

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2 PADA
MATERI MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS**

SKRIPSI

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



Oleh:

INTAN KHUMAIRO

NIM : 1808066023

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Intan Khumairo
NIM : 1808066023
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2 PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK SISWA SMA/MA**

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

Semarang, 13 Desember 2022

Pembuat Pernyataan



Intan Khumairo
NIM: 1808066023

PENGESAHAN



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

PENGESAHAN

Naskah Skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Construct 2 pada Materi Momentum dan Impuls untuk Siswa Sekolah Menengah Atas**

Penulis : Intan Khumairo
NIM : 1808066023
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 29 Desember 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc.

NIP. 1989062620190312007

Penguji I,

Sekretaris Sidang,

Qisthi Fariyani, M.Si., Ph.D.

NIP. 198912162019032017

Penguji II,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.

NIP. 19790726 200912 1007

Pembimbing I,

Alwiyah Nurhayati, M.Si., Ph.D.

NIP. 198112112011012006



Affa Ardhi Saputri, M.Pd.

NIP. 199004102019032018

Pembimbing II,

Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc.

NIP. 198906262019031012

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 13 Desember 2022

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran
Berbasis Android Menggunakan Construct
2 pada Materi Momentum dan Impuls
untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

Nama : Intan Khumairo

NIM : 1808066023

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,



Alwiyah Nurhayati, M.Si. Ph.D.

NIP. 198112112011012006

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 13 Desember 2022

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Construct 2 pada Materi Momentum dan Impuls untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

Nama : Intan Khumairo

NIM : 1808066023

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,



Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198906262019031012

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi untuk media pembelajaran belum maksimal. Penggunaan sumber belajar yang hanya dari buku menyebabkan siswa merasa jenuh. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berbasis android dengan tujuan untuk mengetahui validitas media pembelajaran yang dikembangkan, mengetahui responss siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, serta mengetahui keefektifan produk. Penelitian ini termasuk penelitian *Research and Development* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki lima tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation, evaluation*. Instrumen yang digunakan berupa angket validitas ahli, angket responss siswa, dan soal *post test*. Media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dengan presentase 100% dari penilaian ahli materi dan 93,3% dari penilaian ahli media. Uji coba dalam penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yakni uji coba skala kecil di MA Tholabuddin Masin dengan 15 siswa dan uji coba skala luas di SMAN 1 Wonotunggal dengan 32 siswa. Siswa memberikan respons yang baik dengan presentase 87,56% pada uji coba skala kecil dan 83,49% pada uji coba skala luas. Keefektifan media diketahui melalui ketuntasan belajar siswa yang mencapai nilai KKM 75 yakni 73,3%. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Android, Construct 2, Momentum dan Impuls.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puja dan puji syukur senantiasa penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta inayah-Nya dalam perjalanan penulis untuk menyelesaikan skripsi. Shalawat dan salam senantiasa turunkan kepada Nabi Muhammad SAW, Rasul pemberi syafaat dan suri tauladan bagi umat Islam.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Construct 2 pada Materi Momentum dan Impuls untuk Siswa Sekolah Menengah Atas” ini disusun guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Ilmu Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi yang dilakukan oleh penulis tentunya tidak lepas dari bantuan, kerjasama, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, 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 Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd. M.Sc. selaku wali dosen penulis, sekaligus Alwiyah Nurhayati, M.Si. Ph.D. sebagai pembimbing I dan Fachrizal Rian Pratama, M.Sc. sebagai pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya dan dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., Ahmad Minanur Rohim, M.Pd., Rida Herseptianingrum, M.Sc., dan Affa Ardhi Saputri, M.Pd., sebagai ahli validator yang telah memberikan saran perbaikan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.
6. Riska Nila Novitasari, S.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika di MA Tholabuddin Masin yang telah membantu proses penelitian.
7. Segenap Bapak dan Ibu dosen, pegawai, serta seluruh civitas akademik di Fakultas Sain dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mendidik penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Abdul Ghofar dan Ibu Nadliroh yang senantiasa mendukung baik materiil

- maupun non materiil, yang senantiasa memanjatkan doa yang tulus dan nasehatnya yang selalu meneduhkan hati.
9. Ketiga kakak tersayang Naili Ni'matul Maula, Naili Qurrotul Aina, dan Lora Alizza yang selalu memberikan semangat serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
 10. Keluarga besar Pondok Pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang, Abah Prof. Dr. K. H. Imam Taufiq, M.Ag. dan Umi Dr. Hj. Arikhah, M.Ag. yang menjadi suri tauladan bagi penulis selama di pesantren.
 11. Santri Aswaja angkatan 2018 khususnya Rahma, Anisa Nurussa'adah, Maknunah Firman, dan Indraa Yusuf yang selalu memberikan semangat dan canda tawanya yang menghibur penulis.
 12. Teman-teman Wacana Rahma, Anisa, Unah, Dinda, Liya, Rosi, Rifka, Syiva, Hani, Kartika, Ilma, Lutfi, Meutia, Fahma, Layla, dan Nafis.
 13. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Fisika A angkatan 2018, khususnya Binti Farida Muflihah dan Farah Alifiana Naila yang menemani penulis dari awal perkuliahan.
 14. Himatis Jalur Dafa Didu, Nadya, Napiung, dan Andre.
 15. Peserta didik kelas XI IPA MA Tholabuddin Masin dan kelas XI MIPA 2 SMAN 1 Wonotunggal yang menjadi responden dalam penelitian ini.

16. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT melimpahkan balasan berlipat ganda kepada semua pihak. Penulis menyadari dengan seutuhnya bahwa penyusunan ini jauh dari kata sempurna. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran guna memperbaiki kekurangan yang ada. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, pembaca, serta bagi masyarakat secara luas. Aamiin.

Semarang, 12 Desember 2022

Penulis



Intan Khumairo

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian	7
G. Asumsi Pengembangan	8
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	9
BAB II LANDASAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori.....	10
1. Media Pembelajaran	10

2.	Android	13
3.	Construct 2	15
4.	Momentum dan Impuls	17
5.	Model Pengembangan.....	27
B.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	30
C.	Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN		34
A.	Prosedur Pengembangan	34
1.	<i>Analysis</i>	34
2.	<i>Design</i>	35
3.	<i>Development</i>	38
4.	<i>Implementation</i>	38
5.	<i>Evaluation</i>	38
B.	Subjek Penelitian	39
C.	Teknik Pengumpulan Data	39
D.	Teknik Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		48
A.	Analisis Pengembangan Awal.....	48
1.	Uji Validitas	60
2.	Uji Reliabilitas	62
3.	Uji Daya Pembeda.....	63
4.	Uji Tingkat Kesukaran	64
B.	Hasil Uji Coba Produk	65
1.	Analisis Respons Siswa	65

2. Analisis Keefektifan Produk.....	68
C. Kajian Produk Akhir	69
D. Keterbatasan Penelitian	73
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	75
A. Kesimpulan	75
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Versi android	14
Tabel 3.1	Desain <i>storyboard</i> produk	37
Tabel 3.2	Skor Skala <i>Guttman</i> untuk validasi	41
Tabel 3.3	Kriteria kelayakan media pembelajaran	42
Tabel 3.4	Skala <i>Likert</i> untuk angket responden	43
Tabel 3.5	Kriteria penilaian tanggapan siswa	43
Tabel 4.1	Hasil validasi ahli materi	56
Tabel 4.2	Hasil validasi ahli media	58
Tabel 4.3	Revisi produk dari ahli media	59
Tabel 4.4	Hasil uji validitas soal <i>post test</i>	61
Tabel 4.5	Kriteria reliabilitas	62
Tabel 4.6	Kriteria daya pembeda soal	63
Tabel 4.7	Hasil uji daya beda soal <i>post test</i>	63
Tabel 4.8	Klasifikasi tingkat kesukaran	64
Tabel 4.9	Hasil tingkat kesukaran soal <i>post test</i>	64
Tabel 4.10	Hasil kriteria respons siswa uji coba skala kecil	67

Tabel 4.11	Hasil kriteria respons siswa uji coba skala luas	68
------------	--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	<i>Smartphone</i> berbasis android	13
Gambar 2.2	<i>Start page</i> dari Construct 2	16
Gambar 2.3	Tampilan <i>interface</i> Construct 2	17
Gambar 2.4	Ilustrasi dua benda yang mengalami tumbukan lenting sempurna	22
Gambar 2.5	Ilustrasi dua benda yang mengalami tumbukan tidak lenting	24
Gambar 2.6	Ilustrasi tumbukan tidak lenting sebagian	26
Gambar 2.7	Tahapan pengembangan model ADDIE	28
Gambar 2.8	Kerangka berpikir	33
Gambar 3.1	Desain <i>flowchart</i> produk	36
Gambar 4.1	Tampilan <i>loader</i>	50
Gambar 4.2	Menu utama	51
Gambar 4.3	Menu materi	52
Gambar 4.4	Menu latihan soal	52
Gambar 4.5	Tampilan soal latihan	53
Gambar 4.6	Menu informasi	54
Gambar 4.7	Menu profil pengembang	54

Gambar 4.8	Menu keluar aplikasi	55
Gambar 4.9	Grafik respons siswa	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat penunjukan validator	84
Lampiran 2	Surat izin penelitian	85
Lampiran 3	Surat keterangan telah melakukan penelitian	87
Lampiran 4	Instrumen soal	89
Lampiran 5	Hasil wawancara	104
Lampiran 6	Hasil validasi ahli materi	108
Lampiran 7	Hasil validasi ahli media	111
Lampiran 8	Perhitungan validitas ahli	116
Lampiran 9	Hasil angket respons siswa	117
Lampiran 10	Hasil <i>post test</i> siswa	119
Lampiran 11	Perhitungan validitas soal	120
Lampiran 12	Perhitungan reliabilitas	121
Lampiran 13	Perhitungan daya pembeda	122
Lampiran 14	Perhitungan tingkat kesukaran	123
Lampiran 15	Perhitungan respons siswa	124
Lampiran 16	Perhitungan uji keefektifan	127
Lampiran 17	Daftar nama siswa	128
Lampiran 18	Dokumentasi penelitian	130
Lampiran 19	<i>Layout media pembelajaran berbasis android</i>	132
Lampiran 20	Riwayat hidup	134

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika adalah bidang ilmu yang mengkaji keterkaitan antara alam sekitar dengan proses penemuannya (Azizah *et al.*, 2019). Fakta-fakta yang ada pada kehidupan manusia seperti cahaya, listrik, magnet, dan yang lainnya dapat dipelajari dalam ilmu fisika dan merupakan salah satu dasar dalam sains yang digunakan untuk pengembangan teknologi (Muslim, 2015). Penguasaan terhadap konsep-konsep fisika sangat diperlukan untuk merespons pesatnya perkembangan teknologi. Hal itulah yang menjadi landasan pentingnya pemahaman konsep pada materi fisika, terutama bagi siswa pada jenjang menengah atas (Tanti *et al.*, 2017); (Supardi *et al.*, 2015).

Pembelajaran fisika dirasa sulit bagi sebagian siswa, banyak dari mereka hanya mengetahui materi yang dipelajari dan belum mampu untuk menghubungkan materi dengan permasalahan yang ada (Setyowati *et al.*, 2011). Hasil pengamatan oleh Wiyanto, dkk (2007) mengatakan bahwa pembelajaran fisika pada umumnya cenderung monoton. Aktivitas guru lebih dominan untuk berceramah atau menjelaskan materi dan siswa hanya mendengarkan serta

mencatat materi, sehingga kurang adanya aktivitas sains. Tingkat kecerdasan, kebiasaan belajar, minat dan motivasi belajar siswa menjadi faktor internal yang dapat berpengaruh terhadap keberhasilan siswa dalam belajar fisika. Faktor eksternal siswa seperti keluarga, lingkungan sosial, termasuk media pembelajaran juga memengaruhi keberhasilan siswa dalam belajar fisika (Nurmaulidina & Bhakti, 2020).

Perkembangan teknologi memberikan dampak perubahan di berbagai bidang, tidak terkecuali bidang pendidikan (Khotimah, 2019). Implementasi pembelajaran saat ini tidak terlepas dari keterlibatan teknologi. Oleh karena itu, dalam menyikapi perkembangan zaman, seorang guru dituntut agar mampu berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai (Maryana *et al.*, 2019).

Media pembelajaran adalah sarana yang bisa digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi serta membantu siswa meningkatkan minat belajar dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran (Muthoharoh, 2019). Menurut Khotimah (2019), berbagai media pembelajaran seharusnya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan menambah nilai pembelajaran. Menurut Handayani & Rahayu (2020), media pembelajaran interaktif akan

merangsang siswa untuk menerima materi yang disajikan secara positif. Menurut Bharyadi & Jannah (2020), tugas seorang guru yang mengajar fisika adalah menciptakan lingkungan belajar mengajar yang menarik, kreatif, dan efektif bagi siswa dengan menggunakan materi pembelajaran yang sesuai.

Seiring berkembangnya teknologi digital, *smartphone* mulai dimanfaatkan dalam dunia pendidikan yakni sebagai media pembelajaran (Yuberti *et al.*, 2021). Android merupakan sistem operasi pada *smartphone* yang bisa dimanfaatkan dalam pengembangan media pembelajaran. Tingkat efektifitas dan efisiensi dari android lebih baik dari sistem operasi lainnya. Hal itu menjadi penyebab dari populernya penggunaan android dalam kepentingan pendidikan (Budiman & Nurbani, 2019). Penggunaan *mobile learning* menjadi salah satu alternatif dalam pembelajaran karena mampu menyajikan materi dalam tampilan yang lebih menarik (Sari & Pramono, 2019). Rahmawati & Mukminan (2017) menyebutkan bahwa *mobile learning* menjadi media pembelajaran yang efektif untuk mendorong minat belajar. *Mobile learning* dikembangkan menjadi media pembelajaran yang dapat diakses siswa tanpa terikat tempat dan waktu (Rosalina & Bukhori, 2021).

Berbagai perangkat lunak yang berkembang saat ini dapat digunakan dalam pembuatan media pembelajaran berupa aplikasi berbasis android, salah satunya adalah perangkat lunak Construct 2. Construct 2 memiliki tampilan 2 dimensi yang mudah digunakan tanpa coding (Syam & Izzati, 2020). Selain dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran, Construct 2 juga dapat digunakan untuk membuat *game* 2D yang juga dapat digunakan dalam pembelajaran (Agung Saputro et al., 2018).

Pemanfaatan *software* Construct 2 dalam pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran fisika telah banyak dilakukan. Putri Maharani (2018) telah melakukan pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi suhu dan kalor dengan memanfaatkan Construct 2. Penelitian tersebut menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif yang memperoleh validasi 81% oleh ahli materi dan 94% oleh ahli media. Selain itu, penelitian lain juga telah dilakukan oleh Fahrur Rozi dan Ayunda Kristari (2020) yang mengembangkan media pembelajaran *game* edukasi pada materi fluida. *Game* edukasi yang dikembangkan melalui Construct 2 tersebut mendapatkan validasi ahli media sebesar 94% dan ahli materi sebesar 90%. Kedua penelitian tersebut menghasilkan produk media pembelajaran yang baik dengan hasil uji validasi yang baik,

sehingga dapat diketahui bahwa penggunaan *software* Construct 2 menghasilkan media pembelajaran yang baik untuk mata pelajaran fisika.

Aisyiyah Hidayah Ngurahrai, Siska Desy Farmayanti, dan Nurhidayati (2019) juga telah mengembangkan media pembelajaran pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan berbantuan App Inventor. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang telah ada sebelumnya yakni dalam penelitian ini akan mengembangkan *mobile learning* berbantuan Construct 2 untuk materi yang sama.

Hasil wawancara dengan guru fisika MA Tholabuddin Masin Batang, android mulai digunakan dalam pembelajaran jarak jauh di MA Tholabudin Masin Batang ketika pandemi Covid-19 dan penggunaannya sebagai media pembelajaran belum maksimal. Ketersediaan sumber belajar di sekolah masih kurang memadai sehingga guru hanya menggunakan sumber belajar dari buku. Media pembelajaran yang digunakan juga masih terbatas, belum adanya pemanfaatan android sebagai media pembelajaran. Pemilihan materi pada penelitian ini berdasarkan hasil dari wawancara kepada guru fisika MA Tholabudin Masin Batang. Hasil wawancara menunjukkan bahwa pada materi momentum dan impuls terdapat 50% siswa yang memenuhi nilai Kriteria

Ketuntasan Minimal (KKM) yakni 75. Hasil produk dari penelitian ini bisa dijadikan contoh dalam pengembangan media pembelajaran berbasis android yang lebih menarik bagi siswa sehingga dapat mendorong peningkatan minat dan hasil belajar siswa.

Beberapa penjelasan yang disebutkan sebelumnya melatarbelakangi penulis dalam melaksanakan penelitian yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Construct 2 pada Materi Momentum dan Impuls untuk Siswa Sekolah Menengah Atas".

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sebagian besar pembelajaran fisika di sekolah hanya memanfaatkan buku sebagai sumber belajar.
2. Media pembelajaran yang digunakan kurang menarik sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran berbasis android.
3. Hasil evaluasi pada materi momentum dan impuls masih 50% siswa yang mencapai nilai KKM.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran materi momentum dan impuls dikhususkan untuk siswa sekolah menengah atas.

2. Media pembelajaran yang dikembangkan berbasis android dengan memanfaatkan *software* Construct 2.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan di atas, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas dari media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls?
2. Bagaimana respons siswa terhadap media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls?
3. Bagaimana keefektifan media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis validitas dari media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls.
2. Untuk menganalisis respons siswa terhadap media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls.
3. Untuk menganalisis keefektifan media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls.

F. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara keilmuan, manfaat penelitian ini adalah untuk menambah media pembelajaran pada materi momentum dan impuls.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi sekolah, media pembelajaran yang dihasilkan bisa dijadikan contoh untuk mengembangkan media pembelajaran materi lainnya.
- b. Bagi siswa, produk dari penelitian ini dapat memberikan pengalaman langsung untuk menggunakan android sebagai media pembelajaran.
- c. Bagi guru, media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran.
- d. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menjadi referensi pada penelitian lain dengan konsep dan materi yang berbeda.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan produk yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran berbasis android dibuat dengan tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi momentum dan impuls.

2. Produk yang dihasilkan akan diuji validitasnya oleh ahli materi dan ahli media.
3. Produk pada penelitian ini akan diuji coba dalam skala kecil dan uji coba skala luas.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Media pembelajaran berbasis android dibuat dengan tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi momentum dan impuls.
2. Media pembelajaran momentum dan impuls dapat digunakan untuk siswa dan guru. Bagi siswa dapat menggunakannya untuk belajar secara mandiri. Sedangkan bagi guru dapat dijadikan media pendamping dalam pembelajaran.
3. Media pembelajaran momentum dan impuls dibuat menggunakan aplikasi Construct 2 yang memuat materi tentang momentum dan impuls beserta contoh soal dengan tampilan yang unik, memuat soal-soal yang dapat dijadikan latihan bagi siswa, terdapat penjelasan *unity of science*, dengan kapasitas memori dibawah 1 Gb.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media (jamak: *medium*) berasal dari kata latin yang artinya perantara atau pengantar (Ramli, 2012). Secara istilah media adalah berbagai bentuk sarana yang dapat mentransfer pesan yang hendak disampaikan. *Association for Educational Communication and Technology* (AECT) mengartikan media dengan berbagai bentuk usaha yang digunakan untuk menyalurkan informasi (Umar, 2015). Sedangkan media pembelajaran ialah media yang berisi tentang pesan atau materi yang digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat merangsang pikiran siswa untuk belajar. Menurut Hasan, dkk (2021) media pembelajaran adalah bahan, alat, dan metode yang dirancang untuk mencapai tujuan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran menjadi jembatan untuk menyampaikan materi dari guru kepada siswa agar terbangun interaksi aktif dan edukatif antar keduanya (U.S. *et al.*, 2015).

b. Fungsi Media Pembelajaran

Ramli (2012) menjelaskan tiga fungsi dari media pembelajaran, yaitu:

1) Membantu guru dalam tugasnya

Selama proses belajar mengajar, penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu proses penyampaian informasi dari guru kepada siswa. Allah SWT berfirman Surat An-Nahl ayat 89 mengenai media pembelajaran.

وَيَوْمَ نَبْعَثُ فِي كُلِّ أُمَّةٍ شَهِيدًا عَلَيْهِمْ مِنْ أَنْفُسِهِمْ وَجِئْنَا بِكَ شَهِيدًا عَلَىٰ هَٰؤُلَاءِ

وَنَزَّلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ تِبْيَانًا لِّكُلِّ شَيْءٍ وَهُدًى وَرَحْمَةً وَبُشْرَىٰ لِلْمُسْلِمِينَ

Artinya: *“(Ingatlah) hari (ketika) Kami menghadirkan seorang saksi (rasul) kepada setiap umat dari (kalangan) mereka sendiri dan Kami mendatangkan engkau (Nabi Muhammad) menjadi saksi atas mereka. Kami turunkan Kitab (Al-Qur’an) kepadamu untuk menjelaskan segala sesuatu sebagai petunjuk, rahmat, dan kabar gembira bagi orang-orang muslim.”* (Q.S. An-Nahl: 89).

(Departemen Agama RI, 2007).

Surat An-Nahl ayat 89 mengajarkan manusia untuk menggunakan media dalam menyampaikan sesuatu. Sebagaimana dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa Al-Qur’an diturunkan sebagai media untuk menyampaikan petunjuk, rahmat, serta berita baik bagi orang-orang muslim. Ibnu

Mas'ud dalam Tafsir Ibnu Katsir menyebutkan dalam bahwa Al-Qur'an mencakup berbagai ilmu yang bermanfaat yakni ilmu yang sudah ada maupun ilmu di masa mendatang yang mencakup ilmu dunia, ilmu agama, dll (Katsir, 774 H). Al-Qur'an menjadi media yang digunakan Allah untuk mengajarkan manusia tentang berbagai ilmu yang belum diketahui manusia, termasuk dalam ilmu fisika.

2) Membantu siswa dalam belajar

Pemanfaatan atau penggunaan media pembelajaran dapat menunjang penyajian materi secara efektif dan efisien. Selain itu, tampilan media yang menarik dapat memicu peningkatan minat dan motivasi belajar siswa yang akan berimplikasi kepada peningkatan hasil belajar siswa (Hasan *et al.*, 2021).

3) Memperbaiki proses belajar mengajar

Ketika hasil belajar siswa tidak sesuai dengan standar minimal, maka guru memiliki kewajiban untuk mengulang materi tersebut menggunakan media yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa sesuai dengan standar yang harus dicapai. Disinilah media pembelajaran digunakan untuk

meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil belajar siswa (Ramli, 2012).

2. Android



Gambar 2.1 *Smartphone* berbasis android (Sumber: Liputan6.com)

Menurut Purnama (2018), android merupakan sistem operasi untuk *smartphone* yang mempermudah penggunaan aplikasi *smartphone* (Purnama, 2018). Selain untuk *smartphone*, android juga sistem operasi untuk tablet (Satyaputra & Aritonang, 2014). Platform terbuka yang disediakan oleh android dapat digunakan untuk menciptakan aplikasi yang mampu dioperasikan oleh berbagai piranti yang mudah dibawa (portabel) (Listyorini & Widodo, 2017).

Fitur android mengalami perkembangan dan pembaruan seiring dengan perkembangan zaman. Perkembangan versi android dicantumkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Versi android (Budi & Try, 2019)

No	Versi	Tanggal Rilis
1	1.0 (Apple Pie/Alpha)	September 2008
2	1.1 (Banana Bread)	Februari 2009
3	1.5 (Cupcake)	April 2009
4	1.6 (Donut)	September 2009
5	2.0 – 2.1 (Éclair)	Desember 2009
6	2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)	Mei 2010
7	2.3 (Gingerbread)	Desember 2010
8	3.0 – 3.2 (Honeycomb)	Februari 2011
9	4.0 (Ice Cream Sandwich)	Oktober 2011
10	4.1 – 4.3 (Jelly Bean)	Juli 2012
11	4.4 (Kitkat)	Oktober 2013
12	5.0 (Lolipop)	Juni 2014
13	6.0 (Marshmallow)	Agustus 2015
14	7.0 (Nougat)	Agustus 2016
15	8.0 (Oreo)	Agustus 2017
16	9.0 (Pie)	Maret 2018

Sistem operasi android memiliki kelebihan sebagai berikut (Verawati & Comalasari, 2019):

- 1) Mudah dalam pengoperasiannya seperti dalam sistem operasi *windows* pada komputer.
- 2) Notifikasi *smartphone* mudah diatur untuk beberapa akun yang dimiliki, seperti *e-mail*, SMS (*Short Message Service*), dan lain sebagainya.
- 3) Memiliki tampilan yang menarik yang tidak kalah dengan tampilan pada iOS (*iPhone Operating System*).

- 4) Pengguna dapat melakukan pengembangan sistem android dengan memanfaatkan konsep *open source* yang tersedia.
- 5) Menyediakan berbagai pilihan aplikasi gratis yang menarik, hingga aplikasi berbayar yang dapat diunduh melalui *Google Play store*.

Terlepas dari kelebihanannya, android juga termasuk sistem yang memiliki kekurangan sebagai berikut (Verawati & Comalasari, 2019).

- 1) Tidak semua *smartphone* android dapat melakukan pembaruan secara langsung. Pembaruan *smartphone* menyesuaikan dengan pabrikan masing-masing.
- 2) Memiliki banyak merk dan tipe sehingga membuat penggunaanya tidak konsisten.
- 3) Android dengan spesifikasi rendah biasanya mudah mengalami *lag* dan lambat.

3. Construct 2

Construct 2 adalah aplikasi yang dikembangkan untuk merancang *game* berbasis HTML (*Hyper Text Markup Language*) 5 dan dikhususkan untuk platform 2D (Aryadi, 2014). *Software* ini dapat dioperasikan menggunakan komputer atau laptop. Adapun projek yang telah dikerjakan dalam Construct 2 dapat dikonversikan

dari fitur HTML 5 menjadi aplikasi bersistem operasi android (Syam & Izzati, 2020).

Produk buatan Scirra dari perusahaan London, Inggris ini memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu memudahkan pembuatan program tanpa menggunakan bahasa pemrograman, hanya dengan mendesain *interface* pada folder *event* yang tersedia. Selain itu, Construct 2 juga memudahkan non-programmer dalam pembuatan *game* dengan cara *drag and drop* serta penambahan multimedia seperti musik, audio, video, dan juga gambar (Iklimah & Anggana, 2018).

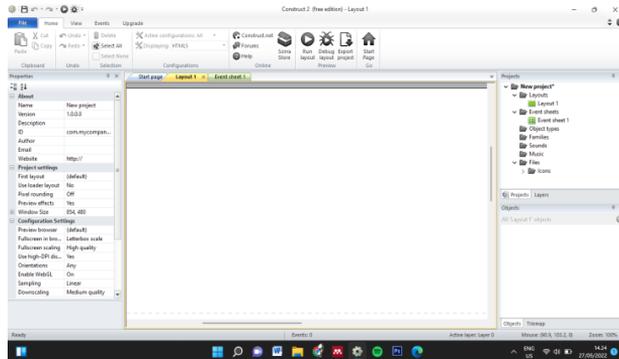


Gambar 2.2 Start page dari Construct 2

Tampilan awal dari aplikasi Construct 2 dapat dilihat pada Gambar 2.2. Halaman tersebut menyediakan *tools* yang dapat digunakan untuk melanjutkan proyek yang sedang dikerjakan, proyek-proyek yang telah usai,

atau mempelajari manual juga tutorial, dan lain sebagainya.

New project pada tampilan awal merupakan menu untuk membuat suatu proyek baru. Tampilan yang akan muncul pada menu *new project* sesuai Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tampilan *interface* Construct 2

Interface dalam Construct 2 terbagi menjadi dua yakni *layout* dan *event sheet*. *Layout* adalah tampilan yang muncul ketika hendak membuat proyek. *Event sheet* merupakan tempat membuat kodingan sederhana dalam proyek yang dibuat dalam *layout* (Aryadi, 2014).

4. Momentum dan Impuls

a. Momentum

Momentum dapat dikatakan sebagai kekuatan gerak. Oleh karena itu, momentum suatu benda dapat diperoleh ketika benda tersebut bergerak dan memiliki kecepatan. Momentum linier (momentum)

didefinisikan sebagai hasil perkalian massa dengan kecepatan benda (Giancoli, 2001). Momentum (jamak: *momenta*) yang disimbolkan dengan P merupakan besaran vektor. Momentum benda yang bermassa m dengan kecepatan v dapat dikalkulasi dengan menggunakan persamaan 2.1.

$$P = mv \quad (2.1)$$

Keterangan:

P = momentum linier (kg.m/s)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

Persamaan 2.1 menyatakan bahwa suatu benda dengan momentum yang besar akan semakin sulit dihentikan serta semakin besar pula efek yang ditimbulkan jika benda tersebut diberhentikan dengan tumbukan.

Materi tentang momentum juga tertulis dalam firman Allah pada surat An-Najm ayat 39-41.

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ ۚ وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَىٰ ۚ ثُمَّ يُجْزَاهُ الْجَزَاءَ الْأَوْفَىٰ ۚ

Artinya: “Bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, bahwa sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian dia akan diberi balasan atas (amalnya) itu dengan balasan yang paling sempurna.” (Q.S. An-Najm: 39-41).

(Departemen Agama RI, 2007)

Surat An-Najm ayat 39-41 berkaitan dengan momentum, yakni bahwa balasan yang diterima manusia sesuai dengan apa yang diusahakan. Berdasarkan persamaan momentum dapat diketahui bahwa besarnya massa dan kecepatan suatu benda, berpengaruh terhadap besar momentumnya. Kaitannya dengan ayat diatas bahwa semakin besar usaha yang dilakukan, akan mendapatkan balasan yang besar pula. Ibnu Katsir dalam tafsirnya yakni Tafsir Ibnu Katsir, juga menuliskan bahwa setiap manusia tidak akan menandatangani hasil orang lain, tetapi akan menerima balasan sesuai dengan apa yang ia usahakan sendiri.

b. Impuls

Impuls erat kaitannya dengan gaya. Impuls didefinisikan sebagai besarnya gaya yang dibutuhkan benda untuk bergerak selama batas waktu tertentu. Impuls juga dapat dikatakan sebagai hasil perkalian gaya F dengan Δt waktu pada saat gaya bekerja (Giancoli, 2001). Impuls yang biasa disimbolkan dengan I digunakan untuk mengubah, menambah, atau mengurangi arah momentum dalam satuan

waktu. Impuls dapat dinyatakan secara sistematis pada persamaan 2.2.

$$I = F\Delta t \quad (2.2)$$

Keterangan:

I = impuls (N.s)

F = gaya (N)

Δt = waktu (s)

c. Hubungan Momentum dan Impuls

Teorema impuls-momentum bahwa impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda tersebut, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awalnya (Giancoli, 2001).

Persamaan 2.3 dan 2.4 menunjukkan hubungan antara besaran momentum dan impuls.

$$F\Delta t = mv_2 - mv_1 = P_2 - P_1 = \Delta P \quad (2.3)$$

$$F\Delta t = \Delta P \quad (2.4)$$

Keterangan:

P = momentum linier (kg.m/s)

F = gaya (N)

Δt = waktu (s)

P_2 = momentum linier setelah tumbukan (kg.m/s)

P_1 = momentum linier sebelum tumbukan (kg.m/s)

v_1 = kecepatan pada benda 1 sebelum tumbukan
(m/s)

v_2 = kecepatan pada benda 2 sebelum tumbukan
(m/s)

d. Hukum Kekekalan Momentum

Kuantitas massa dan kecepatan dalam tumbukan tidak dapat merubah momentum total karena momentum total sebelum dan setelah tumbukan memiliki kuantitas yang sama. Arah tumbukan tidak dapat mempengaruhi hukum kekekalan momentum selama tidak ada gaya eksternal yang bekerja pada benda sama. Hukum kekekalan momentum dinyatakan dalam pernyataan umum yakni momentum total dari benda-benda dalam sistem terisolasi adalah konstan. Pernyataan hukum kekekalan momentum dapat dilihat pada persamaan 2.5.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad (2.5)$$

Keterangan:

m_1 = massa benda 1 (kg)

m_2 = massa benda 2 (kg)

v_1 = kecepatan pada benda 1 sebelum tumbukan
(m/s)

v_2 = kecepatan pada benda 2 sebelum tumbukan
(m/s)

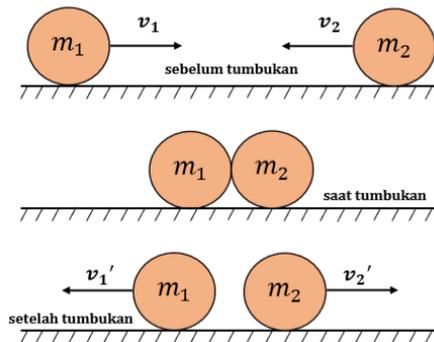
v_1' = kecepatan pada benda 1 setelah tumbukan (m/s)

v_2' = kecepatan pada benda 2 setelah tumbukan (m/s)

e. Tumbukan

Tumbukan diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Tumbukan lenting sempurna (elastis sempurna)



Gambar 2.4 Ilustrasi dua benda yang mengalami tumbukan lenting sempurna

Apabila dua benda mengalami tumbukan dimana tidak ada energi yang hilang ketika terjadi tumbukan maka dikategorikan sebagai tumbukan lenting sempurna. Gambar 2.4 merupakan ilustrasi dua benda yang mengalami tumbukan lenting sempurna dimana energi kinetik total dan momentum total dari benda bernilai konstan baik sebelum dan setelah terjadi tumbukan. Laju relatif dari kedua benda sebelum tumbukan dan setelah tumbukan besarnya sama (Tipler, 1998). Besarnya

laju relatif kedua benda dapat dilihat pada persamaan 2.6.

$$v_1 - v_2 = -(v_1' - v_2') \quad (2.6)$$

Keterangan:

v_1 = kecepatan pada benda 1 sebelum tumbukan
(m/s)

v_2 = kecepatan pada benda 2 sebelum tumbukan
(m/s)

v_1' = kecepatan pada benda 1 setelah tumbukan
(m/s)

v_2' = kecepatan pada benda 2 setelah tumbukan
(m/s)

Nilai koefisien restitusi didapatkan dari persamaan hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Koefisien restitusi (e) pada tumbukan lenting sempurna bernilai 1 sebagaimana ditunjukkan pada persamaan 2.7.

$$e = \frac{v_1 - v_2}{-(v_1' - v_2')} = 1 \quad (2.7)$$

Keterangan:

e = koefisien restitusi

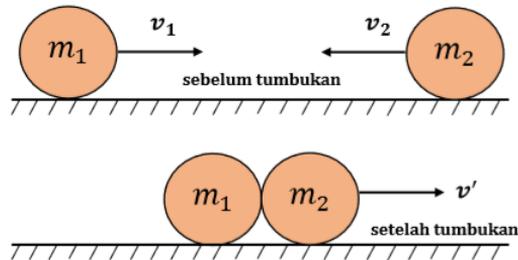
v_1 = kecepatan pada benda 1 sebelum tumbukan
(m/s)

v_2 = kecepatan pada benda 2 sebelum tumbukan
(m/s)

v_1' = kecepatan pada benda 1 setelah tumbukan
(m/s)

v_2' = kecepatan pada benda 2 setelah tumbukan
(m/s)

2) Tumbukan tidak lenting (tidak elastis)



Gambar 2.5 Ilustrasi dua benda yang mengalami tumbukan tidak lenting

Apabila dua benda bertumbukan dan energi kinetik total sistem sebelum tumbukan berbeda dengan setelahnya maka dikategorikan sebagai tumbukan tidak lenting. Setelah kedua benda bertumbukan arah gerakannya akan sama seperti pada Gambar 2.5, sehingga berlaku $v_1' = v_2' = v'$ (Artawan, 2014). Hal tersebut menghasilkan hukum kekelan momentum yang ditunjukkan oleh persamaan 2.8 dan 2.9.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v' \quad (2.8)$$

$$v' = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{(m_1 + m_2)} \quad (2.9)$$

Keterangan:

m_1 = massa benda 1 (kg)

m_2 = massa benda 2 (kg)

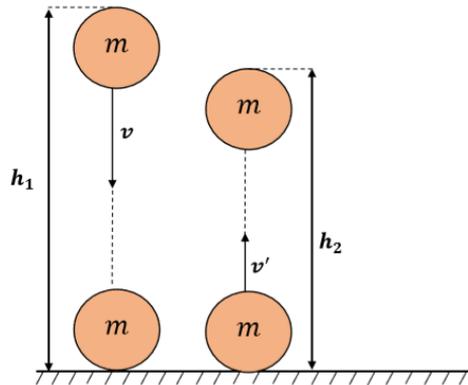
v_1 = kecepatan pada benda 1 sebelum tumbukan
(m/s)

v_2 = kecepatan pada benda 2 sebelum tumbukan
(m/s)

v' = kecepatan pada benda setelah tumbukan
(m/s)

3) Tumbukan tidak lenting sebagian (lastis sebagian)

Ketika dua atau lebih benda yang bertumbukan dan energi kinetiknya berkurang saat tumbukan maka dikategorikan sebagai tumbukan tidak lenting sebagian. Kecepatan benda yang bertumbukan akan berkurang dari kecepatan saat benda datang. Pada tumbukan tidak lenting sebagian hanya berlaku hukum kekekalan momentum.



Gambar 2.6 Ilustrasi tumbukan tidak lenting sebagian

Tumbukan yang terjadi antara bola dan rantai seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6 merupakan tumbukan tidak lenting Sebagian. Berdasarkan persamaan gerak jatuh bebas, kecepatan benda ditunjukkan oleh persamaan 2.10.

$$v = \sqrt{2gh_1} \quad (2.10)$$

Keterangan:

v = kecepatan benda (m/s)

g = gravitasi bumi (m/s^2)

h_1 = ketinggian benda sebelum tumbukan (m)

Pada Gambar 2.6 kondisi rantai diam, sehingga kecepatan rantai sebelum dan sesudah tumbukan adalah nol. Maka besar koefisien

restitusi dapat dicari menggunakan persamaan 2.11 (Artawan, 2014).

$$e = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}} \quad (2.11)$$

Keterangan:

e = koefisien restitusi

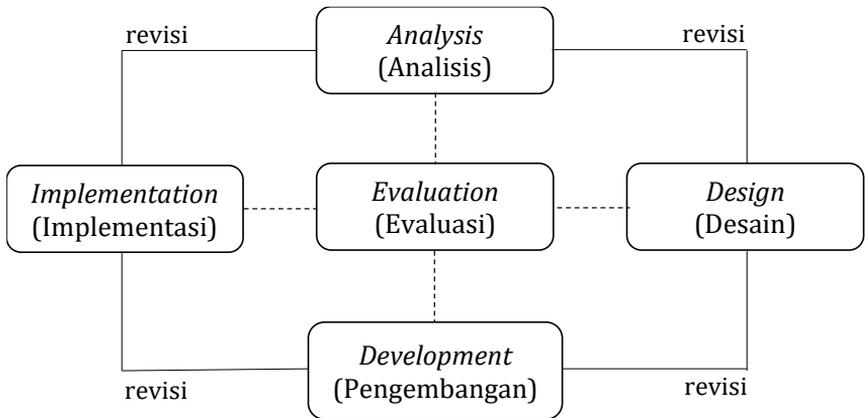
h_1 = ketinggian benda sebelum tumbukan (m)

h_2 = ketinggian benda setelah tumbukan (m)

5. Model Pengembangan

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode penelitian dan pengembangan. Sugiyono (2017) menuliskan dalam bukunya bahwa metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang melakukan penelitian dengan mengembangkan serta melakukan validasi terhadap suatu produk.

Penelitian ini menerapkan pengembangan model ADDIE. Model penelitian ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996). Model ini memiliki lima tahapan, yakni *analysis, design, development, implementation*, dan *evaluation* (Mulyatiningsih, 2011). Tahapan pengembangan model ADDIE terlihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Tahapan pengembangan model ADDIE (Cahyadi, 2019)

1. *Analysis* (Analisis)

Analysis menjadi tahap awal dari penelitian R&D, yakni tahap pemikiran tentang produk yang akan dikembangkan. Produk yang akan dikembangkan menyesuaikan sasaran penelitian, baik itu siswa, tujuan belajar, juga materi pembelajaran.

2. *Design* (Desain)

Desain produk akan dilakukan setelah melewati tahap analisis kebutuhan. Langkah-langkah yang dilakukan diantaranya adalah penyusunan tujuan belajar, perancangan kegiatan pembelajaran, penentuan perangkat pembelajaran, penyusunan materi yang akan dicantumkan dalam produk,

termasuk tampilan dari media pembelajaran yang akan dikembangkan.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan perwujudan dari rancangan produk yang telah dibuat pada tahap desain. Produk juga akan diuji validitas oleh ahli media dan ahli materi menggunakan instrumen yang telah disusun. Kritik dan saran yang diberikan oleh validator menjadi pedoman untuk memperbaiki produk.

4. *Implementation* (Implementasi/uji coba produk)

Uji coba dilakukan dengan menerapkan media pembelajaran berbasis android yang telah dikembangkan. Media pembelajaran yang telah diterapkan dalam proses pembelajaran akan dievaluasi pada tahap berikutnya.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir, yakni penilaian terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian yang dimaksud adalah penilaian terhadap kesesuaian perangkat pembelajaran dengan rencana awal. Perbaikan akan dilakukan apabila di tahap sebelumnya terdapat kekurangan atau kesalahan (Mulyatiningsih, 2011).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian riset terdahulu tentang pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* telah dilakukan oleh Rozi dan Kristari (2020) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Game* Edukasi Berbasis Android pada Mata Pelajaran Fisika untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Tulungagung” untuk materi fluida dengan produk berupa *game* edukasi. Penelitian ini menerapkan model *prototype* dengan tiga tahapan. Produk penelitian ini dirancang melalui *software* Construct 2 dan dibuat menjadi file .apk sehingga dapat di *install* dalam berbagai sistem operasi. Hasil uji media produk mendapatkan presentase sebesar 90% dan uji materi sebesar 94%.

Skripsi yang dilakukan oleh Maharani (2018) dengan judul “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Menggunakan Construct 2 Tentang Suhu dan Kalor Untuk Siswa Kelas X SMA”. Adapun hasil dari kelayakan dari ahli media mengenai multimedia pembelajaran interaktif sebesar 81% dengan kategori sangat layak. Respons guru terhadap multimedia pembelajaran interaktif termasuk kategori baik dengan presentase rata-rata mencapai 77%, presentase respons siswa pada uji coba skala kecil sebesar 83,6% dan uji coba luas sebesar 85,7%.

Ngurahrai, dkk (2019) melakukan penelitian dengan judul “Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. Penelitian ini menghasilkan produk pembelajaran untuk materi momentum dan impuls dengan menggunakan metode penelitian ADDIE. Produk yang dikembangkan menggunakan APP Inventor sebagai bantuan dalam pembuatannya. Media pembelajaran berbasis *mobile learning* materi momentum dan impuls dalam penelitian ini termasuk kategori baik sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Pengembangan media pembelajaran yang dilakukan oleh Cahyadi (2019) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Program Construct 2 pada Materi Pelajaran Cara Kerja Motor Bensin 2 Langkah dan 4 Langkah untuk Siswa SMK Negeri 2 Klaten Kelas X” dengan menerapkan metode ADDIE. Produk dari penelitian ini berupa *software* aplikasi (.apk) yang berukuran memori 27 *MegaByte* dengan kelayakan media sebesar 85,26% dan termasuk dalam kategori sangat layak.

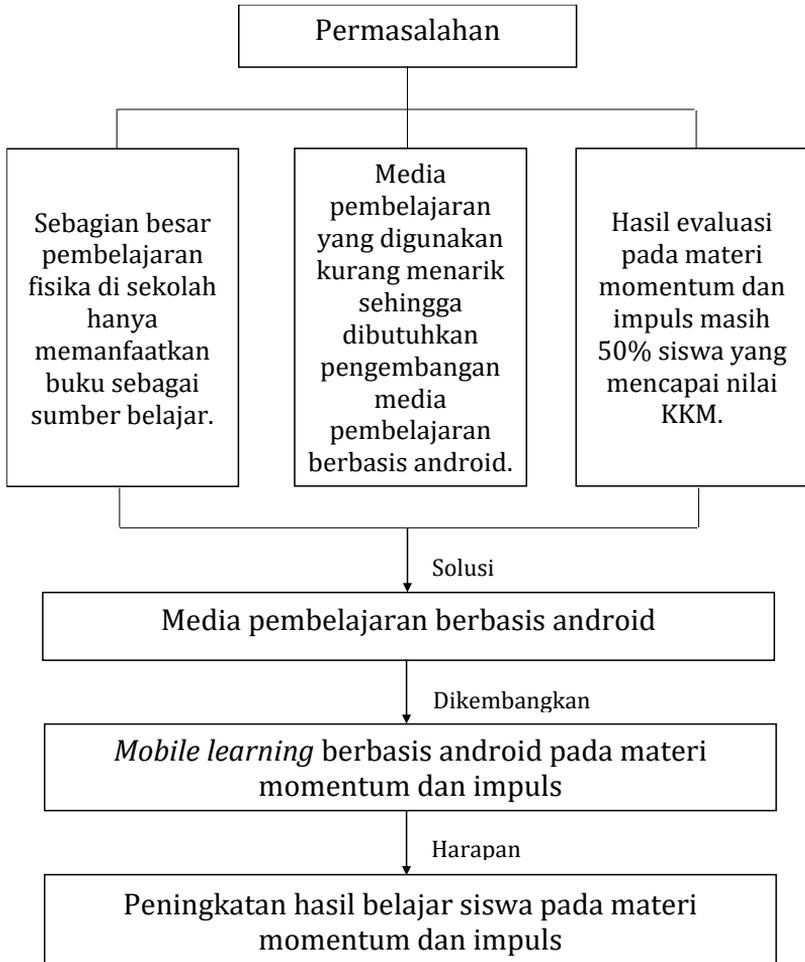
Penelitian pengembangan berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Aplikasi Android Materi Hukum Newton” oleh Apriliyanni (2020) yang mengadopsi model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian ini berupa

media pembelajaran berbasis android yang dirancang menggunakan Construct 2. Hasil uji validitas dari ahli media sebesar 84,40% dari ahli media dan ahli materi. Produk dari pengembangan ini diujikan kepada siswa di SMAN 15 Bandar Lampung.

Berdasarkan hasil kajian riset yang telah disebutkan, dapat diketahui bahwa siswa memberikan respons baik terhadap media pembelajaran berbasis android. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang terdahulu adalah: 1) Perbedaan pokok bahasan yang dipilih. 2) Produk divalidasi oleh ahli materi dan media. 3) Desain fitur aplikasi yang berbeda. 4) Produk diuji coba dalam skala kecil dan luas.

C. Kerangka Berpikir

Desain kerangka berpikir dalam penelitian ini diilustrasikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kerangka berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan model penelitian ADDIE dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analysis

Hal-hal yang dilakukan dalam tahap analisis yakni melaksanakan penelitian awal sebagai upaya untuk mengumpulkan informasi. Analisis pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu:

a. Analisis Kebutuhan Materi

Wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika dilakukan untuk menganalisis kebutuhan materi. Hasil dari wawancara tersebut menjadi acuan adanya pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls. Analisis kebutuhan materi mengenai pemilihan materi yang disesuaikan dengan kurikulum 2013.

b. Analisis Kebutuhan Media

Berikut adalah analisis kebutuhan media dalam penelitian yang akan dilakukan.

- 1) Sistem operasi laptop : Microsoft Windows 10
- 2) *Software* pembuat media : Construct 2

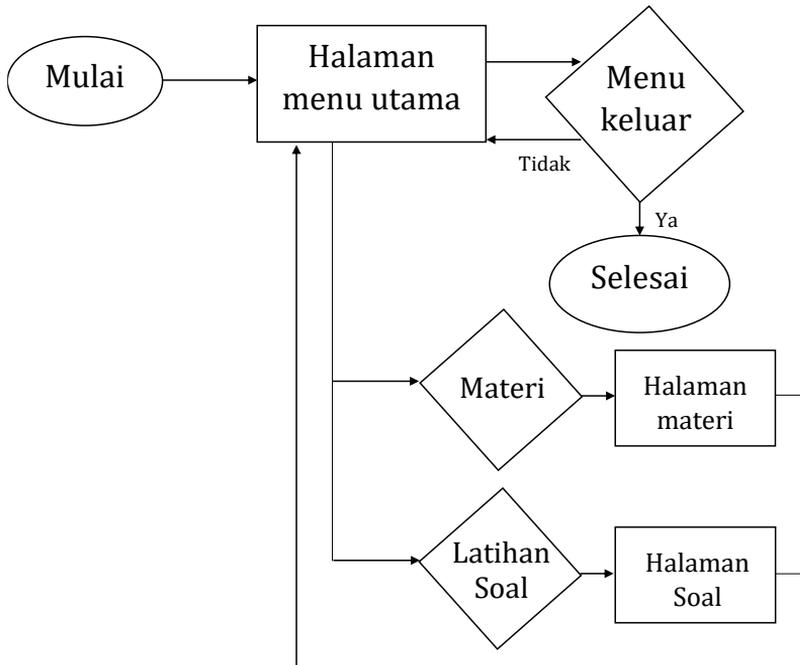
- 3) *Software* pendukung : *Adobe Photoshop CS6*
- 4) Sistem operasi *smartphone* : android versi 7.0

2. Design

Peneliti melakukan beberapa perancangan desain produk, yaitu merancang tampilan media pembelajaran, materi dan soal-soal yang akan diberikan, termasuk musik dan efek suara yang dibutuhkan untuk membuat produk media pembelajaran.

a. Desain *Flowchart*

Desain *flowchart* berisi tentang alur struktur dan urutan program dari media pembelajaran yang dikembangkan. Gambar 3.1 adalah desain *flowchart* penelitian.

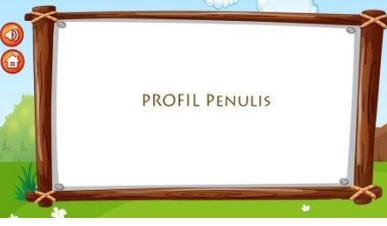


Gambar 3.1 Desain *flowchart* produk

b. Desain *Storyboard*

Desain *storyboard* berisi tampilan desain produk secara lebih detail sebagaimana tampilan tersebut akan diterapkan dalam produk yang dikembangkan. Tabel 3.1 berikut menampilkan Desain *storyboard* produk penelitian ini.

Tabel 3.1 Desain *storyboard* produk

Nama	Desain
Halaman menu	
Halaman materi	
Halaman evaluasi	
Halaman informasi	
Halaman keluar	

3. Development

Development merupakan tahapan untuk merealisasikan rancangan yang dibuat. Peneliti mulai melakukan pengembangan berdasarkan rancangan produk media pembelajaran menggunakan *software* Construct dua dan adobe Photoshop CS6. Selanjutnya produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, yakni dua dosen fisika UIN Walisongo Semarang serta satu guru fisika MA Tholabuddin Masin Batang dan ahli materi dari dua dosen fisika UIN Walisongo Semarang. Tujuan adanya uji validasi untuk mendeskripsikan kevalidan dari produk yang dikembangkan. Apabila produk dinyatakan valid, akan dilakukan uji coba pada tahap berikutnya.

4. Implementation

Uji coba dilakukan dengan menerapkan metode tes berupa *pre test* dan *post test* kepada siswa kelas XI MA Tholabuddin Masin Batang pada uji skala kecil dan siswa kelas XI SMAN 1 Wonotunggal pada uji skala luas. Siswa juga diberikan angket yang akan dijadikan landasan untuk mengetahui respons siswa terhadap produk yang dikembangkan.

5. Evaluation

Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan hasil respons ahli materi dan ahli media berupa catatan kritik

dan saran. Jika terdapat revisi, maka akan dilakukan perbaikan sebelum diterapkan kepada siswa.

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MA Tholabuddin Masin Batang untuk uji skala kecil dan siswa kelas XI SMAN 1 Wonotunggal untuk uji skala luas. Teknik pengambilan sampel penelitian menerapkan teknik *probability sampling* yang mengambil sampel dengan memberikan peluang yang sama pada setiap anggota populasi. Jenis *sampling* yang diterapkan yaitu *simple random sampling* dengan mengambil sampel tanpa mempertimbangkan tingkat kecerdasan siswa dan dianggap homogen. Desain penelitian ini menerapkan desain *one-shot case study* dengan menggunakan nilai *post test* untuk mengetahui presentase ketuntasan belajar siswa.

C. Teknik Pengumpulan Data

Berikut adalah teknik yang digunakan dalam pengumpulan data.

1. Wawancara

Wawancara dalam sebuah penelitian dijadikan sebagai sumber informasi awal mengenai permasalahan yang ada (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini, wawancara menjadi data pendukung untuk melakukan penelitian. Wawancara dilakukan kepada guru mata

pelajaran fisika dengan tujuan untuk mengetahui masalah yang dialami oleh siswa.

2. Angket

Angket adalah instrumen untuk mengumpulkan data yang terdiri dari pertanyaan atau pernyataan tertulis yang harus dijawab oleh responden (Mulyatiningsih, 2011). Angket yang digunakan berupa angket untuk validasi produk oleh tim ahli serta angket respons siswa.

3. Tes

Dalyono mendefinisikan tes sebagai suatu percobaan dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab dengan tujuan untuk mengetahui sifat-sifat individu atau kelompok tertentu untuk tujuan praktis (Dalyono, 2015). Penelitian ini menerapkan tes berupa *pre test* dan *post test*. Hasil dari kedua tes digunakan untuk menganalisis hasil belajar siswa.

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan deskripsi secara kuantitatif dan kualitatif dari data-data yang telah diperoleh. Data hasil wawancara diolah secara kualitatif, sedangkan hasil validasi, respons siswa dan tes hasil belajar diolah

secara kuantitatif. Berikut adalah teknik analisis data pada penelitian ini.

1. Analisis Data Wawancara Guru

Data yang diperoleh dari wawancara kepada guru fisika akan diolah menjadi kalimat deskriptif.

2. Analisis Data Validasi Ahli

Angket validitas ahli media dan ahli materi dianalisis menggunakan tabulasi skor skala *Guttman* sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skor Skala *Guttman* untuk validasi (Sugiyono, 2015)

Keterangan	Pernyataan
1	Valid
0	Tidak Valid

a. Penentuan jumlah kelas interval

Jumlah kelas interval ada dua yaitu layak dan tidak layak.

b. Penentuan skor maksimum dan skor minimum

Skor maksimum berdasarkan hasil kali jumlah butir dengan skala nilai tertinggi. Skor minimum berdasarkan hasil kali jumlah butir dengan skala nilai terendah.

c. Penentuan panjang kelas (P)

Panjang kelas diperoleh dari rentang skor dibagi jumlah kelas, dimana rentang skor pada Skala *Guttman*

adalah satu dan jumlah kelas ada dua yaitu layak dan tidak layak.

- d. Konversi skor menjadi nilai dengan kriteria pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria kelayakan media pembelajaran

Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran	
Kategori	Interval Nilai
Layak	$(S_{min} + P) \leq S \leq S_{max}$
Tidak Layak	$S_{min} \leq S \leq (S_{min} + P - 1)$

3. Analisis Data Respons Siswa

Data respons siswa diperoleh dari hasil angket yang diberikan kepada siswa. Adapun angket tersebut dibuat berdasarkan perhitungan menggunakan skala *Likert* terhadap banyaknya pertanyaan. Menurut Sugino (2015), skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang mengenai suatu hal. Adapun langkah-langkah untuk mengetahui kelayakan produk berdasarkan hasil responden adalah sebagai berikut.

- a. Mengubah hasil data tanggapan siswa dari bentuk kualitatif menjadi data kuantitatif dengan skala *Likert* sesuai Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Skala *Likert* untuk angket responden

Keterangan	Pernyataan
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Kurang setuju

2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

- b. Menghitung nilai rata-rata skor pada setiap komponen sesuai dengan hasil tanggapan dari siswa menggunakan persamaan 3.2.

$$X = \frac{\Sigma X}{n} \quad (3.2)$$

Keterangan:

X = rata-rata skor tiap komponen

ΣX = jumlah total skor tiap komponen

n = jumlah responden

- c. Membandingkan rata-rata skor tiap komponen tanggapan siswa dengan kriteria ideal tiap komponen.

Tabel 3.5 Kriteria penilaian tanggapan siswa

Rentang Skor (i)	Kategori Kelayakan
$X > \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 sb_i$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 sb_i$	Kurang
$X < \bar{X}_i - 1,8 sb_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

X = skor akhir rata-rata

\bar{X}_i = rata-rata ideal yang dihitung menggunakan persamaan 3.3

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimal} + \text{minimal}) \quad (3.3)$$

sb_i = simpangan baku ideal yang dihitung dengan persamaan 3.4

$$sb_i = \frac{1}{6}(skor\ maksimal - minimal)(3.4)$$

Skor maks = Σ butir indikator \times skor maks

Skor min = Σ butir indikator \times skor min

- d. Menghitung presentase keidealan tanggapan siswa pada tiap komponen menggunakan persamaan 3.5.

$$\% \text{ komponen} = \frac{\text{skor rata-rata komponen}}{\text{skor tertinggi ideal komponen}} \times 100\% \quad (3.5)$$

- e. Menghitung presentase keidealan tanggapan siswa secara keseluruhan menggunakan persamaan 3.6.

$$\% \text{ keidealan} = \frac{\text{skor rata-rata tiap keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal komponen}} \times 100\% \quad (3.6)$$

4. Analisis Instrumen

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa soal tes untuk diberikan kepada siswa yakni berupa soal *pre test* dan soal *post test*. Instrumen soal berbentuk pilihan ganda diuji dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran.

- a. Uji validitas butir soal pilihan ganda dilakukan dengan menggunakan rumus *point biserial* pada persamaan 3.7.

$$r_{pbi} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{s} \sqrt{pq} \quad \text{atau} \quad r_{pbi} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{s} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

r_{pbi} = nilai validitas soal

\bar{X}_p = rata-rata skor kemampuan peserta didik yang menjawab benar

\bar{X}_q = rata-rata skor kemampuan peserta didik yang menjawab salah

\bar{X}_t = rata-rata skor dari skor total

s = simpangan baku skor total

p = proposi jawaban benar terhadap semua jawaban siswa

$q = 1 - p$

- b. Uji reliabilitas butir soal pilihan ganda menggunakan metode Kuder-Richardson 20 (KR-20) dengan skor dikotomi, yaitu benar = 1 dan salah = 0. Reliabilitas soal dihitung menggunakan persamaan 3.8 (Azwar, 2000).

$$KR - 20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p(1-p)}{s^2} \right] \quad (3.8)$$

Keterangan:

k = banyaknya item dalam tes

s = simpangan baku skor total

p = proposi jawaban benar terhadap semua jawaban siswa

- c. Uji daya pembeda soal pilihan ganda menggunakan persamaan 3.9.

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \quad (3.9)$$

Keterangan:

D = daya pembeda

BA = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

JA = banyaknya siswa kelompok atas

BB = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JB = banyaknya siswa kelompok bawah

- d. Uji tingkat kesukaran soal pilihan ganda dihitung dengan menggunakan persamaan 3.10.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.10)$$

Keterangan:

P = tingkat kesukaran

B = banyaknya peserta yang menjawab benar pada soal tersebut

JS = jumlah seluruh peserta

5. Analisis Keefektifan Produk

Keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan dilihat berdasarkan hasil ketuntasan siswa yakni apabila setelah menggunakan produk ketuntasan klasikal siswa pada materi tersebut mencapai 65% dari jumlah siswa (Rosna, 2016). Siswa dikatakan

tuntas belajar jika nilai *post test* memenuhi nilai KKM sebesar 75. Nilai ketuntasan klasikal siswa dihitung menggunakan persamaan 3.11.

$$tuntas\ belajar = \frac{\text{banyak siswa yang tuntas}}{\text{banyak siswa seluruhnya}} \times 100\% \quad (3.11)$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Pengembangan Awal

Hasil penelitian pengembangan ini berupa aplikasi media pembelajaran yang berbasis android pada materi momentum dan impuls. Aplikasi tersebut dapat dijadikan bahan ajar guru dan bahan belajar mandiri bagi siswa. Media pembelajaran yang dikembangkan telah diuji validitasnya oleh validator ahli media dan ahli materi. Proses penelitian pengembangan dengan model ADDIE melalui beberapa tahapan berikut.

1. Analysis (Analisis)

Tahap awal penelitian, peneliti mengumpulkan berbagai sumber data dan informasi dengan melakukan wawancara dan studi literatur dari beberapa jurnal. Tujuan analisis pada awal penelitian adalah untuk mengetahui keadaan lapangan di kelas dan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan. Peneliti melakukan wawancara kepada Ibu Riska Nila Novitasari, S.Pd. selaku guru fisika di MA Tholabuddin Masin. Berikut adalah hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti.

- a. Kurikulum yang diterapkan di sekolah adalah kurikulum 2013.

- b. Materi momentum dan impuls menjadi salah satu materi yang sulit bagi siswa.
- c. Sekitar 50% siswa yang memenuhi tuntas KKM 75 pada materi momentum dan impuls.
- d. Ketersediaan sumber belajar yang kurang memadai karena berada di desa.
- e. Penggunaan android bermula saat pandemi dengan memanfaatkan *google classroom*.

Hasil wawancara tersebut menjadi alasan peneliti untuk menawarkan inovasi media pembelajaran berbasis android yang dapat digunakan sebagai sumber belajar pendukung untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Inovasi tersebut diterima oleh Ibu Riska untuk menunjang proses pembelajaran yang belum ada sebelumnya.

2. *Design* (Desain)

Media pembelajaran yang dikembangkan akan didesain melalui sketsa *storyboard* (Tabel 3.1) dan *flowchart* (Gambar 3.1). Realisasi desain pembuatan media menggunakan *software* Construct 2, Adobe Photoshop CS6, dan Android Studio untuk mengekspor file dari Construct 2 menjadi file aplikasi. Produk media pembelajaran didesain untuk *operating system* berupa android sehingga tidak dapat digunakan pada komputer.

Hasil tampilan produk ditampilkan pada bagian *development*.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan dalam penelitian ini menjadi tahapan realisasi dari rancangan desain serta penyempurnaan produk berdasarkan saran dari ahli materi dan ahli media. Produk yang telah selesai dikembangkan akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Media pembelajaran yang telah dinyatakan layak oleh validator akan dilakukan uji coba kepada siswa di sekolah.

Langkah-langkah dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

a. Realisasi Desain

1) *Loader*



Gambar 4.1 Tampilan *loader*

Loader dari aplikasi ditunjukkan pada Gambar 4.1. Tampilan ini akan muncul ketika aplikasi dibuka. Setelah *loading* mencapai 100%

akan berlanjut ke halaman menu utama. *Loader* juga dilengkapi dengan logo UIN Walisongo Semarang yang menjadi identitas aplikasi yang dikembangkan oleh mahasiswa UIN Walisongo Semarang.

2) Menu Utama



Gambar 4.2 Menu utama

Tampilan menu utama yang muncul setelah *loader* terlihat pada Gambar 4.2. Menu utama berisi animasi bergerak yang bertuliskan “Momentum dan Impuls” yang menjadi ciri khas dari aplikasi. Sebelah kanan atas aplikasi terdapat tombol *sound* untuk mengatur musik latar, tombol informasi, dan tombol profil pengembang. Sebelah kiri atas aplikasi terdapat tombol untuk keluar dari aplikasi. Menu utama juga berisikan dua tombol utama yakni tombol menu materi dan menu latihan soal.

3) Menu Materi



Gambar 4.3 Menu materi

Gambar 4.3 adalah tampilan menu materi. Aplikasi ini memuat submateri tentang hukum kekekalan momentum, momentum, impuls, hubungan momentum dan impuls, serta tumbukan. Setiap submateri berisi materi utama dan juga contoh soal. Sebelah kanan atas aplikasi terdapat tombol *sound* untuk mengatur musik latar dan tombol *home* untuk kembali ke menu utama.

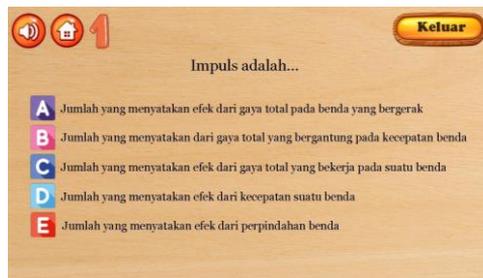
4) Menu Latihan Soal



Gambar 4.4 Menu latihan soal

Gambar 4.4 merupakan tampilan dari menu latihan soal. Soal yang terdapat dalam aplikasi ini

berjumlah 30 soal berupa pilihan ganda. Ketika mengerjakan latihan soal, siswa tidak dapat mengerjakan soal berikutnya jika belum menjawab soal sebelumnya dengan benar. Menu latihan soal juga dilengkapi dengan tombol *sound* untuk mengatur musik latar dan tombol *home* untuk kembali ke menu utama.



Gambar 4.5 Tampilan soal latihan

Gambar 4.5 merupakan tampilan soal berupa pilihan ganda dengan 5 opsi jawaban yaitu A, B, C, D, dan E. Sebelah kanan atas aplikasi terdapat tombol *sound* untuk mengatur musik latar dan tombol *home* untuk kembali ke menu utama, sedangkan sebelah kiri atas aplikasi terdapat tombol untuk keluar dari aplikasi.

5) Menu Informasi



Gambar 4.6 Menu informasi

Gambar 4.6 adalah tampilan menu informasi yang berisi tentang *unity of science*, kompetensi dasar (KD), kompetensi inti (KI), tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi momentum dan impuls, selain itu juga terdapat daftar pustaka yang menjadi acuan bagi peneliti dalam mengembangkan aplikasi. Sebelah kanan atas aplikasi terdapat tombol *sound* untuk mengatur musik latar dan tombol *home* untuk kembali ke menu utama.

6) Profil Pengembang



Gambar 4.7 Menu profil pengembang

Gambar 4.7 merupakan tampilan dari profil pengembang aplikasi. Halaman ini dilengkapi dengan tombol silang jika ingin keluar dari halaman profil pengembang.

7) Menu Keluar



Gambar 4.8 Menu keluar aplikasi

Gambar 4.8 merupakan tampilan ketika hendak keluar dari aplikasi. Tombol “Yes” untuk keluar aplikasi dan tombol “No” untuk tetap berada di aplikasi.

b. Validasi Produk oleh Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui kualitas produk dari segi isi kesesuaian materi. Media pembelajaran berbasis android yang telah selesai dikembangkan diuji validitasnya kepada ahli materi yang terdiri dari dua dosen fisika UIN Walisongo Semarang. Validasi dilakukan oleh Ibu Affa Ardhi Saputri, M.Pd. pada tanggal 27 Oktober 2022, Ibu Rida Herseptianingrum, M.Sc. pada tanggal 23 Oktober

2022. Selain untuk uji validitas, tahap ini juga bertujuan untuk mengetahui kekurangan dalam hal materi dan saran yang diberikan oleh tim ahli materi untuk direvisi.

Uji validitas ahli materi dilakukan dengan mengisi lembar angket yang memuat aspek-aspek kriteria yang telah ditentukan sehingga diperoleh data kuantitatif. Berdasarkan hasil uji validitas oleh ahli materi, media pembelajaran dinyatakan layak dengan revisi sesuai saran validator sebelum dilakukan uji coba.

Hasil uji validasi dari ahli materi tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil validasi ahli materi

No	Kategori	Interval Nilai	Hasil Interval
1	Layak	$(S_{min} + P) \leq S \leq S_{max}$	$0,5 \leq 15 \leq 15$
2	Tidak Layak	$S_{min} \leq S \leq (S_{min} + P - 1)$	$0 \leq 15 \leq -0,5$

Validasi ahli materi menghasilkan nilai skor rata-rata sebesar 15 sehingga didapatkan hasil interval seperti pada Tabel 4.1. Berdasarkan hasil interval validasi ahli materi dapat diketahui bahwa media pembelajaran berbasis android materi momentum dan

impuls layak digunakan dalam uji coba. Uji validasi ahli materi mendapatkan nilai presentase sebesar 100% yang menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan berisi materi yang sesuai dengan teori yang ada. Perolehan hasil interval dan presentase dapat dilihat pada Lampiran 6.

Selain memberikan validasi produk, ahli materi juga memberikan saran untuk perbaikan media yang dikembangkan. Berikut saran dari validator ahli materi yang kemudian dilakukan perbaikan oleh peneliti.

- 1) Berikan contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Tambahkan studi kasus bola jauh dan roket.

c. Validasi Produk oleh Ahli Media

Tujuan validasi produk oleh ahli media yakni untuk menganalisis kualitas dari media pembelajaran yang dikembangkan. Uji validitas dilakukan dengan memberikan angket validasi kepada ahli media dengan tujuan untuk memperoleh nilai dan saran jika terdapat kekurangan pada media pembelajaran. Validasi ahli media dilakukan oleh dua dosen UIN Walisongo Semarang yakni Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. pada tanggal 20 Oktober 2022 dan Ahmad Minanur Rohim, M.Pd. pada tanggal 21 Oktober 2022 dan guru fisika

MA Tholabuddin Masin, Ibu Riska Nila Novitasari, S.Pd. pada tanggal 25 Oktober 2022. Hasil pengujian tersebut akan digunakan untuk melakukan revisi terhadap media yang dikembangkan.

Sama halnya dengan uji validitas materi, uji validitas media juga dilakukan dengan mengisi lembar angket validitas yang diberikan oleh peneliti. Media pembelajaran yang dikatakan layak oleh ahli media selanjutnya akan diuji coba ke siswa. Tabel 4.2 merupakan perhitungan dari hasil validasi oleh ahli media.

Tabel 4.2 Hasil validasi ahli media

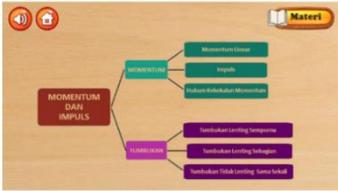
No	Kategori	Interval Nilai	Hasil Interval
1	Layak	$(S_{min} + P) \leq S \leq S_{max}$	$0,5 \leq 14,5 \leq 15$
2	Tidak Layak	$S_{min} \leq S \leq (S_{min} + P - 1)$	$0 \leq 14,5 \leq -0,5$

Hasil validasi ahli media mendapatkan skor rata-rata sebesar 14,5 yang masuk dalam interval nilai dengan kategori layak digunakan. Presentase validasi oleh ahli media mendapatkan nilai 93,3%. Presentase validasi tidak memperoleh nilai sempurna seperti pada validasi ahli materi dikarenakan gambar pada peta konsep tidak jelas sehingga harus diperbaiki.

Perolehan hasil perhitungan interval validasi dan presentase ahli media terdapat pada Lampiran 7.

Selain memberikan penilaian sebagai uji validitas, ahli media juga memberikan saran untuk melakukan perbaikan pada media pembelajaran yang dikembangkan. Revisi produk yang diberikan oleh ahli media tertera pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Revisi produk dari ahli media

No	Saran	Produk
1	<p>Sebelum revisi</p>  <p>Sesudah revisi</p> 	<p>Perjelas gambar pada peta konsep</p>
2	<p>Sebelum revisi</p>  <p>Sesudah revisi</p>	<p>Tambahkan daftar pustaka dari jurnal dan buku</p>



d. Validasi Instrumen Tes

1. Uji Validitas

Media pembelajaran berbasis android yang telah selesai dikembangkan dan divalidasi oleh validator selanjutnya dilakukan tahap uji coba. Analisis validitas dilakukan pada instrumen penelitian yang berupa soal *post test*. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas XI IPA MA Tholabuddin Masin yang berjumlah 15 siswa yang telah menerima materi momentum dan impuls. Uji

validitas bertujuan untuk mengetahui valid atau tidaknya butir soal *post test*. Butir soal pilihan ganda dapat dikatakan valid jika nilai r_{hitung} yang diperoleh lebih besar atau sama dengan nilai r_{tabel} .

Soal *post test* yang dijadikan sebagai instrumen penelitian juga dicari validitasnya. 30 soal *post test* telah diberikan kepada 15 diuji validitasnya. Hasil uji validitas soal *post test* terdapat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil uji validitas soal *post test*

No	Kriteria Soal	Nomor Soal	Presentase (%)
1	Valid	1, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	73,33
2	Tidak Valid	2, 3, 4, 7, 9, 11, 12, 16	26,67
Jumlah		0	100

Hasil uji validitas soal *post test* diketahui bahwa dari 30 soal terdapat 8 soal yang tidak valid yaitu nomor 2, 3, 4, 7, 9, 11, 12, dan 16. Hasil belajar siswa dapat diukur dengan butir soal yang valid sehingga butir soal yang tidak valid tidak diujikan pada skala luas karena harus diperbaiki (Riyani,

dkk, 2017). Perhitungan validitas soal *post test* disajikan pada Lampiran 11.

2. Uji Reliabilitas

Butir soal *post test* juga diuji reliabilitasnya. Tujuan dilakukan uji reliabilitas untuk menganalisis konsistensi instrumen sehingga dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data. Instrumen soal dikatakan reliabel jika didapatkan nilai reliabilitas lebih besar dari reliabilitas tabel. Tabel 4.5 menunjukkan kriteria reliabilitas.

Tabel 4.5 Kriteria reliabilitas (Neoloka, 2014)

Nilai Reliabilitas	Interpretasi
0,81 - 1,00	Sangat Tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Sedang
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat Rendah

Uji reliabilitas soal *post test* dengan 30 soal mendapatkan hasil nilai reliabilitas sebesar 0,70 yang masuk dalam kriteria 0,61-0,80 yaitu tinggi. Perhitungan reliabilitas terdapat pada Lampiran 12.

3. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan instrumen dalam membedakan kemampuan peserta didik. Tabel 4.6 menunjukkan kriteria daya pembeda soal.

Tabel 4.6 Kriteria daya pembeda soal (Sudjono, 2013).

Nilai Daya Pembeda	Klasifikasi
0,00	Sangat Jelek
$0,00 < DB \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DB \leq 1,00$	Sangat Baik

Hasil uji daya pembeda pada soal *post test* yang berjumlah 30 soal tercantum pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil uji daya beda soal *post test*

No	Klasifikasi	Nomor Soal	Presentase (%)
1	Sangat Jelek	19, 21, 23	10
2	Jelek	1, 2, 3, 5, 6, 7, 20, 29	26,67
3	Cukup	4, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 24, 27, 30	40
4	Baik	10, 17, 18, 25, 28	16,67

5	Sangat Baik	22, 26	6,67
Jumlah		30	100

Perhitungan daya pembeda soal *post test* terdapat pada Lampiran 13.

4. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui tingkat kesulitan butir soal. Klasifikasi tingkat kesukaran soal pilihan ganda terdapat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Klasifikasi tingkat kesukaran (Hanifah, 2014)

No	Nilai P	Klasifikasi
1	$0,00 \leq P < 0,20$	Sangat Sukar
2	$0,20 \leq P < 0,40$	Sukar
3	$0,40 \leq P < 0,60$	Sedang
4	$0,60 \leq P < 0,90$	Mudah
5	$0,90 \leq P < 1,00$	Mudah Sekali

Analisis tingkat kesukaran butir soal *post test* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil tingkat kesukaran soal *post test*

No	Klasifikasi	Nomor Soal	Presentase (%)
1	Sangat	5, 6, 23	10

	Sukar		
2	Sukar	8, 14, 18, 19, 21, 25, 27, 29, 30	30
3	Sedang	15	3,33
4	Mudah	1, 10, 13, 17, 20, 22, 24, 26, 28	30
5	Mudah Sekali	2, 3, 4, 7, 9, 11, 12, 16	26,67
	Jumlah	30	100

Perhitungan tingkat kesukaran soal *post test* terdapat pada Lampiran 14.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Analisis Respons Siswa

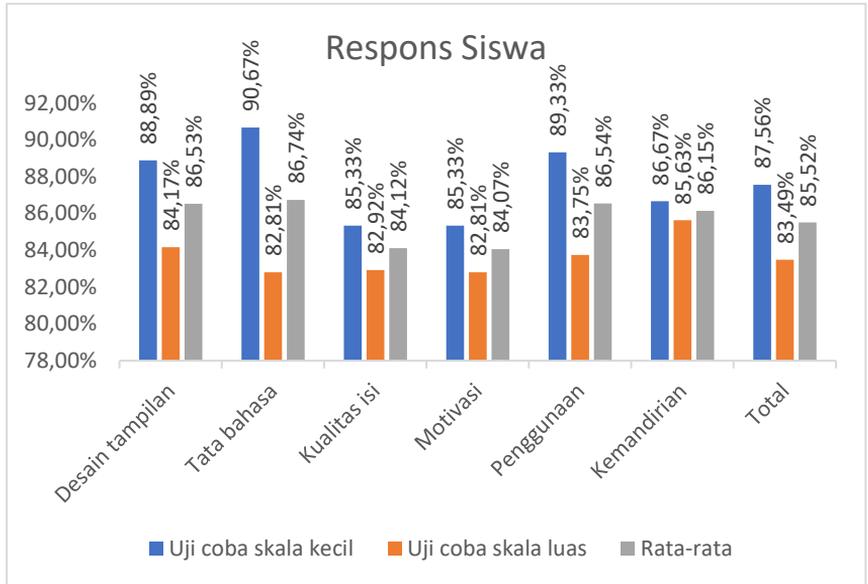
Media pembelajaran yang telah divalidasi oleh tim ahli akan diimplementasikan kepada siswa. Implementasi media dilakukan terhadap siswa yang telah menerima materi tentang momentum dan impuls. Peneliti melakukan uji coba kelompok kecil kepada siswa kelas XI IPA MA Tholabuddin Masin Batang dan uji coba kelompok besar kepada siswa kelas XI SMAN 1 Wonotunggal Batang.

Permintaan izin untuk melakukan uji coba dilakukan peneliti sebelum memasuki kelas. Setelah mendapatkan izin dari Kepala Sekolah MA Tholabuddin dan SMAN 1 Wonotunggal, peneliti memasuki kelas XI dan

melakukan uji coba sesuai dengan arahan yang diberikan oleh pihak sekolah.

Peneliti melakukan uji coba kecil di kelas XI MA Tholabuddin Masin dengan 15 siswa. Uji coba kecil ini dilakukan pada Rabu, 02 November 2022. Peneliti mulai masuk kelas dan perkenalan yang dilanjutkan dengan pembagian instrumen penelitian berupa *pre test*, *post test*, dan angket respons siswa. Siswa mulai mengerjakan *pre test*, yang kemudian dilanjutkan dengan penjelasan dan review tentang cara penggunaan dari media pembelajaran yang telah diinstal oleh siswa. Selesai menjelaskan, siswa mulai mengerjakan *post test* dengan bantuan materi yang ada di dalam aplikasi.

Angket respons siswa berisi penilaian enam aspek, yaitu desain tampilan, tata bahasa, kualitas isi, motivasi, penggunaan, dan kemandirian. Gambar 4.9 adalah grafik presentase dari perolehan respons siswa pada uji coba skala kecil dan uji coba skala luas.



Gambar 4.9 Grafik respons siswa

Respons siswa pada uji coba skala kecil masuk dalam kategori kelayakan sangat baik dengan rata-rata komponen sebesar 52,53 dan presentase sebesar 87,56% (lihat Lampiran 15). Tabel 4.10 merupakan hasil perhitungan kriteria penilaian respons dari 15 siswa.

Tabel 4.10 Hasil Kriteria respons siswa uji coba skala kecil

Rentang Skor (i)	Hasil Perhitungan	Kategori Kelayakan
$X > \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	52,53 > 50,4	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	40,8 < 52,53 ≤ 50,4	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 sb_i$	31,2 < 52,53 ≤ 40,8	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 sb_i$	21,6 < 52,52 ≤ 31,2	Kurang

Uji coba selanjutnya yaitu uji coba skala luas kepada siswa kelas XI MIPA 2 SMAN 1 Wonotunggal Batang yang berjumlah 32 siswa. Peneliti memberikan angket respons siswa yang terdiri dari 6 komponen yang dinilai, yaitu desain tampilan, tata bahasa, kualitas isi, motivasi, penggunaan, dan kemandirian. Uji coba skala luas menghasilkan nilai rata-rata komponen sebesar 50,09 dengan presentase 83,49% sehingga termasuk kategori kelayakan sangat baik (lihat Lampiran 15). Kriteria penilaian respons siswa dari kelas XI MIPA 2 dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil kriteria respons siswa uji coba skala luas

Rentang Skor (i)	Hasil Perhitungan	Kategori Kelayakan
$X > \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	$50,09 > 33,8$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	$31,6 < 50,09 \leq 33,8$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 sb_i$	$29,4 < 50,09 \leq 31,6$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 sb_i$	$27,2 < 50,09 \leq 29,4$	Kurang

2. Analisis Keefektifan Produk

Uji keefektifan produk dilakukan untuk mengetahui seberapa efektifnya media yang dikembangkan dalam membantu siswa memahami materi. Berdasarkan hasil *pos test* yang telah dilakukan, terdapat 11 siswa dari 15 siswa yang mendapatkan nilai diatas KKM 75. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketuntasan belajar siswa

secara klasikal mencapai 73,3% sehingga dapat diartikan media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Perhitungan uji efektifitas produk ditunjukkan pada Lampiran 16.

C. Kajian Produk Akhir

Hasil penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls. Media pembelajaran ini berupa aplikasi android berukuran 114 MB ini dapat di-*install* melalui link yang tersedia. Aplikasi yang telah terpasang pada android dapat digunakan kapan dan dimanapun tanpa membutuhkan akses internet sehingga mampu mengatasi keterbatasan alokasi waktu belajar di kelas. Penggunaan media pembelajaran berbasis android juga dapat mewujudkan konsep pendidikan sepanjang hayat atau *Long Life Education* (Devarainy *et.al*, 2022). Penyajian media pembelajaran yang menarik dan bahasa yang mudah dipahami dapat membantu siswa dalam memahami materi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Nurrita, 2018).

Angket validasi ahli materi berisi 15 pernyataan yang berkaitan dengan media yang dikembangkan. Pernyataan tersebut berupa keseuaian isi materi dengan kompetensi inti

dan kompetensi dasar, bahasa yang digunakan, penyajian pendukung seperti tujuan pembelajaran, serta kesesuaian latihan soal dengan materi. Validasi dilakukan dengan memberikan penilaian antara “Layak” dan “Tidak Layak” pada pernyataan yang tersedia dalam angket. Kedua ahli materi memberikan penilaian “Layak” terhadap materi yang ada dalam media yang dikembangkan sehingga didapatkan nilai rata-rata 15 dengan presentase 100%. Meskipun demikian, tetap ada catatan saran yang menjadi revisi bagi peneliti. Sama halnya dengan angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media juga berisi 15 pernyataan dengan penilaian antara “Layak” dan “Tidak Layak”. Pernyataan tersebut berupa penggunaan media, penilaian tampilan, gambar, kesesuaian fungsi tombol, dan bahasa. Perolehan nilai rata-rata dari validasi ahli media sebesar 14,5 dengan presentase 93,3%. Validasi ahli media tidak mendapatkan nilai sempurna karena terdapat penilaian tidak layak dari validator, yakni pada aspek gambar. Penilaian tidak layak pada gambar tersebut menjadi acuan bagi peneliti untuk melakukan revisi. Hasil validasi dari ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian pengembangan juga yang dilakukan oleh Rozi & Kristari (2020) menghasilkan media pembelajaran

fisika berbasis android yang mendapatkan validasi ahli materi 90% dan ahli media 94%. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan validasi pada penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan android sebagai media pembelajaran fisika mendapatkan penilaian baik dari validator sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

Media pembelajaran yang dikatakan diuji validitas oleh validator dan dinyatakan layak selanjutnya dilakukan uji coba. Uji coba media ditujukan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap media yang dikembangkan. Uji coba dilakukan dua kali, yaitu uji coba skala kecil dengan 12 siswa dan uji coba skala luas dengan 32 siswa. Media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan respons yang baik dari siswa dengan rata-rata presentase keidealan sebesar 87,56% pada uji coba skala kecil dan 83,49% pada uji coba skala luas. Meskipun rata-rata presentase yang diperoleh pada kedua uji coba berbeda hasilnya, namun keduanya sama-sama menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kategori kelayakan sangat baik.

Angket respon siswa berisi penilaian yang terdiri dari tujuh aspek, yaitu desain tampilan, tata bahasa, kualitas isi, motivasi, penggunaan, dan kemandirian. Berdasarkan hasil respons siswa pada Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa aspek

tata bahasa mendapatkan rata-rata presentase terbesar yakni 86,74%. Hal itu menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pada media yang dikembangkan mudah dipahami dan penulisan rumus sesuai dengan teori dalam keilmuan fisika. Penilaian aspek kemandirian mendapatkan presentase hampir sama baik pada uji coba skala kecil maupun uji coba skala luas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk media yang efektif karena dapat membantu siswa untuk belajar mandiri. Hal ini sejalan dengan pendapat Dunne bahwa efektifitas pembelajaran memiliki karakteristik yang memudahkan siswa dalam belajar yang membawa manfaat baik pada hasil belajar siswa (Wati *et.al*, 2017). Aspek penilaian motivasi mendapatkan rata-rata presentase paling rendah dari keenam aspek lainnya. Rendahnya penilaian aspek motivasi disebabkan oleh keterbatasan yang masih terdapat dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Hal ini yang perlu diperbaiki lagi agar media yang dikembangkan lebih baik dalam berbagai penilaian aspek.

Penelitian pengembangan media pembelajaran android pada materi fisika juga pernah dilakukan oleh Aisyiyah, Siska, Nurhidayati (2019). Penelitian tersebut menghasilkan media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang telah dinyatakan valid oleh empat validator dengan

kategori baik dan layak digunakan. Respons siswa pada penelitian tersebut mendapatkan presentase keseluruhan 84% pada uji skala luas. Nilai presentase tersebut hampir sama dengan nilai respons siswa pada penelitian ini yang sebesar 87,56% pada uji coba skala kecil dan 83,49% pada uji coba skala luas. Kevalidan dari media yang dikembangkan pada penelitian ini memperoleh hasil 100% dari ahli materi dan 93,3% dari ahli media.

Kelebihan dari media yang dikembangkan adalah dapat digunakan pada android minimal versi 7.0 dengan tampilan media yang menarik. Media ini dapat digunakan untuk pembelajaran secara mandiri oleh siswa maupun pembelajaran di kelas dengan berbagai tingkatan kemampuan siswa dapat menggunakannya tanpa merasa kesulitan.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan yang dilakukan peneliti tidak lepas dari adanya kekurangan, baik dari unsur media yang dikembangkan maupun saat melakukan uji coba. Kekurangan dalam penelitian tentu bukan karena adanya unsur kesengajaan, melainkan adanya kendala yang dialami oleh peneliti, baik dalam segi waktu maupun biaya. Keterbatasan penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Materi yang terdapat dalam produk terbatas hanya pada materi momentum dan impuls.
2. Aplikasi hanya bisa diakses melalui android dengan spesifikasi minimal Nougat 7.0.
3. Produk yang berupa aplikasi tidak dapat ditemukan dalam *Google Play Store* sehingga sasaran pengembangannya belum terlalu luas.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls berupa aplikasi android yang dinyatakan valid dengan presentase 100% menurut ahli materi dan 93,3% menurut ahli media sehingga produk layak digunakan pada pembelajaran.
2. Uji coba skala kecil mendapat respons sangat baik dari siswa dengan presentase 87,56%. Begitu pula pada uji coba skala luas, penilaian respons siswa mendapatkan presentase 83,49% dengan kategori sangat baik.
3. Keefektifan media diketahui berdasarkan hasil *post test* dengan ketuntasan hasil belajar siswa yakni 73,3%.

B. Saran

Peneliti mengajukan beberapa saran berdasarkan hasil penelitiannya, yakni sebagai berikut:

1. Menambahkan materi lain sesuai dengan kebutuhan siswa.

2. Produk media pembelajaran dimasukkan dalam *play store* sehingga dapat dijangkau oleh lebih banyak siswa.
3. Produk media dapat ditambahkan *game* edukatif untuk menambah variasi latihan soal bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Saputro, T., Kriswandani, & Ratu, N. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Materi Aljabar Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(1).
- Artawan, Putu. 2014. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Azizah, L. M., Poernomo, J. B., & Faqih, M. I. 2019. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI MA/SMA Berbasis Guided Inquiry pada Materi Alat-Alat Optik Kelas XI MA/SMA. *Physics Education Research Journal*, 1(1), 11.
- Azwar, Saifuddin. 2000. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Budi, Setiawan E & Try, Ramdany A. 2019. *Membangun Aplikasi Android, Web dan Web Service*. Bandung: Informatika.
- Budiman, R. D. A., & Nurbani. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Operasi Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan*, 17(2), 183–197.
- Cahyadi, Rahmat A.H. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa*, 3(1), 35-43.
- Dalyono. 2015. Psikologi Pendidikan. Jakarta. Bineka Cipta.
- Departemen Agama RI. 2007. *Al-Qur'an Terjemah Per-Kata*. Bandung: Syaamil Cipta Media.
- Devarainy, Diana, dkk. 2022. Pengembangan *Mobile Learning*

- Berbasis *Android* pada Materi Fisika Rangkaian Listrik. *Prosiding Seminar Nasional Sains 3* (1), hal 117-126.
- Endang, Mulyatiningsih. 2011. *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 (Terjemah)*. Jakarta: Erlangga.
- Handayani, D., & Rahayu, D. V. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan I-Spring dan APK Builder*. 5, 12–26.
- Hanifah, Nani. 2014. Perbandingan Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda Butir Soal dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi. *Sosio e-kons*, 6(1), 41-55.
- Haryadi, R., & Jannah, R. 2020. Pembelajaran Daring Fisika Pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Edumaspul*, 4(2), 264–268.
- Hasan, M., dkk. 2021. Media Pembelajaran. In F. Sukmawati (Ed.), *Tahta Media Group* (1st ed., Issue Mei). Tahta Media Group.
- Hidayah, Ngurahrai A, dkk. 2019. Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7 (1), 62-70.
- Jati, Bambang M.E. 2013. *Pengantar Fisika 1*. Yogyakarta: Gajah

Mada University Press.

- Katsir, Ibnu. *Tafsir Ibnu Katsir*. Diakses di <https://tafsir.app/ibn-katheer/53/39> tanggal 12 Juni 2022 pukul 14.15 WIB.
- Khotimah, K. 2019. Pemanfaatan Powerpoint Terintegrasi dengan I-Spring Presenter Sebagai Media Pembelajaran ICT. *Jurnal Ekspone Volume, 9*(April), 79–85.
- Kusuma, Hamdan H. 2015. *Fisika Dasar I*. Semarang: Karya Abadi Jaya.
- Maharani, Putri. 2018. Skripsi. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Menggunakan Construct 2 Tentang Temperatur dan Kalor Untuk Siswa Kelas X SMA*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Maryana, Suaedi, & Nurdin. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Powerpoint Dan Ispring Quizmaker Pada Nateri Teorema Phythagoras. *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika, 2*(3), 53–61.
- Muslim. 2015. Implementasi Model Pembelajaran Argumentasi Dialogis dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika, 1*(2), 13–18.
- Muthoharoh, M. 2019. Media PowerPoint dalam Pembelajaran. *Tasyri, 2*(1), 21–32.

- Neoloka, Amos. 2014. *Metode Penelitian dan Statistik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nurmaulidina, S., & Bhakti, Y. B. 2020. Pengaruh Media Pembelajaran Online Dalam Pemahaman Dan Minat Belajar Siswa Pada Konsep Pelajaran Fisika. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6 (2), 248.
- Nurrita, Teni. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat* 2(1), hal 171-187.
- Ramli, M. 2012. Media dan Teknologi Pembelajaran. In *IAIN Antasari Press* (7th ed.). IAIN Antasari Press.
- Riyani, Rizki, dkk. 2017. Uji Validitas Pengembangan Tes untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 1(1), 60-65.
- Rosalina, L., & Bukhori, I. 2021. Mobile Learning Application Berbasis Ispring Suite Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di Situasi Pandemi Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Kelompok Bidang Keahlian ADP*, 212-218.
- Rosna, Andi. 2016. Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif pada Mata Pelajar IPA di Kelas IV SD Terpencil Binaa Barat. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*,

4(6), 235-246.

- Rozi, Fahrur & Kristari, Ayunda. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Berbasis Android pada Mata Pelajaran Fisika untuk Siswa Kelas XI SMAN 1 Tulungagung. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika (JIPI)*, 5 (01), 35-44.
- S. Eko Putro Widoyoko. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta ; Pustaka Belajar.
- Sari, N. I., & Pramono, N. A. 2019. *Pengembangan M-Learning Physics for Fun Berbasis Android pada Materi Listrik Statis untuk Siswa SMA/MA*. 4(1), 13-17.
- Setyo, Wardani A. 2022. *Liputan6.com* Diakses pada tanggal 08 Desember 2022 pukul 23.30 WIB.
- Setyowati, A., Subali, B., & Mosik. 2011. Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 89-96.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Subagio, Aryadi. 2014. *Learning Construct 2*. Packet Publishing.
- Sudjono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan*

R&D. Bandung: Alfabeta.

- Syam, B. M., & Izzati, N. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan Construct 2 pada Materi Relasi dan Fungsi untuk Kelas VIII SMP. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(2).
- Tanti, Jamaluddin, & Syefrinando, B. 2017. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Beliefs Siswa tentang Fisika dan Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 23–36.
- Tipler, Paul A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi ke-3*. Yogyakarta: Erlangga.
- U.S., S., Leonard, Suhendri, H., & Rismurdiyati. 2015. Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*, 2(1), 71–81.
- Verawati, & Comalasari, E. 2019. Pemanfaatan Android dalam Dunia Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgris Palembang 03 Mei 2019*, 617–627.
- Wati, Eka Irma, dkk. 2017. Pengembangan Mobile Learning dalam Pembelajaran Menulis Deskripsi pada Siswa Kelas X SMK. *Jurnal Ilmu Budaya* 1 (4), hal 291-304.
- Wawancara oleh penulis dengan Ibu Riska selaku guru mata pelajaran fisika MA Tholabuddin Masin Batang pada tanggal 04 April 2022.

Yuberti, Wardhani, D. K., & Latifah, S. 2021. Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(2), 90–95.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Penunjukan Validator

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B. 7098 /Un.10.8/K/SP.01.06/10/2022
Lampiran : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa

19 Oktober 2022

Yth.

1. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., Validator ahli media (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
2. Ahmad Minanur Rohim, M.Pd, Validator ahli media (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
3. Rida Herseptianingrum, M.Sc., Validator ahli materi (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
4. Affa Ardhi Saputri, M.Pd, Validator ahli materi (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum. wr. wb.,

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

Nama : Intan Khumairo
NIM : 1808066023
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2* pada Materi Momentum dan Impuls untuk Siswa SMA/MA.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum. wr. wb.

An Dekan
Kabag. TU
M. Khadiq, SH., MH
10171994031002



Tembusan :

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

Lampiran 2: Surat izin penelitian

1. MA Tholabuddin Masin Batang



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76423366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.7096/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2022 Semarang, 19 Oktober 2022
Hal : Permohonan Izin Riset
Lamp : Proposal Skripsi

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Tholabuddin Masin Batang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Intan Khumairo
NIM : 1808066023
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2* pada Materi Momentum dan Impuls untuk Siswa SMA/MA.
Dosen Pembimbing : 1. Alwiyah Nurhayati, Ph.D
2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc

Untuk melaksanakan riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 27 Oktober 2022, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang, TU

Muhammad Kharis, SH., MH
NIP.196910171994031002

Tembusan Yth.

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

2. SMAN 1 Wonotunggal Batang


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: fsd@walisongo.ac.id Web: <http://fsd.walisongo.ac.id>

Nomor : B.7096Un.10.B/K/SP.01.08/10/2022 Semarang, 19 Oktober 2022
 Hal : Permohonan Izin Riset
 Lamp : Proposal Skripsi

Kepada Yth.
 Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Wonotunggal
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Intan Khumairo
 NIM : 1808066023
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.
 Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2* pada Materi Momentum dan Impuls untuk Siswa SMA/MA.
 Dosen Pembimbing : 1. Alwiyah Nurhayati, Ph.D
 2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc

Untuk melaksanakan riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 27 Oktober 2022, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.


 Dekan
 Fak. TU
 Muh/ Kharis, SH., MH
 196910171994031002

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

Lampiran 3: Surat keterangan telah melakukan penelitian

1. MA Tholabuddin Masin Batang


YAYASAN THOLABUDDIN MASIN
 SK. MENKUMHAM NO. AHU-0023780.AH.01.04. Tahun 2015
MADRASAH ALIYAH THOLABUDDIN MASIN
 (TERAKREDITASI B)
 SK Penetapan Hasil Akreditasi BAP-S/M Nomor : 220/BAP-SM/X/2016 tertanggal: 28 Oktober 2016
 Alamat: Jl. Raya Masin No. 02 B Warungasem Batang 51252, Email: aliyahtholabuddin@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 0138/MA. T/Su.Ket/XI/2022

Menindaklanjuti Surat Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B.7096/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2022 tanggal 19 Oktober 2022 perihal ; Permohonan Izin Riset.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Tholabuddin Masin dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Intan Khumairo
 NIM : 1808066023
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Nama mahasiswa tersebut diatas, telah melaksanakan kegiatan Penelitian Individual dalam rangka penyusunan skripsi di Madrasah Aliyah Tholabuddin Masin pada tanggal 02 November 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batang, 07 November 2022
 Kepala Madrasah

 Thoyyibah, S.Ag.


2. SMAN 1 Wonotunggal Batang



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
WONOTUNGGAL**

Jl. Raya Wates Wonotunggal Batang Kode pos 51253 Telepon (0285) 4486287
Surat elektronik: sma1wonotunggal@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422 / 542

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Marcha Solicha, S.Pd., M.Pd.
NIP : 19690607 199903 2 002
Pangkat / Golongan : Pembina Tk. I IV/b
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 1 Wonotunggal

Dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Intan Khumairo
NIM : 1808066023
Fakultas Jurusan/ : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Bahwa yang bersangkutan telah mengadakan Penelitian di SMAN 1 Wonotunggal pada tanggal 6 November s.d. 7 November 2022 dengan judul Skripsi :
"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2 PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK SISWA SMA/MA".

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kab. Batang, 8 November 2022
Kepala SMAN 1 Wonotunggal



Marcha Solicha, S.Pd., M.Pd
Pembina Tk. I
19690607 199903 2 002

Lampiran 4: Instrumen soal

SOAL POST TEST

Mata Pelajaran	: Fisika
Alokasi Waktu	: 1 x 30 menit
Jumlah Soal	: 25 Soal Pilihan Ganda
Materi Pokok	: Momentum dan Impuls

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Berdo'alah sebelum mulai mengerjakan soal
2. Isilah identitas anda pada lembar yang tersedia
3. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum dijawab
4. Jumlah soal sebanyak 25 butir pilihan ganda
5. Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang paling benar
6. Periksa seluruh jawaban anda sebelum dikumpulkan

B. IDENTITAS SISWA

Nama :

Kelas :

Instanssi : MA Tholabuddin

-
1. Impuls adalah ...
 - A. Jumlah yang menyatakan efek dari gaya total pada benda yang bergerak

- B. Jumlah yang menyatakan dari gaya total yang bergantung pada kecepatan benda
 - C. Jumlah yang menyatakan efek dari gaya total yang bekerja pada suatu benda
 - D. Jumlah yang menyatakan efek dari kecepatan suatu benda
 - E. Jumlah yang menyatakan efek dari perpindahn benda
2. Satuan momentum dalam SI adalah ...
- A. m/s
 - B. km/jam
 - C. kg.m/s
 - D. m/s^2
 - E. -s
3. Dimensi impuls adalah ...
- A. MLT
 - B. MLT^{-1}
 - C. $ML^{-2}T$
 - D. MLT^{-2}
 - E. ML^2T^{-2}
4. Dimensi momentum adalah ...
- A. MLT
 - B. MLT^{-1}
 - C. ML^2T
 - D. MLT^{-2}

- E. ML^2T^{-2}
5. Impuls termasuk ke dalam besaran ...
 - A. Vektor
 - B. Skalar
 - C. Turunan dan skalar
 - D. Pokok dan vektor
 - E. Turunan dan vektor
 6. Momentum termasuk ke dalam besaran ...
 - A. Turunan dan vektor
 - B. Turunan dan skalar
 - C. Pokok dan vektor
 - D. Pokok dan skalar
 - E. Vektor
 7. Berikut ini yang merupakan ciri-ciri tumbukan lenting sempurna adalah ...
 - A. Tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik
 - B. Tidak berlaku hukum kekekalan momentum
 - C. Koefisien restitusi (e) = 0
 - D. Berlaku hukum kekekalan energi kinetik
 - E. Nilainya sama
 8. Perhatikan pernyataan berikut:
 - (1) Impuls sebanding dengan perubahan momentum pada benda

(2) Impuls termasuk besaran skalar karena hanya memiliki nilai

(3) Impuls menunjukkan gaya rata-rata tiap satuan luas

(4) Semakin singkat waktu dari gaya yang bekerja pada benda, maka impuls semakin kecil

Pernyataan yang benar adalah ...

- A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 3
 - C. 1 dan 4
 - D. 2 dan 3
 - E. 3 dan 4
9. Dibawah ini yang bukan penerapan impuls dalam kehidupan adalah ...
- A. Penggunaan sarung tinju
 - B. Helm yang dilapisi gabus
 - C. Keseimbangan buku di atas meja
 - D. Air bag pada mobil
 - E. Semua jawaban benar
10. Dua faktor yang mempengaruhi besaran momentum adalah ...
- A. Massa dan percepatan
 - B. Massa dan impuls
 - C. Massa dan kecepatan
 - D. Massa dan waktu

- E. Kecepatan dan perpindahan
11. Hukum kekekalan momentum akan berlaku pada dua benda identik yang berinteraksi jika ...
- A. Kelajuan kedua benda sama
 - B. Massa kedua benda sama
 - C. Kelajuan kedua benda beda
 - D. Massa kedua benda beda
 - E. Tidak ada gaya luar yang mempengaruhi
12. Peristiwa tumbukan dapat terjadi pada berbagai benda. Jumlah terbanyak benda yang bertumbukan adalah ...
- A. Dua
 - B. Tiga
 - C. Empat
 - D. Lima
 - E. Tak terhingga
13. Di antara benda-benda bergerak berikut ini, yang akan mengalami gaya terbesar bila menumbuk tembok sehingga berhenti dalam selang waktu yang sama adalah ...
- A. 40 kg dengan kelajuan 25 m/s
 - B. 50 kg dengan kelajuan 15 m/s
 - C. 100 kg dengan kelajuan 10 m/s
 - D. 150 kg dengan kelajuan 7 m/s
 - E. 200 kg dengan kelajuan 5 m/s

14. Sebuah bola bekel jatuh bebas dari ketinggian h_1 dan memantul kembali lebih rendah setinggi h_2 . Tumbukan semacam ini merupakan tumbukan tidak lenting sebagian, maka koefisien restitusinya adalah ...

A. $e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$

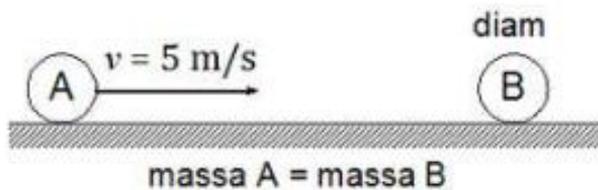
B. $e = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}}$

C. $e = \frac{h_1}{h_2}$

D. $e = \frac{h_2}{h_1}$

E. $e = h_1 \times h_2$

15. Perhatikan gambar berikut!



- (1) Jika tumbukan lenting sempurna maka A diam dan B bergerak dengan kecepatan 5 m/s
- (2) Jika tumbukan lenting sempurna maka B tetap diam dan A bergerak dengan kecepatan berlawanan arah (-5 m/s)
- (3) Jika tumbukan tidak lenting sama sekali maka $v_A = v_B = 2,5 \text{ m/s}$.

Pernyataan yang berkaitan dengan gerak benda A dan B setelah tumbukan adalah ...

- A. 1 saja
 - B. 2 saja
 - C. 3 saja
 - D. 1 dan 3
 - E. 2 dan 3
16. Konsep momentum dijelaskan dalam al-Qur'an surat ...
- A. Al-Zalzalah ayat 1-3
 - B. Al-Zalzalah ayat 3-5
 - C. An-Najm ayat 39-41
 - D. An-Najm ayat 28-31
 - E. An-Najm ayat 38-39
17. Diketahui terdapat sebuah benda yang bermassa 1 kg, sedang bergerak lurus beraturan dengan kecepatan sebesar 20 m/s tiba-tiba ada sebuah gaya yang bekerja pada benda searah dengan gerak benda sebesar 50 newton selama 0,2 sekon. Maka momentum benda sebelum dan sesudah dikenai gaya adalah ...
- A. 10 kg m/s dan 20 kg m/s
 - B. 10 kg m/s dan 30 kg m/s
 - C. 20 kg m/s dan 30 kg m/s
 - D. 20 kg m/s dan 40 kg m/s
 - E. 20 kg m/s dan 50 kg m/s

18. Sebuah bola bermassa 250 gr jatuh bebas dari ketinggian $h = 200$ m. setelah menyentuh lantai, bola memantul dengan ketinggian $\frac{1}{4}h$. maka berapa koefisien restitusi bola tersebut ...
- A. $\frac{1}{2}$
 - B. $\frac{2}{3}$
 - C. $\frac{3}{4}$
 - D. $\frac{4}{3}$
 - E. $\frac{5}{4}$
19. Bola A bermassa 500 gr bergerak dengan laju 8 m/s menuju dinding dengan arah tegak lurus. Bola tersebut menumbuk dinding selama 0,2 s dan dipantulkan tegak lurus pada dinding dengan laju 4 m/s. Besar gaya yang diberikan dinding pada bola itu adalah ...
- A. 10 N
 - B. 20 N
 - C. 25 N
 - D. 30 N
 - E. 50 N
20. Dua sepeda motor melaju dengan kecepatan yang sama. Faktor yang membedakan nilai momentum dari kedua sepeda motor itu adalah ...

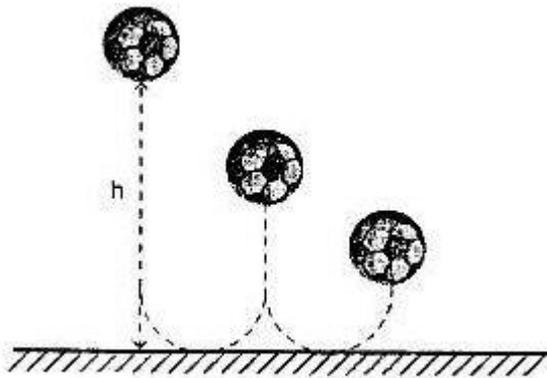
- A. Berat sepeda motor
 - B. Massa sepeda motor
 - C. Bahan sepeda motor
 - D. Energi sepeda motor
 - E. Ukuran sepeda motor
21. Sebuah roket menembakkan bahan bakar dengan laju 140 kg/s. Hitung percepatan roket ketika kecepatannya 200 m/s relatif terhadap gas dan massa roket ketika itu adalah 1 ton dengan percepatan gravitasi $g = 5 \text{ m/s}^2$!
- A. 20 m/s^2
 - B. 23 m/s^2
 - C. 25 m/s^2
 - D. 27 m/s^2
 - E. 28 m/s^2
22. Jika Tono (50 kg) dan Joko (70 kg) berlari dengan kecepatan yang sama, maka ...
- A. Mereka memiliki momentum yang sama
 - B. Tidak dapat diprediksi
 - C. Tono memiliki momentum lebih besar dari Joko
 - D. Joko memiliki momentum lebih besar dari Tono
 - E. Tono dan Joko tidak memiliki momentum
23. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum adalah ...

- A. Momentum sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama
 - B. Nilai momentum menjadi bertambah
 - C. Momentum sebelum dan sesudah tumbukan adalah berbeda
 - D. Nilai momentum menjadi berkurang
 - E. Semua jawaban benar
24. Sebutir peluru massanya 10 g ditembakkan mengenai balok bermassa 1,49 kg yang tergantung bebas pada seutas tali tak bermassa dengan panjang 0,2 m. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan tali menyimpang sejauh 600 m dari posisi awal/posisi vertikal, maka kecepatan peluru saat ditembakkan adalah ... m/s.
- A. $150\sqrt{2}$
 - B. $140\sqrt{2}$
 - C. $210\sqrt{2}$
 - D. 150
 - E. 180
25. Sebuah benda dengan massa 2,5 kg jatuh bebas dari ketinggian 3 m terhadap lantai ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Bila benda menumbuk lantai tidak lenting sama sekali, kalor yang ditimbulkan oleh benda (dalam kalori) adalah ...
- A. 7,5
 - B. 18

- C. 30
 - D. 75
 - E. 300
26. Sebuah mobil truk yang massanya 10.000 kg bergerak dengan kecepatan 20 m/s. Truk direm dan dalam waktu 20 sekon truk tersebut berhenti. Gaya rem yang bekerja pada truk tersebut hingga berhenti adalah ...
- A. 10.000 N
 - B. 20.000 N
 - C. 30.000 N
 - D. 40.000 N
 - E. 50.000 N
27. Bola bermassa 50 gr jatuh bebas dari ketinggian 5 m dari lantai. Kemudian bola itu memantul Kembali dengan ketinggian 1,8 m. Besar impuls yang bekerja pada benda adalah ...
- A. 0,2 Ns
 - B. 0,3 Ns
 - C. 0,5 Ns
 - D. 0,6 Ns
 - E. 0,8 Ns
28. Massa benda A dua kali massa benda B. Apabila kecepatan benda B tiga kali kecepatan benda A, maka perbandingan momentum benda A dan benda B adalah ...

- A. 2 : 3
- B. 2 : 5
- C. 3 : 2
- D. 1 : 6
- E. 6 : 1

29. Bola bermassa 200 gram yang dilepaskan dari ketinggian 8m memantul pada lantai seperti terlihat pada gambar berikut.



Jika pantulan kedua adalah $\frac{1}{4}h$, maka tinggi pantulan pertama adalah ...

- A. 7 m
- B. 6 m
- C. 5 m
- D. 4 m
- E. 2 m

30. Dua benda masing-masing bermassa $m_1 = 3\text{kg}$ dan $m_2 = 4\text{kg}$ bergerak berlawanan arah saling mendekati dengan kecepatan $v_1 = 10\text{m/s}$ dan $v_2 = 12\text{m/s}$. Kedua benda bertumbukan dan menempel setelah tumbukan. Kecepatan kedua benda setelah tumbukan adalah ...
- A. 2,6 m/s
 - B. 3,0 m/s
 - C. 4,5 m/s
 - D. 9,0 m/s
 - E. 11 m/s

KUNCI JAWABAN

1. C. Jumlah yang menyatakan efek dari gaya total yang bekerja pada suatu benda
2. C. kg.m/s
3. B. MLT^{-1}
4. B. MLT^{-1}
5. E. Turunan dan vektor
6. A. Turunan dan vektor
7. D. Berlaku hukum kekekalan energi kinetic
8. A. 1 dan 2
9. C. Keseimbangan buku di atas meja
10. C. Massa dan kecepatan
11. E. Tidak ada gaya luar yang mempengaruhi
12. E. Tak terhingga
13. D. 150 kg dengan kelajuan 7 m/s
14. A. $e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$
15. D. 1 dan 3
16. C. An-Najm ayat 39-41
17. C. 20 kg m/s dan 30 kg m/s
18. A. $\frac{1}{2}$
19. D. 30 N
20. B. Massa sepeda motor
21. B. 23 m/s^2

- 22. D. Joko memiliki momentum lebih besar dari Tono
- 23. C. Momentum sebelum dan sesudah tumbukan adalah berbeda
- 24. A. $150\sqrt{2}$
- 25. D. 75
- 26. A. 10.000 N
- 27. E. 0,8 Ns
- 28. A. 2 : 3
- 29. D. 4 m
- 30. A. 2,6 m/s

Lampiran 5: Hasil Wawancara

Nama Guru : Riska Nila Novitasari, S.Pd.

Tanggal Wawancara : 04 April 2022

Sekolah : MA Tholabuddin Masin

No	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1	Kurikulum apa yang diterapkan di sekolahan?	K13
2	Apa saja kesulitan yang ibu alami ketika mengajar di kelas?	Kesulitannya itu pemahaman konsep kepada siswa sama cara hitungannya soalnya kebanyakan fisika kan sudah menjadi momok di siswa bahwa fisika itu sulit rumit dan susah dipahami
3	Bagaimana ketersediaan sumber belajar di sekolah?	Ketersediaan sumber belajar disekolah kurang memadai ya mba soalnya kan masih didesa

4	Metode apakah yang sering Ibu gunakan dalam pembelajaran Fisika?	Metode ceramah, diskusi, inquiri learning
5	Apa media pembelajaran yang sering Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?	LCD proyektor kalau media biasanya tergantung materinya apa gitu tapi biasanya pakai LCD
6	Apakah sarana dan prasarana yang ada di sekolah mampu menunjang proses pembelajaran fisika?	Sarana prasarana kurang mendukung terutama untuk alat praktikumnya saja belum lengkap.
7	Bagaimana semangat dan minat belajar peserta didik terhadap media pembelajaran yang digunakan tersebut?	Siswa sangat antusias
8	Materi fisika apa yang dianggap paling sulit peserta didik kelas 10? Apakah materi momentum dan impuls termasuk materi yang sulit bagi siswa?	Ya salah satunya itu momentum dan impuls yang sulit

9	Berdasarkan pengalaman sebagai pendidik, apa penyebab peserta didik mengalami kesulitan pada materi tersebut? Apakah bagian pemahaman materi, perhitungan, atau pemahaman konsep?	Peserta didik kesulitan dalam pemahaman konsep dan hitungan itu yang menyebabkan siswa sulit dlm materi tersebut
10	Berapa KKM pada mata pelajaran Fisika materi tersebut?	KKM 75
11	Berapa presentase rata-rata peserta didik yang tuntas memenuhi KKM?	sekitar 50%
12	Apakah terdapat fasilitas internet di sekolahan?	Ya, ada wifi
13	Apakah siswa diperbolehkan membawa <i>handphone</i> ?	Ya
14	Apakah Ibu sudah menggunakan teknologi seperti android sebagai media pembelajaran?	Belom paling pas kemarin pandemi saja menggunakan google classroom

15	Bagaimana jika terdapat media belajar pendukung berbasis android?	Iya bagus itu sangat menunjang pembelajaran
----	---	---

Lampiran 6: Hasil Validasi Ahli Materi

1. Validator1

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Media : Pengembangan Media Pembelajaran

Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2*
pada Materi Momentum dan Impuls untuk
Siswa SMA/MA

Validator

Nama : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Peneliti : Intan Khumairo

A. Petunjuk Pengisian

- 1) Sebelum mengisi angket validasi, diharapkan Bapak/Ibu telah membaca dan mempelajari media yang dikembangkan
- 2) Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan hasil validasi dari kadayagran media pembelajaran yang dikembangkan
- 3) Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
- 4) Bapak/Ibu dimohon menuliskan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan guna melakukan perbaikan jika masih terdapat kesalahan dalam media yang dikembangkan

B. Lembar Penilaian

No	Pernyataan	Jawaban	
		Tidak Layak	Layak
1	Isi materi sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar		✓
2	Kejelasan alur materi dalam media pembelajaran		✓
3	Cakupan materi yang disajikan		✓
4	Materi yang disajikan tidak terlalu sulit		✓
5	Terdapat pendukung penyajian seperti kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran		✓
6	Simbol dan rumus yang disajikan sesuai dengan kelimuan dalam fisika		✓
7	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi		✓
8	Materi yang tercantum dapat membantu guru dalam pembelajaran		✓

9	Materi yang tercantum dapat membantu siswa dalam memahami materi		✓
10	Materi yang tercantum dapat membantu efisiensi waktu dalam pembelajaran		✓
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan komunikatif		✓
12	Bahasa yang digunakan sesuai kaidah dalam EYD		✓
13	Latihan soal yang tercantum sesuai dengan materi		✓
14	Latihan soal konsisten dengan isi materi		✓
15	Latihan soal membantu siswa mengingat materi		✓

Masukan/Saran:

Media pembelajaran sudah bagus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Bahasanya jelas dan mudah dipahami.

C. Kesimpulan

Media pembelajaran fisika untuk SMA/MA ini dinyatakan:

- 1) Laya^ok dilakukan uji coba ke lapangan tanpa revisi
- 2) Laya^ok digunakan uji coba ke lapangan dengan revisi sesuai saran yang tertera
- 3) Belum layak digunakan uji coba ke lapangan

Semarang, 23 Oktober 2022

Validator,



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

2. Validator 2

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Media : Pengembangan Media Pembelajaran
Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2*
pada Materi Momentum dan Impuls untuk
Siswa SMA/MA

Validator

Nama : Affa Ardi Saputra

NIP : 199004102019032018

Universitas : UIN Jakarta Timur

Peneliti : Istia Khumairo

A. Petunjuk Pengisian

- 1) Sebelum mengisi angket validasi, diharapkan Bapak/Ibu telah membaca dan mempelajari media yang dikembangkan
- 2) Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan hasil validasi dari kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan
- 3) Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
- 4) Bapak/Ibu dimohon menuliskan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan guna melakukan perbaikan jika masih terdapat kesalahan dalam media yang dikembangkan

B. Lembar Penilaian		Jawaban	
No	Pernyataan	Tidak Layak	Layak
1	Isi materi sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar		✓
2	Kejelasan alur materi dalam media pembelajaran		✓
3	Tahtapan materi yang disajikan		✓
4	Materi yang disajikan tidak terlalu sulit		✓
5	Terdapat pendukung penyajian seperti kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran		✓
6	Simbol dan rumus yang disajikan sesuai dengan keilmuan dalam fisika		✓
7	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi		✓
8	Materi yang tercantum dapat membantu guru dalam pembelajaran		✓

9	Materi yang tercantum dapat membantu siswa dalam memahami materi		✓
10	Materi yang tercantum dapat membantu efisiensi waktu dalam pembelajaran		✓
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan komunikatif		✓
12	Bahasa yang digunakan sesuai kaidah dalam EYD		✓
13	Latihan soal yang tercantum sesuai dengan materi		✓
14	Latihan soal konsisten dengan isi materi		✓
15	Latihan soal membantu siswa mengingat materi		✓

Masukan/Saran:

1. Berikan contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Tujuan sebelum mencapai (landmark) (Audi lebih bisa jauh dan lebih).
3. Berikan bilangan bulat dan desimalnya.

Lampiran 7: Hasil Validasi Ahli Media

1. Validator 1

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Media : Pengembangan Media Pembelajaran
 Berbasis *Analisis Menggunakan Construct 2*
 pada Materi Momentum dan Impuls untuk
 SMA/MA

Validator
 Nama : *Dr. Ito Budi Bernome, M.Pd*
 NIP : *197602142008011011*
 Universitas : *UIN Walisongo Semarang*
 Peneliti : *Irtan Khumairo*

A. Petunjuk Pengisian

- 1) Sebelum mengisi angket validasi, dibacakan Bapak/Ibu telah membaca dan mempelajari media yang dikembangkan
- 2) Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan hasil validasi dari kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan
- 3) Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
- 4) Bapak/Ibu dimohon menuliskan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan guna melakukan perbaikan jika masih terdapat kesalahan dalam media yang dikembangkan

B. Lembar Penilaian

No	Pernyataan	Jawaban	
		Tidak Layak	Layak
1	Kelancaran media pembelajaran saat digunakan		✓
2	Kebandalan media pembelajaran saat digunakan (<i>relabile</i>)		✓
3	Kemudahan dalam menjalankan media pembelajaran		✓
4	Kesesuaian isi media pembelajaran dengan materi pokok pembelajaran		✓
5	Ketepatan pemilihan <i>construct 2</i> untuk pengembangan media pembelajaran		✓
6	Kesederhanaan desain <i>layout</i>		✓
7	Tampilan desain <i>layout</i> menarik		✓
8	Pemilihan <i>background</i> sudah tepat dan tidak berlebihan		✓
9	Keterbacaan teks dalam media pembelajaran		✓
10	Kualitas gambar dalam media		✓

	pembelajaran	
11	Komposisi warna tidak mencolok	✓
12	Konsistensi penggunaan font yang mudah dibaca	✓
13	Kesesuaian fungsi tombol dengan labelnya	✓
14	Penggunaan bahasa yang mudah dan komunikatif sesuai FYD	✓
15	Keefektifan penggunaan kalimat	✓

Masukan/Saran:

Prinsip Most Pendek, maksimal

2. Validator 2

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Media : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2* pada Materi Momentum dan Impuls untuk SMA/MA

Validator

Nama : Ahmad Mhanur Rohim, M.Pd.

NIP : -

Universitas : UIN Walisongo Semarang

Peneliti : Irtan Kumairo

A. Petunjuk Pengisian

- 1) Sebelum mengisi angket validasi, diharapkan Bapak/Ibu telah membaca dan mempelajari media yang dikembangkan
- 2) Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan hasil validasi dari kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan
- 3) Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
- 4) Bapak/Ibu dimohon menuliskan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan guna melakukan perbaikan jika masih terdapat kesalahan dalam media

B. Lembar Penilaian

No	Pernyataan	Jawaban	
		Tidak Layak	Layak
1	Kelancaran media pembelajaran saat digunakan		✓
2	Kehandalan media pembelajaran saat digunakan (<i>reliable</i>)		✓
3	Kemudahan dalam menjalankan media pembelajaran		✓
4	Kesesuaian isi media pembelajaran dengan materi pokok pembelajaran		✓
5	Ketepatan pemilihan <i>construct 2</i> untuk pengembangan media pembelajaran		✓
6	Kesederhanaan desain <i>layout</i>		✓
7	Tampilan desain <i>layout</i> menarik		✓
8	Pemilihan <i>background</i> sudah tepat dan tidak berlebihan		✓
9	Keterbacaan teks dalam media pembelajaran		✓

10	Kualitas gambar dalam media pembelajaran	√	
11	Komposisi warna tidak mencolok		√
12	Konsistensi penggunaan font yang mudah dibaca		√
13	Kesesuaian fungsi tombol dengan labelnya		√
14	Penggunaan bahasa yang mudah dan komunikatif sesuai EYD		√
15	Keefektifan penggunaan kalimat		√

Masukan/Saran:

- Semua dari besaran vector silahkan diberi tanda besaran vector. Karena didalam materi ada yang terdapat tanda besaran vector dan ada yang tidak.
- Gambar peta konsep kurang jelas, jadi diperelas lagi.
- Setiap gambar yang tidak dibuat sendiri, silahkan diberi referensi asal gambar.
- Media tersebut terdapat berbagai macam materi, maka tambahkan daftar pustaka minimal 3 (tiga) dari jurnal nasional/ internasional dan 3 (tiga) dari buku.
- Evaluasi merupakan penilaian setelah materi semua disampaikan untuk melihat hasil dari pembelajaran.

Tetapi pada media tersebut tidak memperlihatkan hasil nilainya. Jadi tambahkan form hasil nilai setelah mengerjakan serta form nama dan nomor absen untuk mengetahui data dari pengisi lembar evaluasinya.

Guru juga bias mendapatkan kiriman hasil evaluasinya dari peserta didik yang sudah mengerjakan.

- Tombol keluar pada menu evaluasi tidak berfungsi, silahkan diperbaiki.

C. Kesimpulan

Media pembelajaran fisika untuk SMA/MA ini

dinyatakan:

- Layak dilakukan uji coba ke lapangan tanpa revisi
- Layak digunakan uji coba ke lapangan dengan revisi sesuai saran yang tertera
- Belum layak digunakan uji coba ke lapangan

Semarang, 21 Oktober 2022

Validator


M. 14494
(Ahmad Khanur Rohim, M.Pd.)

3. Validator 3

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Media : Pengembangan Media Pembelajaran

: Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2*
pada Materi Momentum dan Impuls untuk
SMA/MA

Validator

Nama : Riska Nila Novitasari, S.Pd.

NIP : -

Instansi : MA Tholabuddin Masih

Peneliti : Intan Khumairo

B. Lembar Penilaian

No	Pernyataan	Jawaban	
		Tidak Layak	Layak
1	Kelancaran media pembelajaran saat digunakan		✓
2	Kehandalan media pembelajaran saat digunakan (<i>reliable</i>)		✓
3	Kemudahan dalam menjalankan media pembelajaran		✓
4	Kesesuaian isi media pembelajaran dengan materi pokok pembelajaran		✓
5	Ketepatan pemilihan <i>construct 2</i> untuk pengembangan media pembelajaran		✓
6	Kesederhanaan desain <i>layout</i>		✓
7	Tampilan desain <i>layout</i> menarik		✓
8	Pemilihan <i>background</i> sudah tepat dan tidak berlebihan		✓
9	Keterbacaan teks dalam media pembelajaran		✓

A. Petunjuk Pengisian

- 1) Sebelum mengisi angket validasi, diharapkan Bapak/Ibu telah membaca dan mempelajari media yang dikembangkan
- 2) Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan hasil validasi dari kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan
- 3) Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
- 4) Bapak/Ibu dimohon menuliskan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan guna melakukan perbaikan jika masih terdapat kesalahan dalam media yang dikembangkan

10	Kualitas gambar dalam media pembelajaran	✓
11	Komposisi warna tidak mencolok	✓
12	Konsistensi penggunaan font yang mudah dibaca	✓
13	Kesesuaian fungsi tombol dengan labelnya	✓
14	Penggunaan bahasa yang mudah dan komunikatif sesuai EYD	✓
15	Keefektifan penggunaan kalimat	✓

Masukan/Saran:

C. Kesimpulan

Media pembelajaran fisika untuk SMA/MA ini dinyatakan:

- Layak dilakukan uji coba ke lapangan tanpa revisi
- Layak digunakan uji coba ke lapangan dengan revisi sesuai saran yang tertera
- Belum layak digunakan uji coba ke lapangan

Semarang, 25 Oktober 2022

Validator


Riska Nila Novitasari, S.Pd.

Lampiran 8: Perhitungan validitas ahli

1. Ahli Materi

No	Ahli Media	Indikator														Skor	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
1	V-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14
2	V-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15

$$\text{Skor maksimal } (S_{max}) = 15 \times 1 = 15$$

$$\text{Skor minimal } (S_{min}) = 15 \times 0 = 0$$

$$\text{Rata-rata skor } (S) = \frac{15+15+15}{3} = 15$$

$$\text{Panjang kelas } (P) = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$S_{min} + P = 0 + 0,5 = 0,5$$

$$S_{min} + P - 1 = 0 + 0,5 - 1 = -0,5$$

$$\text{Presentase} = \frac{15}{15} \times 100\% = 100\%$$

2. Ahli Media

No	Ahli Materi	Indikator														Skor	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
1	V-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
2	V-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
3	V-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15

$$\text{Skor maksimal } (S_{max}) = 15 \times 1 = 15$$

$$\text{Skor minimal } (S_{min}) = 15 \times 0 = 0$$

$$\text{Rata-rata skor } (S) = \frac{14+15}{2} = 14,5$$

$$\text{Panjang kelas } (P) = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$S_{min} + P = 0 + 0,5 = 0,5$$

$$S_{min} + P - 1 = 0 + 0,5 - 1 = -0,5$$

$$\text{Presentase} = \frac{14}{15} \times 100\% = 93,3\%$$

LEMBAR ANGGKET RESPON SISWA

A. Identitas Diri
 Nama I angket

PESINA JULIANI
MA. THOLLA BUDDIN

B. Pertanyaan Penelitian

- 1) Bercerita melalui pengalasan dengan teori
- 2) Jawablah semua pertanyaan dengan nilai benar ada, yang ketidaktepatan
- 3) Sederhanai jawaban untuk menjelaskan sama untuk perubahan strategi media *mobile learning*
- 4) Angket ini dibagikan untuk keperluan akademis, mohon dijawab dengan jujur

5) Keterangan angket:

Jawaban	Keterangan	Skor
SS	Sangat Sesuai	4
S	Sesuai	3
KS	Kurang Sesuai	2
TS	Sangat Tidak Sesuai	1

C. Lembar Penilaian

No	Aspek Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	KS	TS
A. Desain Tampilan					
1	Tampilan media <i>learning</i> monoton dan input monoton	✓			
2	Gambar yang digunakan tidak terlihat	✓			
3	Font huruf yang digunakan mudah dibaca	✓			
B. Tata Letak					
4	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti	✓			
5	Penyajian menu sesuai dengan konsep dalam	✓			

C. Kualitas Isi

6	Penyajian materi mudah dipahami	✓			
7	Penggunaan media sosial relevan dengan materi yang dipelajari	✓			
8	Media <i>learning</i> monoton dan inputis bermanfaat bagi siswa	✓			

D. Motivasi

9	Media <i>mobile learning</i> monoton dan inputis dapat meningkatkan motivasi belajar	✓			
10	Siswa merasa senang belajar menggunakan media <i>mobile learning</i> monoton dan inputis	✓			

E. Penguasaan

11	Media <i>mobile learning</i> monoton dan inputis mudah digunakan	✓			
----	--	---	--	--	--

F. Kemandirian

12	Media <i>mobile learning</i> monoton dan inputis dapat membantu belajar secara mandiri	✓			
----	--	---	--	--	--

Batang, 02 NOV 2022

Responster

PESINA

Lampiran 10: Hasil *Post test* Siswa

SOAL POST TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Alokasi Waktu : 1 x 30 menit
 Jumlah Soal : 30 Soal Pilihan Ganda
 Materi Pokok : Momen dan Impuls

A. PETUNJUK MENJAWAB

1. Jawablah soal-soal berdasarkan kemampuan anda!
2. Jawablah soal-soal pada lembar yang tertera!
3. Periksa dan bacalah soal dengan saksii sebelum dijawab!
4. Jumlah soal sebanyak 30 butir pilihan ganda.
5. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar!
6. Penilaian seluruh jawaban akan diberikan berdasarkan

B. IDENTITAS SISWA

Nama : Saisi Nur Ath Fiah
 Kelas : XI MIPA
 Jurusan : MA Tholubuddin Masin

5/10

1. Impuls adalah ...

- A. Jumlah yang menyebabkan objek dari gaya total jadi lebih besar yang bergerak
- B. Jumlah yang menyebabkan dari gaya total yang berpengaruh pada lajunya benda
- C. Jumlah yang menyebabkan objek dari gaya total yang berpengaruh pada lajunya benda
- D. Jumlah yang menyebabkan objek dari lajunya sama besar
- E. Jumlah yang menyebabkan objek dari pengaruh benda

2. Satuan momen dalam SI adalah ...

- A. m/s
- B. kg/m
- C. kg.m/s
- D. m/s²
- E. -

3. Dimekan impuls adalah ...

- A. MLT⁻²
- B. MLT⁻¹
- C. ML⁻¹T
- D. MLT⁻²
- E. MLT⁻³

4. Prinsip momentum adalah ...

- A. MLT
- B. MLT⁻¹
- C. MLT⁻²
- D. MLT⁻³
- E. MLT⁻⁴

5. Impuls memiliki kedudukan kesamaan ...

- A. Momen dan usaha
- B. Usaha
- C. Usaha dan usaha
- D. Usaha dan vektor
- E. Turunan dan vektor

6. Momen berwujud ke dalam besaran ...

- A. Turunan dan vektor
- B. Turunan dan skalar
- C. Vektor dan vektor
- D. Vektor dan skalar
- E. Vektor

7. Benda ini yang mempunyai ciri-ciri tahanan keling mempunyai adalah ...

- A. Tidak berwujud namun besaran momen
- B. Tidak berwujud namun besaran momen
- C. Kerdapan meluas (e) - 0
- D. Berwujud namun besaran energi kinetik
- E. Momen sama

8. Perhatikan pernyataan berikut:

- (1) Impuls adalah besaran vektor
- (2) Impuls berwujud skalar karena hanya memiliki nilai
- (3) Impuls merupakan gaya rata-rata tiap satuan luas
- (4) Satuan untuk vektor dari gaya yang bekerja pada benda, maka impuls memiliki besaran vektor

Impuls yang benar adalah ...

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

9. Diberikan ini yang bukan penerapan impuls dalam kehidupan adalah ...

- A. Penggunaan swing trampolin
- B. Helm yang dipakai pembalap
- C. Kerebangan bola di atas meja
- D. Air bag pada mobil
- E. Semua jawaban benar

10. Benda yang mempunyai besaran momentum adalah ...

Lampiran 11: Perhitungan Validitas Soal

No	Responden	No S														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	A-1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
2	A-2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
3	A-3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
4	A-4	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
5	A-5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	A-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
7	A-7	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
8	A-8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
9	A-9	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	A-10	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
11	A-11	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	A-12	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
13	A-13	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	A-14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	A-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VALIDITAS	Jmlh	12	14	14	14	8	7	14	9	14	13	14	14	13	10	9
	Mp	23,750	22,857	22,857	23,143	23,750	25,143	23,143	24,333	23,500	23,385	23,286	23,143	23,385	23,800	23,778
	Mt	23,13	23,13	23,133	23,133	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,133	23,13	23,13	23,13	23,13
	St	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949
	p	0,800	0,933	0,933	0,933	0,533	0,467	0,933	0,600	0,933	0,867	0,933	0,933	0,867	0,667	0,600
	q	0,200	0,067	0,067	0,067	0,467	0,533	0,067	0,400	0,067	0,133	0,067	0,067	0,133	0,333	0,400
	r hit	8,060	-6,496	-6,496	-6,211	15,363	17,804	-6,211	14,725	-5,854	3,384	-6,068	-6,211	3,384	12,705	14,170
	r tabel	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514
	kriteria	valid	invalid	invalid	invalid	valid	valid	invalid	valid	invalid	valid	invalid	invalid	valid	valid	valid

soal

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
14	12	12	12	11	8	13	9	14	12	12	10	14	6	9
23,143	23,667	23,500	23,333	23,455	23,875	23,385	24,444	23,143	23,917	23,417	23,600	23,357	22,833	24,111
23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13	23,13
2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949	2,949
0,933	0,800	0,800	0,800	0,733	0,533	0,867	0,600	0,933	0,800	0,800	0,667	0,933	0,400	0,600
0,067	0,200	0,200	0,200	0,267	0,467	0,133	0,400	0,067	0,200	0,200	0,333	0,067	0,600	0,400
-6,211	7,977	7,810	7,643	10,445	15,488	3,384	14,836	-6,211	8,227	7,727	12,505	-5,996	16,428	14,503
0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514
invalid	valid	invalid	valid	valid	valid	invalid	valid	valid						

Lampiran 12: Perhitungan Reliabilitas

No	Responden	No Soal															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RELIABILITAS	k															30	
	k-1															29	
	p	0,8	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,9
	q(1-p)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1
	pq	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
	$\sum pq$															4,5	
	s															8,7	
KR 20															0,5		

No Soal																
1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
30																
29																
0,7	0,6	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,9	0,6	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,4	0,6
0,3	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,6	0,4
0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
4,5																
8,7																
0,5																

Lampiran 13: Perhitungan Daya Pembeda

No	Responden	No Soal															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DAYA PEMBEDA	Tot Benar	12	14	14	14	8	7	14	9	14	13	14	14	13	10	9	14
	BA	7	7	7	8	5	4	7	6	8	8	8	8	7	6	5	8
	BB	4	6	6	5	3	2	6	3	5	5	5	5	5	3	3	5
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	JB	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	D	0,30	0,02	0,02	0,29	0,20	0,21	0,02	0,32	0,29	0,29	0,29	0,29	0,16	0,32	0,20	0,2
	Kriteria	C	J	J	C	J	C	J	C	C	C	C	C	J	C	J	C

No Soal																
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
9	14	12	12	12	11	8	13	9	14	12	12	10	14	6	9	
5	8	8	7	6	7	5	8	6	8	8	8	5	8	2	5	
3	5	4	4	5	4	2	5	2	6	3	3	4	5	3	3	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
0,20	0,29	0,43	0,30	0,04	0,30	0,34	0,29	0,46	0,14	0,57	0,57	0,05	0,29	-0,18	0,20	
J	C	B	C	J	C	C	C	B	J	B	B	J	C	SJ	J	

Keterangan:

SJ : Sangat Jelek

J : Jelek

C : Cukup

B : Baik

BS : Baik Sekali

Lampiran 14: Perhitungan Tingkat Kesukaran

No	Responden	No Soal															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
KESUKARAN	Tot Benar	12	14	14	14	8	7	14	9	14	13	14	14	13	10	9	14
	n	15															
	Kesukaran	0,80	0,93	0,93	0,93	0,53	0,47	0,93	0,60	0,93	0,87	0,93	0,93	0,87	0,67	0,60	0,93
Kriteria	M	MS	MS	MS	S	S	MS	M	MS	M	MS	MS	M	M	M	MS	

No Soal																
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
9	14	12	12	12	11	8	13	9	14	12	12	10	14	6	9	
15																
0,60	0,93	0,80	0,80	0,80	0,73	0,53	0,87	0,60	0,93	0,80	0,80	0,67	0,93	0,40	0,60	
M	MS	M	M	M	M	S	M	M	MS	M	M	M	MS	SU	M	

Keterangan:

SS : Sangat Sukar

M : Mudah

SU : Sukar

MS : Mudah Sekali

S : Sedang

Lampiran 15: Perhitungan Respons Siswa

1. Uji Coba Skala Kecil

No	Nama	Desain Tampilan			Tata Bahasa		Kualitas Isi			Motivasi		Penggunaan Mandiri		Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	A-1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	76,67
2	A-2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	50	83,33
3	A-3	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	57	95,00
4	A-4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	52	86,67
5	A-5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00
6	A-6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	100,00
7	A-7	4	4	4	5	5	3	3	4	3	3	4	4	46	76,67
8	A-8	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	50	83,33
9	A-9	4	4	5	4	4	4	3	3	4	3	3	3	44	73,33
10	A-10	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	55	91,67
11	A-11	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	57	95,00
12	A-12	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	57	95,00
13	A-13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	100,00
14	A-14	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	58	96,67
15	A-15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00
Jumlah skor		68	62	70	69	67	63	63	66	65	63	67	65		
Presentase		90,67%	82,67%	93,33%	92,00%	89,33%	84,00%	84,00%	88,00%	86,67%	84,00%	89,33%	86,67%		
Rata-rata skor		65,67													
Rata-rata presentase		87,56%													

2. Uji Coba Skala Luas

No	Nama	Desain Tampilan			Tata Bahasa		Kualitas Isi			Motivasi		Penggunaan mandiri		Skor	Nilai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	B-1	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	5	46	76,67	
2	B-2	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	46	76,67	
3	B-3	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	51	85,00	
4	B-4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	51	85,00	
5	B-5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	49	81,67	
6	B-6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	57	95,00	
7	B-7	4	4	4	5	4	3	3	5	4	3	4	4	47	78,33	
8	B-8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
9	B-9	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	55	91,67	
10	B-10	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	53	88,33	
11	B-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
12	B-12	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	50	83,33	
13	B-13	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	51	85,00	
14	B-14	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	54	90,00	
15	B-15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
16	B-16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
17	B-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
18	B-18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
19	B-19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
20	B-20	4	4	4	5	4	3	3	5	4	3	4	4	47	78,33	
21	B-21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
22	B-22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	100,00	
23	B-23	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	45	75,00	
24	B-24	4	4	4	5	4	3	3	5	4	3	4	4	47	78,33	
25	B-25	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	57	95,00	
26	B-26	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	58	96,67	
27	B-27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
28	B-28	5	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	51	85,00	
29	B-29	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	51	85,00	
30	B-30	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	46	76,67	
31	B-31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	80,00	
32	B-32	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	51	85,00	
Jumlah skor		137	131	136	133	132	130	128	140	133	132	134	137			
Presentase		85,63%	81,88%	85,00%	83,13%	82,50%	81,25%	80,00%	87,50%	83,13%	82,50%	83,75%	85,63%			
Rata-rata skor		133,58														
Rata-rata presentase		83,49%														

Lampiran 16: Perhitungan uji keefektifan

Kode	<i>Post test</i>
A-1	60
A-2	63
A-3	67
A-4	70
A-5	77
A-6	77
A-7	77
A-8	77
A-9	77
A-10	77
A-11	80
A-12	80
A-13	90
A-14	93
A-15	93

Banyak siswa yang tuntas (KKM 75) = 11 siswa

$$tuntas\ belajar = \frac{11}{15} \times 100\% = 73,3\%$$

Lampiran 17: Daftar Nama Siswa

1. Kelas XI IPA MA Tholabuddin Masin

No	Nama	Kode
1	Anisa Nailal Muna	A-1
2	Dina Arianti	A-2
3	Ely Agustina	A-3
4	Marsa Ilmi Aulia	A-4
5	M. Naufal Kirom	A-5
6	M. Fahril Irkham R.	A-6
7	Muh. Farih Amal	A-7
8	Muhammad Nabil	A-8
9	Muhammad Nabil Syadzali	A-9
10	Rizqi Halaliyah	A-10
11	Rohmatul Aulia	A-11
12	Regina Juliani	A-12
13	Satria Ramadhani Aksani P.	A-13
14	Salsa Nur Athfiah	A-14
15	Dewi Dewayani Saraswati	A-15

2. Kelas XI MIPA 2 SMAN 1 Wonotunggal

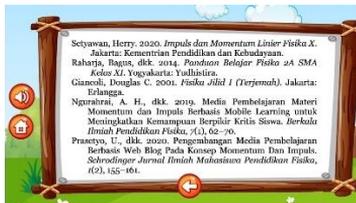
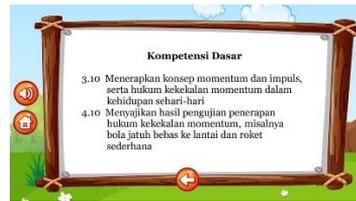
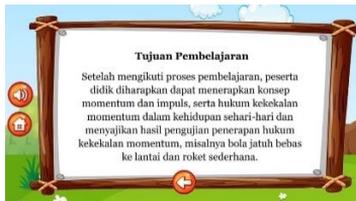
No	Nama	Kode
1	Adi Hananto	B-1
2	Aisyah Triyana Dewi	B-2
3	Andika Satriyo Anggoro	B-3
4	Andriya Sausan Salsa	B-4
5	Anisah Muthoharoh	B-5
6	Ardi Margianto	B-6
7	Arya Bima	B-7

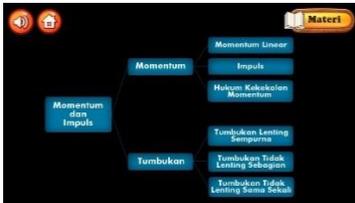
8	Ayu Lestari	B-8
9	Bima Sakti	B-9
10	Fajar Wijianto	B-10
11	Figi Yulianto	B-11
12	Fina Ayu Nabila	B-12
13	Finna Arini Kamala	B-13
14	Frans Dharma Ridias P.	B-14
15	Herlina Agustin	B-15
16	Imam Ardianto	B-16
17	Indah Kartika Dewi	B-17
18	Jaziroh Mutiara	B-18
19	Latifa Ramadhani	B-19
20	Lutvia Rezza Adinda	B-20
21	Maghfiroh	B-21
22	Muhammad Elif Syahda	B-22
23	Muhammad Iqbal	B-23
24	Nabiel Ardhistya	B-24
25	Novita Damalistiyani	B-25
26	Refa Auliya	B-26
27	Rf'atul Azizah	B-27
28	Risma Sabita Afiani	B-28
29	Sekar Eka Putri	B-29
30	Sri Mukti Diganz Permana	B-30
31	Tri Suciyawati	B-31
32	Viki Auliya Firdaus	B-32

Lampiran 18: Dokumentasi penelitian





Lampiran 19: *Layout media pembelajaran berbasis android*



Hukum Kekekalan Momentum

Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa jumlah momentum sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum setelah tumbukan.

$$2p = 2p'$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

Hukum kekekalan momentum hanya berlaku jika jumlah gaya eksternal atau gaya luar pada benda-benda yang bertumbukan sama dengan nol.

Momentum

Momentum linier atau biasa disebut momentum (jamak: *momenta*) merupakan ukuran kesulitan untuk memberhentikan benda. Definisi matematis dari momentum suatu benda adalah hasil kali antara massa benda dengan kecepatannya. Satuan SI untuk momentum adalah kg.m/s.

Impuls

Impuls adalah besarnya gaya yang diperlukan benda untuk bergerak selama interval waktu tertentu. Impuls didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya F dan waktu Δt yang disimbolkan dengan I .

$$I = F\Delta t$$

Keterangan:
 I = impuls (N.s)
 F = gaya (N)
 Δt = waktu (s)

Tumbukan

Momentum linier sistem sesaat sebelum dan sesudah tumbukan adalah konstan. Jadi pada setiap tumbukan berlaku hukum kekekalan momentum linier. Terdapat parameter lain yang akan mempengaruhi jenis tumbukan yang dialami oleh benda yaitu koefisien restitusi (e).

PLAY NOW

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10
 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Keluar

Impuls adalah...

A Jumlah yang menyatakan efek dari gaya total pada benda yang bergerak
B Jumlah yang menyatakan dari gaya total yang bergantung pada kecepatan benda
C Jumlah yang menyatakan efek dari gaya total yang bekerja pada suatu benda
D Jumlah yang menyatakan efek dari kecepatan suatu benda
E Jumlah yang menyatakan efek dari perpindahan benda

Keluar

EXIT?

YES NO

Materi Latihan Soal

Link Download Aplikasi:

<https://drive.google.com/drive/folders/1-nqB-ziNtLiZk1WPUtGZIYD7w P 5dAu?usp=share link>

Lampiran 20: Riwayat hidup

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Intan Khumairo
Tempat, Tanggal Lahir : Batang, 09 Agustus 2000
Alamat : Jemawu, RT 02 RW 01 Sidorejo,
Warungasem Batang
No. HP : 085546363241
E-mail : khumairointan2@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. RA Masyithoh Sidorejo
- b. MI Salafiyah Sidorejo
- c. MTs Ribatul Muta'allimin Pekalongan
- d. SMA Islam Terpadu Misykat Al-Anwar Jombang

2. Pendidikan Non Formal

- a. Pondok Pesantren Al-Aqobah Jombang
- b. Pondok Pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang

Semarang, 12 Desember 2022

**Intan Khumairo**

NIM. 1808066023