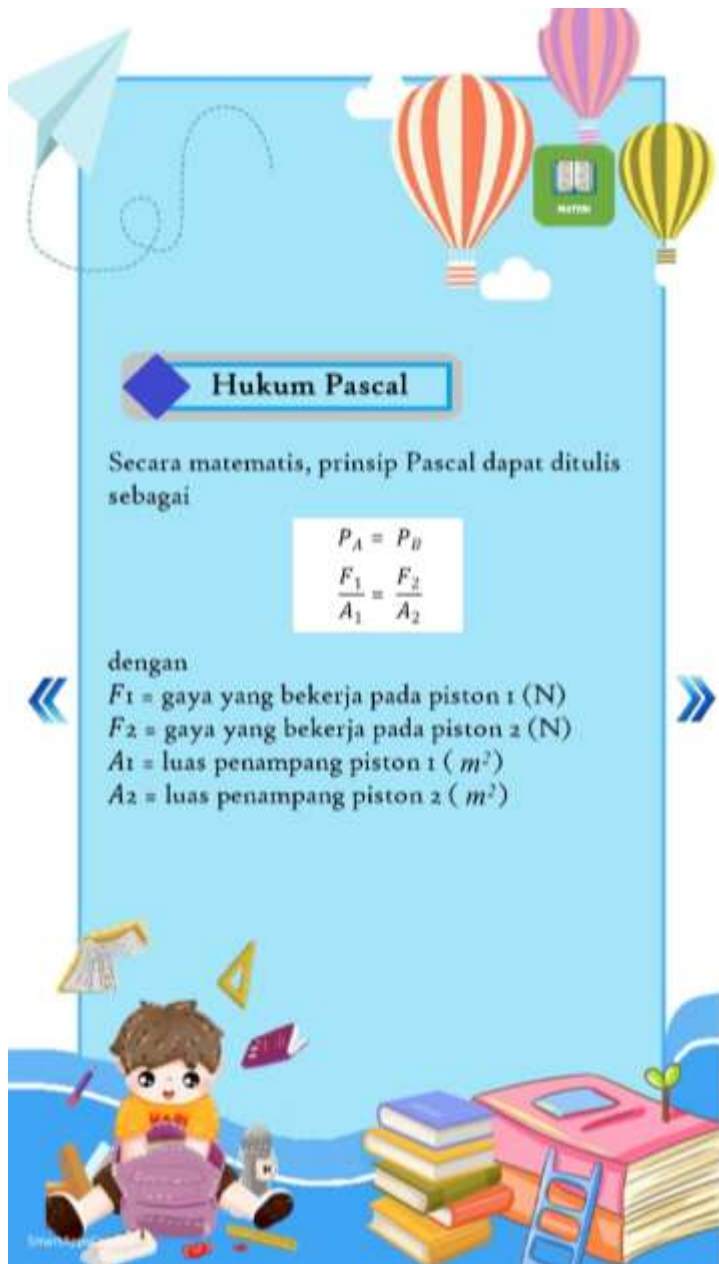
## Hukum Pascal

Prinsip Pascal menyatakan bahwa "Tekanan yang diberikan pada fluida dalam suatu tempat akan menambah tekanan keseluruhan dengan besar yang sama". Gambar dibawah ini merupakan gambar penerapan dari prinsip pascal pada mesin hidrolik.



Dongkrak hidrolik terdiri dari dua tabung yang berhubungan yang memiliki diameter yang berbeda. Seperti pada dongkrak tempat pencucian mobil. Masing-masing diisi oli dan ditutup. Mobil diletakkan diatas penampung besar. Jika memberikan gaya yang kecil pada tabung berdiameter kecil, tekanan akan diteruskan ke segala arah menuju tabung besar tempat mobil diletakkan.







### Contoh Soal

Penampang masukan suatu mesin pengepres hidrolik memiliki diameter 20 cm, dan penampang keluaran memiliki diameter 100 cm. Jika sebuah gaya sebesar 10 N diberikan ke penampang masukan, maka berapa besar gaya keluaran yang akan dihasilkan?

#### Penyelesaian

Diketahui:

$$F_1 = 10 \text{ N}$$

$$d_1 = 20 \text{ mm}$$

$$d_2 = 100 \text{ cm}$$

Ditanya:  $F_2 = ?$

Jawab:

$$P_1 = P_2$$

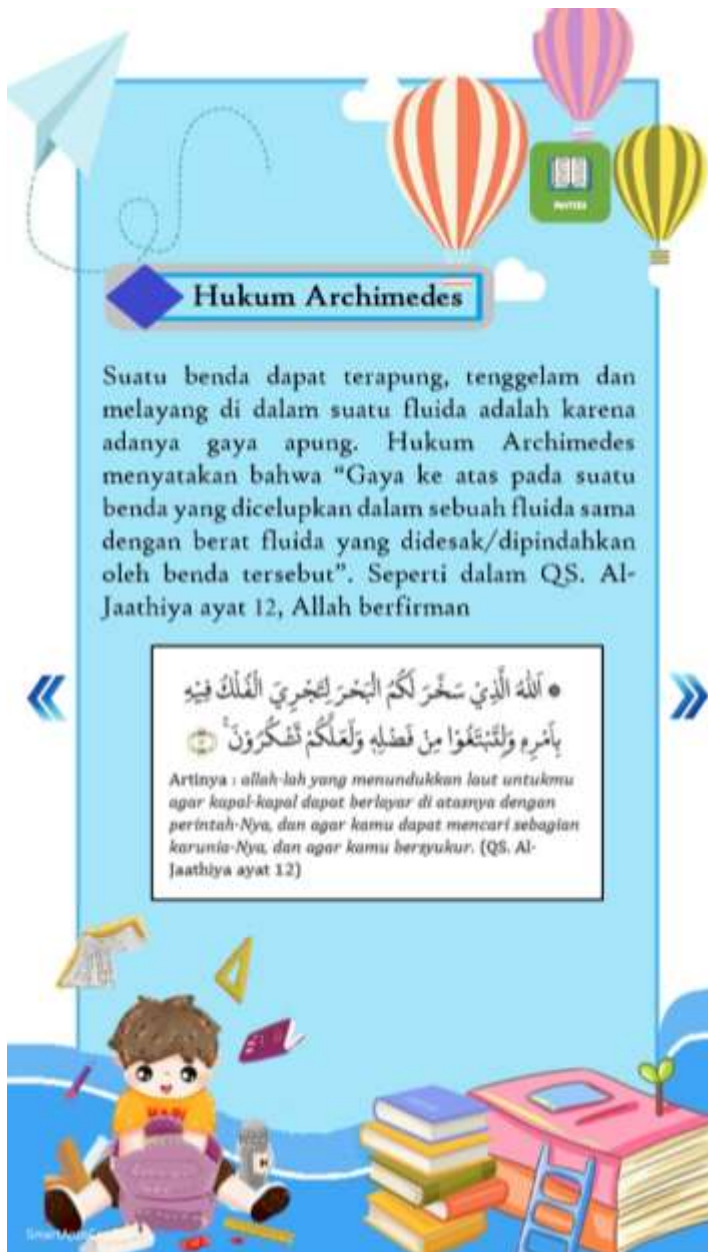
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2}$$

$$\frac{10}{20^2} = \frac{F_2}{100^2}$$

$$F_2 = 250 \text{ N}$$





## Hukum Archimedes

Suatu benda dapat terapung, tenggelam dan melayang di dalam suatu fluida adalah karena adanya gaya apung. Hukum Archimedes menyatakan bahwa "Gaya ke atas pada suatu benda yang dicelupkan dalam sebuah fluida sama dengan berat fluida yang didesak/dipindahkan oleh benda tersebut". Seperti dalam QS. Al-Jaathiyah ayat 12, Allah berfirman

• اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ  
بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾


Artinya : Allah-lah yang memundukkan laut untukmu agar kapal-kapal dapat berlayar di atasnya dengan perintah-Nya, dan agar kamu dapat mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur. (QS. Al-Jaathiyah ayat 12)





## Hukum Archimedes

QS. Al-Jaathiya ayat 12 menunjukkan salah satu dari sekian banyak karunia Allah. Allah SWT demi memberikan kemudahan bagi umat manusia untuk menjalani hidup di bumi, menundukkan lautan sehingga kapal-kapal dapat berlayar. Laut dan segala isinya itu dapat dimanfaatkan untuk berbagi keperluan, demikian pula alam semesta ini. Allah menundukkan lautan supaya kapal-kapal dapat berlayar padanya.



Cara kerja pada kapal selam menerapkan hukum fluida statis yaitu prinsip archimedes. Untuk mengendalikan bobotnya, suatu kapal selam harus dilengkapi dengan tangki ballast yang dapat diisi baik dengan air dari sekelilingnya, atau dengan udara tekan, sehingga kapal selam dapat menyelam didalam lautan. Sebaliknya, ketika hendak menaikkankapal ke permukaan, tangki dikosongkan sehingga kapal dapat naik ke atas permukaan laut.

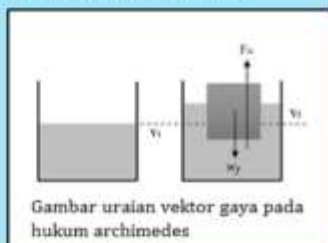


## Hukum Archimedes

Menurut hukum Archimedes, sebuah benda akan mendapat gaya tekan ke atas atau gaya apung sebesar  $F_A$  oleh fluida yang besar nilainya sama dengan berat fluida  $w_f$  yang dipindahkan oleh benda tersebut. Fluida yang didesak memiliki volume  $V_f$  yang besarnya sama dengan volume benda yang tercelup. Atau dapat dinyatakan bahwa  $V_f = V_2 - V_1$ . Secara matematis, hukum Archimedes dapat ditulis sebagai berikut.

$$F_A = w_f$$

$$F_A = \rho_f V_f g$$



Gambar uraian vektor gaya pada hukum archimedes

dengan:

$F_A$  = gaya apung (N)

$w_f$  = berat fluida (N)

$\rho_f$  = massa jenis fluida ( $kg/m^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$V_f$  = volume fluida yang didesak ( $m^3$ )

## Hukum Archimedes

Apa kalian tau sejarah awal munculnya hukum Archimedes? Mari kita simak video berikut ini




Terdapat tiga keadaan ketika suatu benda berada didalam fluida, yaitu mengapung, melayang, atau tenggelam. Suatu benda dapat dikatakan mengapung, melayang, atau tenggelam dengan beberapa syarat seperti pada tabel berikut ini.

Syarat benda mengapung, melayang, atau tenggelam



Mengapung	Melayang	Tenggelam
$W < F_A$	$W = F_A$	$W > F_A$
$\rho_b < \rho_f$	$\rho_b = \rho_f$	$\rho_b > \rho_f$






## Hukum Archimedes

### A) Mengapung

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan mengapung, apabila gaya apung lebih besar dari gaya berat benda atau massa jenis rata-rata benda lebih kecil daripada massa jenis fluida. Hanya sebagian volum benda yang tercelup di dalam fluida sehingga volume fluida yang dipindahkan lebih kecil dari volume total benda yang mengapung.





## Hukum Archimedes

### B) Melayang



« Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan melayang, apabila gaya apung sama dengan gaya berat benda atau massa jenis rata - rata benda sama dengan massa jenis fluida. Volume fluida yang dipindahkan sama dengan volume total benda. »




## Hukum Archimedes

### C) Tenggelam



« Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam, apabila gaya apung lebih kecil dari gaya berat benda atau massa jenis rata-rata benda lebih besar daripada massa jenis fluida. Gaya apung sudah tidak kuat lagi menahan gaya berat benda sehingga benda jatuh ke dasar fluida. »





### Contoh Soal

Suatu benda jika dimasukkan ke dalam minyak A yang massa jenisnya  $0,84 \text{ g/cm}^3$  ternyata beratnya berkurang  $7 \text{ N}$ . Tetapi jika dimasukkan ke dalam minyak B beratnya berkurang  $6 \text{ N}$ . Tentukan berapa massa jenis minyak B?

#### Penyelesaian

Benda di dalam minyak A:

$$F_A = \rho_f V_f g$$

$$W_u - W_b = \rho_A V_b g$$

$$7 = (0,84)(10)(V_b)$$

$$V_b = 0,83 \text{ cm}^3$$

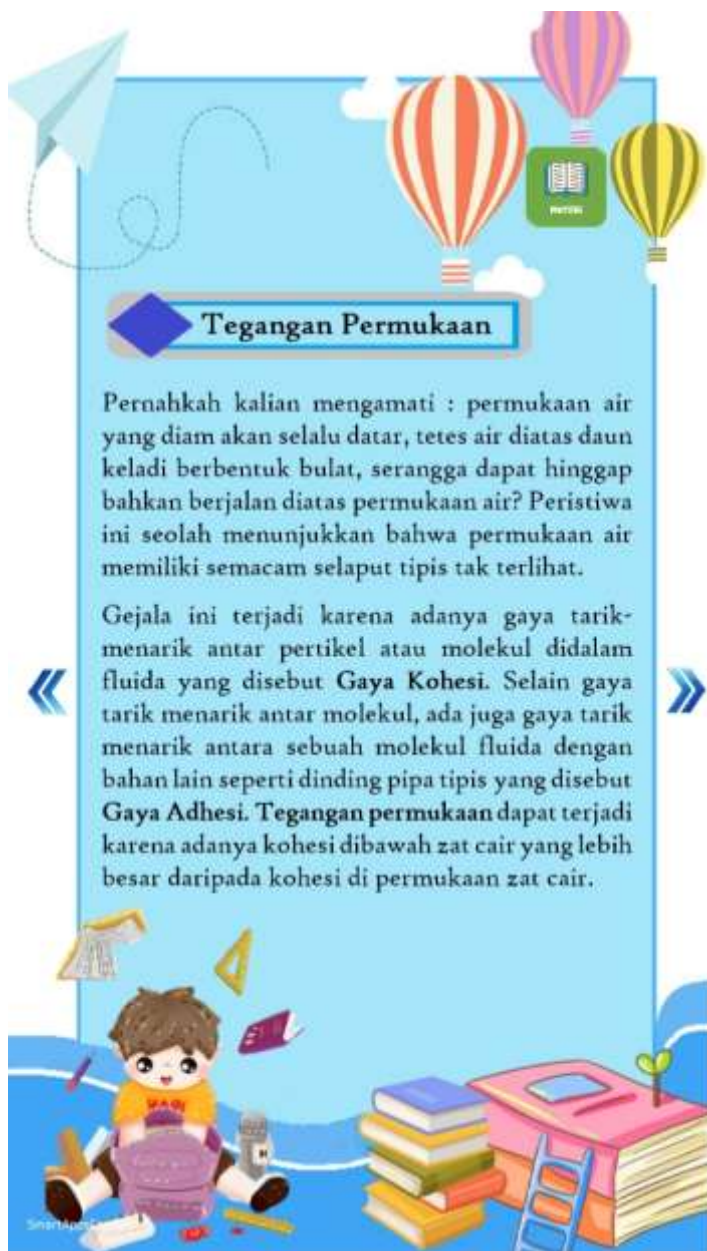
Benda di dalam minyak B

$$W_u - W_b = \rho_B V_b g$$

$$6 = \rho_B (10) (0,83)$$

$$\rho_B = 0,72 \text{ g/cm}^3$$









## Tegangan Permukaan



« Tegangan permukaan merupakan kecenderungan zat cair untuk meregang, sehingga permukaan cairan terlihat seperti lapisan. Salah satu fenomena tegangan permukaan adalah tidak bercampurnya dua fluida (air laut) dengan massa jenis yang berbeda. »





## Tegangan Permukaan

Menurut kajian ilmiah, setiap lautan memiliki sifat-sifat fisik seperti suhu, salinitas, dan kerapatan yang berbeda-beda. Allah berfirman dalam dalam Al-Qur'an

مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ ﴿١٩﴾ لَئِنَّمَا يَترُكُ لَّا يَتَّخِيَانِ ﴿٢٠﴾

Artinya :

(19) Dia membiarkan dua lautan mengalir yang

keduanya kemudian bertemu,

(20) Antara keduanya ada batas yang tidak

dilampau masing-masing.

(Q.S. Ar-Rahman ayat 19-20)

Peristiwa yang seperti dijelaskan pada Q.S. Ar-Rahman ayat 19-20 "mereka bersama tetapi tidak bercampur" disebabkan karena adanya perbedaan salinitas (kadar garam air laut). Perbedaan salinitas menunjukkan perbedaan kerapatan partikel ion dalam air laut. Perbedaan partikel ion tersebut menyebabkan terbentuknya lapis batas antar permukaan dua cairan.









### Contoh Soal

Sebatang jarum dengan massa  $m$  dan panjang  $L$  diletakkan perlahan-lahan diatas permukaan air. Jika tegangan permukaan air adalah  $\gamma$ , maka massa jarum maksimum agar tidak tenggelam adalah?

#### Penyelesaian


Tegangan permukaan dinyatakan deengan:

$$\gamma = \frac{F}{2l} \quad \text{dengan } F \text{ adalah berat jarum (} W \text{).}$$

Jadi,

$$\gamma = \frac{mg}{2l}$$

sehingga,  $m = \frac{2\gamma l}{g}$



## Meniskus



Gambar (a) meniskus cekung,  
(b) meniskus cembung

Gambar (a) disamping menunjukkan permukaan cairan dalam pipa yang sempit untuk kasus dimana gaya adhesi lebih besar dari gaya kohesi (biasa disebut meniskus cekung), permukaan

konkaf ke atas, dan sudut kontak  $\theta_c$  lebih kecil dari  $90^\circ$ . Sedangkan gambar (b) menunjukkan gaya kohesi yang lebih besar dari gaya adhesi (biasa disebut meniskus cembung), permukaan cairan adalah konveks, dan sudut kontak  $\theta_c$  lebih besar dari  $90^\circ$ .



## Kapilaritas




Permukaan cairan yang konkaf ke atas dapat mengakibatkan cairan naik ke dalam pipa sampai gaya ke atas seimbang dengan berat cairan.

Kenaikan cairan ini dinamakan kapilaritas. Kapilaritas adalah, peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair di dalam pipa kapiler.



Salah satu contoh peristiwa kapilaritas adalah penyerapan tinta oleh kertas tisu, dan penyerapan air serta unsur hara oleh akar tumbuhan.





## Kapilaritas

Untuk mengetahui berapa besar kenaikan permukaan zat cair, dapat diketahui melalui persamaan berikut

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta_c}{\rho g r}$$

dengan :

$h$  = kenaikan zat cair (m)

$\gamma$  = tegangan permukaan zat cair (N/m)


$\theta_c$  = sudut kontak

$\rho$  = massa jenis zat cair ( $kg/m^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$r$  = jari-jari pipa kapiler (m)





### Contoh Soal

Suatu pipa kapiler dengan diameter 0,2 cm ketika dicelupkan tegak lurus ke dalam suatu fluida terlihat seperti gambar berikut. Jika besar sudut kontak adalah  $60^\circ$  dan massa jenis fluida  $2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , maka berapa besar tegangan permukaan fluida tersebut?

Penyelesaian

Diketahui:

$$\rho = 2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$d = 0,2 \text{ cm}$$

$$r = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$h = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$$

Ditanya:  $\gamma = ?$

Jawab:

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r}$$

$$0,25 = \frac{2\gamma \cdot 0,5}{(2 \times 10^3)(10)(1 \times 10^{-2})}$$

$$\gamma = 5 \text{ N/m}$$



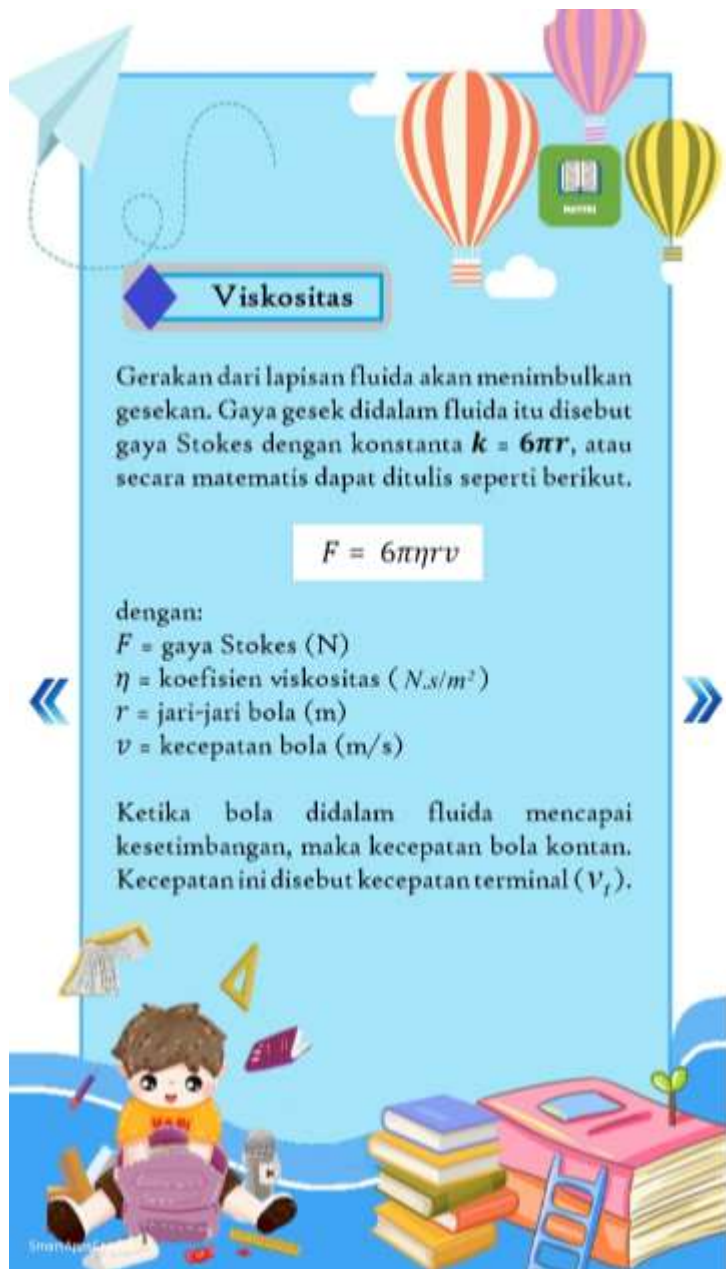


## Viskositas

Viskositas didefinisikan sebagai ukuran kekentalan fluida yang menunjukkan besar kecilnya gesekan internal fluida. Viskositas fluida dapat dinyatakan secara kuantitatif oleh koefisien viskositas  $\eta$ . Nilai koefisien viskositas setiap fluida berbeda-beda. Semakin besar viskositas fluida, semakin sulit benda bergerak dalam fluida tersebut. Koefisien suatu fluida dapat dicari dengan cara melakukan suatu percobaan dengan memasukkan bola ke dalam fluida tersebut.







## Viskositas

Gerakan dari lapisan fluida akan menimbulkan gesekan. Gaya gesek didalam fluida itu disebut gaya Stokes dengan konstanta  $k = 6\pi r$ , atau secara matematis dapat ditulis seperti berikut.

$$F = 6\pi\eta rv$$

dengan:

$F$  = gaya Stokes (N)

$\eta$  = koefisien viskositas ( $N.s/m^2$ )

$r$  = jari-jari bola (m)

$v$  = kecepatan bola (m/s)

Ketika bola didalam fluida mencapai kesetimbangan, maka kecepatan bola konstan. Kecepatan ini disebut kecepatan terminal ( $v_t$ ).



## Viskositas

Ketika percobaan telah dilakukan dan didapatkan nilai  $V_t$  maka untuk mengetahui besar koefisien viskositas fluida dapat dilakukan dengan menghitungnya secara matematis seperti berikut

$$v_t = \frac{2gr^2}{9\eta} (\rho_b - \rho_f)$$

dengan:

$v_t$  = kecepatan terminal ( $m/s$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$r$  = jari-jari bola ( $m$ )

$\eta$  = koefisien viskositas ( $N.s/m^2$ )

$\rho_b$  = massa jenis bola ( $kg/m^3$ )

$\rho_f$  = massa jenis fluida ( $kg/m^3$ )







### Contoh Soal

Pada saat hujan, jari-jari tetes air hujan yang jatuh di udara adalah 0,1 mm. Jika mass jenis udara  $\rho_f = 1,29 \text{ kg/m}^3$  dan koefisien viskositas udara  $\eta = 1,8 \times 10^{-3} \text{ kg/ms}$ , maka kecepatan terminal tetes air hujan tersebut adalah?

#### Penyelesaian

Diketahui:

$$r = 10^{-4} \text{ m}$$

$$\rho_f = 1,29$$

$$\eta = 1,8 \times 10^{-3} \text{ kg/ms}$$

$$\rho_b = 1000 \text{ kg/m}^3 \text{ (massa jenis air hujan)}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Ditanya:  $V_t = ?$

Jawab:

$$V_t = \frac{2gr^2}{9\eta} (\rho_b - \rho_f)$$

$$V_t = \frac{2(9,8)(10^{-4})^2}{9(1,8 \times 10^{-3})} (1000 - 1,29)$$

$$V_t = 1,2 \text{ m/s}$$


# *LATIHAN SOAL*

**PLAY**



$$SKOR = 0$$

1. Dua balon ditekan dengan gaya  $F$  yang sama oleh jarum dan jari tangan. Tetapi mengapa balon pecah ketika ditekan oleh jarum?

- A** Tekanan sebanding dengan luas permukaan bidang sentuh
- B** Tekanan sebanding dengan gaya
- C** Tekanan berbanding terbalik dengan gaya
- D** Jari tidak cukup kuat untuk memecahkan balon
- E** Tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang sentuh

*SKOR = 10*

2. Suatu hari saat liburan sekolah, Shita diajak menyelam bersama ayahnya ke sebuah laut. Saat itu Shita menyelam ke kedalaman 20 m dan melihat ikan yang berada di dasar perairan serta ikan-ikan kecil yang sedang berenang diantara terumbu karang yang kedalamannya 15 m dari permukaan. Dari pernyataan diatas, perbandingan tekanan hidrostatis yang dialami ikan dengan ikan kecil dilaut adalah ....

- A** 4 : 3
- B** 3 : 4
- C** 4 : 1
- D** 1 : 4
- E** 4 : 5

$$SKCR = 20$$

3. Tekanan pada kedalaman 30 cm di bawah permukaan suatu cairan dalam suatu wadah ketika wadah digerakkan vertikal ke bawah dengan percepatan  $10 \text{ m/s}^2$  adalah ....

- A** 90 Pa
- B** 360 Pa
- C** 700 Pa
- D** 36 Pa
- E** 0 Pa

***SKOR = 30***

4. Arsyi adalah seorang arsitek. Saat itu dia ditugaskan untuk membuat sketsa sebuah bendungan. Sebagai seorang arsitek, ia sudah mempelajari bentuk dinding bendungan yang aman. Bentuk dinding bendungan yang tepat sesuai dengan prinsip tekanan hidrostatik ditunjukkan pada gambar ....

**A**



**D**



**B**



**E**



**C**



$$SKCR = 40$$

5. Jika diketahui  $A_1 < A_2$  kemudian dikerjakan sebuah gaya pada penampang  $A_2$  dan zat cair yang ada di dalam sistem adalah oli dengan massa jenis oli adalah  $800 \text{ kg/m}^3$  maka yang akan terjadi pada sistem hidrolik tersebut adalah ....

- A** Sistem hidrolik tidak bergerak karena luas penampang 1 lebih kecil
- B** Sistem hidrolik bergerak karena luas penampang 2 lebih besar
- C** Sistem hidrolik tidak bergerak karena luas penampang 2 lebih besar
- D** Sistem hidrolik bergerak karena tekanannya kecil
- E** Pernyataan a sampai d tidak ada yang benar

***SKOR = 50***

6. Sebuah kubus melayang di dalam air. Apabila kubus tersebut dimampatkan sehingga sisi-sisinya menjadi setengah sisi-sisi semula, maka keadaan kubus sekarang adalah ....

- A** Terapung di dalam air
- B** Melayang di dalam air
- C** Tenggelam di dalam air
- D** Terapung sebagian di dalam air
- E** Melayang hampir ke permukaan air



$$SKOR = 60$$

7. Di sebuah taman rekreasi yang menyediakan wahana balon udara, akan menerbangkan beberapa orang. Beban total yang dapat diangkat balon adalah 500 kg. Jika balon akan diisi oleh gas helium yang memiliki massa jenis  $0,178 \text{ kg/m}^3$ , volume helium yang diperlukan untuk menerbangkan balon udara tersebut sebesar .... (massa jenis udara  $1,293 \text{ kg/m}^3$ )

- A**  $488,7 \text{ m}^3$
- B**  $448,7 \text{ m}^3$
- C**  $447,8 \text{ m}^3$
- D**  $444,8 \text{ m}^3$
- E**  $478,4 \text{ m}^3$

Smart Apps Creator

$$SKOR = 70$$

8. Archimedes menemukan hukumnya saat sedang berpikir bagaimana ia dapat menguji mahkota raja terbuat dari emas murni atau tidak. Untuk itu ia menimbang mahkota ketika di udara dan ketika dicelupkan ke dalam air. Hasil bacaan yang diperoleh masing-masing beratnya sebesar 14,7 N di udara dan sebesar 13,4 N ketika di dalam air. Jika diketahui massa jenis emas murni  $19.300 \text{ kg/m}^3$ , maka mahkota raja tersebut adalah ....

- A** Emas murni karena beratnya tidak sama dengan 13,94 N
- B** Emas murni karena gaya angkat di udara dan di dalam air sama
- C** Emas murni karena gaya angkat di udara dan di dalam air tidak sama
- D** Campuran karena beratnya tidak sama dengan 13,94 N
- E** Campuran karena beratnya sama dengan 13,94 N

*SKOR = 80*

9. Ina merasakan adanya perbedaan pada tubuhnya ketika berolahraga renang. Dia merasakan tubuhnya lebih berat ketika naik ke darat dibandingkan dengan saat ia masih di dalam air. Ina mulai berpikir apa yang menyebabkan perbedaan tersebut. Jadi mengapa hal itu bisa terjadi, karena ....

- A** Berat ina seolah-olah berkurang, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air
- B** Massa ina berkurang, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air
- C** Masa ina bertambah, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air
- D** Berat ina tidak berkurang, karena tidak adanya gaya angkat ke atas oleh air
- E** Berat ina berkurang, karena adanya gaya angkat ke atas oleh air

*SKOR = 90*

10. Saat kapal selam akan mengapung di laut, proses yang terjadi adalah ....

- A** Kapal selam mengeluarkan air dari dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam lebih kecil dari massa jenis air laut
- B** Kapal selam mengeluarkan air dari dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam sama dengan massa jenis air laut
- C** Kapal selam mengeluarkan air dari dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam lebih besar dari massa jenis air laut
- D** Kapal selam memasukkan air ke dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam lebih kecil dari massa jenis air laut
- E** Kapal selam memasukkan air ke dalam tabung penyimpanan sehingga massa jenis kapal selam sama dengan massa jenis air laut

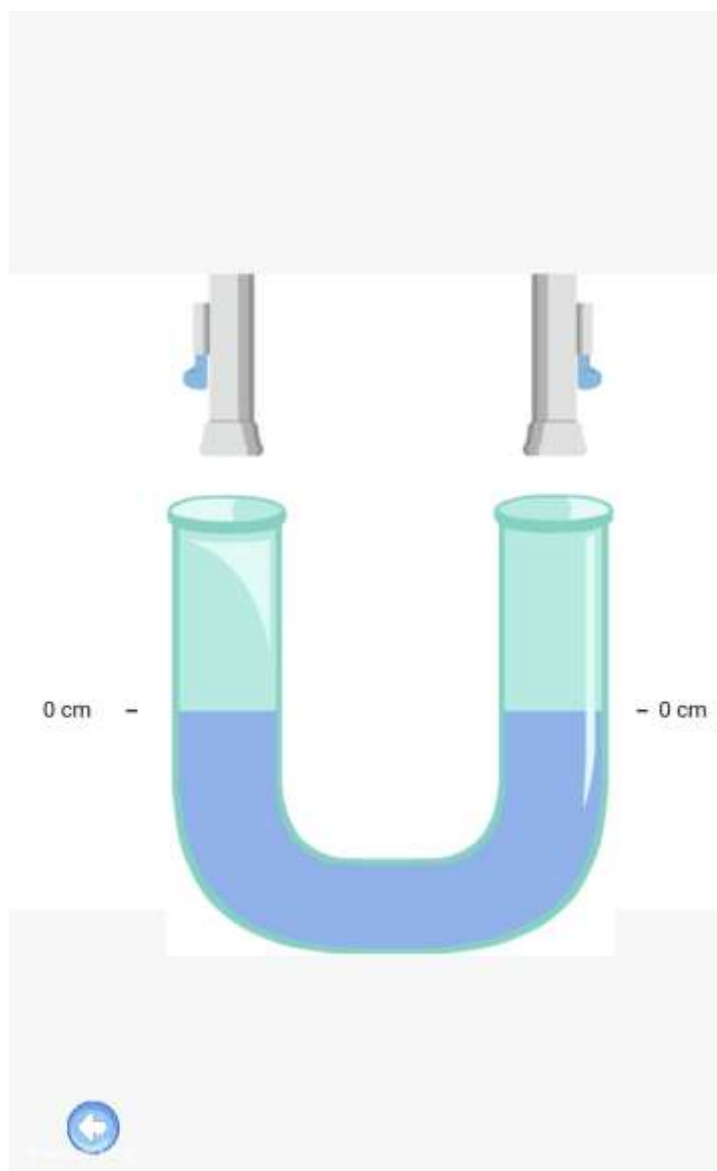
# Terimakasih

**TOTAL SKOR = 100**

Terimakasih telah mencoba mengerjakan. Kumpulan latihan soal fluida statis, rangkuman materi, dan eksperimen sederhana materi fluida statis juga bisa diakses melalui laman web yang disediakan KemDikbud berikut

<https://vlab.belajar.kemdikbud.go.id/Experiments/virtuallab-hydrostaticpressure/>

**KEMBALI**





**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)  
KEGIATAN 1**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Materi Pokok : Tekanan Hidrostatik  
Alokasi Waktu : 20 Menit

Nama : .....

Kelas : .....



**A. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 4.4.1. Melakukan simulasi percobaan Tekanan Hidrostatik menggunakan aplikasi phet.  
4.4.2. Menyajikan laporan praktikum pengaruh aktivitas (kedalaman, percepatan gravitasi, dan massa jenis) pada tekanan hidrostatik.

**B. Tujuan Percobaan**

1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep tekanan hidrostatik.
2. Peserta didik dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik.
3. Peserta didik dapat membedakan massa jenis beberapa zat cair.

**C. Alat dan Bahan**

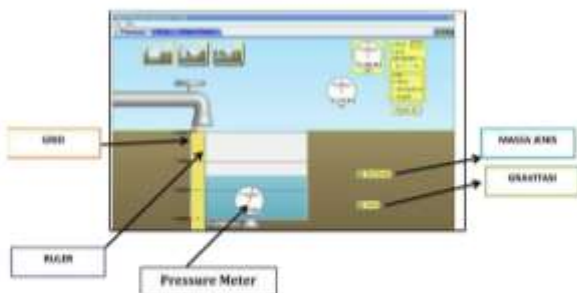
Simulation: Fluid Pressure and Flow





#### D. Langkah-langkah Percobaan

1. Buka PHET Interactive Simulations pada link : [https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure\\_in.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_in.html)
2. Pilih dan jalankan Simulasi
3. Pilih Pressure
4. Klik *water* dan *grid*
5. Tempatkan ruler didalam wadah fluida cair.
6. Tempatkan (tarik) pressure meter didalam wadah fluida cair
7. Catat nilai kedalaman dan tekanan total (P) yang terukur dalam tabel hasil pengamatan. Variasikan kedalaman!
8. Hitung nilai tekanan Hidrostatis ( $P_h$ )
9. Lakukan langkah 7, 8 dan 9 untuk wadah fluida cair kedua (Ganti Fluid Density dari water pindah ke honey atau ke gasoline)



#### E. Hasil Pengamatan

1. jenis fluida : air = ... kg/m<sup>3</sup>  
 Tekanan Udara Luar ( $P_a = 101.3 \text{ kPa}$ )  
 $P_t = P_a + P_h$

No	Kedalaman / h (meter)	Tekanan Total / P (kPa)	Tekanan Hidrostatis / P <sub>h</sub> (kPa)
1	1		
2	2		
3	3		







2. jenis fluida : honey = ... kg/m<sup>3</sup>  
 Tekanan Udara Luar (P<sub>0</sub> = 101,3 kPa)  
 $P_0 = P - P_h$

No	Kedalaman / h (meter)	Tekanan Total / P (kPa)	Tekanan Hidrostatika / P <sub>h</sub> (kPa)
1	1		
2	2		
3	3		

3. jenis fluida : gasoline = ... kg/m<sup>3</sup>  
 Tekanan Udara Luar (P<sub>0</sub> = 101,3 kPa)  
 $P_0 = P - P_h$

No	Kedalaman / h (meter)	Tekanan Total / P (kPa)	Tekanan Hidrostatika / P <sub>h</sub> (kPa)
1	1		
2	2		
3	3		

#### F. Analisis Hasil Pengamatan

- Bagaimana hubungan antara kedalaman dan tekanan?  
 Semakin \_\_\_\_\_, tekanan semakin \_\_\_\_\_.
- Bagaimana hubungan antara massa jenis dan tekanan?  
 Semakin \_\_\_\_\_ massa jenis, tekanan semakin \_\_\_\_\_.
- Tulis hubungan antara massa jenis  $\rho$ , percepatan gravitasi  $g$  dan kedalaman  $h$  pada tekanan hidrostatika!  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### G. Kesimpulan

Kesimpulan apa yang dapat dibuat setelah melakukan percobaan?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_





**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)  
KEGIATAN 3**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Materi Pokok : Hukum Archimedes  
Alokasi Waktu : 20 Menit

**Nama** : .....

**Kelas** : .....



**A. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 4.4.3. Melakukan simulasi percobaan Hukum Archimedes menggunakan aplikasi Rumah Belajar.
- 4.4.4. Menyajikan laporan praktikum Hukum Archimedes pada peristiwa Terapung, Melayang, dan Tenggelam.

**B. Tujuan Percobaan**

- a. Peserta didik dapat menjelaskan Hukum Archimedes.
- b. Peserta didik dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.
- c. Peserta didik dapat membedakan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

**C. Alat dan Bahan**

Simulasi: Rumah Belajar [Laboratorium Maya: Hukum Archimedes]





#### D. Langkah-langkah Percobaan

1. Pengguna PC / Laptop, Android dan IOS dapat membuka Rumah Belajar (Laboratorium Maya: Hukum Archimedes) pada link <https://vlah.belajar.kemdikbud.go.id/Experimento/hukumarchimedes/6/>
2. Pengguna Android juga dapat mendownload pada playstore (fitur Belajar Kembali)
3. Pilih dan jalankan Simulasi
4. Pilih Pengaturan zat (Air)
5. Klik Material styrofoam
6. Atur volume material pada 4 m<sup>3</sup>
7. Catat nilai massa material, gaya archimedes, gaya berat yang terukur dan keadaan material (Terapung, melayang dan tenggelam) dalam tabel hasil pengamatan.
8. Hitung nilai massa jenis material
9. Lakukan langkah 5, 6, 7 dan 8 dengan mengganti material menjadi benda melayang dan batu bata.
10. Lakukan langkah 5, 6, 7 dan 8 untuk fluida minyak dan madu.

#### E. Hasil Pengamatan

1. Massa jenis fluida: air = ... kg/m<sup>3</sup>

No	Material	Massa (kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Massa jenis material (kg/ m <sup>3</sup> )	Gaya Archimedes (N)	Gaya Berat Benda (N)	Keadaan material (terapung/ melayang/ tenggelam)
1	Styrofoam		4				
2	Benda Melayang		4				
3	Batu Bata		4				

2. Massa jenis fluida: minyak = ... kg/m<sup>3</sup>

No	Material	Massa (kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Massa jenis material (kg/ m <sup>3</sup> )	Gaya Archimedes (N)	Gaya Berat benda (N)	Keadaan material (terapung/ melayang/ tenggelam)
1	Styrofoam		4				
2	Benda Melayang		4				
3	Batu Bata		4				





3. Massa jenis fluida : madu = ... kg/m<sup>3</sup>

No	Material	Massa (kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Massa jenis material (kg/ m <sup>3</sup> )	Gaya Archimedes (N)	Gaya Berat Benda (N)	Kondisi material (terapung/ melayang/ tenggelam)
1	Styrofoam		4				
2	Benda Melayang		4				
3	Batu Bata		4				

#### F. Analisis Hasil Pengamatan

- Bagaimana hubungan antara massa jenis material dengan massa jenis fluida pada keadaan:
  - Terapung : massa jenis material \_\_\_\_\_ massa jenis fluida
  - Melayang : massa jenis material \_\_\_\_\_ massa jenis fluida
  - Tenggelam : massa jenis material \_\_\_\_\_ massa jenis fluida
- Bagaimana hubungan antara gaya archimedes dengan gaya berat material pada keadaan:
  - Terapung : gaya archimedes \_\_\_\_\_ gaya berat material
  - Melayang : gaya archimedes \_\_\_\_\_ gaya berat material
  - Tenggelam : gaya archimedes \_\_\_\_\_ gaya berat material
- Tulis hubungan antara massa jenis fluida ( $\rho_f$ ), percepatan gravitasi ( $g$ ) dan volume material tercelup ( $V_c$ ) pada hukum archimedes!

.....

.....

.....

#### G. Kesimpulan

Kesimpulan apa yang dapat dibuat setelah melakukan percobaan?

.....

.....

.....

.....





**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**  
**KEGIATAN 3**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Materi Pokok : Tegangan Permukaan  
Alokasi Waktu : 20 Menit

Nama : .....

Kelas : .....



**A. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 4.4.5. Melakukan percobaan mandiri tegangan permukaan.
- 4.4.6. Menyajikan laporan praktikum tegangan permukaan.

**B. Tujuan Percobaan**

- a. Peserta didik dapat menjelaskan peristiwa Tegangan Permukaan.
- b. Peserta didik dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi peristiwa Tegangan Permukaan.

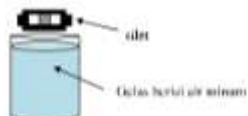
**C. Alat dan Bahan**

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Silet	2 buah
2.	Air mawar	Secukupnya
3.	Deterjen	Secukupnya
4.	Gelas	2 buah

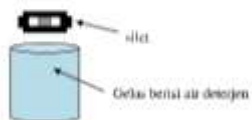
**D. Langkah-langkah Percobaan**

1. Ambil sebuah silet, lalu letakkan di atas permukaan air pada gelas pertama berisi air mawar dengan pelus-pelus. Tuliskan hasil pengamatan kalian!





2. Tuangkan air ke dalam gelas kedua dan masukkan deterjen sesukanya ke dalam gelas kedua tersebut!



3. Selanjutnya ambilah silet yang lagi satunya, lalu letakkan di atas permukaan air pada gelas kedua dengan pelan-pelan. Tambahkan hasil pengamatan kalian!

#### 5. Hasil Pengamatan

No.	jenis zat cair	Kondisi yang teramat pada silet
1	Air minum	
2	Air Deterjen	





#### F. Analisis Hasil Pengamatan

1. Bagaimana keadaan silet ketika diletakkan di atas permukaan air? Mengapa dapat terjadi demikian?

Foto Pengamatan

2. Bagaimana keadaan silet ketika diletakkan di atas permukaan air yang dicampur dengan deterjen? Mengapa dapat terjadi demikian?

Foto Pengamatan

3. Peserta didik melakukan pengamatan aktivitas serangga yang ada di sekitar rawa *Mangrove Information Centre*. Tiba-tiba salah satu peserta didik menemukan kejalian lampa. Inilah serangga dapat berjalan di atas permukaan air yang ada di rawa tersebut. Mengapa kejalian tersebut dapat terjadi?





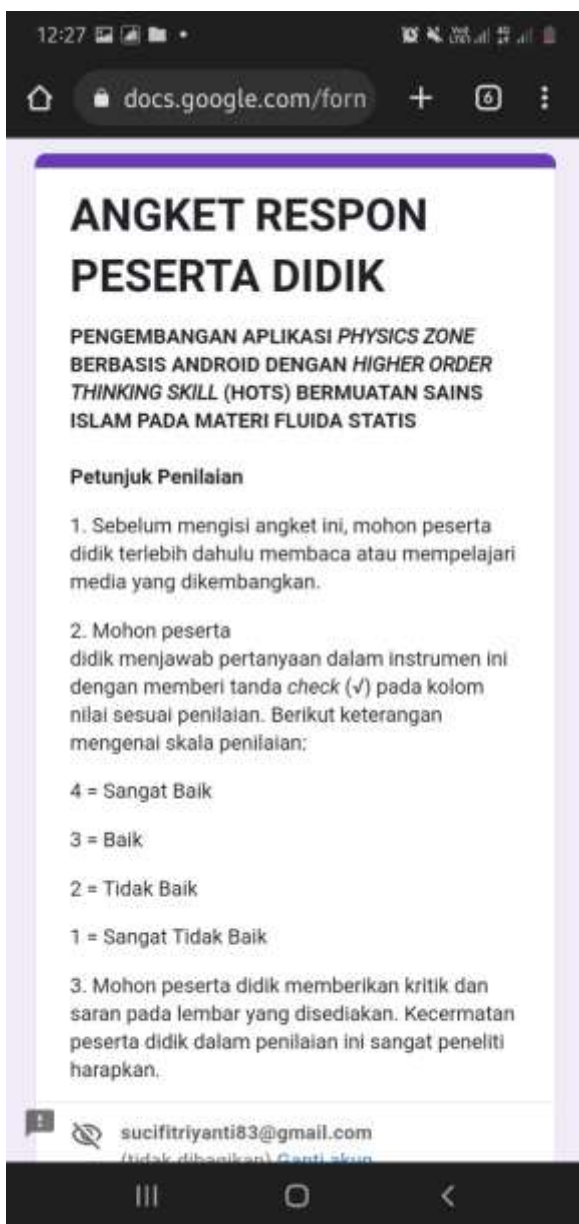
**G. Kesimpulan**

Kesimpulan apa yang dapat dibuat setelah melakukan percobaan?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....







## Lampiran 18. Riwayat Hidup

### RIWAYAT HIDUP

#### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Suci Fitriyanti
2. Tempat & Tgl Lahir : Demak, 31 Januari 1999
3. Alamat : Ds. Bungo 02/05, Kec  
Wedung, Kab. Demak
4. No. Hp : 088233088785
5. E-mail : sucifitriyanti570@gmail.com

#### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. RA Pancasila
  - b. SDN 1 Bungo
  - c. SMPN 1 Wedung
  - d. SMAN 1 Demak

Semarang, 15 Desember 2022



Suci Fitriyanti  
(1708066064)