

**PENGEMBANGAN MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER  
PADA MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR,  
ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**SKRIPSI**

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



Oleh:

AFIFUDIN

NIM : 1608066045

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

**SEMARANG**

**2023**



## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Afifudin  
NIM : 1608066045  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

### **Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida**

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

Semarang, 9 Januari 2023

Pembuat Pernyataan,



Afifudin

NIM : 1608066045



# LEMBAR PENGESAHAN



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

## PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter  
Pada Materi keseimbangan Benda Tegar,  
Elastisitas, dan Fluida  
Penulis : Afifudin  
NIM : 1608066045  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 7 Maret 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

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

**Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd**

NIP. 19790726 200912 1002

NIP.

Penguji I,

Penguji II,

**Drs. H. Jasuri, M.Si**

**Harkono, M.Sc**

NIP. 19671014 199403 1007

NIP. 198408122011012011

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

**Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd.**

NIP. 19790726 200912 1002

NIP.



## NOTA DINAS

Semarang,9 Januari 2023

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

*Assalamu'alaikum wr.wb*

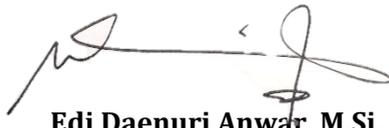
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda tegar, Elastisitas, dan Fluida  
Nama : Afifudin  
NIM : 1608066045  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



**Edi Daenuri Anwar, M.Si.**  
NIP : 19790726 200912 1 002



## NOTA DINAS

Semarang, 9 Januari 2023

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

*Assalamu'alaikum wr.wb*

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

Judul : Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda tegar, Elastisitas, dan Fluida  
Nama : Afifudin  
NIM : 1608066045  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



**Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd.**  
NIP :



## ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh belum tersedianya modul yang mampu menarik minat peserta didik untuk lebih giat dalam pembelajaran pada kelas XI MANU 01 Banyuputih. Modul yang dibuat berdasarkan referensi yang diperlukan dan kebutuhan peserta didik MANU 01 Banyuputih. Modul bilingual terbukti valid berdasarkan penilaian oleh validator media, materi dan bahasa. Analisis Aiken V dilakukan untuk menganalisis hasil validasi yang dilakukan oleh validator. Data dikatakan valid pada hasil validasi karena dari hasil perhitungan menggunakan Aiken V menghasilkan 0,76, data tersebut masuk kategori valid. Data dari perhitungan dari hasil validasi oleh validator materi menghasilkan 0,72 termasuk dalam kategori valid. Hasil perhitungan pada validasi oleh validator bahasa 0,7 menunjukkan kategori valid. Hasil perhitungan pada respon peserta didik mendapat kategori baik sebesar 74%.

**Kata Kunci:** *Modul, Bilingual, Karakter*



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum wr. wb.*

*Alhamdulillahirobbil alamin*, puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Modu Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida” disusun guna memenuhi tugas akhir Strata satu (S1) jurusan pendidikan fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Skripsi ini diharapkan dapat menginspirasi dan mendorong pembaca agar tertarik untuk mengembangkan atau menyempurnakan lagi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat disusun dengan baik karena dukungan dari berbagai pihak yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan doa demi mendukung penulis dalam menyusun skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Imam Taufik, M. Ag. Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

2. Dr. H Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Edi Daenuri Anwar, M. Si. selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika sekaligus Pembimbing I dan Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd. selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, mengarahkan, memberi masukan dan membimbing dalam penyusunan skripsi.
5. Qisthi Fariyani, M.Pd. selaku wali dosen yang telah bersedia dalam memberikan arahan dalam masa perkuliahan.
6. Validator yang telah memberikan banyak saran pada penulis.
7. Segenap dosen jurusan Pendidikan Fisika yang telah menyalurkan ilmunya dengan ikhlas selama penulis menempuh perkuliahan.
8. Attabik Muhammad Munji Umam, S.Pd. selaku guru pengampu mata pelajaran Fisika MANU 01 Banyuputih yang telah membantu selama proses penelitian.
9. Bapak Subkhan dan Ibu Siti Zuhriyah sebagai kedua orang tua yang telah memberikan segalanya baik doa,

semangat, cinta, dukungan, dan kasih sayang yang tidak tergantikan dengan apapun.

10. Nur Hidayah sebagai kakak satu-satunya yang telah memberikan motivasi dan doa sehingga menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika B 2016 yang telah bersama selama dibangku perkuliahan.
12. Semua pihak yang telah membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan kesempurnaan hasil yang telah di dapat. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan mendapat ridha Allah SWT. *Aamiin ya rabbal alamin.*

Semarang, 7 Maret 2023



Afifudin

NIM : 1608066045



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Pengembangan.....	6
F. Manfaat Pengembangan.....	7
G. Asumsi Pengembangan .....	8
H. Keterbatasan Pengembangan.....	9
<b>BAB II.....</b>	<b>11</b>
<b>KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Kajian Teori.....	11
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	27
C. Kerangka Berpikir .....	30
<b>BAB III .....</b>	<b>35</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
A. Model Pengembangan.....	35
B. Prosedur Pengembangan .....	36

C. Desain Uji Coba Produk.....	39
<b>BAB IV.....</b>	<b>47</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
A. Hasil Pengembangan Produk Awal .....	47
B. Hasil Uji Coba Produk .....	66
C. Kajian Produk Akhir .....	72
D. Revisi Produk .....	73
E. Keterbatasan Penelitian.....	75
<b>BAB V .....</b>	<b>78</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>78</b>
A. Kesimpulan.....	78
B. Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>80</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengaplikasian Torsi pada Buka Tutup Pintu .....	19
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir.....	33
Gambar 3.1 Tahap Pengembangan Modul ADDIE.....	35
Gambar 3.2 Desain Uji Coba .....	39
Gambar 4.1 Tampilan Sampul Depan dan Belakang .....	52
Gambar 4.2 Halaman Penulis.....	52
Gambar 4.3 Tampilan Kata Pengantar .....	53
Gambar 4.4 Latar Belakang.....	54
Gambar 4.5 Deskripsi.....	55
Gambar 4.6 Petunjuk Penggunaan Modul.....	56
Gambar 4.7 Daftar Isi.....	57
Gambar 4.8 Kegiatan Belajar 1 .....	58
Gambar 4.9 Peta Konsep Keseimbangan Benda Tegar.....	59
Gambar 4.10 Penulisan Materi Dinamika Rotasi .....	60
Gambar 4.11 Contoh Soal dan Penyelesaian.....	61
Gambar 4.12 Tugas Kelompok.....	62
Gambar 4.13 Uji Kompetensi .....	63
Gambar 4.14 Ulangan Harian.....	64
Gambar 4.15 Glosarium.....	64
Gambar 4.16 Daftar Pustaka.....	65
Gambar 4.17 Kunci Jawaban .....	66
Gambar 4.18 Cover Modul Sebelum Revisi .....	73
Gambar 4.19 Cover Setelah Revisi .....	74
Gambar 4.20 Gambar Sebelum Revisi .....	75
Gambar 4.21 Gambar Setelah Revisi .....	75



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Kevalidan Aiken's.....	43
Tabel 3.2 Kategori Angket Respons Peserta didik .....	44
Tabel 4.1 Analisis Aiken's V Validasi Media.....	68
Tabel 4.2 Hasil Analisis Aiken's V Validasi Media.....	68
Tabel 4.3 Analisis Aiken's V Validasi Materi.....	69
Tabel 4.4 Hasil Analisis Aiken's V Validasi Materi.....	70
Tabel 4.5 Analisis Aiken's V Validasi Materi.....	71
Tabel 4.6 Hasil Analisis Aiken's V Validasi Bahasa .....	71



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukan Pembimbing.....	84
Lampiran 2 Permohonan Izin Riset.....	85
Lampiran 3 Surat Telah Melakukan Riset.....	86
Lampiran 4 Lembar Wawancara Guru Pra Riset .....	87
Lampiran 5 Lembar Validasi Modul Aspek Media.....	89
Lampiran 6 Lembar Validasi Modul Aspek Materi.....	114
Lampiran 7 Lembar Validasi Modul Aspek Bahasa .....	132
Lampiran 8 Produk Akhir Modul Fisika Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida.....	165
Lampiran 9 Grafik Respon Peserta Didik.....	197
Lampiran 10 Tabel Validasi Media .....	202
Lampiran 11 Tabel Validasi Materi .....	204
Lampiran 12 Tabel Validasi Bahasa .....	206



## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 mendefinisikan pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, ahlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi pribadi, masyarakat, bangsa, dan negara (Suriansyah, 2011). Pentingnya pendidikan dijelaskan dalam Al-Quran bahwa, Allah SWT berjanji dalam Q.S Al Mujadalah ayat 11 yang berbunyi:

﴿ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ  
اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ  
أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴾ (المجادلة/58: 11)

Artinya: *"Hai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, "Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis," maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu, dan apabila dikatakan,*

*“Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat, dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (Al-Mujadalah/58:11) (Departemen Agama RI, 2012).*

Pelajaran yang terkandung dalam Q.S Al Mujadalah ayat 11 bahwa gambaran bagi setiap manusia untuk menjaga adab sopan santun dalam suatu majlis dan juga menjelaskan tentang keutamaan orang yang beriman dan berilmu. Allah SWT telah menjanjikan orang-orang yang beriman dan berilmu akan di angkat derajatnya oleh Allah SWT (Suryati dkk., 2019).

Pendidikan dalam pelaksanaannya dapat berjalan salah satunya di dukung dengan adanya unsur-unsur pendidikan. Unsur pendidikan salah satunya adanya isi pendidikan yaitu, berkaitan dengan bahan ajar (Suriansyah, 2011).

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang sesuai tingkat pengetahuan dan tingkat jenjang pendidikan peserta didik. Diharapkan dengan adanya modul dapat membantu membimbing peserta didik menguasai materi, karena pada modul dilengkapi dengan soal-soal latihan untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah mempelajari modul yang digunakan (Prastowo, 2012).

Modul sebagai bagian yang penting dalam menentukan kualitas pembelajaran yang digunakan sebagai bahan ajar (Agusta & Nuraini, 2019). Desain modul sebagai bahan ajar perlu memperhatikan model pengembangannya untuk memastikan kualitas bahan ajar yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Cahyadi, 2019). Kualitas bahan ajar tentu saja menyesuaikan dengan perkembangan pendidikan pada abad 21 yaitu menuntut untuk lebih mahir dalam penggunaan bahasa Inggris (Agusta & Nuraini, 2019).

Mempelajari bahasa Inggris sebenarnya sangat direkomendasikan bagi setiap kalangan, tidak hanya bagi orang yang ingin pergi ke luar negeri saja, tetapi menjadi kebutuhan nasional pada saat ini. Syarifah Diah Kusuma (2018) menjelaskan bahwa salah satu manfaat mempelajari bahasa Inggris bidang pendidikan misalkan pada perencanaan mengampu pendidikan di luar negeri yang mungkin menjadikan bahasa Inggris salah satu syarat diterimanya calon peserta didik pada suatu lembaga pendidikan di luar negeri.

Ketika seseorang tumbuh dan menjadi manusia berguna bagi bangsa dan negara serta membanggakan kedua orang tua, diperlukan adanya usaha menjadi pribadi yang lebih baik (Saputro dkk., 2021). Usaha seseorang menjadi lebih baik merupakan bentuk

penanaman nilai-nilai moral kepada seseorang ataupun kelompok berkelakuan positif dalam kehidupan sehari-hari seperti berkelakuan sopan santun, etika, sikap jujur, religius dan sebagainya dinamakan dengan pendidikan karakter (Harahap, 2019).

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika MANU 01 Banyuputih Batang, pada tanggal 29 Agustus 2021 yaitu, belum tersedia modul pembelajaran fisika bilingual yang berbasis karakter. Ketika wawancara tersebut dijelaskan juga bahwa, materi pembelajaran yang sering menjadikan peserta didik kurang menarik minat peserta didik sehingga ketika pembelajaran tersebut, peserta sering mengeluh yaitu perihal materi kelas XI yaitu keseimbangan benda tegar, elastisitas dan fluida.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, menjadikan motivasi peneliti dalam mewujudkan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas dan Fluida”. Modul tersebut diharapkan menjadi bahan ajar yang inovatif, dan menjadikan dampak positif pada dunia pendidikan fisika, baik ketika belajar secara mandiri oleh peserta didik atau ketika pelaksanaan pembelajaran.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka identifikasi masalahnya adalah:

1. Perlu adanya bahan ajar fisika yang dapat membantu peserta didik dalam menghadapi tantangan abad 21 saat ini yaitu bahan ajar fisika yang didalamnya menggunakan bahasa Inggris.
2. Perlu adanya bahan ajar yang mampu memberi penanaman nilai karakter sebagai bentuk usaha menjadi pribadi yang lebih baik.
3. Perlu adanya bahan ajar yang mampu menjawab keluhan yang dirasakan pada kegiatan pembelajaran khususnya pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida kelas XI SMA.

## **C. Pembatasan Masalah**

Identifikasi masalah yang telah diuraikan, ditemukan batasan yang diteliti. Batasan penelitian yang ditemukan berupa pengembangan modul yang sesuai kebutuhan peserta didik di MANU 01 Banyuputih. Modul yang dibuat berupa modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida?

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

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Menguji kelayakan modul bilingual fisika berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas dan fluida.
2. Respon peserta didik terhadap modul bilingual fisika berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas dan fluida.

## **F. Manfaat Pengembangan**

Penelitian diharapkan dapat menghasilkan manfaat sebagai kemajuan Pendidikan bagi lembaga pendidikan pendidikan dalam hal ini yaitu sekolah, guru, peserta didik, dan peneliti.

### **1. Manfaat bagi guru**

- a) Memperluas wawasan terhadap pembelajaran fisika berbasis karakter karena disusun dengan berbagai referensi.
- b) Sumber belajar yang dikembangkan pada penelitian diharapkan menjadi motivasi dalam mengatasi kesulitan penyelenggaraan pembelajaran khususnya pada materi keseimbangan benda tegar, elastistas, dan fluida.

### **2. Manfaat bagi sekolah**

Manfaat bagi sekolah dapat melengkapi sumber-sumber belajar fisika di sekolah terutama berkaitan dengan modul bilingual yang berbasis karakter. Meningkatkan proses pembelajaran yang berbasis karakter.

### 3. Manfaat bagi peserta didik

Belajar menjadi lebih menarik dan menambah wawasan pengetahuan karena terdapat dua bahasa

- a) Menjadi daya minat untuk belajar karena terdapat kata-kata inspiratif karena berbasis karakter.
- b) Berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan Latihan yang disajikan dalam modul.

### 4. Manfaat peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam pembuatan modul yang berbasis karakter karena sesuai dengan profesi yang ditekuni yaitu sebagai guru atau guru di masa mendatang. Semoga suatu saat nanti dapat diterapkan ketika melaksanakan pembelajaran sebagai seorang pendidik atau guru yang profesional.

## **G. Asumsi Pengembangan**

1. Modul fisika bilingual berbasis karakter dapat dijadikan alternatif sumber dan media pembelajaran bagi guru dan peserta didik SMA/ MA kelas XI.
2. Modul ini dinilai oleh bapak/ ibu dosen sebagai ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan guru SMA/MA.

## **H. Keterbatasan Pengembangan**

1. Materi yang dikembangkan dalam modul bilingual berbasis karakter untuk peserta didik SMA/MA kelas XI adalah keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida.
2. Modul fisika bilingual dinilai oleh bapak/ ibu dosen sebagai ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa dan satu guru MANU 01 Banyuputih dan diujikan.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

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

##### **1. Modul**

###### **a. Pengertian Modul**

Modul merupakan bahan ajar yang digunakan sesuai tingkat pengetahuan dan tingkat jenjang pendidikan peserta didik, yang diharapkan dapat membantu peserta didik menguasai materi, dengan dilengkapi soal-soal latihan untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah mempelajari modul yang digunakan (Prastowo, 2012). Modul merupakan bahan yang disusun secara sistematis menggunakan kosa kata yang mudah dipahami, berdasarkan kesesuaian usia dan jenjang pendidikan sehingga mereka dapat meminimalisir ketergantungan belajar dengan guru (Widyastuti dkk., 2019).

###### **b. Fungsi Modul**

Modul dalam pembuatannya dapat menjadi fungsi penting dalam pembelajaran. Modul memiliki beragam fungsi, diantaranya (Prastowo, 2012):

- 1) Modul sebagai bahan belajar dapat dimanfaatkan peserta didik sesuai jenjang pendidikan untuk belajar mandiri tanpa bantuan dari pendidik.

- 2) Fungsi modul harus mampu menjelaskan materi secara jelas sehingga peran modul dapat mengganti peran pendidik.
- 3) Fungsi sebuah modul dapat menjadi alat evaluasi peserta didik mengenai penguasaan materi yang telah dipelajari.
- 4) Modul dapat menjadi bahan rujukan bagi peserta untuk belajar.

c. Tujuan Pembuatan Modul

Tujuan pembuatan modul berkaitan dengan penyusunan dan pembuatannya. Tujuan tersebut diantaranya yaitu (Prastowo, 2012):

- 1) Tujuan pembuatan modul agar dapat belajar secara mandiri.
- 2) Dapat digunakan tanpa menitik beratkan bimbingan pendidik sehingga peran pendidik tidak terlalu banyak
- 3) Melatih kejujuran peserta didik
- 4) Menjadi solusi tingkat kecepatan peserta didik yang memiliki cara belajar yang lebih cepat dan peserta didik yang memiliki cara belajar lebih lambat dibandingkan dengan peserta didik lain.
- 5) Peserta dapat mengetahui sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

#### d. Karakteristik Modul

Setiap bahan ajar pasti memiliki karakteristik sendiri yang membedakan bahan ajar satu dengan lainnya. (Prastowo, 2012) menggambarkan bahwa karakteristik modul yaitu didesain untuk dapat digunakan tanpa ketergantungan dengan orang lain; merupakan program pembelajaran yang utuh dan sistematis; terdapat tujuan, bahan atau kegiatan dan evaluasi; disajikan secara dua arah (komunikatif); diupayakan untuk tidak ketergantungan terhadap pendidik; materi pada modul sesuai dengan pokok bahasan modul yang ditujukan; dan memfokuskan pada kegiatan pada cakupan peminat yang dimaksud.

## 2. Bilingual

### a. Pengertian Bilingual

Bilingual menurut Hurlock (1993) dalam Pransiska (2018) yaitu penggunaan dua bahasa. Kemampuan penggunaan bahasa meliputi berbicara, menulis dan kemampuan memahami komunikasi antar individu baik lisan maupun tulisan.

### b. Tujuan Mempelajari Bilingual

Syarifa Diah Kusuma (2018) mengungkapkan bahwa bahasa asing pertama yang diajarkan di pendidikan menengah atau pendidikan tinggi yaitu di negara Indonesia yaitu bahasa Inggris. Tujuan utama mempelajarinya untuk mengasah kemampuan dalam membaca sumber-sumber

pengetahuan yang berbahasa Inggris pada bidang terkait. Berkemampuan bilingual/dua bahasa dimaksud menggunakan bahasa Indonesia dan Inggris juga diungkap oleh Agusta & Nuraini (2019) tujuan mempelajari bilingual membantu peserta didik menghadapi perkembangan global yang terjadi saat ini agar peserta didik tidak hanya berkompeten dalam perkembangan pendidikan dengan bahasa Indonesia saja tetapi juga bahasa Inggris.

c. Manfaat Mempelajari Bilingual

Beberapa pendapat mengenai manfaat dalam menguasai bilingual diungkapkan oleh beberapa peneliti. Nurhikmah dkk., (2020) mengungkapkan bahwa pengembangan bilingual Inggris-Indonesia di negara Indonesia saat ini menjadi sangat penting, hal tersebut berguna untuk menghasilkan warga Indonesia yang berkualitas dan berdaya saing yang unggul dalam menghadapi praktik komunikasi global, memiliki kesadaran antar budaya, dan berwawasan umum dalam menghadapi tantangan global. Manfaat penguasaan bilingual lainnya berhasil diketahui oleh Syarifah Diah Kusuma (2018), salah satu manfaat mempelajari bahasa Inggris yaitu pada bidang pendidikan dapat membantu peserta didik seperti membantu memahami film, lagu-lagu, buku-buku, jurnal dan pengetahuan lainnya yang memiliki pengakuan diseluruh dunia.

### **3. Pendidikan Karakter**

#### **a. Pengertian Pendidikan Karakter**

Pendidikan menurut John Dewey dalam Muslich, (2014) menjelaskan bahwa proses pembentukan kecakapan fundamental secara intelektual dan emosional ke arah alam dan sesama manusia disebut dengan pendidikan. Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 mendefinisikan pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, ahlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi pribadi, masyarakat, bangsa, dan negara (Suriansyah, 2011).

Ciri khas setiap pribadi seseorang berkaitan dengan jati dirinya, yang merupakan batiniah, cara berpikir, cara bersikap dan bekerja sama baik dalam keluarga, masyarakat, bangsa maupun negara (Maksudin, 2013). Karakter dimaknai sebagai cara berpikir dan berperilaku yang khas tiap individu untuk hidup dan bekerja sama, baik dalam lingkungan keluarga, masyarakat, bangsa, dan negara (Samani & Haryanto, 2012).

Pendidikan karakter adalah proses dan pengembangan nilai-nilai dalam diri seseorang atau

kelompok yang tidak harus satu program atau pelajaran khusus seperti pada ilmu, keterampilan, teknologi, tetapi juga pengembangan dan penanaman seperti kepribadian, etik-moral, dan lain sebagainya (Maksudin, 2013). Usaha seseorang menjadi lebih baik merupakan bentuk penanaman nilai-nilai moral kepada seseorang ataupun kelompok berkelakuan positif dalam kehidupan sehari-hari seperti sopan santun, etika, sikap jujur, religius dan sebagainya dinamakan dengan pendidikan karakter (Harahap, 2019). Berdasarkan penjelasan pendidikan karakter yang telah disebutkan, dapat disimpulkan bahwa pendidikan karakter adalah perilaku yang baik, dari individu atau kelompok berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti sopan santun, etika bicara, sikap jujur, bertanggung jawab, adil, dan religius sehingga menjadikan ke arah hidup yang lebih baik,

b. Tujuan Pendidikan Karakter

Tujuan Pendidikan Karakter diklasifikasikan dalam dua hal, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus (Maksudin, 2013):

- 1) Tujuan umum pada pendidikan karakter yaitu membantu peserta didik agar memahami, menyadari, dan mengalami nilai-nilai serta mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

2) Tujuan khusus pada pendidikan karakter seperti yang dirumuskan Komite APEID (*Asia and the Pasific Programme of Educational Innovation for Development*), bahwa pendidikan karakter bertujuan untuk (i) menerapkan pembentukan nilai, (ii) menghasilkan sikap yang mencerminkan nilai-nilai yang diinginkan, dan (iii) membimbing perilaku yang konsisten dengan nilai-nilai tersebut. Dengan demikian tujuan pendidikan karakter meliputi tindakan mendidik yang berlangsung mulai dari usaha penyadaran nilai sampai pada perwujudan perilaku-perilaku yang bernilai.

c. Komponen-Komponen Pendidikan Karakter

Menurut Thomas Lickona dalam Harahap (2019) terdapat bagian-bagian yang menjadikan pendidikan karakter dapat terwujud yaitu:

- 1) *Moral Knowing*, merupakan hal yang penting untuk diajarkan. Terdiri dari enam hal yaitu: *Moral awarenss* (kesadaran moral), *knowing moral values* (mengetahui nilai-nilai moral), *perspective taking*, *moral reasoning*, *decision making*, *self knowledge*.
- 2) *Moral feeling*, merupakan bagian dari terwujudnya pendidikan karakter yang harus ditanamkan yaitu sumber energi dari diri manusia untuk bertindak sesuai dengan prinsip-prinsip moral. Terdapat enam hal yang merupakan aspek emosi yang harus mampu

dirasakan oleh seseorang untuk menjadi manusia berkarakter yaitu: *conscience* (nurani), *self esteem* (percaya diri), *emphaty* (merasakan penderitaan orang lain), *loving the good* (mencintai kebenaran), *self control* (mampu mengontrol diri), *humility* (kerendahan hati).

*Moral Action*, merupakan bagian dari adanya pendidikan karakter tentang bagaimana membuat pengetahuan moral dapat terwujud menjadi tindakan nyata. *Moral Action* merupakan hasil dari dua dari komponen-komponen sebelumnya. Sebagai cara untuk memahami apa yang menjadikan seseorang untuk berkelakuan yang baik (*act morally*), dapat diketahui berdasarkan tiga aspek antara lain *competence* (kompetensi), *will* (keinginan), dan *habit* (kebiasaan).

#### 4. Keseimbangan Benda Tegar dan Dinamika Rotasi

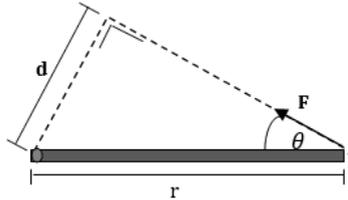
Keseimbangan benda tegar dan dinamika rotasi merupakan materi yang diajarkan pada peserta didik/ siswa SMA kelas XI semester 1. Materi kesetimbangan benda tegar terdiri dari dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar dan titik berat.

##### a. Dinamika Rotasi

Materi dinamika rotasi mempelajari bagaimana sebuah benda dapat berotasi dan apa yang menyebabkannya. Beberapa besaran yang berkaitan

dengan dinamika rotasi adalah momen gaya, momen inersia, dan momentum sudut (Supiyanto, 2006).

### 1) Momen Gaya (Torsi)



Gambar 2.1 Pengaplikasian Torsi Pada Buka Tutup Pintu

Torsi atau momen gaya ( $\tau$ ) didefinisikan besaran yang menyatakan gaya yang bekerja pada benda sehingga membuat benda tersebut berputar. Torsi secara matematis dirumuskan dengan:

$$\vec{\tau} = \vec{d} \times \vec{F} \quad (2.1)$$

dengan,

$$\tau = \text{momen gaya (Nm)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$d = \text{lengan momen (m)}$$

### 2) Momen Inersia

Sebuah benda yang berotasi pada sumbunya akan terus berotasi jika tidak ada gaya luar yang bekerja, ukuran yang menyatakan kelembaman benda terhadap gaya luar disebut dengan momen Inersia  $I$ . Nilai suatu momen inersia tergantung pada massa dan jarak pada sumbu rotasi. Semakin jauh jarak poros benda, maka

momen inersianya semakin besar. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$I = mr^2 \quad (2.2)$$

dengan,

$I$  = momen inersia ( $\text{kg m}^2$ )

$m$  = massa partikel ( $\text{kg}$ )

$r$  = jarak partikel ke poros ( $\text{m}$ )

(Surya, 2009)

### 3) Energi Kinetik Rotasi

Energi kinetik adalah energi gerak. Ketika bergerak melingkar membentuk lintasan lingkaran dengan kecepatan sudut ( $\vec{\omega}$ ). Kecepatan singgung  $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ . Karena partikel tersebut bergerak pada lintasan lingkaran, maka energi yang dihasilkan adalah energi kinetik rotasi. Energi kinetik rotasi dapat diketahui dengan menguraikan persamaan dari energi kinetik linear yaitu:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2.3)$$

Sehingga kita substitusikan  $v$  untuk memperoleh persamaan dari energi kinetik rotasi:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(\omega r)^2 = \frac{1}{2}mr^2\omega^2 \quad (2.4)$$

Perhatikan persamaan 2.4, karena  $mr^2$  merupakan momen inersia benda I, sehingga energi kinetik dapat kita tuliskan dengan:

$$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2 \quad (2.5)$$

(Surya, 2009)

#### 4) Dinamika Rotasi Benda Tegar

Materi dinamika rotasi benda tegar merupakan materi yang mempelajari terkait dengan hubungan dari momen gaya dan percepatan.

$$\tau = I\alpha \quad (2.6)$$

dengan,

$$\alpha = \text{percepatan sudut} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \right) \text{ (Surya, 2009)}$$

#### 5) Hukum Kekekalan Momentum Sudut

Apabila momen gaya yang bekerja pada sebuah sistem adalah nol, maka momentum sudut total sistem adalah konstan atau tetap". Jika  $L$  konstan, maka diperoleh hubungan

$$\begin{aligned} \vec{L}_1 &= \vec{L}_2 \\ I_1 \vec{\omega} &= I_2 \vec{\omega} \end{aligned} \quad (2.7)$$

(Fowles & Cassiday, 2005).

#### b. Keseimbangan Benda tegar

Benda tegar dalam keadaan diam atau seimbang memiliki dua syarat:

- 1) Jumlah gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah nol

$$\sum F = 0 \quad (2.8)$$

Jika benda berada pada koordinat  $x, y,$  dan  $z,$  maka  $\sum F_x = 0, \sum F_y = 0,$  dan  $\sum F_z = 0$  disebut dengan keseimbangan translasi.

- 2) Jumlah torsi atau momen gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah nol disebut dengan keseimbangan rotasi

$$\sum \tau = 0 \quad (2.9)$$

(Supiyanto, 2006)

#### c. Titik Berat

Titik tangkap gaya berat didefinisikan dengan titik tempat keseimbangan gaya berat. Bisa juga kita artikan dengan, sebuah pusat massa suatu benda yang resultan gaya-gaya terfokus pada titik tersebut (Supiyanto, 2006).

### 5. Elastisitas

#### a. Elastisitas Zat Padat

##### 1) Tegangan/ Stress

Tegangan/ stress didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada luasan struktur molekul atau penampang benda, mengubah struktur molekul benda. Secara matematis besar tegangan  $\sigma$  yang dialami benda dapat ditulis

$$\vec{\sigma} = \frac{\vec{F}}{A} \quad (2.10)$$

dengan,

$\sigma$  = tegangan(N/m<sup>2</sup>)

$F$  = gaya tarik (N)

$A$  = luas penampang (m<sup>2</sup>) (Surya, 2009)

## 2) Regangan/ Strain

Regangan/ strain didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang batang dan panjang mula-mula. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$e = \frac{\Delta \ell}{\ell_0} \quad (2.11)$$

dengan,

$\Delta \ell$  = pertambahan panjang ( $m$ )

$\ell_0$  = panjang mula – mula ( $m$ )

$e$  = regangan/ strain

## 3) Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas atau dikenal dengan modulus young. Modulus elastitas diketahui dengan melakukan perbandingan antara tegangan dengan regangan dengan syarat, gaya yang bekerja tidak melewati batas elastisitasnya.

$$Y = \frac{\text{Stress}}{\text{Strain}} = \frac{\sigma}{e} = \frac{F/A}{\Delta \ell / \ell_0} = \frac{F \ell_0}{A \Delta \ell} \quad (2.12)$$

dengan,  $Y$  = modulus elastis atau modulus young ( $Nm^2$ ) (Rufaida & Sarwanto, 2016).

b. Hukum Hooke

Hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas pertama kali telah diselidiki Oleh **Robert Hooke**. Menyatakan bahwa semakin besar gaya yang diberikan pada pegas maka pertambahan panjang pegas semakin besar. Secara matematis hukum hooke dapat dinyatakan dengan:

$$F_p = -F \quad (2.13)$$

$$F = -k(x_2 - x_1) \quad (2.14)$$

$$\vec{F} = -k\Delta\vec{x} \quad (2.15)$$

dengan,

$$F_p = \text{gaya pemulih } (N)$$

$$F = \text{Gaya tarik } (N)$$

$$k = \text{konstanta pegas } (N/m)$$

$$\Delta x = \text{pertambahan panjang } (m)$$

(Surya, 2009)

Nilai konstanta gabungan ( $k_{gab}$ ) yang disusun paralel dapat ditentukan dengan rumus:

$$\frac{1}{k_{gab}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n} \quad (2.16)$$

Jika terdapat  $n$  pegas yang disusun secara paralel, konstanta gabungannya dapat ditentukan dengan rumus:

$$k_{gab} = k_1 + k_2 + \dots + k_n \quad (2.17)$$

Besarnya usaha pada pegas tersebut dinyatakan sebagai energi potensial pegas, sehingga dirumuskan:

$$E_p = \frac{1}{2}k\Delta\vec{x}^2 \quad (2.18)$$

dengan,

$E_p$  = Energi potensial pegas (*Joule*)

$k$  = konstanta pegas (*N/m*)

$\Delta x$  = Simpangan Pegas (*m*)

## 6. Fluida

### a. Tekanan Hidrostatik

Tekanan Hidrostatik didefinisikan sebagai gaya pers satuan luas. Tekanan fluida pada fluida statik, khususnya fluida zat cair, disebut dengan tekanan hidrostatik .

$$\vec{P}_h = \rho\vec{g}h \quad (2.19)$$

Diketahui bahwa tekanan hidrostatik ( $P_h$ ).

Berdasarkan pada persamaan 3.5, tekanan hidrostatik ( $P_h$ ) bergantung pada massa jenis zat cair ( $\rho$ ), ketinggian atau kedalam ( $h$ ) dan percepatan gravitasi bumi ( $g$ ).

### b. Hukum Pascal

Hukum pascal merupakan tekanan yang diberikan kepada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dan semua bagian ruang tersebut dengan sama besar. Luas penampangnya adalah  $A_1$  dan  $A_2$ . Jika pada penampang  $A_1$  ditekan

dengan gaya  $F_1$ , tekanan itu diteruskan ke segala arah termasuk ke penampang  $A_2$ . Berdasarkan hukum pascal, tekanan di penampang  $A_1$  sama dengan tekanan di penampang  $A_2$ .

$$P_1 = P_2 \quad (2.20)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.21)$$

c. Hukum Archimedes

Suatu benda yang dicelupkan dalam suatu fluida akan mengalami gaya ke atas yang sama dengan berat fluida yang dipindahkan” disebut dengan *hukum Archimedes*.

d. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan didefinisikan sebagai gaya pada permukaan fluida tiap satuan panjang. Besar tegangan permukaan untuk benda yang memiliki satu permukaan adalah

$$\gamma = \frac{F}{\ell} \quad (2.22)$$

e. Miniskus dan Kapilaritas

Gejala melengkungnya permukaan zat cair di dalam bejana disebut miniskus. Kapilaritas merupakan gejala naik turunnya suatu zat cair (fluida) pada suatu pipa kapiler. Gejala kapilaritas dipengaruhi oleh gaya kohesi, adhesi, dan tegangan permukaan. Ketinggian

fluida dalam pipa kapiler secara umum dapat ditentukan dengan rumus (Supiyanto, 2006):

$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r} \quad (2.23)$$

f. Viskositas

Ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida yang disebut dengan viskositas. Semakin besar viskositas fluida, maka semakin sulit suatu fluida untuk mengalir dan juga menunjukkan semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut.

$$F_s = 6\pi\eta r v \quad (2.24)$$

dengan,

$F_s$  = gaya stokes ( $N$ )

$\eta$  = koefisien fluida ( $Pa \cdot s$ )

$r$  = jari – jari bola ( $m$ )

$v$  = kelajuan bola ( $m/s$ ) (Supiyanto, 2006)

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dianggap relevan pada penelitian ini yaitu penelitian yang dianggap sebagai bahan rujukan. Adapun beberapa penelitian yang dimaksud adalah:

1. Penelitian yang telah dilakukan (Sandiyanti & Rakhmawati M, 2018) Judul penelitian yaitu “Pengembangan Modul Bilingual Bergambar Berbasis

*Quantum Learning* pada Materi Peluang”. Penelitian ini menjelaskan bahwa sumber pembelajaran yang dapat digunakan berupa modul bilingual. Penggunaan modul bilingual terbukti mendapat respon penilaian dari peserta didik sebesar 80% dengan kriteria sangat menarik dan berhasil mendapat kriteria sangat menarik sebesar 84% dari pendidik. Penelitian yang dilakukan dilakukan (Sandiyanti & Rakhmawati M, 2018) berupa modul bilingual tetapi basis dan materi yang digunakan berbeda dengan penelitian ini basis dan materi materi pelajaran yang digunakan berbeda yaitu berbasis quantum learning pada materi peluang.

2. Penelitian yang dilakukan (Matsun dkk., 2020) Judul penelitian yaitu “Bahan Ajar Fisika Berbasis Karakter dengan Pendekatan Kearifan Lokal Kalimantan Barat” Penelitian ini menjelaskan bahwa penelitian yang dilakukan telah memenuhi kriteria efektif. Penelitian ini ditujukan kepada 75 peserta didik SMA kelas X. Subjek penelitian tersebut terdiri dari tiga orang validator. Penentuan hasil kriteria kevalidan menggunakan uji indeks Aiken V. Hasil penelitian diketahui yaitu kriteria kevalidan komponen penyajian buku ajar, kelayakan isi, dan kebahasaan buku ajar memenuhi kriteria validitas tinggi dengan

rata-rata indeks  $V = 96$ . Tingkat kepraktisan yang diperoleh terhadap buku ajar mencapai 60,53 % dari dan 67,52 % untuk siswa sangat aktif menggunakan buku ajar sehingga dinyatakan mendapat hasil yang tinggi. Tingkat keefektifan yang mencapai 81%. Sehingga disimpulkan bahwa bahan ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan lokal Kalimantan Barat telah memenuhi kriteria efektif. Penelitian yang dilakukan (Matsun dkk., 2020) berbeda dengan penelitian yang dilakukan ini, perbedaan tersebut terletak pada bahan ajar yang dibuat, materi, dan kelas.

3. Penelitian dianggap relevan berikutnya dilakukan oleh Bungking & Irawaty (2018), dengan judul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Karakter Dengan Pendekatan STM Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Darul Ma’arif Numbay Jayapura”. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan antara penggunaan pembelajaran dengan nilai-nilai karakter dibandingkan pembelajaran secara konvensional dengan tidak menggunakan nilai-nilai karakter. Diketahui dari data jumlah peserta didik yang tuntas 75,9% dan 87% lebih menyukai

pembelajaran dengan ada penambahan nilai-nilai karakter. Nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil perhitungan antara kelas dengan menggunakan pembelajaran dengan ada nilai-nilai karakter diperoleh jika dirata-rata maka 77,53 sedangkan pembelajaran konvensional tanpa ada penambahan nilai-nilai karakter jika dirata-rata maka 56,00. Persamaan penelitian Irawaty dan Yusuf Bungking (2018) dengan penelitian ini adalah basis yang digunakan dalam penelitian menggunakan basis nilai-nilai karakter. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Bungking & Irawaty (2018) dengan penelitian ini yaitu subjek penelitian, tempat dilaksanakan, waktu pelaksanaan penelitian dan metode yang digunakan mempunyai perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh Bungking & Irawaty (2018) dengan penelitian ini.

### **C. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran dapat diartikan sebagai sebuah proses yang diperankan antara peserta didik dengan lingkungannya dengan yang dijalankan karena adanya interaksi, dan dapat menjadi pemicu adanya perubahan baik perkataan ataupun tingkah laku menjadi lebih baik (Setiawan, 2017). Pembelajaran selalu memiliki

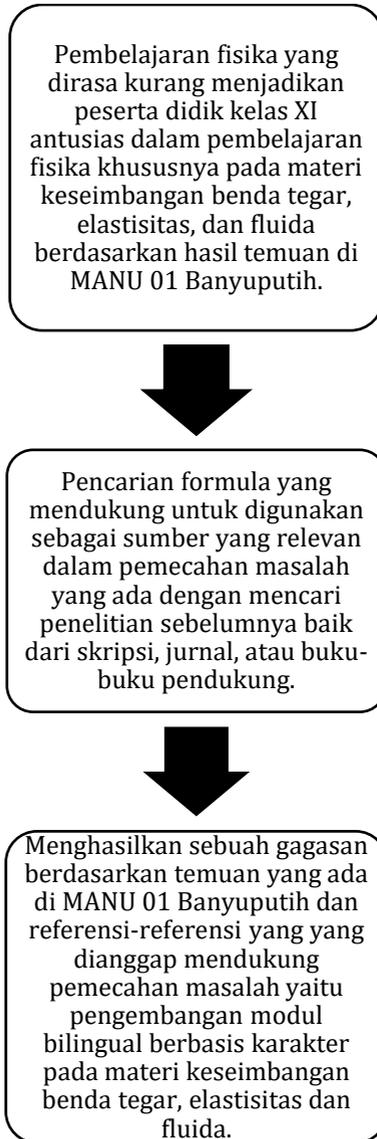
perkembangan yang menjadikan pendidik untuk lebih bisa menghadapi masalah pendidikan, khususnya dalam menyampaikan pembelajaran. Media pembelajaran yang disediakan para pendidik sebagai bahan ajar pada umumnya masih terbilang umum dan kurang adanya inovasi, kreativitas dan daya tarik minat siswa yang dapat efektif dan efisien dalam pembelajaran (Arsyad, 2019).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pendidik atau guru pengampu mata pelajaran fisika, bahwa materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida sebagai materi yang sering kali dianggap sulit bagi kebanyakan peserta didik, selain itu diikuti juga dengan sikap peserta didik terhadap mata pelajaran yang menunjukkan kurang aktifnya peserta didik untuk antusias mengikuti pelajaran dengan materi yang diberikan oleh pendidik dan sumber belajar yang digunakan hanya pada buku paket.

Temuan tersebut kemudian menjadikan peneliti untuk tertarik menemukan formula yang tepat dalam kasus tersebut. Formula yang diambil dengan mencari beragam sumber referensi berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya baik dari skripsi, jurnal, dan buku. Pencarian formula tersebut menjadikan peneliti memiliki sebuah pemahaman yang bisa digunakan.

Penelitian yang digunakan menggunakan modul pembelajaran sebagai bahan ajar fisika. Modul yang dimaksud bukan sekedar modul pembelajaran pada umumnya. Modul pembelajaran fisika bilingual (dua bahasa) biasa. Modul bilingual (dua bahasa) yang digunakan pada penelitian ini Seperti gambar-gambar yang mengandung unsur karakter, cerita bijak yang diselipkan dalam modul, dan pada saat evaluasi, materi yang didalamnya diselipkan kata-kata yang memuat nilai karakter. Penambahan nilai-nilai karakter pada modul diharapkan agar peserta didik/ siswa yang mempelajari modul berbasis karakter dapat memotivasi terbentuknya karakter positif seperti tingkah laku, kebiasaan, dan pemikiran dari peserta didik. Membuat rasa semangat belajar peserta didik menjadi lebih bangkit.

Pertimbangan-pertimbangan tersebut membuat sebuah gagasan peneliti untuk membuat penelitian berupa pengembangan modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida. Hasil belajar peserta didik atau siswa khususnya pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida diharapkan dari penelitian ini menjadi bahan ajar yang membantu peserta didik untuk meningkatkan minat mempelajari fisika.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

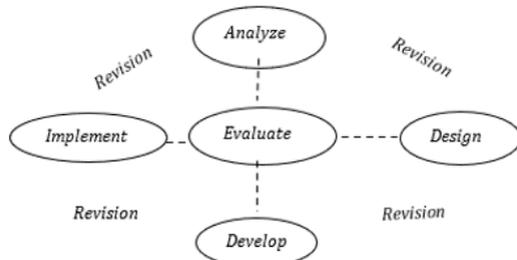


## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Penelitian pengembangan digunakan untuk yang bersifat analisis kebutuhan dan menguji keefektifan produk tersebut supaya berguna dimasyarakat luas (Sugiyono, 2013).

Penelitian modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar dan titik berat, elastisitas dan fluida ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Cahyadi (2019) mendeskripsikan bahwa model pengembangan ADDIE terdapat model pengembangan dengan lima tahapan, diantaranya yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*.



Gambar 3.1 Tahap Pengembangan Modul ADDIE

## B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini yaitu disesuaikan dengan langkah-langkah yang sudah diinstruksikan dalam model pengembangan ADDIE. Cahyadi (2019) mendeskripsikan langkah-langkah model pengembangan ADDIE antara lain:

### 1. *Analyze* (Analisis)

Tahap pertama yang dilakukan dalam mengembangkan modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar dan titik berat yaitu analisis. Analisis yang dilakukan adalah analisis kurikulum 2013 yang terdiri dari tujuan pembelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator yang harus dicapai oleh peserta didik serta materi yang digunakan.

Tahapan analisis berikutnya yang digunakan yaitu analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pengembangan agar menghasilkan modul yang layak untuk digunakan.

### 2. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* (perancangan) yang dimaksud berupa perancangan pengembangan bahan ajar. Perancangan bahan ajar pada penelitian ini yaitu

perancangan modul terdiri dari pembuatan cover, kata pengantar, deskripsi, petunjuk umum penggunaan modul, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, daftar, isi, kegiatan belajar, ulangan harian, dan daftar pustaka. Langkah berikutnya yaitu penyusunan instrumen penelitian yang meliputi lembar validasi ahli, lembar respon guru dan peserta didik (Cahyadi, 2019).

3. *Development* (Pengembangan)

*Development* (pengembangan) yaitu tahapan model penelitian yang berisi kegiatan realisasi produk, dalam penelitian ini yaitu bahan ajar modul (Cahyadi, 2019). Tahapan pengembangan ini direalisasikan dalam bentuk nyata. Uji validitas modul oleh validator ahli untuk menghasilkan produk yang valid. Setelah uji validitas dilakukan, modul yang telah dibuat direvisi berdasarkan kritik, saran, dan masukan ahli.

Aspek penilaian yang digunakan dalam uji validitas pertama terdapat validitas media kompetensi penilaiannya terdiri dari beberapa aspek penilaian diantaranya yaitu aspek desain media, aspek kebahasaan, dan aspek pendidikan karakter. Uji validitas yang kedua yaitu aspek validitas materi, kompetensi penilaiannya terdiri dari kelayakan isi,

aspek kebahasaan, aspek teknik penyajian, aspek pendidikan karakter. Uji validitas bahasa terdiri dari aspek penilaian Lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan kaidah bahasa (Inggris dan Indonesia), dan penggunaan istilah dan simbol.

4. *Implementation* (Implementasi)

Modul yang sudah valid kemudian siap untuk direalisasikan ke sekolah dengan menunjukkan kepada guru pengampu mata pelajaran fisika. Proses penelitian di sekolah sebelumnya sudah mendapat izin dari pihak sekolah.

5. *Evaluation* (evaluasi)

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah mengevaluasi modul yang dikembangkan. Tahap ini dilakukan dengan memberi penilaian terhadap produk dan proses dalam pembuatan produk yang telah dibuat.

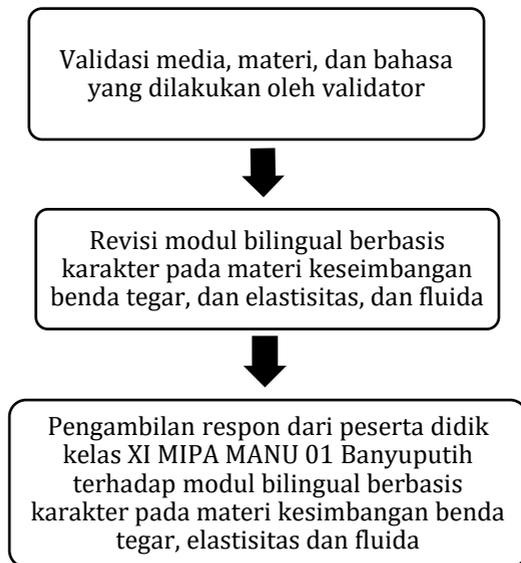
Uji kepraktisan modul dilakukan dengan mengambil angket peserta didik. Data yang diperoleh dari uji kepraktisan berupa masukan dari lembar observasi dan angket peserta didik setelah menggunakan modul.

### C. Desain Uji Coba Produk

Kualitas modul bilingual yang telah dikembangkan diuji melalui beberapa tahapan uji. Tahapan uji coba modul adalah sebagai berikut:

#### 1. Desain Uji Coba

Tahap ini dilakukan setelah modul pembelajaran yang dikembangkan sudah berbentuk produk. Tahapan desain uji coba produk dilakukan setelah mengajukan modul sebagai instrumen ketika, membari kritik dan saran dalam pembuatan dan modul bentuk jadi dari dosen ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa.



Gambar 3.2 Desain Uji Coba

Modul bilingual berbasis karakter sebelum dinyatakan valid, dilakukan uji validitas. Terdiri dari validitas media, materi, dan bahasa. Validasi media dilakukan oleh 3 validator yang dilakukan oleh dosen fisika UIN Walisongo.

Validasi materi dilakukan oleh 4 validator, dilakukan oleh 3 validator dari dosen fisika UIN Walisongo, dan 1 guru fisika dari MANU 01 Banyuputih. Validasi bahasa dilakukan oleh 3 validator dari dosen fisika UIN Walisongo. Apabila telah dinyatakan valid dan telah mendapat saran dari semua validator. Data angket dikumpulkan dan dianalisis sebagai dasar revisi. Modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida.

Proses berikutnya yaitu uji coba lapangan dengan membagikan *link google form* kepada peserta didik kelas XI MIPA di MANU 01 Banyuputih untuk mendapat tanggapan atau resepon kepada peserta didik kelas XI MIPA di MANU 01 Banyuputih, diharapkan memberi tanggapan terhadap modul fisika bilingual berbasis karakter pada mata pelajaran keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida.

## 2. Subjek Penelitian

Subjek Penelitian dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIPA MANU 01 Banyuputih yang sudah mempelajari materi Keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida.

## 3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

### a. Teknik Pengumpulan Data

#### 1) Wawancara

Wawancara merupakan salah satu metode yang dilakukan dalam pengumpulan data. Kegiatan wawancara cara digunakan untuk memperoleh informasi pembelajaran fisika di MANU 01 Banyuputih dengan melakukan wawancara dengan pendidik atau guru pengampu mata pelajaran fisika MANU 01 Banyuputih.

#### 2) Koesioner

Koesioner merupakan teknik pengumpulan data berupa lembar validasi oleh ahli media, media, guru pengampu mata pelajaran fisika kelas XI MANU 01 Banyuputih, dan pengisian kuesioner melalui google kepada peserta didik kelas XI MANU 01 Banyuputih.

### b. Instrumen Penelitian Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket terhadap produk yang dihasilkan yaitu

dengan menggunakan angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, ahli bahasa, guru pengampu mata pelajaran fisika kelas XI MIPA MANU 01 Banyuputih dan peserta didik kelas XI MIPA MANU 01 Banyuputih.

c. Teknik Analisis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu untuk mengevaluasi produk adalah data kualitatif dan kuantitatif. Komentar dan saran perbaikan modul dari validator dan wawancara yang dilakukan kepada guru pengampu fisika merupakan data kualitatif dalam penelitian ini. Data yang didapat dari validasi modul merupakan data kuantitatif dalam penelitian ini. Analisis data penelitian ini sebagai berikut:

1) Uji Validasi Ahli

Komponen ini dilakukan untuk mengetahui kualitas modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegat, elastisitas, dan fluida. Uji validasi ahli dilaksanakan oleh dosen ahli terdiri dari ahli media, materi, dan bahasa, serta guru mata pelajaran fisika. Instrumen validasi modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegat, elastisitas, dan fluida disusun berdasarkan *rating*

scale 5, setelah itu diolah menggunakan validitas Aiken's V dengan rumus yaitu menurut Aiken (1985) dalam Hendryadi (2017) menjelaskan:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C - 1)]} \quad 3.1$$

dengan,

$$S = r - I_o$$

$I_o$  = skor penilaian terendah (misalnya 1)

$C$  = skor penilaian tertinggi (misalnya 5)

$r$  = skor yang diberikan penilai

$n$  = banyaknya penilai

Setelah memperoleh nilai  $V$ , Langkah selanjutnya adalah mengkonversikan nilai  $V$  yang dihasilkan dalam bentuk tabel kriteria. Rentang nilai  $V$  yang dapat dihasilkan adalah antara 0 sampai 1. Valid atau tidaknya suatu item didasarkan pada kategori validitas isi dengan rentangan pengkategorian seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Kevalidan Aiken's

No	Indeks	Kategori
1	$0.8 < V \leq 1.0$	Valid
2	$0.41 < V \leq 0.8$	Cukup Valid
3	$0 < V \leq 0.4$	Kurang Valid

2) Persentase Respon Peserta Didik terhadap Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida

Data kuisioner atau angket tanggapan peserta didik kemudian dianalisis memperoleh persentase respon peserta didik terhadap Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida. Menurut Sugiyono kategori angket respons dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Angket Respons Peserta didik

Persentase	Kategori
$75 < \% \leq 100$	Sangat Baik (SB)
$50 < \% \leq 75$	Baik (B)
$25 < \% \leq 50$	Kurang Baik (KB)
$0 < \% \leq 25$	Sangat Kurang Baik (SKB)

Langkah- langkah yang diterapkan dalam proses analisis hasil angket respons peserta didik seperti berikut:

- a) Melakukan penskoran data angket ke numerik dengan menggunakan skala *likert* 1-5, dengan kriteria sebagai berikut:  
(1) Sangat setuju, dengan bobot 5

- (2) Setuju, dengan bobot 4
  - (3) Kurang setuju, dengan bobot 3
  - (4) Tidak setuju, dengan bobot 2
  - (5) Sangat tidak setuju, dengan bobot 1
- b) Menganalisis hasil angket dengan memakai analisis deskriptif persentase yang dihitung menggunakan persamaan

$$\% = \frac{Ru}{Nu} \times 100\% \quad 3.2$$

dengan,

Nu = skor maksimal

Ru = Nilai yang didapat dari respon

% = Persentase

- c) Persentase hasil angket respons peserta didik setelah didapatkan, selanjutnya pemberian kategori skor.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

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

Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Analyze* (analisis)

Tahap analisis yang dilakukan berdasarkan dua kegiatan analisis, yaitu analisis kurikulum dan analisis kebutuhan. Keterangan pelaksanaan analisis tersebut dapat diketahui sebagai berikut:

- a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan modul agar menghasilkan modul yang layak. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran MANU 01 Banyuputih. Terkait masalah yang diketahui ketika tahapan analisis kebutuhan, diantaranya:

- 1) Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika MANU 01 Banyuputih Batang, pada tanggal 29 Agustus 2021 hanya berupa buku paket fisika yang tersedia. Bahan ajar fisika yang digunakan hanya tersedia Bahasa Indonesia

saja. Menurut wawancara yang diperoleh menjadi pembelajaran fisika sering kali terlihat peserta didik kurang semangat ketika belajar fisika.

- 2) Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diperlukan juga adanya sebuah gagasan yang selanjutnya diwujudkan untuk membimbing peserta didik bukan hanya terkait pembelajaran. Tetapi juga dalam hal bagaimana menanamkan hal yang baik sebagai peserta didik.

Berdasarkan beberapa masalah tersebut, perlu adanya pengembangan terkait bahan ajar. Modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida.

#### b. Analisis kurikulum

Tahapan analisis kurikulum ini dilakukan dengan mengkaji kurikulum yang diterapkan, yaitu kurikulum 2013 yang terdiri dari tujuan pembelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator yang harus dicapai peserta didik dalam pengembangan modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida. Dasar pelajaran kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.

Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang perlu dicapai sebagai berikut:

1) Kompetensi inti

Kompetensi inti 3 (pengetahuan), yaitu “Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Kompetensi 4 (keterampilan), yaitu “Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif, dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## 2) Kompetensi Dasar

- 1.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga.
- 4.1 Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan keseimbangan benda tegar.
- 3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan kehidupan sehari-hari.
- 4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.
- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi.
- 4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statistik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.
- 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida.

## 2. *Design* (Perancangan)

Tahap kedua penelitian yang kedua yaitu merancang modul dan menyusun instrumen penelitian. Tahap perancangan dilakukan pada tanggal 29 Agustus 2021 sampai dengan 19 April 2022. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap perancangan ini sebagai berikut:

### a. Penyusunan dan penulisan draft modul

#### 1) Sampul

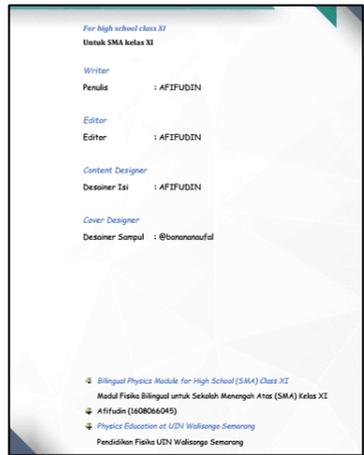
Isi sampul modul terdiri dari sampul depan dan belakang. Sampul depan meliputi: judul modul, yaitu modul fisika bilingual berbasis karakter; logo kurikulum 2013 yang menandakan bahwa isi modul disesuaikan dengan KI dan KD dalam permendikbud No 37 Tahun 2018; nama penulis, instansi penulis, pembimbing penelitian, serta konsentrasi materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida; dan diperuntukkan untuk kelas XI SMA/MA. Sampul belakang meliputi pesan penulis dan instansi. Tampilan sampul modul dapat dilihat pada Gambar 7.1 berikut.



Gambar 4.1 Tampilan Sampul Depan dan Belakang

2) Halaman Penulis

Halaman penulis berisi penulis modul, editor, desainer isi, desainer sampul, penulis (nama, NIM, dan asal universitas)



Gambar 4.2 Halaman Penulis

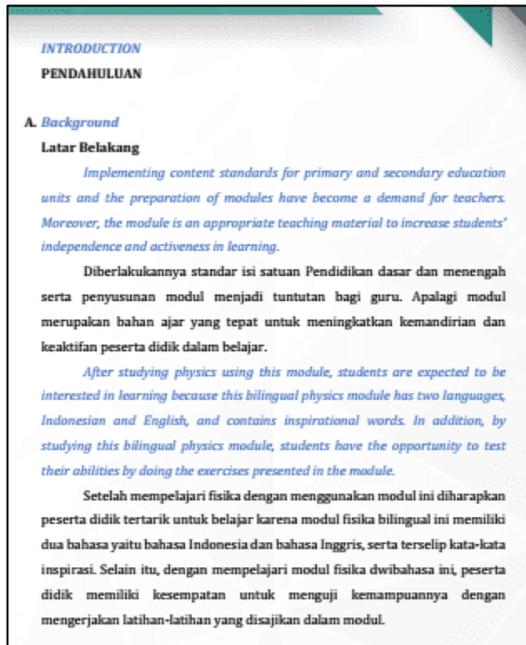
- 3) Kata pengantar berisi ucapan terimakasih dan harapan dari penulis terhadap modul yang dikembangkan. Tampilan kata pengantar dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Tampilan Kata Pengantar

- 4) Latar Belakang

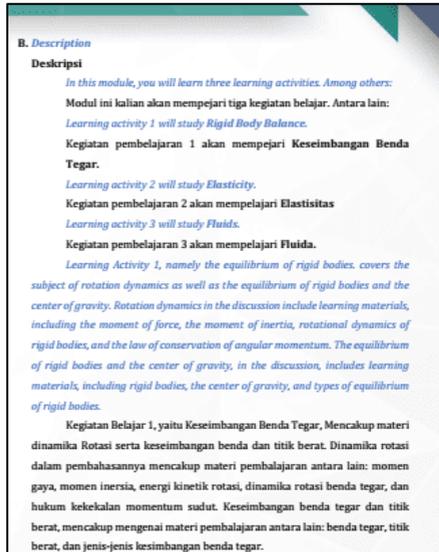
Latar belakang mendeskripsikan tentang penyusunan modul dan harapan mempelajari modul. Tampilan latar belakang dapat diketahui pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Latar Belakang

## 5) Deskripsi

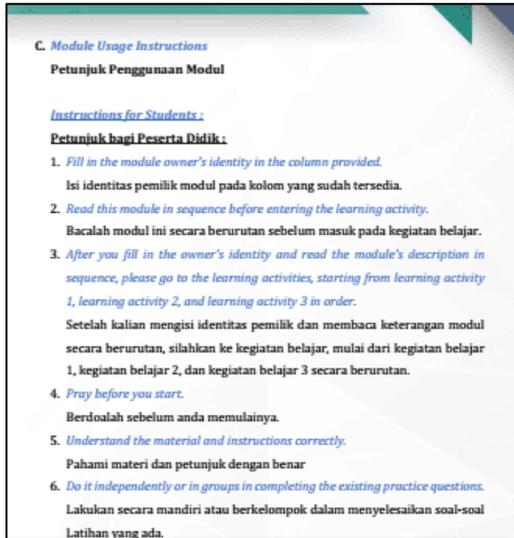
Deskripsi pada modul menjelaskan terkait bagaimana yang konsep yang ada pada modul. Tampilan petunjuk penggunaan modul dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Deskripsi

## 6) Petunjuk Penggunaan Modul

Petunjuk penggunaan modul berisi penjelasan kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam modul dan kegunaannya. Tampilan petunjuk penggunaan modul dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Petunjuk Penggunaan Modul

## 7) Daftar Isi

Daftar isi berisi judul bab dan sub bab beserta halamannya guna memudahkan dalam mencari bab/sub bab yang dapat dilihat pada Gambar 4.7.

<i>TABLE OF CONTENTS</i> DAFTAR ISI	
<i>Foreword</i>	
Kata Pengantar.....	4
<i>Introduction</i>	
Pendahuluan.....	7
A. <i>Background</i>	
Latar Belakang.....	7
B. <i>Description</i>	
Deskripsi.....	8
C. <i>Module Usage Instructions</i>	
Petunjuk Penggunaan Modul.....	9
<i>TABLE OF CONTENTS</i>	
DAFTAR ISI.....	12
<i>Learning Activity 1</i>	
Kegiatan Belajar 1.....	15
A. <i>Rotational Dynamics</i>	
Dinamika Rotasi.....	20
1. <i>Moment of Force (Torque)</i>	
Momen Gaya (Torsi).....	20
2. <i>Moment of Inertia</i>	
Momen Inersia.....	22
3. <i>Rotational Kinetic Energy</i>	
Energi Kinetik Rotasi.....	26
4. <i>Rotational Dynamics of Rigid Bodies</i>	
Dinamika Rotasi Benda Tegar.....	27
5. <i>Law of Conservation of Angular Momentum</i>	
Hukum Kekekalan Momentum Sudut.....	29
B. <i>The Balance of Rigid Bodies and The Center of Gravity</i>	
Keseimbangan Benda Tegar dan Titik Berat.....	39
1. <i>Rigid Bodies</i>	
Benda tegar.....	39
2. <i>The Center of Gravity</i>	
Titik Berat.....	41
a. <i>Determining The Center of Gravity by Experiment</i>	
Menentukan Titik Berat dengan Percobaan.....	41
b. <i>Determining The Center of Gravity by Calculation</i>	
Menentukan Titik Berat dengan Perhitungan.....	44

Gambar 4.7 Daftar Isi

## 8) Kegiatan Belajar

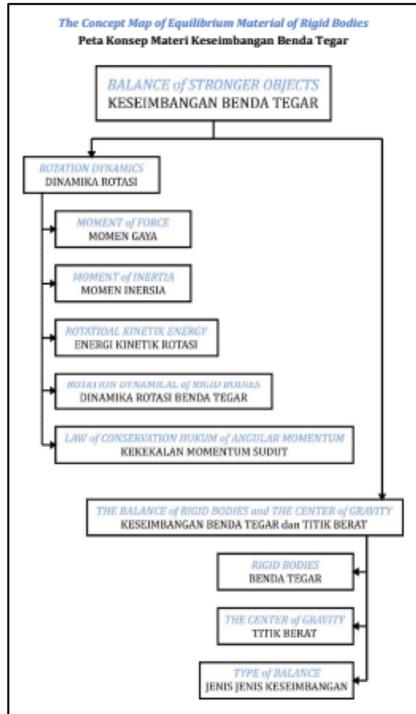
Kegiatan belajar 1, berisikan cover awal pada materi BAB 1 yaitu keseimbangan benda tegar. Tampilan kegiatan belajar menyesuaikan dengan kegiatan belajar yang ada. Tampilan cover BAB kegiatan belajar sebelum memasuki materi BAB dapat diketahui pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kegiatan Belajar 1

9) Peta Konsep Keseimbangan Benda Tegar

Peta konsep keseimbangan benda tegar merupakan alur belajar pada kegiatan belajar 1. Tampilan peta konsep keseimbangan benda tegar dapat kita pahami pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Peta Konsep Keseimbangan Benda Tegar

### 10) Materi pada Dinamika Rotasi

Gambar 4.10 menampilkan gambaran penulisan pada modul pada materi dinamika rotasi.

**A. Rotation Dynamics**  
**Dinamika Rotasi**

Look at figure 1.1 A basketball that spins over the tip of the basketball player's finger. The basketball tends to maintain the direction of its axis of rotation. The situation in figure 1.1 is an application of the law of conservation of angular momentum, which is a branch of the discussion of rotational dynamics. We need to know that rotational dynamics is a branch of mechanics that studies rotational motion.

Perhatikan gambar 1.1 Bola basket yang berputar di atas ujung jari pebasket. Bola basket tersebut cenderung mempertahankan arah sumbu rotasinya. Keadaan yang terdapat pada gambar 1.1 adalah salah satu penguaplikasian dari hukum kekekalan momentum sudut, yang merupakan salah satu cabang dari bahasan dinamika rotasi. Perlu kita ketahui dinamika rotasi merupakan cabang ilmu mekanika yang mempelajari gerak rotasi.

Source:  
 Sumber: www.gogrow.com  
 Figure 1.1 The ball is rotated at the tip of the basketball player's finger  
 Gambar 1.1 Bola diputar diujung jari pebasket

**1. Moment of Force (Torque)**  
**Momen Gaya (Torsi)**

Look at Figure 1.2. Twisted doorknob. You can describe the situation in Figure 1.2, as shown in Figure 1.3. When you open the door, you will apply force to the doorknob in a circular direction. Something that causes an object to rotate is called the moment of force or torque ( $\tau$ ).

Perhatikan gambar 1.2, gagang pintu yang diputar. Keadaan pada gambar 1.2 dapat kalian gambarkan seperti gambar 1.3 Ketika membuka pintu, kalian akan memberikan gaya pada gagang pintu dengan arah tertentu. Sesuatu yang menyebabkan benda berotasi disebut momen gaya atau torsi ( $\tau$ ).

Source:  
 Sumber: www.fisika.net  
 Figure 1.2 Rotated doorknob  
 Gambar 1.2 Gagang pintu yang diputar

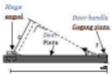


Figure 1.3 The door is seen from above  
 Gambar 1.3 Pintu dilihat dari atas

Moment of force ( $\tau$ ) is a pull or push that can cause an object to move. Moment of force ( $\tau$ ) acts on an object at a certain distance from the object's center.

Momen gaya ( $\tau$ ) merupakan tarikan atau dorongan yang dapat menyebabkan benda bergerak. Momen gaya ( $\tau$ ) bekerja pada sebuah benda dengan jarak tertentu terhadap titik pusat pada benda tersebut.

Gambar 4.10 Penulisan Materi Dinamika Rotasi

### 11) Contoh Soal dan Penyelesaian

Gambar 4.11 menampilkan contoh soal dan penyelesaian yang terdapat pada dinamika rotasi pada kegiatan belajar 1.

---

**Example**

**Contoh**

There are two shapes. The first is a solid cylinder with a radius of 8 cm and a mass of 2 kg. The second shape is a solid ball with a radius of 5 cm and a mass of 4 kg. If the two objects rotate on an axis through their center, determine the ratio of the moment of inertia of the cylinder and the sphere!

Terdapat dua buah bangun. Bangun pertama yaitu silinder pejal berjari-jari 8 cm dan massa 2 kg. Bangun kedua yaitu bola pejal berjari-jari 5 cm dan massa 4 kg. Jika kedua benda tadi berotasi dengan poros melalui pusatnya maka tentukan perbandingan momen inersia silinder dan bola!

**Solution**

**Penyelesaian**

$$m_1 = 2 \text{ kg}, r_1 = 8 \text{ cm} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}, r_2 = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

*The moment of inertia of solid cylinder:*

Momen inersia silinder pejal:

$$I_1 = \frac{1}{2} m_1 r_1^2 = \frac{1}{2} 2 (8 \cdot 10^{-2})^2 = 64 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^2$$

*The moment of inertia of solid ball:*

Momen inersia bola pejal:

$$I_2 = \frac{2}{5} m_2 r_2^2 = \frac{2}{5} 4 (5 \cdot 10^{-2})^2 = 40 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^2$$

*The comparison is:*

Perbandingannya sebesar:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{64 \cdot 10^{-4}}{40 \cdot 10^{-4}} = \frac{8}{5}$$

---

Gambar 4.11 Contoh Soal dan Penyelesaian

## 12) Tugas Kelompok

Tugas kelompok dapat kita ketahui pada gambar 4.12. Tugas kelompok berisikan percobaan yang tersusun sesuai perintah yang tertera pada setiap tugas kelompok sesuai pada materi setiap BAB di modul.



**Group task**  
**Tugas Kelompok**

*Activity title: Identifying the moment of inertia on an object*  
**Judul kegiatan: Mengidentifikasi momen inersia pada suatu benda**  
*Activity type: Group Work*  
**Jenis kegiatan: Kerja Kelompok**  
*Activity Objectives:*  
**Tujuan Kegiatan:**  
 1. *Students can explain the moment of inertia of an object correctly*  
 Peserta didik dapat menjelaskan momen inersia pada suatu benda dengan benar  
 2. *Students can present the moment of inertia skillfully*  
 Peserta didik dapat mempresentasikan momen inersia dengan terampil

*Activity Steps:*  
**Langkah Kegiatan:**  
 1. *Form groups of 3-4 students! Maintain harmony and cohesiveness in the group!*  
 Bentuklah kelompok yang terdiri 3-4 peserta didik! Jagalah kerukunan dan kekompakan dalam kelompok!  
*Read the simple experimental activity steps below!*  
 Bacalah langkah kegiatan percobaan sederhana dibawah ini!  
 a. *Provide plastic bottles of 2 sizes 600 liters, long slanted board 1,5 meter, stopwatch, scales and sand*  
 Sediakan botol plastik 2 buah ukuran 600 liter, papan miring panjang 1,5 meter, stopwatch, timbangan dan pasir  
 b. *Fill one of the bottles with sand to the brim! Next, weigh the mass of the bottle! (Weigh the objects to be rolled in the advance, and note the mass carefully!)*  
 Isilah salah satu botol dengan pasir sampai penuh! Selanjutnya, timbanglah massa botol tersebut! (Timbanglah terlebih dahulu benda-benda yang akan digelindingkan, dan catat massanya dengan teliti!)

Gambar 4.12 Tugas Kelompok

### 13) Uji kompetensi

Uji kompetensi berisikan soal 15 pilihan ganda dan 5 soal deskripsi yang dengan tujuan untuk mengerjakan soal-soal setelah selesai mempelajari materi pada masing-masing BAB.

*Competency Test 2 I am ready!*

**Uji Kompetensi 2**

**A. Multiple choice**  
Pilihan Ganda



*I am ready!*  
**Aku Siap!**  
*I Could!*  
**Aku Bisa!**  
*I did it!*  
**Aku Berhasil!**

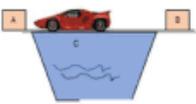


*Choose the correct answer by placing a cross (X) on the letters A, B, C, D, or E.*  
Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E.

1. *A car with a mass of 1,5 tons stops on a bridge. Suppose the two ends of the bridge are symbolized by the end of A to the end of B with a length of 30 m. At the end of the bridge, A to C is 10 m, the position of C is the point where the car stops,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  and the mass of the bridge is ignored. Then the magnitude of the normal force at A and B is ...*

Sebuah mobil dengan massa sebesar 1,5 ton berhenti diatas jembatan. Misalkan kedua ujung jembatan tersebut disimbolkan dengan ujung A sampai ujung B dengan panjang yaitu 30 m. Ujung jembatan, A sampai C yaitu 10 m, Posisi C merupakan titik dimana mobil tersebut berhenti,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  dan massa jembatan diabaikan. Maka besar gaya normal di A dan di B adalah ...

A.  $N_A = N_B = 500 \text{ N}$   
B.  $N_A = 10000 \text{ N}$ ;  $N_B = 5000 \text{ N}$   
C.  $N_A = 7500 \text{ N}$ ;  $N_B = 7500 \text{ N}$   
D.  $N_A = 5000 \text{ N}$ ;  $N_B = 10000 \text{ N}$   
E.  $N_A = 1000 \text{ N}$ ;  $N_B = 500 \text{ N}$



2. *An object like the picture alongside a force 10 l*  
*The magnitude of the moment of the force about the point P is ...*

Sebuah benda seperti gambar disamping bekerja gaya 10 N. Tentukan besar momen gaya terhadap titik P adalah ...

A. 0,32 Nm  
B. 0,96 Nm  
C. 1,20 Nm  
D. 1,20 Nm  
E. 1,92 Nm



Gambar 4.13 Uji Kompetensi

## 14) Ulangan Harian

Ulangan Harian berisikan soal pilihan ganda dan memiliki jumlah soal yang sama dengan setiap uji kompetensi. Perbedaan dari ulangan harian yaitu soal yang tersedia berkaitan dengan materi pada 1 BAB utuh. Tampilan ulangan harian terdapat pada gambar 4.14.

**DAILY TESTS**  
**ULANGAN HARIAN**

*Efforts will not betray the results*  
Usaha tidak akan mengianuti hasil

**A. MULTIPLE CHOICE**  
**PILIHAN GANDA**

*Answer the questions below by crossing the correct choice A, B, C, D, or E.*  
Jawablah soal di bawah ini dengan memberikan tanda silang pada pilihan A, B, C, D, atau E yang paling benar.

1. *The hydrostatic pressure experienced by a point depends largely on...*  
Tekanan hidrostatik yang dialami suatu titik besarnya tergantung pada ...

- A. *depth, density, surface area*  
kedalaman, massa jenis, luas permukaan
- B. *depth, density, acceleration due to gravity*  
kedalaman, massa jenis, percepatan gravitasi
- C. *depth, density, outside air pressure*  
kedalaman, massa jenis, tekanan udara luar
- D. *density, acceleration due to gravity, volume*  
massa jenis, percepatan gravitasi, volume
- E. *density, acceleration due to gravity, external air pressure*  
massa jenis, percepatan gravitasi, tekanan udara luar

Gambar 4.14 Ulangan Harian

## 15) Glosarium

Glosarium merupakan daftar istilah yang disusun secara alfabet memuat istilah tertentu atau tak umum digunakan serta dilengkapi dengan definisi dan istilah tersebut. Tampilan glosarium dapat diketahui pada gambar 4.15.

**GLOSSARY**  
**GLOSARIUM**

<i>Rotational Dynamics</i>	: <i>A branch of mechanics that studies rotational motion.</i>
Dinamika Rotasi	: Cabang ilmu mekanika yang mempelajari gerak rotasi
<i>Moment of Force (<math>\vec{\tau}</math>)</i>	: <i>A pull or push that can cause an object to move</i>
Momen Gaya ( $\vec{\tau}$ )	: Tarikan atau dorongan yang dapat menyebabkan benda bergerak
<i>Moment of Inertia</i>	: <i>The tendency to maintain a state, in rotational motion</i>
Momen Inersia	: Kecenderungan untuk mempertahankan keadaan, dalam gerak rotasi
<i>Kinetic Energy</i>	: <i>The energy of an object because it moves</i>
Energi Kinetik	: Energi yang dimiliki benda karena benda bergerak
<i>Rotational Kinetic Energy</i>	: <i>Energy caused by particles moving in a circle</i>
Energi Kinetik Rotasi	: Energi yang diakibatkan oleh partikel benda yang bergerak melingkar

Gambar 4.15 Glosarium

## 16) Daftar Pustaka

Daftar pustaka memuat semua sumber bacaan yang digunakan sebagai bahan rujukan penulis modul yang dikembangkan. Tampilan daftar pustaka dapat diketahui pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Daftar Pustaka

## 17) Kunci Jawaban

Kunci jawaban berisikan jawaban pada semua uji kompetensi dan ulangan harian pada modul. Tampilan kunci jawaban dapat diketahui pada gambar 4.17.

ANSWER KEY  
KUNCI JAWABAN

*CHAPTER 1 The Equilibrium of Rigid Bodies*  
**BAB 1 Keseimbangan Benda Tegar**  
*Competency Test 1*

**Uji Kompetensi 1:**

**A. Multiple choice**

**Pilihan Ganda:**

1. D	6. A
2. D	7. B
3. A	8. B
4. B	9. E
5. C	10. C

**B. Description**

**Uraian**

1. **Known:**  
 Diketahui:  $m_A = 1 \text{ kg}$   
 $r_A = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$   
 $m_B = 5 \text{ kg}$   
 $r_B = 2 \text{ cm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$   
*Asked: Comparison  $I_A$  and  $I_B = \dots ?$*   
 Ditanya: Perbandingan  $I_A$  dan  $I_B = \dots ?$   
**Answer:**  
**Jawab:**  
*Moment of inertia of the cylinder the solid ball?*  
 Momen inersia silinder pejal  
 $I_A = \frac{1}{2} m_A r_A^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$   
 Momen inersia bola pejal  
 $I_B = \frac{2}{5} m_B r_B^2 = \frac{2}{5} \cdot 5 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$   
**The comparison:**  
 Perbandingannya sebesar:

Gambar 4.17 Kunci Jawaban

## B. Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk meliputi *development* dan *implementation*. Tahap pengembangan bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari hasil pengembangan modul. Tahap implementasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari modul.

Tahapan berikutnya modul direalisasikan dalam bentuk konkret. Tanggal 1 September 2022 sampai 14 September 2022. Kegiatan dilakukan meliputi validasi modul oleh validator ahli, terdiri dari media, materi, dan bahasa. Affa Ardhi Saputri, M.Pd., validator ahli materi

(Dosen Fisika FST UIN Walisongo); Irman Said Prastyo, M.Sc., validator media (Dosen Fisika FST UIN Walisongo), Istikomah M.Sc., validator bahasa (Dosen Fisika FST UIN Walisongo) dan Atabik Muhammad Munji Umam, S.Pd (guru fisika MANU 01 Banyuputih). Aspek validasi diadaptasi dari Akbar, (2013). Instrumen Perangkat Pembelajaran”. Bandung: Remaja Rosdakarya offset; Khairani, S. 2019. “Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Mobile Learning dengan Pendekatan Self Regulated Learning”. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia; Navila, Qonita Alvi. 2017. “Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya Kelas VII SMP/MTs Berbasis Unity Of Sciences. Skripsi. Semarang. Universitas Islam Negeri Walisongo.

#### 1) Validasi Media

Validasi media dilakukan oleh tiga validator, yaitu Irman Said Prastyo, M.Sc., Affa Ardhi Saputri, M.Pd., dan Irman Said Prastyo, M.Sc. Ketiga validator tersebut berasal dari dosen fisika UIN Walisongo Semarang. Hasil validasi media dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1 Analisis Aiken's V Validasi Media

Aspek yang dinilai	Butir Indikator	v	Kategori
Desain Media	1	0,83	Sangat Valid
	2	0,58	Valid
	3	0,83	Sangat Valid
	4	0,83	Sangat Valid
	5	1,00	Sangat Valid
	6	0,83	Sangat Valid
	7	0,75	Valid
Kebahasaan	8	0,67	Valid
	9	0,67	Valid
Pendidikan Karakter	10	0,75	Valid
	11	0,92	Sangat valid
	12	0,75	Valid

Tabel 4.2 Hasil Analisis Aiken's V Validasi Media

Aspek yang dinilai	V
Desain Media	0,81
Kebahasaan	0,67
Pendidikan Karakter	0,81
Jumlah V	2,28
Rata-rata rater keseluruhan	0,76
Kategori	Valid

Berdasarkan hasil validasi media oleh validator media pada tabel 4.1 dapat diketahui bahwa validitas modul mendapat 0,76, sehingga dikategorikan bahwa

modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida layak digunakan untuk pembelajaran.

## 2) Validasi Materi

Validasi materi dilakukan oleh tiga validator, yaitu Irman Said Prastyo, M.Sc., Affa Ardhi Saputri, M.Pd., dan Irman Said Prastyo, M.Sc., ketiga validator tersebut berasal dari dosen fisika UIN Walisongo Semarang. Validator berikutnya berasal dari guru mata pelajaran fisika di MANU 01 Banyuputih Atabik Muhammad Munji Umam, S.Pd. Hasil validasi secara umum dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel44.

Tabel 4.3 Analisis Aiken's V Validasi Materi

Aspek yang dinilai	Butir Indikator	v	Kategori
Kelayakan Isi	1	0,88	Sangat Valid
	2	0,81	Sangat Valid
	3	0,56	Valid
	4	0,63	Valid
Kebahasaan	5	0,56	Valid
	6	0,56	Valid
Teknik Penyajian	7	0,75	Valid
	8	0,81	Sangat valid
	9	0,75	Valid

Pendidikan Karakter	10	0,75	Valid
	11	0,88	Sangat valid
	12	0,75	Valid

Tabel 4.4 Hasil Analisis Aiken's V Validasi Materi

Aspek yang dinilai	V
Kelayakan isi	0,72
Kebahasaan	0,56
Teknik Penyajian	0,77
Pendidikan Karakter	0,79
Jumlah	8,69
Rata-rata rater keseluruhan	0,72
Kategori	Valid

Berdasarkan hasil validasi materi oleh validator materi pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa validitas modul mendapat 0,72, sehingga dikategorikan bahwa modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida layak digunakan untuk pembelajaran.

### 3) Validasi Bahasa

Validasi bahasa dilakukan media dilakukan oleh tiga validator, yaitu Irman Said Prastyo, M.Sc., Affa Ardhi Saputri, M.Pd., dan Irman Said Prastyo, M.Sc. Ketiga validator tersebut berasal dari dosen

fisika UIN Walisongo Semarang. Hasil validasi secara umum dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.5 Analisis Aiken's V Validasi Materi

Aspek yang dinilai	Butir Indikator	v	Kategori
Lugas	1	0,8	Valid
	2	0,7	Valid
	3	0,5	Valid
Komunikatif	4	0,7	Valid
Dialogis dan Interaktif	5	0,9	Sangat valid
	6	0,8	Valid
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa (Inggris dan Indonesia)	7	0,7	Valid
	8	0,8	Valid
Penggunaan Istilah dan Simbol	9	0,7	Valid
	10	0,8	Valid

Tabel 4.6 Hasil Analisis Aiken's V Validasi Bahasa

Aspek yang dinilai	V
Lugas	0,6
Komunikatif	0,7
Dialogis dan Interaktif	0,8
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa (Inggris dan Indonesia)	0,7
Penggunaan Istilah dan Simbol	0,8
Jumlah	7,2
Rata-rata rater keseluruhan	0,7
Kategori	Valid

Berdasarkan hasil validasi bahasa oleh validator bahasa pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa validitas modul mendapat 0,7, sehingga dikategorikan bahwa modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida layak digunakan untuk pembelajaran.

#### 4) Tanggapan Peserta didik

Pada tahapan implementasi, peneliti juga membutuhkan respon dari peserta didik kelas XI MIPA MANU 01 Banyuputih. Menggunakan sampel jenuh menggunakan 57 peserta didik kelas XI MIPA MANU 01 Banyuputih. Hasil data menggunakan skala *likert* diperoleh hasil persentase dengan rata-rata 74%. Sehingga modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida diterima dengan respons yang baik. Perhitungan terdapat di Lampiran.

### C. Kajian Produk Akhir

Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian ini adalah modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida. Sudah memenuhi kualitas baik. Modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar,

elastisitas, dan fluida yang dijadikan produk akhir merupakan hasil penyesuaian dari saran dan validasi oleh validator media, validator materi, dan validator bahasa. Modul yang dibuat berbentuk cetak atau *hardfile*. Modul bilingual dibuat menyesuaikan dengan kurikulum 2013 yang berlaku.

## D. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan peneliti setelah memperoleh masukan dari validator. Adapun masukan dan perbaikannya tertera adalah seperti berikut:

### 1. Cover



Gambar 4.18 Cover Modul Sebelum Revisi

- a. Cover kurang menarik dan terlalu monoton sebaiknya diperbaiki.

- b. Tulisan pada cover hanya tulisan berbahasa Indonesia saja lebih baik diganti menyesuaikan dengan judul yaitu terdapat bahasa Inggris dan Indonesia,
- c. Cover perlu ditambahkan animasi yang menjelaskan materi di dalam modul.



Gambar 4.19 Cover Setelah Revisi

2. Gambar

Gambar kurang jelas dan teralu kecil dalam modul



dekat. Karena modul harus segera selesai sesuai target yang diharapkan. Keterbatasan waktu dalam penelitian karena harus menyesuaikan waktu dari sekolah dan peneliti yang sering kali mengalami ketidaksesuaian waktu.

2. Modul yang dicetak sering kali warna dan gambar pada gambar di modul kurang jelas.
3. Modul yang dibuat masih dalam bentuk cetak sehingga biaya yang dikeluarkan harus bisa diatur sebisa mungkin.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian dan pengembangan dilakukan peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida dikatakan valid digunakan dan mendapat respon baik. Terbukti dari data yang diperoleh berikut:

1. Data kevalidan modul diperoleh dari data validator yang telah dianalisis menggunakan teknik analisis Aiken's V. Analisis yang diperoleh dari hasil validasi media sebesar 0,76, analisis yang diperoleh dari hasil validasi materi sebesar 0,72, dan analisis yang diperoleh dari hasil validasi bahasa sebesar 0,7. Hasil tersebut membuktikan bahwa modul masuk kriteria valid berdasarkan kriteria kevalidan yang telah ditetapkan.
2. Hasil respon peserta didik juga mendapat kategori baik terhadap modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida. Terbukti dari hasil analisis yang didapatkan dari data mendapat kategori baik, yaitu sebesar 74%.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengembangan ini, peneliti menyarankan supaya produk yang dihasilkan berupa modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida diuji cobakan di kelas untuk mengetahui efektifitas penggunaan modul dan dapat dikembangkan lebih baik lagi serta dikemas dalam bentuk yang semenarik mungkin. Pengembangan modul dapat dilakukan dengan bentuk modul dalam bentuk aplikasi sehingga mudah diakses secara lebih praktis dan lebih modern.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, E., & Nuraini, N. (2019). Bilingual Module Innovation with Saintific-Based Regulated Learning Self Strategy. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(1), 33–43. <https://doi.org/10.30998/formatif.v9i1.2918>
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Arsyad, A. (2019). Media pembelajaran; Edisi revisi. *Repositori Riset Kesehatan Nasional*.
- Bungkgang, Y., & Irawaty. (2018). PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS KARAKTER DENGAN PENDEKATAN STM PADA POKOK BAHASAN KINEMATIKA GERAK LURUS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN FISIKA SISWA KELAS X MADRASAH ALIYAH DARUL MA'ARIF NUMBAY JAYAPURA. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 6(1), 27–36.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Departemen Agama RI. (2012). *Al Qur'an dan Terjemah*. CV Penerbit Diponegoro.
- Fowles, & Cassiday. (2005). *Analytical Mechanics* (7 ed.).

- Harahap, A. chita P. (2019). Character Building Pendidikan Karakter. *Al-Irsyad: Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 9(1), 1-11.
- Hendryadi. (2017). *Validitas Isi Tahap Awal Pengembangan Kuesioner*. 2(2), 169-178.
- Maksudin. (2013). *Pendidikan Karakter Nondikotomik*. PUSTAKA PELAJAR.
- Matsun, Sari, I. N., & Boisandi. (2020). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Karakter dengan Pendekatan Kearifan Lokal Kalimantan Barat. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 7(2), 162-172.
- Muslich, M. (2014). *Pendidikan Karakter Menjawab Tantangan krisis Multidimensional*. PT Bumi Aksara.
- Nurhikmah, A., Basri, M., & Abduh, A. (2020). Bilingual communicative competence development of the students in Indonesian higher education. *Asian AFL Journal*, 27(2), 172-187. <http://www.asian-efl-journal.com>
- Pransiska, R. (2018). Kajian Program Bilingual terhadap Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. *EDUKASI: Jurnal Pendidikan*, 10(2), 167-177.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. DIVA Press.
- Rufaida, S. A., & Sarwanto. (2016). *Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas XI*. CV Mediatama.

- Samani, M., & Haryanto. (2012). *Konsep dan Model Pendidikan Karakter*. PT Remaja RosdakaryaS.
- Sandiyanti, A., & Rakhmawati M, R. (2018). Desimal: Jurnal Matematika Pengembangan Modul Bilingual Bergambar Berbasis Quantum Learning pada Materi Peluang. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 157-164. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/index>
- Saputro, A. A., Nurhasan, & Tuasikal, A. R. S. (2021). Analysis of Online Learning Problems on Character Education of Students. *International Journal of Educational Development and Innovation*, 1(1), 1-8. <https://doi.org/10.26858/ijedi.v1i1.21242>
- Setiawan, M. A. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Supiyanto. (2006). *Fisiks 2 untuk SMA Kelas XI*. PT Gelora Aksara Pratama.
- Suriansyah, A. (2011). *Landasan Pendidikan* (1 ed.). Comdes.
- Surya, Y. (2009). *Mekanika dan Fluida Buku 2*. PT Kandel.
- Suryati, A., Nurmila, N., & Rahman, C. (2019). Konsep Ilmu dalam Al-Qur'an: Studi Tafsir Surat Al-Mujadilah Ayat 11 dan Surat Shaad Ayat 29. *Al Tadabbur: Jurnal Ilmu Al*

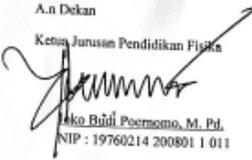
*Quran dan Tafsir*, 04(02), 217–227.

<https://doi.org/10.30868/at.v4i02.476>

Syarifa Diah Kusuma, C. (2018). Integrasi Bahasa Inggris dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Efisiensi-Kajian Ilmu Administrasi Edisi Agustus*, 15(2), 43–50.

Widyastuti, I. N., Wiryokusumo, I., & Sugito. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran dengan Model Dick and Carey dan Menggunakan Concept Mapping pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI IPS di SMA Negeri 1 Sampangan Semester Ganjil Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Education and Development*, 7(2), 175–180.

## Lampiran 1 Surat Penunjukan Pembimbing

 <p><b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b> <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO</b> <b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b> Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185</p>	<p>Semarang, 29 Oktober 2021</p>
<p>Nomor : B-4156/Un.10.8/06/PP.00.9/10/2021</p>	
<p>Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi</p>	
<p>Kepada Yth. :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Edi Daemuri Anwar, M.Si.</li><li>2. Muhammad Izzatul Fajih, M.Pd.</li></ol> <p>di Semarang</p>	
<p><i>Assalamu 'alaikum Wr. Wb.</i> Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:</p> <p>Nama : Affudin NIM : 1608066045</p> <p>Judul : <b>Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter Pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas Dan Fluida.</b></p>	
<p>Dan menunjuk Saudara :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Edi Daemuri Anwar, M.Si. sebagai pembimbing I</li><li>2. Muhammad Izzatul Fajih, M.Pd. sebagai pembimbing II</li></ol> <p>Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.</p> <p><i>Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.</i></p>	
<p>A.n Dekan Ketua Jurusan Pendidikan Fisika</p>  <p><b>Eko Budi Poernomo, M. Pd.</b> NIP : 19760214 200801 1 011</p>	
<p>Tembusan:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan</li><li>2. Mahasiswa yang bersangkutan</li><li>3. Arsip</li></ol>	

## Lampiran 2 Permohonan Izin Riset



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

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

Nomor : B.8579/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 Semarang, 13 Desember 2022  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MAN NU 01 Banyuputih  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Afifudin

NIM : 1608066045

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas dan Fluida.

Dosen Pembimbing : 1. Edi Daenuri Anwar, M.Si  
2. M. Izzatul Faqih, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 14-16 Desember 2022, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan  
FST  
UIN Walisongo Semarang, TU

M. Kharis, SH., MH  
NIP.196910171994031002

Tembusan Yth.

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

## Lampiran 3 Surat Telah Melakukan Riset



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU  
**MA NU 01 BANYUPUTIH**  
**TERAKREDITASI A**

Nomor : 1267/BAN-SM/SK/2021 NSM : 131233250004 NPSN : 20364930  
Alamat : Jl. Lapangan 9a Banyuputih Telp. 0285-6689045 Kodepos : 51271  
Webistes : manubanyuputih.id Email : manubanyuputih@gmail.com

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 867/038.12/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mukhsin, S.Ag., M.Pd.I.  
N I P : 197105142007101001  
Jabatan : Kepala Madrasah  
Unit Kerja : MA NU 01 Banyuputih Kabupaten Batang

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : AFIFUDIN  
NIM : 1608066045  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jurusan : Pendidikan Fisika – UIN Walisongo Semarang

yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di MA NU 01 Banyuputih tanggal 14 – 16 Desember 2022 dalam rangka penulisan skripsi dengan judul *“Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas dan Fluida”*.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batang, 16 Desember 2022



Mukhsin, S.Ag., M.Pd.I.  
NIP. 197105142007101001

## Lampiran 4 Lembar Wawancara Guru Pra Riset

### LEMBAR WAWANCARA GURU PRA RISET

Hasil wawancara dengan guru untuk mengetahui bahan ajar yang digunakan pada saat pra riset

Nama Guru Pengampu : Attabik Muhammad Munji Umam,  
S.Pd.

Sekolah/tempat mengajar: MANU 01 Banyuputih

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang digunakan di MANU 01 Banyuputih?	Kurikulum yang digunakan masih menggunakan kurikulum 2013.
2.	Bahan apa yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika di MANU 01 Banyuputih?	Bahan ajar yang digunakan pada proses pembelajaran fisika di MANU 01 Banyuputih masih menggunakan buku paket yang diterbitkan dari Kemenag.
3.	Menurut bapak apakah bahan ajar fisika bagi peserta didik perlu ada inovasi dalam pembelajara sebagai penyegaran dalam pembelajaran fisika?	Saya rasa sangat perlu, mengingat peserta didik memang terlihat kurang maksimal dalam mengikuti pembelajaran fisika
4.	Menurut bapak, apakah ada materi yang menjadikan peserta didik	Menurut yang saya amati, peserta didik terlalu terlihat secara jelas, tetapi

	kurang antusias pada proses pembelajaran?	memang kadang peserta didik mengalami keluhan-keluhan pada proses pembelajaran fisika khususnya pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida.
5.	Menurut bapak apabila bahan ajar fisika yang digunakan berupa modul apakah menurut bapak layak untuk di implementasikan?	Saya setuju mas, modul mungkin menjadi solusi yang dapat menjadi penyegaran dalam proses pembelajaran fisika di sekolah.
6.	Bagaimana menurut bapak apabila modul yang dibuat tersebut berupa modul bilingual berbasis karakter pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida?	Ya, menurut saya merupakan suatu inovasi yang baik mas, mengingat memang modul tersebut menurut saya terbilang unik dan langka. Bahkan peserta didik mungkin jarang bisa menemui modul tersebut

## Lampiran 5 Lembar Validasi Modul Aspek Substansi Media

**KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MEDIA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

No.	Aepek Penilaian	Nomor Butir	Jumlah
1.	Desain Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
2.	Kebahasaan	8, 9	2
3.	Pendidika Karakter	10, 11, 12	3

Aspek penilaian pada instrumen penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian dari:

- \* Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya offset.
- \* Khairani, S. 2019. "Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Mobile Learning dengan Pendekatan Self Regulated Learning". Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- \* Navila, Qonita Alvi. 2017. "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya Kelas VII SMP/MTs Berbasis Unity Of Sciences. Skripsi. Semarang. Universitas Islam Negeri Walisongo

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MEDIA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Irman Said Prastyo, M.Sc.  
NIP : 199112282019031009  
Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pendidikan : S2 Fisika

**C. Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan dengan memberi tanda centang (√) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika bilingual berbasis karakter.

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran yang sudah disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

**D. Indikator Instrumen Validasi**

No	Komponen	Skor	Deskripsi
<b>DESAIN MEDIA</b>			
1.	Penyajian Modul	5	<p>(1) Modul fisika bilingual yang disajikan memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.</p> <p>(2) Modul fisika bilingual yang disajikan memuat materi pembelajaran yang dikemas dengan jelas dan spesifik sehingga memudahkan untuk dipelajari.</p> <p>(3) Modul fisika bilingual disajikan menyajikan contoh dan ilustrasi yang mendukung setiap mempelajari materi yang tersedia.</p> <p>(4) Terdapat soal-soal latihan dan sejenisnya yang bertujuan untuk mengukur penguasaan materi yang telah dipelajari pada modul fisika bilingual yang telah disajikan.</p>

			(5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan pada modul fisika bilingual terkait dengan suasana sekitar, tugas, atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.
2.	Keterbacaan tulisan	5	<p>(1) Kesesuaian pemilihan jenis font yang digunakan pada modul fisika bilingual yang telah disajikan.</p> <p>(2) Penggunaan ukuran font pada modul fisika bilingual yang telah disajikan proporsional.</p> <p>(3) Jumlah baris perhalaman sesuai sehingga modul fisika bilingual yang telah disajikan mudah dibaca.</p> <p>(4) Penggunaan spasi yang proposional pada modul</p>

			fisika yang telah disajikan.
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Pelengkap informasi	5	<p>(1) Daftar Isi, petunjuk penggunaan modul fisika bilingual disajikan lengkap dan jelas sehingga memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam mengetahui informasi pada modul fisika bilingual.</p> <p>(2) Terdapat lampiran-lampiran tambahan yang memberikan pengetahuan tambahan bagi peserta didik peserta didik.</p> <p>(3) Ilustrasi yang terdapat pada modul fisika bilingual disajikan jelas dan sesuai.</p> <p>(4) Tersedia informasi tambahan yang mendukung dengan memberikan contoh dalam kehidupan sehari-</p>

			hari.
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
4.	Grafik	5	<p>(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ukuran dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks.</p> <p>(3) Penempatan ilustrasi/ hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik.</p> <p>(4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi, dan</p>

		contoh soal serta latihan.	
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
5.	Warna	5	<p>(1) Penggunaan warna yang proporsional pada cover dengan warna dalam isi modul.</p> <p>(2) Penggunaan warna yang konsisten dan menarik pada modul fisika bilingual yang disajikan.</p> <p>(3) Penggunaan warna yang digunakan pada modul fisika bilingual tidak mengganggu keterbacaan teks.</p> <p>(4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional.</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
6.	Cover yang menarik	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas. (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
7.	Layout	5	(1) Desain menarik dan konsisten (2) Layout memudahkan pembaca memahami materi. (3) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar, animasi, dan sketsa dengan materi. (4) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar

			peserta didik.
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
<b>KEBAHASAAN</b>			
8.	Kejelasan informasi	5	<p>(1) Bahasa yang digunakan dalam modul bilingual mudah dipahami</p> <p>(2) Penggunaan bahasa pada modul fisika bilingual sesuai dengan perkembangan berfikir peserta didik</p> <p>(3) Penulisan kata, simbol dan sejenisnya pada modul fisika bilingual dituliskan dengan jelas dan mudah dibaca</p> <p>(4) Kata perintah/ petunjuk yang dituliskan pada modul bilingual diungkapkan dengan jelas</p> <p>(5) Penggunaan setiap kalimat yang digunakan pada modul fisika bilingual dituliskan</p>

			dengan jelas, sederhana dan mudah
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point point yang disebutkan diatas terpenuhi
9.	Kesesuaian ejaan dan istilah	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris yang benar (2) Kebenaran menggunakan istilah (3) Tidak ada kalimat pada modul fisika bilingual yang membuat ambigu (4) Ketepatan penulisan tanda baca
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>			

10.	Penanaman sikap religious	5	<p>(1) Pada modul fisika bilingual memotivasi peserta didik sebagai pengenalan atas keagungan Tuhan YME.</p> <p>(2) Pada modul fisika bilingual memotivasi peserta didik sebagai peningkatan kesadaran atas kebesaran Tuhan YME.</p> <p>(3) Kegiatan yang disajikan pada modul fisika bilingual memotivasi peserta didik untuk selalu iman kepada Tuhan YME.</p> <p>(4) Modul fisika bilingual menyajikan adanya ajakan mengamalkan ajaran agama yang dianut misalnya mensyukuri nikmat Tuhan YME.</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua pint yang disebutkan diatas
11.	Penanaman sifat	5	(1) Pada modul fisika bilingual

	keingintahuan		<p>memotivasi peserta didik menanamkan mencari informasi apabila ada bagian dari suatu ilmu yang belum diketahui.</p> <p>(2) Pada modul fisika bilingual memotivasi peserta didik menanamkan hasrat untuk terus belajar.</p> <p>(3) Modul fisika bilingual memotivasi peserta didik untuk bereksperimen.</p> <p>(4) Modul fisika bilingual memotivasi peserta didik untuk mempunyai sifat berani untuk berbuat.</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
12.	Penanaman sifat sosial	5	(1) Pada modul fisika bilingual memotivasi peserta didik untuk menanamkan sifat berbakti kepada orang tua/ guru/ orang yang layak

			<p>untuk dihormati.</p> <p>(2) Pada modul fisika bilingual memotivasi peserta didik mengutamakan berpikir kemudian ditindak lanjuti dengan bersikap positif.</p> <p>(3) Pada modul fisika bilingual memotivasi peserta didik untuk bersikap peduli seperti tolong menolong atau bekerjasama.</p> <p>(4) Pada modul fisika bilingual memotivasi untuk mempunyai sikap peduli terhadap lingkungan atau peka terhadap keadaan sekitar.</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>DESAIN MEDIA</b>						
1.	Penyajian Modul					✓
2.	Keterbacaan tulisan				✓	
3.	Kejelasan informasi					✓
4.	Kelayakan kegrafikan				✓	
5.	Warna					✓
6.	Kemenarikan cover					✓
7.	Layout				✓	
<b>KEBAHASAAN</b>						
8.	Kejelasan informasi			✓		
9.	Kesesuaian ejaan dan istilah				✓	
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>						
10.	Penanaman sikap religious				✓	
11.	Penanaman sifat keingintahuan					✓
12.	Penanaman sifat sosial				✓	

#### H. Kesimpulan

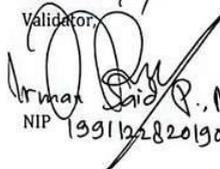
Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA ini dinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi ✓
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (√) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang, 14/9/2022

Validator,

  
Arman Said, M.Sc.  
NIP 199112282019031009

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MEDIA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

**B. Identitas Ahli**

Nama : *Affa Ardhi Sapuwi*  
NIP : *199004102019032018*  
Instansi : *UIN WALISONGO SEMARANG*  
Pendidikan :

**C. Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika bilingual berbasis karakter.

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran yang sudah disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>DESAIN MEDIA</b>						
1.	Penyajian Modul				✓	
2.	Keterbacaan tulisan			✓		
3.	Kejelasan informasi				✓	
4.	Kelayakan kegrafikan				✓	
5.	Warna					✓
6.	Kemenarikan cover				✓	
7.	Layout				✓	
<b>KEBAHASAAN</b>						
8.	Kejelasan informasi				✓	
9.	Kesesuaian ejaan dan istilah					✓
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>						
10.	Penanaman sikap religious				✓	
11.	Penanaman sifat keingintahuan					✓
12.	Penanaman sifat sosial				✓	

#### F. Kritik

1. Font pada beberapa bagian terlalu kecil dibandingkan dg ukuran kertas sehingga tidak proporsional
2. Gambar perlu diperbaiki (lihat catatan)
3. Layout: manfaatkan ruang-ruang kosong pada beberapa bagian masih kurang rapi.

#### G. Saran

1. font diperbesar (minimal 10)
2. Gambar jangan dicrop + tempel
3. Manfaatkan ruang kosong.

## H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA ini dinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (√) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang, 2022

Validator,



NIP

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MEDIA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukur kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Isfikomah  
NIP : 199011262019032021  
Instansi : UIN Tx/alisongp  
Pendidikan : S2 Fisika

**C. Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan dengan memberi tanda centang (√) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika bilingual berbasis karakter.

E. Lembar Penilaian

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>DESAIN MEDIA</b>						
1.	Penyajian Modul				✓	
2.	Keterbacaan tulisan			✓		
3.	Kejelasan informasi				✓	
4.	Kelayakan kegrafikan					✓
5.	Warna					✓
6.	Kemenarikan cover				✓	
7.	Layout				✓	
<b>KEBAHASAAN</b>						
8.	Kejelasan informasi				✓	
9.	Kesesuaian ejaan dan istilah		✓			
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>						
10.	Penanaman sikap religious				✓	
11.	Penanaman sifat keingintahuan				✓	
12.	Penanaman sifat sosial				✓	

#### F. Kritik

- Cover kurang menarik, warna terlalu monoton
- Ukuran font tidak seragam dan cenderung kecil
- Bagian belakang hanya tulisan salam bahasa Indonesia
- Gambar & Grafik dalam buku terlalu kecil
- Tidak ada judul bab, judul subbab terlalu kecil

#### G. Saran

- Cover ditambahkan gambar yang menggambarkan materi kesetimbangan benda tegar (Dinamika Benda Tegar), Elastisitas, Fluks
- Ukuran Font Judul, sub judul, diperbesar, tulisan disesuaikan
- Bagian belakang juga ditambah variasi
- Grafik & Gambar diperbesar
- Judul Bab, subbab diberi shape

#### H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA ini dinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (√) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang,  
Validator,

30 Oktober  
2022

NIP/19501120219632021

## Lampiran 6 Lembar Validasi Modul Aspek Substansi Materi

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MATERI  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA

No.	Aspek Penilaian	Nomor Butir	Jumlah
1.	Kelayakan Isi	1,2,3, 4	4
2.	Kebahasaan	5, 6	2
3.	Teknik Penyajian	7, 8, 9	3
4.	Pendidikan Karakter	10, 11, 12	3

Aspek penilaian pada instrumen penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian dari:

- \* Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya offset.
- \* Khairani, S. 2019. *"Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Mobile Learning dengan Pendekatan Self Regulated Learning"*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- \* Navila, Qonita Alvi. 2017. *"Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya Kelas VII SMP/MTs Berbasis Unity Of Sciences"*. Skripsi. Semarang. Universitas Islam Negeri Walisongo

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MATERI  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Irman Said Prastyo, M.Sc.  
NIP : 193112282019031009  
Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pendidikan : S2 Fisika

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian materi dengan KI, KD dan tujuan				✓	
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
3.	Keakuratan materi			✓		
4.	Kemutakhiran materi			✓		
<b>KEBAHASAAN</b>						
5.	Kejelasan informasi			✓		
6.	Kesesuaian ejaan dan istilah			✓		
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>						
7.	Pendukung penyajian					✓
8.	Penyajian materi dapat memotivasi peserta didik untuk menggali informasi dan belajar mandiri				✓	
9.	Penggunaan istilah/ simbol/ lambang				✓	
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>						
10.	Penanaman sikap religius				✓	
11.	Penanaman sifat keingintahuan					✓
12.	Penanaman sifat sosial				✓	

#### F. Kritik

- Masih terdapat kesalahan dalam penggunaan istilah, simbol, dan deskripsi
- Masih terdapat kesalahan-kesalahan dalam penulisan vektor

#### G. Saran

- Penggunaan istilah, simbol, dan deskripsi sebaiknya dibenahi
- Ketepatan penulisan persamaan-persamaan vektor harus menaati ketepatan dalam penyampaian konsep atau materi. Oleh karena itu, penulisan persamaan-persamaan vektor yang salah harus diperbaiki.

## II. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA ini dinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran ✓
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (✓) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang, 14/9/2022

Validator,

Irman Shidiq P. M.Sc.  
NIP. 199112202019031009

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MATERI  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Affa Ardhi Saputri  
NIP : 199004102019 032018  
Instansi : UIN WAUSONGO SEMARANG  
Pendidikan :

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian materi dengan KI, KD dan tujuan					✓
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
3.	Keakuratan materi				✓	
4.	Kemutakhiran materi				✓	
<b>KEBAHASAAN</b>						
5.	Kejelasan informasi				✓	
6.	Kesesuaian ejaan dan istilah				✓	
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>						
7.	Pendukung penyajian				✓	
8.	Penyajian materi dapat memotivasi peserta didik untuk menggali informasi dan belajar mandiri				✓	
9.	Penggunaan istilah/ simbol/ lambang				✓	
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>						
10.	Penanaman sikap religius				✓	
11.	Penanaman sifat keingintahuan					✓
12.	Penanaman sifat sosial				✓	

#### F. Kritik

1. Terdapat beberapa kesalahan dalam alih bahasa.
2. Kebergunaan ilustrasi (gambar) perlu ditingkatkan, diperjelas dalam pembahasan materi.
3. Peta konsep seharusnya memberikan sebuah gambaran hubungan antar materi.

#### G. Saran

1. Cek kembali kritik siswa pada bahasa Inggris.
2. Manfaatkan ilustrasi dg sebaik mungkin.
3. Perbaiki peta konsep sehingga memberikan gambaran hubungan antar materi dengan jelas.

#### H. Kesimpulan

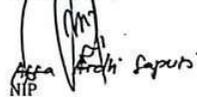
Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA ini dinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (√) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang, 14/9/2022

Validator,

  
Atika Firdhi Saputra  
NIP

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MATERI  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Istikomah  
NIP : 199011262019032021  
Instansi : UIN Kralisono  
Pendidikan : S2 Fisika

### C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika bilingual berbasis karakter.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran yang sudah disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

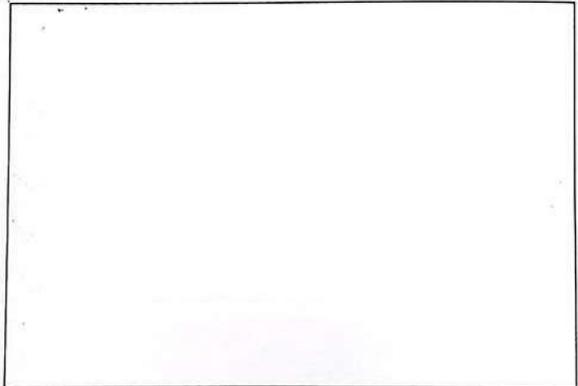
**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian materi dengan KI, KD dan tujuan				✓	
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
3.	Keakuratan materi		✓			
4.	Kemutakhiran materi			✓		
<b>KEBAHASAAN</b>						
5.	Kejelasan informasi		✓			
6.	Kesesuaian ejaan dan istilah		✓			
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>						
7.	Pendukung penyajian			✓		
8.	Penyajian materi dapat memotivasi peserta didik untuk menggali informasi dan belajar mandiri					✓
9.	Penggunaan istilah/ simbol/ lambang				✓	
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>						
10.	Penanaman sikap religius				✓	
11.	Penanaman sifat keingintahuan				✓	
12.	Penanaman sifat sosial				✓	

#### F. Kritik

1. Definisi merujuk pada buku referensi SI
2. Penulisan simbol harus konsisten, besaran vektor, skalar.
3. Gambar harus sesuai deskripsi / soal
4. Tambahkan referensi buku SI berbahasa Inggris

#### G. Saran



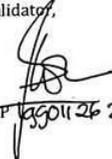
#### H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA ini dinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (√) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang, 30 October  
2022  
Validator,

  
NIP. 19901126 201903 2021

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI MATERI  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

**B. Identitas Ahli**

Nama : ATABIK MUHAMMAD WUNJI UMAM, S.Pd.  
NIP : -  
Instansi : MA NU 01 BANYUPUTIH  
Pendidikan : S.1 PENDIDIKAH FISIKA

X<sub>4</sub>

E. Lembar Penilaian

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian materi dengan KI, KD dan tujuan					✓
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
3.	Keakuratan materi				✓	
4.	Kemutakhiran materi				✓	
<b>KEBAHASAAN</b>						
5.	Kejelasan informasi				✓	
6.	Kesesuaian ejaan dan istilah				✓	
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>						
7.	Pendukung penyajian				✓	
8.	Penyajian materi dapat memotivasi peserta didik untuk menggali informasi dan belajar mandiri				✓	
9.	Penggunaan istilah/ simbol/ lambang				✓	
<b>PENDIDIKAN KARAKTER</b>						
10.	Penanaman sikap religius				✓	
11.	Penanaman sifat keingintahuan				✓	
12.	Penanaman sifat sosial				✓	

#### F. Kritik

Modul fisika Bilingual ini memiliki kekurangan yaitu dari segi layout/tampilan. Ke depannya mungkin untuk bisa diperbaiki supaya siswa lebih tertarik untuk belajar dan tidak cepat bosan.

#### G. Saran

Saran saya agar nilai karakter untuk dapat ditingkatkan lagi supaya modul fisika Bilingual berbasis karakter ini bisa membuat siswa yang mempelajari dapat mengambil hikmah dan nilai karakter yang ditempatkan.

## ii. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keselimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA Ini dinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi (✓)
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (✓) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

BATANG Semarang, 2022

Validator,



ATABIK M M U, S.Pd.  
NIP/-

## Lampiran 7 Lembar Validasi Modul Aspek Substansi Bahasa

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI BAHASA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA

No.	Aspek Penilaian	NomorButir	Jumlah
1.	Lugas	1,2,3	3
2.	Komunikatif	4	1
3.	Dialogis dan interaktif	5,6	2
4.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa (Inggris dan Indonesia)	7,8	2
5.	Penggunaan istilah, dan simbol	9,10	2

Aspek penilaian pada instrumen penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian dari:

- \* Akbar, S. 2013. "Instrumen Perangkat Pembelajaran". Bandung: Remaja Rosdakarya offset.
- \* Khairani, S. 2019. "Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Mobile Learning dengan Pendekatan Self Regulated Learning". Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- \* Navila, Qonita Alvi. 2017. "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya Kelas VII SMP/MTs Berbasis Unity of Sciences. Skripsi. Semarang. Universitas Islam Negeri Walisongo

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI BAHASA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Bahasa untuk modul ini. Aspek penilaian bahasa pada modul ini terdiri dari penilaian aspek lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kaidah bahasa, dan penggunaan istilah, simbol, atau ikon.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Irman Said Prastyo, M.Sc.  
NIP : 199112282019031005  
Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pendidikan : S2 PIRKA

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>LUGAS</b>						
1.	Ketepatan struktur kalimat			✓		
2.	Keefektifan kalimat			✓		
3.	Kabakuan istilah			✓		
<b>KOMUNIKATIF</b>						
4.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓	
<b>DIALOGIS DAN INTERAKTIF</b>						
5.	Kemampuan memotivasi peserta didik					✓

6.	Kemampuan mendidik berpikir kritis						✓
<b>KESESUAIAN DENGAN KAJIDAH BAHASA (INGGRIS DAN INDONESIA)</b>							
7.	Ketepatan tata bahasa (Inggris dan Indonesia) yang tepat					✓	
8.	Ketepatan ejaan					✓	
<b>PENGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL</b>							
9.	Konsistensi penggunaan istilah					✓	
10.	Konsistensi penggunaan simbol					✓	

**F. Kritik**

- Terdapat penggunaan istilah-istilah yang tidak lazim dalam bahasa Inggris.
- Masih terdapat kesalahan-kesalahan dalam struktur kalimat bahasa Inggris.

G. Saran

- Penulisan kalimat-kalimat dalam bahasa Inggris sebaiknya diperbaiki dengan memperhatikan kelaziman penggunaan istilah & ketepatan struktur kalimat (grammar).

#### H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA (indinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran ✓
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (✓) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang,

14/9/2022

Validator,

  
Imam Said Prastyo, M-Ed  
NIP. 195712282019031009

**KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI BAHASA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

No.	Apek Penilaian	NomorButir	Jumlah
1.	Lugas	1,2,3	3
2.	Komunikatif	4	1
3.	Dialogis dan interaktif	5,6	2
4.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa (Inggris dan Indonesia)	7,8	2
5.	Penggunaan istilah, dan simbol	9,10	2

Aspek penilaian pada instrumen penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian dari:

- \* Akbar, S. 2013. "Instrumen Perangkat Pembelajaran". Bandung: Remaja Rosdakarya offset.
- \* Khairani, S. 2019. "Pengembangan Modul Bilingual Berbasis Mobile Learning dengan Pendekatan Self Regulated Learning". Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- \* Navila, Qonita Alvi. 2017. "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya Kelas VII SMP/MTs Berbasis Unity of Sciences. Skripsi. Semarang, Universitas Islam Negeri Walisongo

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI BAHASA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Bahasa untuk modul ini. Aspek penilaian bahasa pada modul ini terdiri dari penilaian aspek lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kaidah bahasa, dan penggunaan istilah, simbol, atau ikon.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Ishuomah  
NIP : 199011262019032021  
Instansi : UIN Walisongo  
Pendidikan : S2 Fisika

### C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda centang(√) pada kolom, yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika bilingual berbasis karakter.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran yang sudah disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

#### D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
<b>LUGAS</b>			
1.	Ketepatan Struktur kalimat	5	<p>(1) Dalam sebuah kalimat memiliki kesatuan gagasan atau ide pokok.</p> <p>(2) Pemakaian bentuk kata atau frasa imbuhan memiliki kesamaan. Contoh: jika dalam suatu kalimat memakai kata kerja berimbuhan di-, maka bagian lainnya pun harus menggunakan di- lagi.</p> <p>(3) Susunan pada suatu kalimat mengandung makna yang logis atau dapat diterima akal sehat.</p> <p>(4) Tidak perlu menggunakan kata yang tidak diperlukan, setiap kata memiliki fungsi yang jelas.</p>

		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Tidak mencakup semua point yang telah disebutkan.
2.	Keefektifan kalimat	5	<p>(1) Memiliki gagasan yang dibentuk dari keselarasan antar subjek, predikat, objek, dan keterangan.</p> <p>(2) Penggunaan kata atau kalimat atau konstuksi bahasa yang sama dan dipakai untuk memberi kejelasan secara keseluruhan.</p> <p>(3) Setiap kalimat memiliki sebuah gagasan pokok yang ditekankan atau ditonjolkan.</p>

			(4) Tidak adanya pengulangan kata yang bermakna ganda. (5) Menggunakan variasi kalimat.
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan.
3.	Kebakuan istilah	5	(1) Sintak yang benar (2) Tidak mengandung makna ganda (3) Pemakaian kata sesuai dengan konteks kalimat (4) Bukan merupakan ragam bahasa percakapan
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi

		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
<b>KOMUNIKATIF</b>			
4.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	5	<p>(1) Pesan yang disampaikan sesuai dengan konteks materi atau pembahasan terkait.</p> <p>(2) Pesan yang disampaikan sesuai dengan fakta.</p> <p>(3) Ruang lingkup pesan mencakup bagian-bagian yang penting dan yang patut diketahui.</p> <p>(4) Bahasa jelas dan mudah dipahami.</p>

		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

**DIALOGIS DAN INTERAKTIF**

5.	Kemampuan memotivasi peserta didik	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Mendorong peserta didik untuk aktif</li> <li>(2) Memacu peserta didik untuk bisa berprestasi</li> <li>(3) Memberi nasihat kepada peserta didik untuk mengikuti jalan tujuan yang diharapkan</li> <li>(4) Memberikan nasihat untuk menjadi pribadi yang baik.</li> </ul>
----	------------------------------------	---	--

		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
6.	Kemampuan mendidik berpikir kritis	5	<p>(1) Menanamkan pada pembaca khususnya peserta didik untuk meyakini kemampuan pada diri masing-masing.</p> <p>(2) Menumbuhkan dan mendorong peserta didik agar kemampuan berpikir kritis tumbuh dan berkembang di dalam diri masing-masing.</p> <p>(3) Memfasilitasi peserta didik dengan praktik atau tugas kelompok</p>

		<p>yang mampu merangsang kemampuan berpikir kritis dengan menuntut peserta didik untuk sabar, berulang, dan jeli.</p> <p>(4) Banyak soal-soal atau pertanyaan mengapa atau bagaimana' sehingga menuntut peserta didik untuk memiliki banyak referensi atau bacaan.</p>
	4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
	3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
	2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
	1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA (INGGRIS DAN INDONESIA)			
7.	Ketepatan tata bahasa (Inggris dan Indonesia) yang tepat	5	<p>(1) Susunan yang benar sesuai terhadap aturan yang berlaku bahasa (Inggris dan Indonesia) yang tepat</p> <p>(2) Menggunakan dengan cermat kata bersinonim. (Contoh: saya dan aku, laki dan pria)</p> <p>(3) Tidak menafsirkan makna kata secara subjektif, pemakaian kata sesuai dalam kamus.</p> <p>(4) Penggunaan kata konotasi dan denotasi dengan cermat.</p>
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
8.	Ketepatan ejaan	5	(1) Penulisan huruf kapital dengan tepat (2) Penulis huruf miring dengan tepat (3) Penulisan lambang bilangan tepat (4) Penulisan tanda baca dengan tepat (5) Penulisan grammar dengan tepat
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan.
<b>PENGGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL</b>			
9.	Konsistensi penggunaan istilah	5	<p>(1) Istilah yang digunakan adalah kata atau frasa yang paling tepat untuk mengungkapkan konsep termaksud dan yang tidak menyimpang dari makna itu.</p> <p>(2) Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang bernilai rasa (konotasi) baik.</p> <p>(3) Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang sedap didengar (eufonik)</p> <p>(4) Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang sesuai dengan aturan penulisan dalam bahasa Indonesia dan juga dalam bahasa Inggris.</p>

		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
10.	Konsistensi penggunaan simbol	5	(1) Penggunaan istilah yang konsisten dan tepat. (2) Penggunaan kosa kata yang konsisten dan tepat. (3) Penggunaan simbol-simbol yang konsisten dan tepat. (4) Pesan dapat tersampaikan dan mudah dipahami.
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>LUGAS</b>						
1.	Ketepatan struktur kalimat				✓	
2.	Keefektifan kalimat				✓	
3.	Kabakuan istilah		✓			
<b>KOMUNIKATIF</b>						
4.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi			✓		
<b>DIALOGIS DAN INTERAKTIF</b>						
5.	Kemampuan memotivasi peserta didik				✓	

#### G. Saran

- Gunakan istilah fisika secara umum merujuk pada buku bilingual dan bilingual.
- Desimal pada bilingual pakai titik.
- Istilah preface, Rigid Body, Equilibrium dll. sebagai istilah umum yang dipakai di buku fisika.

#### H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA (inidinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (√) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang, 30 Oktober 2022  
Validator,



NIP 199011262019032627

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI BAHASA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Bahasa untuk modul ini. Aspek penilaian bahasa pada modul ini terdiri dari penilaian aspek lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kaidah bahasa, dan penggunaan istilah, simbol, atau ikon.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Affa Ardhi Saputri  
NIP : 199604102019032018  
Instansi : UIN WALISONGO SEMARANG  
Pendidikan :

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>LUGAS</b>						
1.	Ketepatan struktur kalimat					✓
2.	Keefektifan kalimat				✓	
3.	Kabakuan istilah				✓	
<b>KOMUNIKATIF</b>						
4.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓	
<b>DIALOGIS DAN INTERAKTIF</b>						
5.	Kemampuan memotivasi peserta didik					✓

6.	Kemampuan mendidik berpikir kritis				✓	
<b>KESESUAIAN DENGAN KAJDAH BAHASA (INGGRIS DAN INDONESIA)</b>						
7.	Ketepatan tata bahasa (Inggris dan Indonesia) yang tepat				✓	
8.	Ketepatan ejaan					✓
<b>PENGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL</b>						
9.	Konsistensi penggunaan istilah				✓	
10.	Konsistensi penggunaan simbol				✓	✓

**F. Kritik**

Beberapa istilah dan penulisan perlu ditinjau (kecuali catatan).

G. Saran

Perbaiki sesuai catatan.

#### H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA inidinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (√) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang, 2022

Validator,



NIP

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL  
ASPEK SUBSTANSI BAHASA  
MODUL BILINGUAL BERBASIS KARAKTER PADA  
MATERI KESEIMBANGAN BENDA TEGAR, ELASTISITAS, DAN FLUIDA**

**A. Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul bilingual pada materi keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Bahasa untuk modul ini. Aspek penilaian bahasa pada modul ini terdiri dari penilaian aspek lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kaidah bahasa, dan penggunaan istilah, simbol, atau ikon.

**B. Identitas Ahli**

Nama : Irman Said Prastyo, M.Sc.  
NIP : 199112282019031005  
Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pendidikan : S2 PIRKA

**E. Lembar Penilaian**

No.	Kompetensi	1	2	3	4	5
<b>LUGAS</b>						
1.	Ketepatan struktur kalimat			✓		
2.	Keefektifan kalimat			✓		
3.	Kabakuan istilah			✓		
<b>KOMUNIKATIF</b>						
4.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓	
<b>DIALOGIS DAN INTERAKTIF</b>						
5.	Kemampuan memotivasi peserta didik					✓

6.	Kemampuan mendidik berpikir kritis						✓
<b>KESESUAIAN DENGAN KAJIDAH BAHASA (INGGRIS DAN INDONESIA)</b>							
7.	Ketepatan tata bahasa (Inggris dan Indonesia) yang tepat				✓		
8.	Ketepatan ejaan				✓		
<b>PENGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL</b>							
9.	Konsistensi penggunaan istilah					✓	
10.	Konsistensi penggunaan simbol					✓	

**F. Kritik**

- Terdapat penggunaan istilah-istilah yang tidak lazim dalam bahasa Inggris.
- Masih terdapat kesalahan-kesalahan dalam struktur kalimat bahasa Inggris.

G. Saran

- Penulisan kalimat-kalimat dalam bahasa Inggris sebaiknya diperbaiki dengan memperhatikan kelaziman penggunaan istilah & ketepatan struktur kalimat (grammar).

#### H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida untuk SMA/MA (inidinyatakan\*):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran ✓
3. Tidak layak

\*) Berikan tanda (✓) pada samping kanan jawaban yang sesuai dengan kesimpulan penilaian modul pembelajaran ini.

Semarang,

14/9/2022

Validator,

  
Imam Said Prastyo, M-Ed  
NIP. 195412282019031005

Lampiran 8 Produk Akhir Modul Fisika Bilingual Berbasis Karakter pada Materi Keseimbangan Benda Tegar, Elastisitas, dan Fluida



*BILINGUAL PHYSICS MODULE FOR SENIOR HIGH SCHOOL*

**MODUL FISIKA DUA BAHASA KELAS XI**

**SEMESTER 1**

*Owner Identity*

**Identitas Pemilik**

*Name*

**Nama :**

*Class*

**Kelas :**

*Dream*

**Cita-cita :**

*Address*

**Alamat :**

*Words of Wisdom*

**Kata-kata Bijak**

*Your future is determined by what you start today*

Masa depanmu ditentukan oleh apa yang kamu mulai hari ini

*You don't have to be perfect to be amazing*

Kamu tidak harus sempurna untuk menjadi luar biasa

*Never lose hope because it is the key to achieve all your dreams*

Jangan pernah kehilangan harapan karena itu adalah kunci untuk meraih semua mimpimu

*If we never try, we will never know*

Jika kita tidak pernah mencoba maka kita tidak akan pernah tahu

*Struggle that you do today is single way to build a better future*

Perjuangan yang kamu lakukan hari ini merupakan cara untuk membangun kualitas yang lebih baik di hari esok

*Your biggest weakness is when you give up and your greatest power is when you try one more time*

Kelemahan terbesarmu adalah ketika kamu menyerah dan kekuatan terbesarmu adalah ketika kamu mencoba sekali lagi

*Nothing is impossible anything can happen as long as we believe*

Tidak ada yang mustahil semua bisa terjadi asalkan kita percaya

*Enjoy difficulties because of the difficulties behind it must be easy*

Nikmatilah kesulitan karena dibalik kesulitan itu pasti ada kemudahan

*For high school class XI*

**Untuk SMA kelas XI**

*Writer*

**Penulis : AFIFUDIN**

*Editor*

**Editor : AFIFUDIN**

*Content Designer*

**Desainer Isi : AFIFUDIN**

*Cover Designer*

**Desainer Sampul : @bonononoufal**

 *Bilingual Physics Module for High School (SMA) Class XI*

*Modul Fisika Bilingual untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas XI*

 *Afifudin (1608066045)*

 *Physics Education at UIN Walisongo Semarang*

*Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang*

## *Preface*

### **Kata Pengantar**

*Praise and gratitude to the author go to the presence of Allah SWT because only with His permission can this Class XI High School Physics Module be completed and can be used as a support for Physics learning activities. This module is structured to meet the learning needs of high school students in class XI and as a complement for Physics teachers. Each competency in this module is presented in a way that is easily understood by students. This module is prepared based on the 2013 content standards.*

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan izin-Nya Modul Fisika SMA kelas XI ini dapat diselesaikan dan dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran fisika. Modul ini disusun untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik SMA di kelas XI dan sebagai pelengkap bagi guru fisika. Setiap kompetensi yang ada di dalam modul ini disampaikan dengan cara yang mudah dipahami oleh peserta didik Modul ini disusun berdasarkan standar isi Tahun 2013.

*Following the 2013 curriculum, the High School Curriculum (SMA) was developed to meet the region's needs and potential. This strategy aims to increase the role of SMA in regional development by improving the quality of professional and productive human resources, so that school programs can take firm roots in the community.*

Sesuai kurikulum 2013, Kurikulum Sekolah Menengah Atas (SMA) dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dan potensi daerah. Strategi ini bertujuan untuk meningkatkan peran SMA dalam pembangunan daerah dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang profesional dan produktif, sehingga program sekolah dapat mengakar kuat di masyarakat.

*In this module at the beginning of each basic competency students will be given a brief explanation of the important theories, definitions, and procedures. This bilingual physics module is equipped with two languages.*

Pada modul ini, peserta didik akan diberi penjelasan secara singkat mengenai teori-teori, definisi-definisi, dan prosedur-prosedur di awal setiap kompetensi dasar. Modul fisika bilingual ini dilengkapi dengan dua bahasa.

## INTRODUCTION

## PENDAHULUAN

### A. Background

#### Latar Belakang

*Implementing content standards for primary and secondary education units and the preparing modules have become a demand for teachers. Moreover, the module is an appropriate teaching material to increase students' independence and activeness in learning.*

Diberlakukannya standar isi satuan Pendidikan dasar dan menengah serta penyusunan modul menjadi tuntutan bagi guru. Apalagi modul merupakan bahan ajar yang tepat untuk meningkatkan kemandirian dan keaktifan peserta didik dalam belajar.

*After studying physics using this module, students are expected to be interested in learning because this bilingual physics module has two languages, Indonesian and English, and contains inspirational words. In addition, by studying this bilingual physics module, students have the opportunity to test their abilities by doing the exercises presented in the module.*

Setelah mempelajari fisika dengan menggunakan modul ini diharapkan peserta didik tertarik untuk belajar karena modul fisika bilingual ini memiliki dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, serta terselip kata-kata inspirasi. Selain itu, dengan mempelajari modul fisika dwibahasa ini, peserta didik memiliki kesempatan untuk menguji kemampuannya dengan mengerjakan latihan-latihan yang disajikan dalam modul.

## **E. Description**

### **Deskripsi**

*In this module, you will learn three learning activities. Among others:*

**Modul ini kalian akan mempelajari tiga kegiatan belajar. Antara lain:**

*Learning activity 1 will study Equilibrium of A Rigid Body .*

**Kegiatan pembelajaran 1 akan mempelajari Keseimbangan Benda Tegar.**

*Learning activity 2 will study Elasticity.*

**Kegiatan pembelajaran 2 akan mempelajari Elastisitas**

*Learning activity 3 will study Fluids.*

**Kegiatan pembelajaran 3 akan mempelajari Fluida.**

*Learning Activity 1, namely the equilibrium of rigid bodies, covers the subject of rotation dynamics as well as the equilibrium of rigid bodies and the center of gravity. Rotation dynamics in the discussion include learning materials, including the moment of force, the moment of inertia, rotational dynamics of rigid bodies, and the law of conservation of angular momentum. The equilibrium of rigid bodies and the center of gravity, in the discussion, includes learning materials, including rigid bodies, the center of gravity, and types of equilibrium of rigid bodies.*

Kegiatan Belajar 1, yaitu Keseimbangan Benda Tegar, Mencakup materi dinamika Rotasi serta keseimbangan benda dan titik berat. Dinamika rotasi dalam pembahasannya mencakup materi pembelajaran antara lain: momen gaya, momen inersia, energi kinetik rotasi, dinamika rotasi benda tegar, dan hukum kekekalan momentum sudut. Keseimbangan benda tegar dan titik berat, mencakup mengenai materi pembelajaran antara lain: benda tegar, titik berat, dan jenis-jenis kesimbangan benda tegar.

### C. *Module Usage Instructions*

#### **Petunjuk Penggunaan Modul**

##### *Instructions for Students :*

##### **Petunjuk bagi Peserta Didik :**

1. *Fill in the module owner's identity in the column provided.*  
Isi identitas pemilik modul pada kolom yang sudah tersedia.
2. *Read this module in sequence before entering the learning activity.*  
Bacalah modul ini secara berurutan sebelum masuk pada kegiatan belajar.
3. *After you fill in the owner's identity and read the module's description in sequence, please go to the learning activities, starting from learning activity 1, learning activity 2, and learning activity 3 in order.*  
Setelah kalian mengisi identitas pemilik dan membaca keterangan modul secara berurutan, silahkan ke kegiatan belajar, mulai dari kegiatan belajar 1, kegiatan belajar 2, dan kegiatan belajar 3 secara berurutan.
4. *Pray before you start.*  
Berdoalah sebelum anda memulainya.
5. *Understand the material and instructions correctly.*  
Pahami materi dan petunjuk dengan benar
6. *Do it independently or in groups in completing the existing practice questions.*  
Lakukan secara mandiri atau berkelompok dalam menyelesaikan soal-soal Latihan yang ada.
7. *If you have difficulty, consult with the teacher.*  
Apabila mengalami kesulitan, konsultasikan dengan guru

### Teacher Role :

#### **Peran Guru:**

1. *Assist students in planning the learning process.*  
Membantu peserta didik dalam merencanakan proses belajar
2. *Guiding students through the exercise tasks described in the learning stages.*  
Membimbing peserta didik melalui tugas-tugas Latihan yang dijelaskan dalam tahapan belajar.
3. *Guiding students in understanding concepts and questions during the learning process.*  
Membimbing peserta didik dalam memahami konsep-konsep dan pertanyaan-pertanyaan selama proses belajar.
4. *Assist students in determining and accessing other additional resources needed in learning.*  
Membantu peserta didik dalam menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan dalam belajar.
5. *Organizing group learning activities.*  
Mengorganisasikan belajar kelompok
6. *Plan an observer/teacher companion to help record student learning activities.*  
Merencanakan seorang pengamat/guru pendamping untuk membantu mencatat kegiatan belajar peserta didik
7. *Explain to students the parts that need to be addressed and negotiate further learning.*  
Menjelaskan kepada peserta didik bagian-bagian yang perlu ditangani dan dinegosiasikan pembelajaran lebih lanjut.

**TABLE OF CONTENTS**

**DAFTAR ISI**

<i>Foreword</i>	
Kata Pengantar.....	5
<i>Introduction</i>	
Pendahuluan.....	8
A. <i>Background</i>	
Latar Belakang.....	8
B. <i>Description</i>	
Deskripsi.....	9
C. <i>Module Usage Instructions</i>	
Petunjuk Penggunaan Modul.....	11

**TABLE OF CONTENTS**

DAFTAR ISI.....	12
-----------------	----

*Learning Activity 1*

Kegiatan Belajar 1.....	15
-------------------------	----

A. *Rotation Dynamics*

Dinamika Rotasi.....	20
----------------------	----

1. *Moment of Force (Torque)*

Momen Gaya (Torsi).....	20
-------------------------	----

2. *Moment of Inertia*

Momen Inersia.....	22
--------------------	----

3. *Rotational Kinetic Energy*

Energi Kinetik Rotasi.....	26
----------------------------	----

4. *Rotational Dynamics of Rigid Bodies*

Dinamika Rotasi Benda Tegar.....	27
----------------------------------	----

5. *Law of Conservation of Angular Momentum*

Hukum Kekalan Momentum Sudut.....	29
-----------------------------------	----

B. *The Balance of Rigid Bodies and The Center of Gravity*

Keseimbangan Benda Tegar dan Titik Berat.....	40
---	----

1. *Rigid Bodies*

Benda tegar.....	40
------------------	----

2. *The Center of Gravity*

Titik Berat.....	42
------------------	----

a. *Determining The Center of Gravity by Experiment*

Menentukan Titik Berat dengan Percobaan.....	42
--	----

b. *Determining The Center of Gravity by Calculation*

Menentukan Titik Berat dengan Perhitungan.....	45
--	----

3. <i>Types of Balance</i>	
Jenis-Jenis Keseimbangan.....	53
a. <i>Static Balance</i>	
Keseimbangan Statik.....	54
1. <i>Stable Balance</i>	
Keseimbangan Stabil.....	54

2. <i>Unstable Balance</i>	
Keseimbangan Labil.....	54
3. <i>Neutral Balance</i>	
Keseimbangan Netral.....	55
b. <i>Dynamic Balance</i>	
Keseimbangan Dinamis.....	55
<i>Learning Activity 2</i>	
Kegiatan Belajar 2.....	66
A. <i>Elasticity and Its Application</i>	
Elastisitas dan Penerapannya.....	71
1. <i>Magnitudes of Elasticity</i>	
Besaran-Besaran Elastisitas.....	71
a. <i>Strain</i>	
Regangan.....	71
b. <i>Stress</i>	
Tegangan.....	72
c. <i>Young's modulus</i>	
Modulus Young.....	73
2. <i>Application of the Elastic Properties Objects</i>	
Penerapan Sifat Elastis Benda.....	77
B. <i>Hooke's Law and The Spring Arrangement</i>	
Hukum Hooke dan Susunan Pegas.....	84
1. <i>Hooke's Law</i>	
Hukum Hooke.....	84
2. <i>Spring Arrangement</i>	
Susunan Pegas.....	87
a. <i>Series Spring Arrangement</i>	
Susunan Pegas Seri.....	87
b. <i>Spring Parallel Arrangement</i>	
Susunan Paralel Pegas.....	90
3. <i>Mixed Spring Arrangement</i>	
Susunan Pegas Campuran.....	90
<i>Learning Activity 3</i>	
Kegiatan Belajar 3.....	104
A. <i>Statics Fluid</i>	
Fluida Statik.....	109
1. <i>Pressure</i>	
Tekanan.....	109
2. <i>Hydrostatic Pressure</i>	
Tekanan Hidrostatik.....	111
3. <i>Fundamental Laws of Hydrostatics</i>	
Hukum Pokok Hidrostatika.....	113
4. <i>Pascal's Law</i>	
Hukum Pascal.....	115
5. <i>Archimedes' law</i>	
Hukum Archimedes.....	117

a. <i>Archimedes' concept</i>	
Konsep Archimedes.....	117
b. <i>Sinking object, Drifting and Floating Objects</i>	
Benda Tenggelam, Melayang, dan Terapung.....	119
1) <i>Sinking objects</i>	
Benda tenggelam.....	119
2) <i>Drifting Objects</i>	
Benda Melayang.....	119
3) <i>Floating Object</i>	
Benda Terapung.....	120
6. <i>Surface Tension</i>	
Tegangan Permukaan.....	123
7. <i>Capillarity Phenomenon</i>	
Gejala Kapilaritas.....	125
8. <i>Viscosity</i>	
Viskositas.....	127
<b>B. <i>Dynamic Fluids</i></b>	
Fluida Dinamik.....	135
1. <i>Debit and Continuity Equation</i>	
Debit dan Persamaan Kontinuitas.....	136
a. <i>Debit</i>	
Debit.....	136
b. <i>Continuity Equation</i>	
Persamaan Kontinuitas.....	136
2. <i>Bernoulli's Principle</i>	
Asas Bernoulli.....	138
a. <i>Bernoulli's Equation</i>	
Persamaan Bernoulli.....	138
b. <i>Application of Bernoulli's Principle</i>	
Penerapan Asas Bernoulli.....	140
1) <i>Calculating the velocity of debit of the jet of water in the tank with holes</i>	
Menghitung kecepatan debit semburan air pada tangki yang belubang.....	140
2) <i>Airplane Lift</i>	
Gaya Angkat Pesawat.....	142
c. <i>Carburetor (Venturimeter)</i>	
Karburator (Venturimeter).....	145
1) <i>Venturimeter without manometer</i>	
Venturimeter tanpa manometer.....	146
2) <i>Venturimeter with manometer</i>	
Venturimeter dengan manometer.....	147
<b>GLOSSARY</b>	
GLOSARIUM.....	160
<b>BIBLIOGRAPHY</b>	
DAFTAR PUSTAKA.....	161
<b>ANSWER KEY</b>	
KUNCI JAWABAN.....	162



***LEARNING ACTIVITIES 1*** \_\_\_\_\_  
**KEGIATAN BELAJAR 1** \_\_\_\_\_

***EQUILIBRIUM of A RIGID BODY***  
**KESEIMBANGAN BENDA TEGAR**

*Core Competencies*

**Kompetensi Inti**

3. *Understand, apply, and analyze factual, conceptual, procedural, and metacognitive knowledge based on their curiosity about science, technology, art, culture, and humanities with insight into society, nationality, state, and civilization related to the causes of phenomena and events, and apply procedural knowledge in specific fields of study according to their talents and interests to solve problems*

Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

4. *Processing, reasoning, and presenting in the abstract realm related to the development of what he learned at school independently, acting effectively and creatively, and being able to use methods according to scientific rules*

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

*Basic competencies*

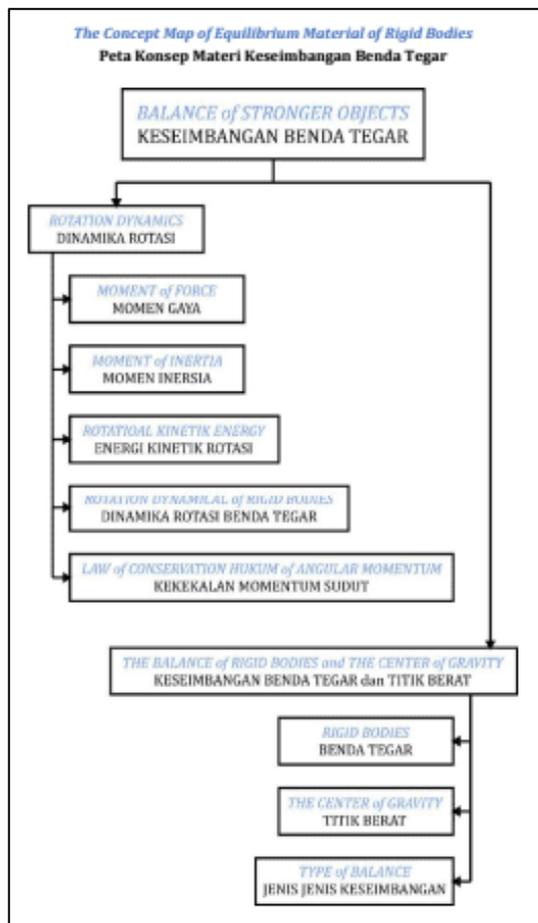
**Kompetensi Dasar**

- 3.1 *Applying the concepts of torque, a moment of inertia, a center of gravity, and angular momentum on rigid bodies (static and dynamic) in everyday life, for example, in sports*  
Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya, dalam olahraga
- 4.1 *Creating works that apply the concept of center of gravity and rigid body equilibrium*  
Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan keseimbangan benda tegar

*Learning objectives*

**Tujuan Pembelajaran**

1. *Through literature study, students are expected to be able to analyze quantitatively formulated translational motion and rotational motion correctly.*  
Melalui studi literatur, siswa diharapkan dapat menganalisis gerak translasi dan gerak rotasi yang dirumuskan secara kuantitatif dengan benar.
2. *Through literature study, students are expected to describe the effect of torque that is formulated in the case of the impact of torque on objects to the rotational motion of things correctly.*  
Melalui studi literatur, siswa diharapkan dapat mendeskripsikan pengaruh torsi yang diformulasikan pada kasus pengaruh torsi pada benda terhadap gerak rotasi benda dengan benar
3. *Through literature study, students are expected to be able to analyze the comparison of translational and rotational dynamics.*  
Melalui studi literatur, siswa diharapkan dapat menganalisis perbandingan dinamika translasi dan rotasi
4. *Through literature study, students are expected to be able to explain the moment of inertia of rigid bodies correctly.*  
Melalui studi literatur, siswa diharapkan dapat menjelaskan momen inersia benda tegar dengan benar
5. *Through literature study, students are expected to be able to analyze the dynamics of rotation and equilibrium of rigid bodies correctly*  
Melalui studi literatur, siswa diharapkan dapat menganalisis dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar dengan benar
6. *Through the practicum, students are expected to be able to determine the coordinates of the center of gravity of an object correctly*  
Melalui praktikum, siswa diharapkan dapat menentukan koordinat titik berat suatu benda dengan benar



## A. Rotational Dynamics

### Dinamika Rotasi



Source:  
Sumber: www.pngtree.com  
Figure 1.1 The ball is rotated  
at the tip of the basketball  
player's finger  
Gambar 1.1 Bola diputar  
diujung jari pebasket

Look at figure 1.1 A basketball that spins over the tip of the basketball player's finger. The basketball tends to maintain the direction of its axis of rotation. The situation in Figure 1.1 is an application of the law of conservation of angular momentum, which is a branch of the discussion of rotational dynamics. We need to know that rotational dynamics is a branch of mechanics that studies rotational motion.

Perhatikan gambar 1.1 Bola basket yang berputar di atas ujung jari pebasket. Bola basket tersebut cenderung mempertahankan arah sumbu rotasinya. Keadaan yang terdapat pada gambar 1.1 adalah salah satu pengaplikasian dari hukum kekekalan momentum sudut, yang merupakan salah satu cabang dari bahasan dinamika rotasi. Perlu kita ketahui dinamika rotasi merupakan cabang ilmu mekanika yang mempelajari gerak rotasi.

#### 1. Torque

##### Torsi

Look at Figure 1.2. Twisted doorknob. You can describe the situation in Figure 1.2, as shown in Figure 1.3. When you open the door, you will apply force to the doorknob in a circular direction. Something that causes an object to rotate is called the moment of force or torque ( $\vec{\tau}$ ).



Source:  
Sumber: www.fistek.net  
Figure 1.2 Rotated  
doorknob  
Gambar 1.2 Gagang pintu  
yang diputar

Perhatikan gambar 1.2, gagang pintu yang diputar. Keadaan pada gambar 1.2 dapat kalian gambarkan seperti gambar 1.3 Ketika membuka pintu, kalian akan memberikan gaya pada gagang pintu dengan arah memutar. Sesuatu yang menyebabkan benda berotasi disebut momen gaya atau torsi ( $\vec{\tau}$ ).

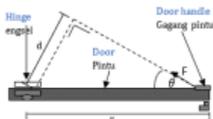


Figure 1.3 The door is seen from above  
Gambar 1.3 Pintu dilihat dari atas

Moment of force ( $\vec{\tau}$ ) is a pull or push that can cause an object to rotation. Moment of force ( $\vec{\tau}$ ) Acts on an object at a certain distance from the object's center.

Momen gaya ( $\vec{\tau}$ ) merupakan tarikan atau dorongan yang dapat menyebabkan benda berputar. Momen gaya ( $\vec{\tau}$ ) bekerja pada sebuah benda dengan jarak tertentu terhadap titik pusat pada benda tersebut.

A particular distance perpendicular to rotary shaft object is called the force arm or moment arm ( $d$ ). The moment of the force ( $\vec{\tau}$ ) depends on the magnitude of the applied force and the moment arm ( $d$ ).

Jarak tertentu yang tegak lurus dengan poros putar benda disebut lengan gaya atau lengan momen ( $d$ ). Momen gaya ( $\vec{\tau}$ ) tergantung pada besar gaya yang diberikan dan lengan momen ( $d$ ).

The bigger the moment arm ( $d$ ), the bigger the moment of force ( $\vec{\tau}$ ). The bigger the force acts, the faster the door or an object moves. Mathematically, the moment of force is expressed as follows:

Competency Test 1 I am ready!

Uji Kompetensi 1

A. Multiple choice

Pilihan Ganda



I am ready!

Aku Siap!

I Could!

Aku Bisa!

I did it!

Aku Berhasil!



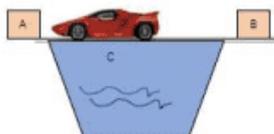
Choose the correct answer by placing a cross (X) on the letters A, B, C, D, or E.

Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E.

1. A car with a mass of 1.5 tons stops on a bridge. Suppose the two ends of the bridge are symbolized by the end of A to the end of B with a length of 30 m. At the end of the bridge, A to C is 10 m, the position of C is the point where the car stops,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  and the mass of the bridge is ignored. Then the magnitude of the normal force at A and B is ...

Sebuah mobil dengan massa sebesar 1,5 ton berhenti diatas jembatan. Misalkan kedua ujung jembatan tersebut disimbolkan dengan ujung A sampai ujung B dengan panjang yaitu 30 m. Ujung jembatan, A sampai C yaitu 10 m, Posisi C merupakan titik dimana mobil tersebut berhenti,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  dan massa jembatan diabaikan. Maka besar gaya normal di A dan di B adalah ...

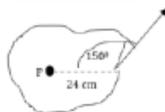
- A.  $N_A = N_B = 5000 \text{ N}$   
B.  $N_A = 10000 \text{ N}$  ;  $N_B = 5000 \text{ N}$   
C.  $N_A = 7500 \text{ N}$  ;  $N_B = 7500 \text{ N}$   
D.  $N_A = 5000 \text{ N}$  ;  $N_B = 10000 \text{ N}$   
E.  $N_A = 1000 \text{ N}$  ;  $N_B = 500 \text{ N}$



2. An object like the picture alongside a force 10 N acts on it. The magnitude of the moment of the force about the point P is ...

Sebuah benda seperti gambar disamping bekerja gaya 10 N. Tentukan besar momen gaya terhadap titik P adalah ...

- A. 0,32 Nm  
B. 0,96 Nm  
C. 1,04 Nm  
D. 1,20 Nm  
E. 1,92 Nm





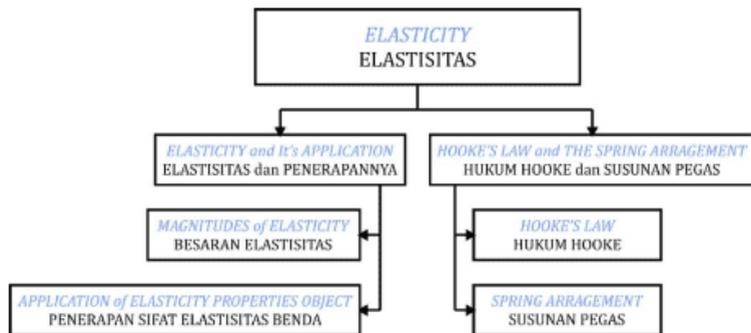
***LEARNING ACTIVITIES 2*** \_\_\_\_\_

**KEGIATAN BELAJAR 2** \_\_\_\_\_

***ELASTICITY***

**ELASTISITAS**

*The Concept Map of Material Elasticity*  
**Peta Konsep Materi Elastisitas**



## 2. Application of the Elastic Properties of Objects

### Penerapan Sifat Elastis Benda

*The concept of theoretical physics in life gives us knowledge about science that has developed in the world of life. Many tools apply elastic properties in everyday life. The following is an example of the use of the role of the elastic properties of materials:*

Konsep tentang teori fisika dalam kehidupan memberikan kita pengetahuan tentang ilmu pengetahuan yang telah berkembang di dunia kehidupan. Banyak alat yang menerapkan sifat elastis dalam kehidupan sehari-hari. Berikut ini contoh pemanfaatan peranan sifat elastisitas bahan :

#### Measuring Train pull Force (Dynamometer)

#### Alat Ukur Gaya Tarik Kereta Api (Dinamometer)



Source :

Sumber : <https://serviceacjogja.pro/>

Figure 2.5 Dynamometer

Gambar 2.5 Dinamometer

*This tool is equipped with several springs arranged in parallel. These springs are connected to the train carriages when the train is about to move. This is done to measure the pull force of the train just before leaving the station.*

Alat ini dilengkapi dengan beberapa pegas yang disusun sejajar. Pegas-pegas ini dihubungkan ke gerbong kereta api saat kereta akan bergerak. Hal ini dilakukan untuk pengukuran gaya tarik kereta api sesaat sebelum meninggalkan stasiun.



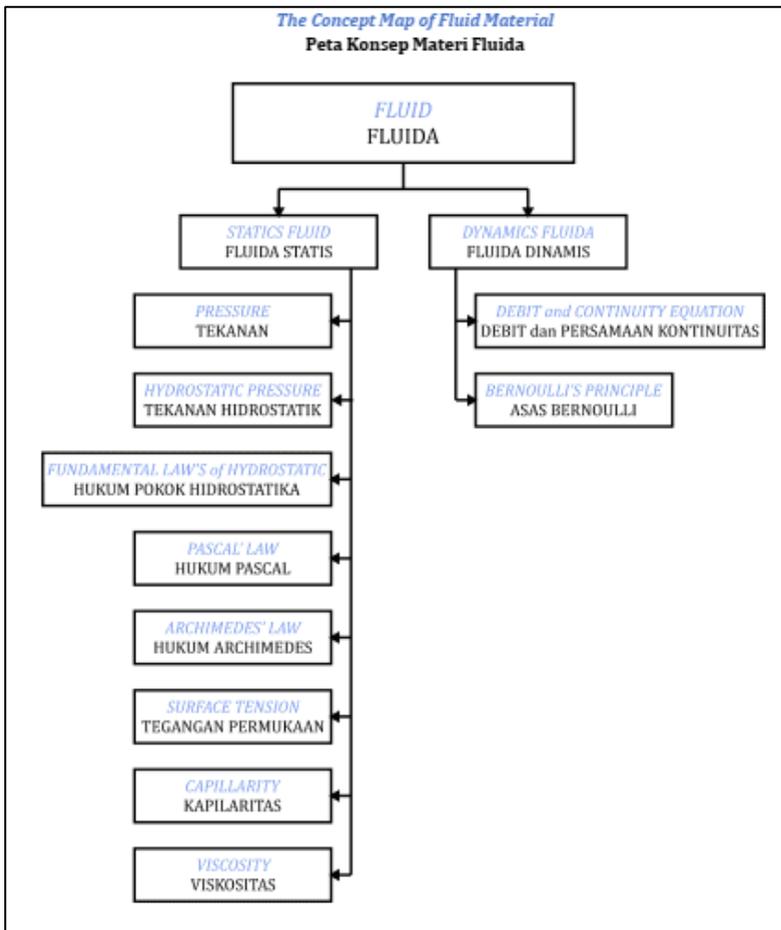


***LEARNING ACTIVITIES 3*** \_\_\_\_\_  
**KEGIATAN BELAJAR 3** \_\_\_\_\_

***FLUID***

**FLUIDA**

*The Concept Map of Fluid Material*  
**Peta Konsep Materi Fluida**



## A. Statics Fluid

### Fluida Statik

*The life of every living thing cannot be separated from liquid and gas substances. Liquids and gasses have a shape that follows the container or place where they are and can flow, called fluids. In general, fluids are divided into immovable fluid (statics fluid) and movable fluid (dynamics fluid). In this discussion, we will study static fluids. Let's prepare yourself before starting to learn*

Kehidupan setiap makhluk hidup tidak terlepas dari zat air dan gas. Cairan dan gas memiliki bentuk yang mengikuti wadah atau tempat dimana mereka berada dan dapat mengalir, dinamakan dengan fluida. Secara umum fluida dibagi menjadi fluida tidak bergerak (fluida statik) dan fluida yang bergerak (fluida dinamik). Pembahasan kali ini kita akan mempelajari mengenai fluida statik. Mari persiapkan diri kalian sebelum memulai belajar.

*The fluid is known as static (idle) if no force is acting on the fluid. The fluid is in a static state in a volume bounded by solid walls. The quantity that affects the static fluid is pressure ( $P$ ), the force exerted by the fluid on a wall perpendicular to the area.*

Fluida disebut statik (diam) apabila tidak ada gaya yang mempunyai kemampuan bekerja pada fluida tersebut. Fluida berada pada kondisi statik pada suatu volume yang dibatasi oleh dinding padat. Besaran yang mempengaruhi pada fluida statik yaitu tekanan ( $\vec{P}$ ), gaya yang diberikan oleh fluida terhadap dinding yang tegak lurus terhadap luas area.

#### 1. Pressure \_\_\_\_\_

##### Tekanan \_\_\_\_\_

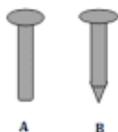


Figure 3.1 Nail A with a blunt end and nail B with a pointed end  
Gambar 3.1 Paku A dengan ujung tumpul dan paku B dengan ujung runcing

*Look at Figure 3.1. There are two nails with one end that is different. When a nail with a pointed end is inserted, it will be easier to pierce than a blunt end. We can find out the reasons for this by studying the pressure material we learn today.*

**COMPETENCY TEST 1**

**UJI KOMPETENSI 1**

*It's difficult, but it doesn't mean it's impossible... Let's EXPECT to do the following competency test.*

Sulit, tapi bukan berarti tak mungkin... Yuk SEMANGAT kerjakan uji kompetensi berikut.

*Read Basmallah first so that Allah will make things easy for you*

Baca Basmallah dulu agar Allah permudah urusanmu

**A. Multiple choice**

**Pilihan Ganda**

*Choose the most correct answer by placing a cross (X) on the letters A, B, C, D, or E.*

Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E.

1. *A fish dives in seawater whose density is  $1,013 \text{ g/cm}^3$ . Fish experience hydrostatic pressure equal to atmospheric pressure. The depth of the fish, if the acceleration due to gravity  $g = 10 \text{ m/s}^2$  is ... ( $\rho_h = 1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )*

Seekor ikan menyelam di air laut yang massa jenisnya  $1,013 \text{ g/cm}^3$ . Ikan mengalami tekanan hidrostatis yang sama dengan tekanan atmosfer. Kedalaman ikan tersebut, jika percepatan gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$  adalah ... ( $\rho_h = 1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A. 5 m  
B. 10 m  
C. 15 m  
D. 20 m  
E. 25 m

2. *In a U-pipe, there is water (density =  $1.000 \text{ kg/m}^3$ ). Then another liquid is added to fill 10 cm on the left side of the pipe. If it is known that the difference in the height of the liquid surface is 1 cm, what is the density of the liquid?*

Pada sebuah pipa U, terdapat air (massa jenis =  $1.000 \text{ kg/m}^3$ ). Selanjutnya dimasukkan zat cair lain hingga mengisi 10 cm pada bagian kiri pipa. Jika diketahui beda ketinggian permukaan zat cair adalah 1 cm, massa jenis zat cair tersebut adalah ...

- A.  $700 \text{ kg/m}^3$   
B.  $800 \text{ kg/m}^3$   
C.  $900 \text{ kg/m}^3$   
D.  $1000 \text{ kg/m}^3$   
E.  $1.500 \text{ kg/m}^3$

## GLOSSARY GLOSARIUM

<i>Rotational Dynamics</i> Dinamika Rotasi	: <i>A branch of mechanics that studies rotational motion.</i> : Cabang ilmu mekanika yang mempelajari gerak rotasi
<i>Moment of Force (<math>\vec{\tau}</math>)</i> Momen Gaya ( $\vec{\tau}$ )	: <i>A pull or push that can cause an object to move</i> : Tarikan atau dorongan yang dapat menyebabkan benda bergerak
<i>Moment of Inertia</i> Momen Inersia	: <i>The tendency to maintain a state, in rotational motion</i> : Kecenderungan untuk mempertahankan keadaan, dalam gerak rotasi
<i>Kinetic Energy</i> Energi Kinetik	: <i>The energy of an object because it moves</i> : Energi yang dimiliki benda karena benda bergerak
<i>Rotational Kinetic Energy</i> Energi Kinetik Rotasi	: <i>Energy caused by particles moving in a circle</i> : Energi yang diakibatkan oleh partikel benda yang bergerak melingkar
<i>Rigid Bodies</i> Benda Tegar	: <i>An object that does not change shape when a force is applied</i> : Benda yang tidak mengalami perubahan bentuk ketika dikenai gaya
<i>The Center of Gravity</i> Titik Berat	: <i>A center of mass of an object whose resultant forces are focused on that point</i> : Pusat massa suatu benda yang resultan gaya-gaya terfokus pada titik tersebut
<i>Elasticity</i> Elastisitas	: <i>The property of a material that tends to return to its original state after undergoing a change in shape due to the influence of an external force (pressure or pull)</i> : Sifat benda yang cenderung mengembalikan keadaan kebentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk karena pengaruh gaya (tekanan atau tarikan) dari luar
<i>Strain</i> Regangan	: <i>The ability of an object when given a force (pressure or pull) so that the object experiences an increase in length</i> : Kemampuan benda ketika diberi gaya (tekanan atau tarikan) sehingga benda mengalami pertambahan panjang
<i>Stress</i> Tegangan	: <i>The ability of an object when given a force (pull or pressure) to maintain its state</i> : Kemampuan benda ketika diberi gaya (tarikan atau tekanan) mempertahankan keadaannya
<i>Young's Modulus</i> Modulus Young	: <i>The ratio between the stress (<math>\vec{\sigma}</math>) and strain (<math>\epsilon</math>) of a material as long as the applied force does not exceed the elastic limit</i> : Perbandingan antara tegangan dan regangan suatu bahan selama gaya yang bekerja tidak melampaui batas elastisitasnya

**BIBLIOGRAPHY**  
**DAFTAR PUSTAKA**

- Echoals, John M dan Hassan Shadily. 1997. *An English-Indonesian Dictionary: Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fowles & Cassiday. 2005. *Analytical Mechanics Seventh Edition*. USA: Thomson Learning
- Lasmi, Ni Ketut. 2014. *Mandiri Fisika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto, Budi. 2012. *Fisika 2*. Solo: PT Tiga Serangkai Mandiri.
- Rosyid, Muhammad Fachani, Eko Firmasnyah dan Yusuf Dyan Prabowo. *Fisika Dasar Jili 1: Mekanika*. 2015. Yogyakarta: Periuk.
- Rufaida, Sufi Ani dan Sarwanto. *Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam Untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta: CV Mediatama.
- Supiyanto. 2007. *FISIKA 2 UNTUK SMA KELAS XI*. Jakarta: PHIBETA.

ANSWER KEY  
**KUNCI JAWABAN**

*CHAPTER 1 The Equilibrium of Rigid Bodies*

**BAB I Keseimbangan Benda Tegar**

*Competency Test 1*

**Uji Kompetensi 1:**

**A. Multiple choice**

**Pilihan Ganda:**

- |      |       |
|------|-------|
| 1. D | 6. A  |
| 2. D | 7. B  |
| 3. A | 8. B  |
| 4. B | 9. E  |
| 5. C | 10. E |

**B. Description**

**Uraian**

1. *Known:*

Diketahui:  $m_a = 1 \text{ kg}$

$r_a = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$m_b = 5 \text{ kg}$

$r_b = 2 \text{ cm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

*Asked: Comparison  $I_a$  and  $I_b = \dots?$*

Ditanya: Perbandingan  $I_a$  dan  $I_b = \dots?$

*Answer:*

Jawab:

*Moment of inertia of the cylinder the solid ball!*

Momen inersia silinder pejal

$$I_a = \frac{1}{2} m_a r_a^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

Momen inersia bola pejal

$$I_b = \frac{2}{5} m_b r_b^2 = \frac{2}{5} \cdot 5 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

*The comparison:*

Perbandingannya sebesar:

$$\frac{I_a}{I_b} = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 10^{-4}} = 1$$

2. *Known:*

Diketahui:  $m = 100 \text{ kg}$

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

*Asked:*

Ditanya:  $\alpha = \dots?$

*Answer:*

Jawab:

$$I = \frac{1}{2} m r^2 = \frac{1}{2} 100 \cdot 0,25^2 = 3,125$$

$$\alpha = \frac{\tau}{I} = \frac{150}{3,125} = 48 \text{ rad/s}^2$$

## THIS IS ME INILAH SAYA

*Success starts with a dream. Achieving success is not as easy as turning the palm. Success is obtained from sincerity and struggle. This is me, Afifudin, the second son of two loved ones. Having enthusiasm and hard work, as well as the blessings and prayers of my parents, learning from the environment and experiences, I started to achieve my dreams.*

Kesuksesan dimulai dengan mimpi. Meraih kesuksesan tidak semudah membalikkan telapak tangan. Kesuksesan diperoleh dari kesungguhan dan perjuangan. Inilah saya, Afifudin, anak kedua dari dua orang yang disayangi. Berbekal semangat dan kerja keras, serta restu dan dua orang tua, belajar dari lingkungan, dan pengalaman, mulailah saya untuk meraih cita-cita.



*The physics Module for Senior High School/Islamic Senior High School class XI is structured based on the 2013 content standards. This module contains material on the equilibrium of a rigid body, elasticity, and fluids to help class XI students in studying physics module is equipped with two languages, the English text is written in blue and italic text accompanied by black writing, namely the Indonesian translation.*

Modul Fisika SMA/MA kelas XI disusun berdasarkan standar isi tahun 2013. Modul ini berisi tentang materi keseimbangan benda tegar, elastisitas dan fluida untuk membantu siswa/ siswi kelas XI dalam mempelajari fisika. Modul fisika bilingual ini dilengkapi dengan dua bahasa, teks bahasa Inggris di tulis dengan tulisan berwarna biru dan teks miring disertai teks berwarna hitam, yaitu terjemahan dalam bahasa Indonesia.

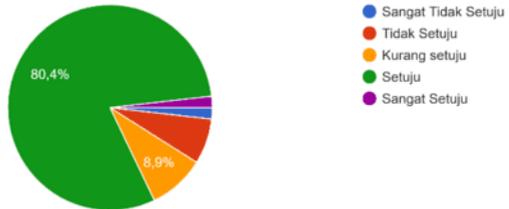
*This bilingual physics module is written in a format that is packaged so nicely and attractively that it is hoped that students will be able to learn physics quickly and can help hone students to speak English as an early step to be able to compete in the outside world because English is a language that is commonly used in various parts of the world. So that after studying this module, you will automatically say, "I LOVE PHYSICS". We hope this bilingual physics module will be helpful for all of us. Modul fisika bilingual ini ditulis dengan format yang dikemas begitu apik dan menarik diharapkan siswa mampu mempelajari fisika dengan mudah dan dapat membantu mengasah siswa dalam berbahasa Inggris dan sebagai langkah dini untuk mampu bersaing di dunia luar, karena bahasa Inggris sebagai bahasa yang umum dipergunakan di berbagai belahan dunia. Sehingga setelah mempelajari modul ini dengan sendirinya akan berkata "AKU CINTA FISIKA". Semoga dengan adanya modul fisika bilingual ini dapat bermanfaat bagi kita semua*



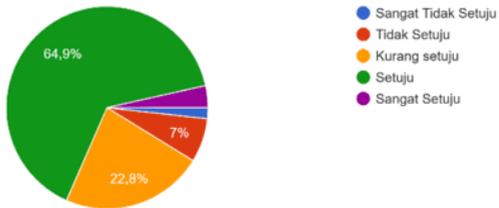
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

## Lampiran 9 Grafik Respon Peserta Didik

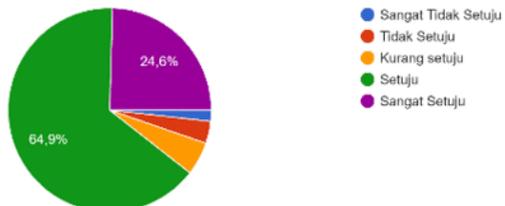
Saya senang dan tidak bosan mempelajari modul bilingual berbasis karakter ini  
56 jawaban



Saya senang terhadap cara penyajian materi yang terdapat pada modul fisika bilingual ini  
57 jawaban

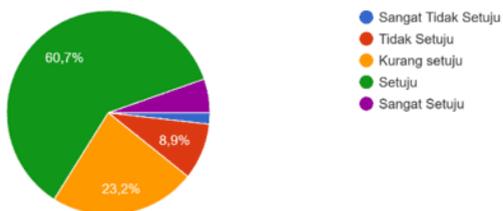


Penyajian modul berwarna sangat menarik  
57 jawaban



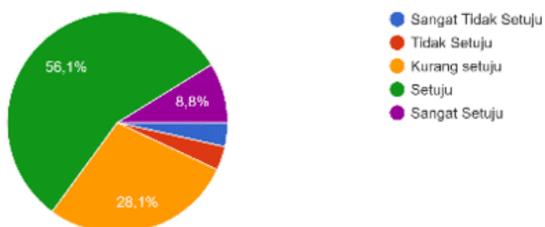
Kata, kalimat, dan paragraf yang digunakan dalam modul fisika bilingual ini jelas dan mudah dipahami

56 jawaban



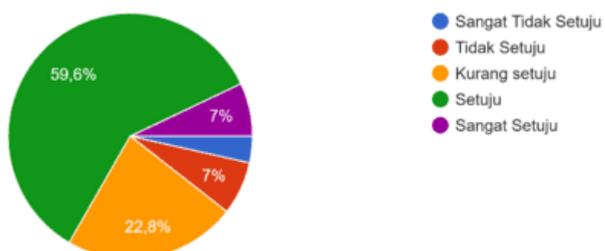
Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang digunakan sangat sederhana dan mudah dipahami

57 jawaban

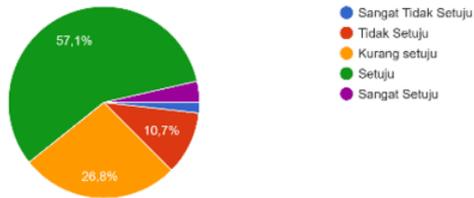


Modul fisika bilingual ini menambah wawasan saya dalam belajar Bahasa Inggris

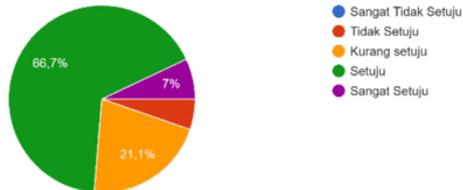
57 jawaban



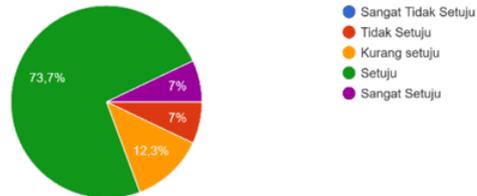
Modul fisika bilingual ini menambah antusias saya untuk melatih saya belajar Bahasa Inggris  
56 jawaban



Modul fisika bilingual ini memuat tes formatif yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida  
57 jawaban

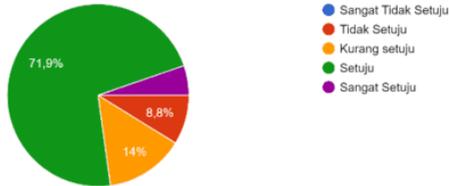


Saya memiliki keberanian dan kepercayaan diri untuk bertanya pada teman, guru, atau pembimbing saya jika ada hal-hal yang menurut saya kurang jelas di modul  
57 jawaban



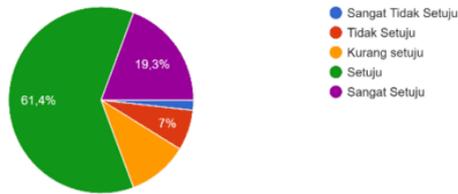
Modul fisika bilingual ini memuat pertanyaan-pertanyaan yang mendorong saya untuk berfikir logis, kritis, dan kreatif

57 jawaban



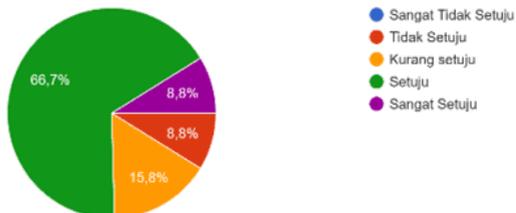
Modul fisika bilingual ini mengajak saya untuk selalu ingat dengan Tuhan YME melalui ajakan untuk berdoa sebelum belajar

57 jawaban

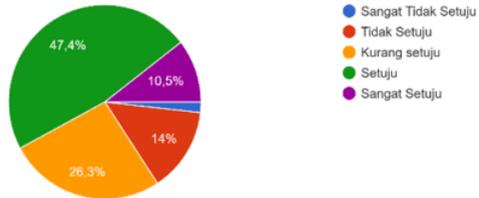


Modul fisika bilingual ini mendorong keingintahuan saya untuk mencari informasi lebih jauh tentang keseimbangan benda tegar, elastisitas, dan fluida

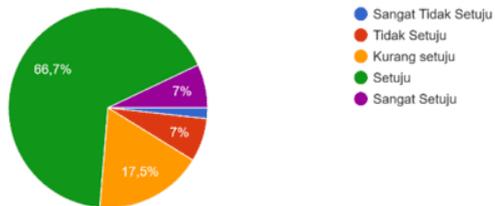
57 jawaban



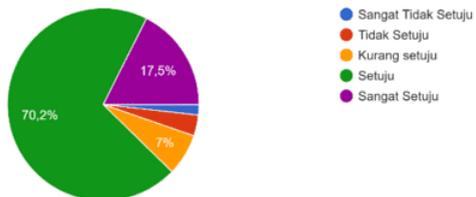
Modul fisika bilingual ini mendorong saya untuk merangkum materi sendiri  
57 jawaban



Modul fisika bilingual ini mendorong sikap kerja keras dalam menentukan suatu konsep  
57 jawaban



Saya mengerjakan tes formatif secara mandiri dengan tidak menyontek kunci jawaban  
57 jawaban



### Lampiran 10 Tabel Validasi Media

Aspek yang dinilai	Butir Indikator	X1	X2	X3	S1	S2	S3	ΣS	n	C	C-1	n(C-1)	v	Kategori
Desain Media	1	5	4	4	4	3	3	10	3	5	4	12	0,83	Sangat Valid
	2	4	3	3	3	2	2	7	3	5	4	12	0,58	Valid
	3	5	4	4	4	3	3	10	3	5	4	12	0,83	Sangat Valid
	4	4	4	5	3	3	4	10	3	5	4	12	0,83	Sangat Valid
	5	5	5	5	4	4	4	12	3	5	4	12	1,00	Sangat Valid
	6	5	4	4	4	3	3	10	3	5	4	12	0,83	Sangat Valid
	7	4	4	4	3	3	3	9	3	5	4	12	0,75	Valid
Kebahasaan	8	3	4	4	2	3	3	8	3	5	4	12	0,67	Valid
	9	4	5	2	3	4	1	8	3	5	4	12	0,67	Valid
Pendidikan Karakter	10	4	4	4	3	3	3	9	3	5	4	12	0,75	Valid
	11	5	5	4	4	4	3	11	3	5	4	12	0,92	Sangat valid
	12	4	4	4	3	3	3	9	3	5	4	12	0,75	Valid

<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>V</b>
Desain Media	0,81
Kebahasaan	0,67
Pendidikan Karakter	0,81
<b>Jumlah V</b>	<b>2,28</b>
<b>Rata-rata rater keseluruhan</b>	<b>0,76</b>
<b>Kategori</b>	<b>Valid</b>

### Lampiran 11 Tabel Validasi Materi

Aspek yang dinilai	Butir Indikator	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	ΣS	n	C	C-1	n(C-1)	v	Kategori
Kelayakan Isi	1	4	5	4	5	3	4	3	4	14	4	5	4	16	0,88	Sangat Valid
	2	4	4	4	5	3	3	3	4	13	4	5	4	16	0,81	Sangat Valid
	3	3	4	2	4	2	3	1	3	9	4	5	4	16	0,56	Valid
	4	3	4	3	4	2	3	2	3	10	4	5	4	16	0,63	Valid
Kebahasaan	5	3	4	2	4	2	3	1	3	9	4	5	4	16	0,56	Valid
	6	3	4	2	4	2	3	1	3	9	4	5	4	16	0,56	Valid
Teknik Penyajian	7	5	4	3	4	4	3	2	3	12	4	5	4	16	0,75	Valid
	8	4	4	5	4	3	3	4	3	13	4	5	4	16	0,81	Sangat valid
	9	4	4	4	4	3	3	3	3	12	4	5	4	16	0,75	Valid
Pendidikan Karakter	10	4	4	4	4	3	3	3	3	12	4	5	4	16	0,75	Valid
	11	5	5	4	4	4	4	3	3	14	4	5	4	16	0,88	Sangat valid
	12	4	4	4	4	3	3	3	3	12	4	5	4	16	0,75	Valid

<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>V</b>
Kelayakan isi	0,72
Kebahasaan	0,56
Teknik Penyajian	0,77
Pendidikan Karakter	0,79
<b>Jumlah</b>	8,69
<b>Rata-rata rater keseluruhan</b>	0,72
<b>Kategori</b>	Valid

## Lampiran 12 Tabel Validasi Bahasa

Aspek yang dinilai	Butir Indikator	X1	X2	X3	S1	S2	S3	$\Sigma S$	n	C	C-1	n(C-1)	v	Kategori
Lugas	1	3	5	4	2	4	3	9	3	5	4	12	0,8	Valid
	2	3	4	4	2	3	3	8	3	5	4	12	0,7	Valid
	3	3	4	2	2	3	1	6	3	5	4	12	0,5	Valid
Komunikatif	4	4	4	3	3	3	2	8	3	5	4	12	0,7	Valid
Dialogis dan Interaktif	5	5	5	4	4	4	3	11	3	5	4	12	0,9	Sangat valid
	6	5	4	3	4	3	2	9	3	5	4	12	0,8	Valid
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa (Inggris dan Indonesia)	7	3	4	4	2	3	3	8	3	5	4	12	0,7	Valid
	8	3	5	4	2	4	3	9	3	5	4	12	0,8	Valid
Penggunaan Istilah dan Simbol	9	4	4	3	3	3	2	8	3	5	4	12	0,7	Valid
	10	4	5	4	3	4	3	10	3	5	4	12	0,8	Valid

<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>V</b>
Lugas	0,6
Komunikatif	0,7
Dialogis dan Interaktif	0,8
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa (Inggris dan Indonesia)	0,7
Penggunaan Istilah dan Simbol	0,8
<b>Jumlah</b>	7,2
<b>Rata-rata rater keseluruhan</b>	0,7
<b>Kategori</b>	Valid



## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Afifudin
2. Tempat & Tgl. Lahir : Batang, 15 April 1998
3. Alamat Rumah : Dk. Karanganyar, Ds. Limpung,  
Kec. Limpung, Kab. Batang
4. No. HP : 082329394169
5. E-mail : [afif20623@gmail.com](mailto:afif20623@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

#### 1. Pendidikan Formal

- a. TK ABA Limpung (Lulus 2004)
- b. SD N 2 Limpung (Lulus 2010)
- c. MTs AL Islam Limpung (Lulus 2013)
- d. MANU 01 Banyuputih (Lulus 2016)
- e. UIN Walisongo Semarang (Lulus 2023)

#### 2. Pendidikan Non-Formal

-

### C. Prestasi Akademik

Juara 2 Kompetisi Sains Madrasah (KSM) Fisika tingkat Kabupaten Batang tahun 2015

Semarang, 9 Januari 2023

Pembuat Pernyataan,



Affudin

NIM : 1608066045

