



Excellence in
Learning Innovation



SEMINAR
NASIONAL
PEMBELAJARAN IPA



INOVASI BERNAS



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA

*“Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar
Peluang dan Tantangan”*

Universitas Negeri Malang (UM)
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Oktober 2021
Terbit 2022



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

“Peran Pendidik Ipa di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan”

Malang, Sabtu 9 Oktober 2021
Online Via Zoom Meeting

Penanggung Jawab:
Dr. Munzil, M.Si.

Ketua Redaksi:
Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.

Redaksi Pelaksana:
Diana Dahniar
Dandy Wahyu Hidayat Haryanto
Yusuf Mardhani

Reviewer:
Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.
Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.
Isnani Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.
Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.
Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.
Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.
Sugiyanto, S.Pd, M.Si.
Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.

e-ISSN 2721-4656

Penerbit:

Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No. 5 Gedung B23
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145
Telp: 0341-562-180
Website: <http://ipa.fmipa.um.ac.id/>
Email: ipa.fmipa@um.ac.id

*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit*



KATA PENGANTAR

Atas nama panitia, dengan senang hati saya menyambut semua peserta di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang (UM). Penghargaan tertinggi kami sampaikan untuk kedua pembicara utama Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6, Dr.rer.nat. Robby Zidny, M.Si, dari Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; Metri Dian Insani, S.Si., M.Pd, dari Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada Rektor Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. AH. Rofi'uddin, M.Pd; Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. Hadi Suwono, M.Si; serta Koordinator Program Studi Pendidikan IPA, Dr. Munzil, M.Si atas segala dukungannya hingga terselenggaranya Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6. Saya ucapkan terima kasih pula kepada segenap anggota panitia atas kerja keras, komitmen, dan dedikasinya dalam menyelenggarakan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6.

Kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 tahun ini masih sama halnya dengan penyelenggaraan kegiatan Seminar tahun sebelumnya. Pada tahun ini kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 juga masih dilakukan secara virtual karena adanya pandemi Covid-19 yang terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Hal tersebut tidak menyurutkan semangat panitia untuk menyelenggarakan acara sebaik mungkin.

Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 mengangkat Tema “Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan” dan diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk seluruh peserta sehingga bisa sharing informasi maupun bertukar ide terkait dengan pembelajaran IPA dengan memperhatikan peluang dan tantangan di era merdeka belajar saat ini.

Sekitar lebih dari lima puluh peserta telah mendaftar baik untuk menyajikan presentasi penelitian ataupun berpartisipasi dalam seminar yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel yang terpilih akan diterbitkan dalam Jurnal Pembelajaran Sains, FMIPA, Universitas Negeri Malang, yang terindeks Sinta 5, sedangkan artikel yang lain akan diterbitkan dalam prosiding ber-ISBN.

Kami berharap buku prosiding ini dapat memberikan banyak kontribusi untuk menyebarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, baik oleh Dosen, Guru, Peneliti, ataupun Mahasiswa, dan semoga semua peserta mendapatkan banyak wawasan dan pengalaman. Sampai jumpa di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-7 tahun 2022.

Malang, 9 oktober 2021

Panitia



SUSUNAN PANITIA

SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

No	Nama	Tugas
1.	Dr. Munzil, M.Si.	Penanggung Jawab
2.	Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.	Ketua
3.	Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.	Sekretaris
4.	Isnanik Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.	Bendahara
5.	Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.	Sie Acara
6.	Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.	Sie Humas, Desain, dan Dokumentasi
7.	Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.	Sie Makalah
8.	Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.	Sie Konsumsi
9.	Sugiyanto, S.Pd, M.Si.	Sie Perlengkapan
10.	Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.	Sie Perlengkapan



DAFTAR ISI

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6	1
TAHUN 2021.....	1
KATA PENGANTAR	2
SUSUNAN PANITIA.....	3
DAFTAR ISI.....	4
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI DAN HUKUM KEPLER DENGAN PERSEPEKTIF ISLAM BERBANTUAN <i>FLIPBOOK</i> SEBAGAI PENDUKUNG PEMBELAJARAN DARING.....	8
Ahmad Ziyadatul Khoir Faqih 1*, Suci Prihatiningtyas 2, Ino Angga Putra ³	8
KUALITAS PROSES DAN HASIL BELAJAR KLASIFIKASI DIKOTOMI SISWA SMP DENGAN PENERAPAN <i>DRAG AND DROP</i> DI MASA PANDEMI.....	19
Nur Hidayati Puspita S.....	19
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI USAHA DAN ENERGI BAGI SISWA KELAS X SMA.....	23
Muhammad Rif'an ¹ , Ino Angga Putra ² , Suci Prihatiningtyas ³	23
ANALISIS APLIKASI <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) DALAM PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR.....	34
Yanti Kusuma ¹ *, Avivatul Novi Aziza ²	34
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL BERBASIS <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS	41
Olifiya Diajeng Ayu Mawarni ¹ *, Kartika Wulandari ² , Suci Prihatiningtyas ³	41
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI GERAK LURUS BAGI SISWA KELAS X SMA/MA	50
Nunuk Hartutik ¹ , Ino Angga Putra ² , Novia Ayu Sekar Pertiwi ³	50
MODEL PEMBELAJARAN ARTIKULASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PELAJARAN IPA SMP	59
Isnanik Juni Fitriyah	59
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA	64
Khoirotun Nisa ¹ , Kartika Wulandari ² , Novia Ayu Sekar Pertiwi ³	64
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT	77
A'yunin Nadhifah ¹ , Herunata ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	77
PENGEMBANGAN MEDIA <i>E-TORSO</i> BERBASIS APLIKASI ANDROID MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT	83
A'yunin Nadhifah ¹ , Herunata ² *, Muhammad Fajar Marsuki ³	83
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS <i>POE</i> (<i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i>) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS.....	93
Cindy Audia Sahara *, Syaiful Arif	93



ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX	105
Dwi Tina Arianti ¹ , Parno ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	105
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBANTUAN <i>ADOBE FLASH "BIOLOGICAL FOREST"</i> DENGAN MATERI STRUKTUR TUMBUHAN PADA SISWA KELAS VIII	112
Titania Virda Nirmala ¹ , Munzil ² , Yessi Affriyenni ³	112
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX	117
Dwi Tina Arianti ¹ , Parno ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	117
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS POE (<i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i>) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS	124
Cindy Audia Sahara ^{1*} , Syaiful Arif ²	124
PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN CRITICAL THINKING, CREATIVE THINKING, COLLABORATION & COMMUNICATION (4C) SISWA DI SMP	136
Beatrik Nova ^{1*}	136
STUDI LITERATUR <i>E-MODUL</i> BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (pbl) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP	141
Anisah Hanun ¹ , Hadi Suwono ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ¹	141
STUDI LITERATUR KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR UNTUK MEMFASILITASI SISWA SMP/MTs DALAM MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN	147
STUDI LITERATUR BAHAN AJAR IPA MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA KEGIATAN MENGANALISIS INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP/MTs	154
Ahmad Rizal Barozi Ilmi ¹ , Sugiyanto ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	154
ANALISIS KEBUTUHAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA	160
Hindun Mar'atus Sholihah ^{1*} , I Wayan Sumberartha ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	160
<i>FORMATIVE FEEDBACK</i> BERBASIS SOAL PILIHAN GANDA ISOMORFIK PADA TOPIK PEMBENTUKAN BAYANGAN PADA CERMIN UNTUK SISWA SMP	165
Nur Hidayati Rifa'i ¹ , Sentot Kusairi ^{2*} , Erti Hamimi ¹	165
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS HAMZANWADI	175
Laxmi Zahara ^{1*} , Bq. Aryani Novianti ² , Tsamarul Hizbi ³	175
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) SEBAGAI SOLUSI UTAMA UNTUK MEMFASILITASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA	179
Aulia Zaldiana ¹ , Muntholib ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	179
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS APLIKASI ANDROID BERBANTUAN HOLOGRAM 3D SEBAGAI SOLUSI UTAMA DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA	185
Natasia Paramita ¹ , Munzil ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	185
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN STEAM BERMETODE BRAINSTORMING PADA KEGIATAN MENGANALISIS	191



Dinik Afrianingsih, Sugiyanto*, Erti Hamimi.....	191
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING SEBAGAI SOLUSI DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK.....	204
Nuvira Maulidia ^{1*} , Arif Hidayat ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	204
STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA	208
Galuh Rizky Titania 1*, Sugiyanto 2, Muhammad Fajar Marsuki 3 ³	208
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN AIR	213
Dyah Fitrianiingsih ^{1*} , Sugiyanto 2 ² , Muhammad Fajar Marsuki 3 ³	213
Santi Ramadhani Putri 1 ¹ , Sugiyanto 2 ² , Muhammad Fajar Marsuki 3 ³	216
STUDI LITERATUR MODEL PEMBELAJARAN <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) YANG BERORIENTASI BERPIKIR KRITIS SISWA.....	221
Amalia Nur Safitri ¹ , Muntholib ² , Muhammad Fajar Marsuki ¹	221
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR <i>E-BOOK</i> BERBASIS STEAM SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENUMBUHKAN KESADARAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENCEMARAN UDARA	225
Farin Natasya Panjaitan ¹ , Hadi Suwono ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	225
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN ALAT PENYARING KARBON MONOKSIDA PADA KNALPOT KENDARAAN BERMOTOR	234
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Audi Three Ninenova ² , Khomsiyah Naili ³ , Lutfiatul Nur Khasanah ⁴ , Shintia Ani Fatimatus Zahro ⁵	234
KONSEP IPA TERAPAN METODE PENGERINGAN JAGUNG DENGAN PENGERING EFEK RUMAH KACA (<i>GREEN HOUSE EFFECT</i>)	238
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Nadiyyatul Husna ² , Yana Lazuardhana Shalsabilla ³ , Lutvi Indah Oktavia Riyanto ⁴ , Reniita Fatjah ⁵	238
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN <i>AUTOCLAVE</i> DALAM INDUSTRI PENGALENGAN IKAN SARDEN.....	243
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Qorina Firdausi Nuzula 2 ² , Shalma Noeravizha 3 ³ , Shila Dwi Pratiwi 4 ⁴ , Zulfa Farikhatma 5 ⁵	243
KONSEP IPA TERAPAN PADA KALUNG PEMANTAU KONDISI HEWAN TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU HASIL PETERNAKAN	249
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Azizah Wahyuningsih ² , Fanny Putri Danissa ³ , Iin Fadilatus Sholicha ⁴ , Senda Tiara Putri ⁵	249
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGEMABANGAN MASKER ANTIVIRUS BAGI TENAGA MEDIS DALAM PENANGANAN PASIEN COVID-19	253
Isnanik Juni Fitriyah *, Zahra Fajarani A, Anjas Prasetyo, Nisita Hardyanti	253
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI UPAYA PREVENTIF PENCEMARAN LINGKUNGAN	258
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Fianita Eka Putri ² , Mukrimah Rufaida Rochman ³ , Akhmad Khabibulloh Amir ⁴ , Muhammad Zainu Fuadin ⁵	258
UPAYA PENINGKATAN NUTRISI JERAMI DENGAN FERMENTASI SEBAGAI ALTERNATIF KRISIS PAKAN TERNAK RUMINASI.....	264
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Ade Rizky Nanda Perdana 2 ² , Arum Mulyani 3 ³	264



KONSEP IPA TERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH PLASTIK RAMAH LINGKUNGAN	268
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Ilzha Akbar Muharomi Wicaksono ² , Ratna Dewi Firdaus ³ , Ulin Nuha Hanifah ⁴	268
Dosen Jurusan Pendidikan IPA, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang	268
KONSEP IPA TERAPAN DALAM UPAYA PENANGANAN WABAH COVID DENGAN WORMVIT (SUPLEMEN EKSTRAK CACING DAN KUNYIT) SEBAGAI ALTERNATIF PENGOBATAN PEREDA DEMAM	272
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Fira Naimatul Husna ² , Meirna Rahayu ³ , Natalie Pniel Dipa ⁴	272
ELEKTROKOAGULASI, SEBAGAI SUATU TEKNOLOGI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH HASIL INDUSTRI ELEKTROPLATING	277
Isnanik Juni Fitriyah*, Wan Eka Yusi Saputri, Indrasta Wahyu Bagus Prasajo, Muhammad Nurul , Rayhan Osla Auditia	277
ANALISIS MODEL PEMBELAJARAN SEARCH SOLVE CREATE AND SHARE (SSCS) DALAM MELATIH KETRAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP	285
Amri Yahya ^{1*} , Habiddin Habiddin ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	285
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK SEBAGAI TEKNOLOGI TRANSPORTASI MASA DEPAN YANG RAMAH LINGKUNGAN	291
Isnanik Juni Fitriyah*, Nurul Azmi Listyani, Ilham Qoriatul Lailah, Novi Eka Putri	291
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGGUNAAN BIOFILTRASI UNTUK MENGURANGI POLUTAN AIR LIMBAH	295
Isnanik Juni Fitriyah*, Cantik Azzaroiha, Nindy Eklesia Madelu, Nur Eva Ekasari Putri Madi, Nur Lailatul Fajri	295
KONSEP IPA TERAPAN PADA PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DENGAN TEKNOLOGI AMONIASE SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK	299
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Rif'atul Himmah ² , Desi Anggraini ³ , Yurike Utari ⁴	299
KONSEP IPA TERAPAN DALAM BRIKET ARANG AKTIF SEBAGAI PENYARING KARBONMONOKSIDA	303
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Wulidah Ainur Rokhmah ² , Hesti Fajar Lestari ³ , Erly Agustina Neta ⁴	303
RUMAH SEBAGAI LABORATORIUM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI ERA PANDEMI	307
Sri Endarwati ^{1*}	307
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI BATERAI SKUTER ELEKTRIK LUMAKSANA	316
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Anas Tasia Ory Zasativa ² , Brilliana Ghorbiy ³ , Cherry Salmaliana Lucky ⁴	316



MEDIA PEMBELAJARAN *e*-MODUL BERBASIS *FLIP PDF PROFESSIONAL* PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Olifiya Diajeng Ayu Mawarni^{1*}, Kartika Wulandari², Suci Prihatiningtyas³

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah
Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah
Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

*Email : olifiadiajeng@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran *e*-modul berbasis *flipbook* pada materi momentum dan impuls yang layak berdasarkan hasil validasi ahli dan respon pengguna. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan model *Borg & Gall* yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono meliputi 7 tahap yaitu: *Potensi dan Masalah, Mengumpulkan Data, Desain Produk, Validasi Desain, Revisi Desain, Uji Coba Produk, Revisi produk*. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data dari uji ahli materi, uji ahli media, dan dari uji coba pendidik. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar kelayakan dan angket respon pendidik. Hasil lembar kelayakan dan angket respon pendidik dinilai berdasarkan skala *Likert*. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian terhadap produk media dilaksanakan berdasarkan dua aspek, yaitu: (1) ditinjau dari aspek validasi ahli materi dan media, media ini termasuk dalam kategori layak dengan persentase tingkat pencapaian 90,5%; (2) ditinjau dari aspek uji coba peserta didik, media ini termasuk dalam kategori layak, dengan persentase 90,3%; (3) ditinjau dari aspek uji respon pendidik termasuk kategori sangat baik dengan persentase 81,99%. Dengan demikian secara keseluruhan *e*-modul berbasis *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls layak digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X berdasarkan hasil validasi ahli dan respon pendidik.

Kata Kunci: media pembelajaran fisika, *flip pdf professional*, momentum dan impuls, *Borg & Gall*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang digunakan sebagai landasan untuk menjelaskan fenomena fenomena fisis yang terjadi di alam. Di dalam pembelajaran fisika dibutuhkan pemahaman konsep serta persamaan persamaan untuk memecahkan masalah. Tujuan dari pembelajaran fisika adalah menguasai konsep konsep fisika dan mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah masalah yang dihadapi. Oleh karena itu, sebagai pengajar yang baik harus bisa mengemas dengan baik pembelajaran fisika agar lebih menarik.

Mata pelajaran fisika dikenal sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan. Salah satu penyebab utama yaitu pembelajaran yang dilaksanakan dengan metode ceramah. Metode ini kurang efektif, karena dengan metode ceramah akan terjadi komunikasi satu arah dan peserta didik cenderung pasif. Pendidik diharapkan dapat mengarahkan peserta didik agar untuk menguasai konsep dari mata pelajaran fisika. Pendidik harus memiliki berbagai macam variasi mengajar agar peserta didik lebih tertarik dan aktif dalam pembelajaran fisika. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menarik minat belajar siswa yaitu menggunakan media pembelajaran. Menurut Hamalik (dalam Arsyad, 2011) media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat baru serta rangsangan kegiatan belajar, bahkan dapat pengaruh psikologi terhadap peserta didik.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada guru yang mengajar fisika di sekolah Madrasah Aliyah, penggunaan media dalam pelajaran hanya media papan tulis dan buku ajar. Penggunaan media pembelajaran yang selama ini digunakan belum dapat meningkatkan minat membaca siswa, sehingga perlu adanya media yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Media pembelajaran yang dianggap sesuai dengan perkembangan teknologi adalah media yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun (Husniah et al., 2020). Media pembelajaran tersebut dapat berupa bahan ajar yaitu modul. Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Sesuai dengan perkembangan jaman, pengemasan modul juga mengalami perubahan tidak hanya berupa modul cetak saja tetapi dapat berupa media elektronik. Modul yang sesuai dengan perkembangan teknologi adalah modul elektronik. Modul elektronik (*e*-modul) adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri, sehingga menuntut peserta didik untuk belajar memecahkan masalah dengan caranya sendiri (Prihatiningtyas et al., 2020). Berdasarkan

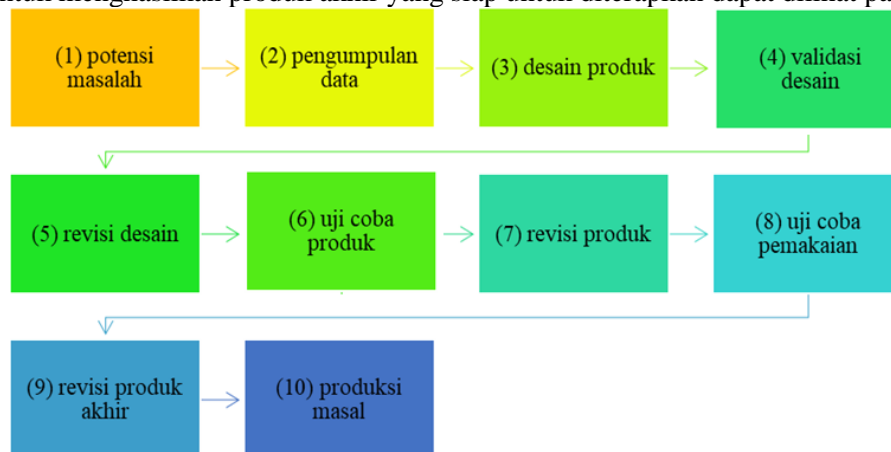
penelitian yang dilakukan oleh Suryadie (2014) dalam (Herawati & Muhtadi, 2018) media elektronik adalah media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Menurut Mulyasa (2019) pembelajaran dengan menggunakan modul mempunyai kelebihan yaitu fokus pada individual siswa, adanya kontrol terhadap hasil belajar dengan penggunaan standar kompetensi disetiap modul yang harus dicapai masing-masing siswa, relevansi kurikulum yang ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya sehingga siswa dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya.

Pembuatan *e*-modul tidak lepas dari aplikasi pendukung. Salah satu media pembelajaran efektif dan sesuai dengan perkembangan teknologi adalah modul elektronik. Penggunaan modul elektronik agar terlihat menarik dapat menggunakan *flipbook*. *Flipbook* adalah satu jenis animasi klasik yang terbuat dari setumpuk kertas menyerupai buku tebal, pada setiap halamannya digambarkan proses tentang sesuatu yang nantinya proses tersebut terlihat bergerak atau animasi. *Flipbook* dapat dibuat menggunakan *software flip pdf professional*. *flip pdf professional* adalah media interaktif yang dapat dengan mudah menambahkan berbagai jenis tipe media animatif ke dalam *flipbook* hanya dengan menyisipkan video *youtube*, *hyperlink*, teks animasi, gambar, audio dan *flash*. Kelebihan *flip pdf professional* dapat *publish* dalam bentuk link sehingga dapat dibuka menggunakan *smartphone* maupun komputer/laptop.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran *e*-modul berbasis *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls untuk kelas X SMA/MA. Harapannya media tersebut layak digunakan dalam pembelajaran di kelas.

METODE

Model penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) atau penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah Borg & Gall. Model Borg & Gall yaitu metode yang menggambarkan tahapan yang dilakukan untuk menghasilkan produk ataupun mengembangkan produk yang sudah ada sehingga semakin meningkatkan efektifitas dan efisien (Himmah, 2019). Dalam penelitian dan pengembangan Model Borg & Gall yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono dibutuhkan sepuluh tahap pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model Pengembangan Borg & Gall yang telah Dimodifikasi oleh Sugiyono

Dari sepuluh tahapan pengembangan tersebut, peneliti hanya akan melakukan sampai pada tahap ketujuh, dikarenakan tujuh tahapan tersebut sudah mampu menjawab dari rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini.

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah ahli materi, ahli media dan pendidik. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar validasi materi, lembar validasi media, angket respon pendidik. Analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Deskriptif kualitatif adalah data yang diperoleh berupa masukan dari validator pada tahap validasi, juga masukan dari pendidik. Sedangkan deskriptif kuantitatif adalah data yang memaparkan hasil pengembangan media *e*-modul momentum dan impuls. Teknik analisis data:

1. Analisis kelayakan *e*-modul

Angket yang digunakan dalam analisis data kuantitatif ini menggunakan skala Likert. Adapun kriteria skor dengan skala Likert dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Pedoman Penilaian Kategori Skala Likert

Penilaian	Nilai
Sangat Valid/layak	4
Valid/layak	3
Kurang Valid/layak	2
Tidak Valid/layak	1

Sumber: (Riduwan (2013) dalam (Prihatiningtyas et al., 2020))

Data yang terkumpul dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah data terkumpul dan dianalisis maka selanjutnya dikualifikasi tingkat kelayakannya dengan menggunakan konversi tingkat kelayakan seperti Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Tingkat Kelayakan

Tingkat Ketercapaian	Kualifikasi	Keterangan
90% - 100%	Sangat Layak	Tidak perlu revisi
75% - 89%	Layak	Direvisi
65% - 74%	Cukup Layak	Direvisi
55% - 64%	Kurang Layak	Direvisi
0% - 54%	Tidak Layak	Direvisi

Sumber: (Riduwan (2013) dalam (Prihatiningtyas et al., 2020))

2. Analisis Respon Pendidik

Data hasil respon yang diberikan kepada pendidik dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dengan persentase yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase respon pengguna (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah persentase respon diperoleh kemudian dicocokkan kedalam kriteria pedoman penilaian pada Tabel 3

Tabel 3. Kriteria Pedoman Penilaian

Persentase	Nilai huruf	Bobot	Predikat
86% - 100%	A	4	Sangat Baik
76% - 85%	B	3	Baik
60% - 75%	C	2	Cukup Baik
55% - 59%	D	1	Kurang Baik
0% - 54%	E	0	Tidak Baik

(Adaptasi dari Purwanto, 2000)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan *e-modul berbasis flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls untuk kelas X SMA/MA yang berdasarkan penilaian validator dan juga respon pendidik. Penelitian pengembangan ini dilakukan menggunakan tahapan metode Borg and Gall sampai tahap ke tujuh yang dipaparkan sebagai berikut:

1. Potensi Masalah. Potensi dalam penelitian ini yaitu mengembangkan *e-modul* guna meminimalisir masalah yang ada. Masalah yang dihadapi selama pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19 yaitu kurangnya media pembelajaran yang digunakan guru. Guru hanya menyampaikan materi melalui *whatapp group* dan

google classroom. Guru menyampaikan materi dengan mengirimkan *file* materi yang berbentuk *Ms. Word*, *Ms. Powerpoint*, pdf. Penyampaian materi sesekali diselingi dengan video pembelajaran. Hal ini mengakibatkan peserta didik bosan dan kurang termotivasi dalam belajar. Hal ini berdampak pada kemampuan peserta didik dalam memahami konsep yang diajarkan.

2. Pengumpulan Data. Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan serta mengetahui informasi kebutuhan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Data awal tersebut digunakan sebagai bahan pada tahap selanjutnya yaitu tahap perencanaan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi kegiatan wawancara kepada pendidik. Hasil wawancara oleh pendidik diperoleh data bahwa pendidik membutuhkan media yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, baik *online* maupun *offline*. Media pembelajaran yang dimaksud dapat memudahkan peserta didik dalam mengamati fenomena fisika dengan mengamati gambar, animasi, simulasi dan video pembelajaran. Salah satu media yang memenuhi kriteria tersebut sebagai media pembelajaran adalah modul elektronik.
3. Desain Produk. Setelah mengetahui permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data maka tahap selanjutnya adalah mendesain media berupa *e-modul berbasis flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi konsep materi dari *e-modul* yang disesuaikan dengan kompetensi dasar, pembuatan *storyline*, mendesain media menggunakan aplikasi pendukung yaitu *Ms. Powerpoint* dan *canva*, mengubah dalam bentuk pdf dan langkah terakhir mengubah pdf kedalam *software flip pdf professional* yang kemudian diconvert kedalam bentuk link.
4. Validasi Desain.

Tahap validasi *e-modul* yang dikembangkan dapat diketahui kelayakannya berdasarkan penilaian.: 1) ahli materi yang berkompeten di bidang pendidikan fisika; 2) ahli media yang berkompeten dalam bidang media pembelajaran. Adapun hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Persentase rata-rata (%)
Kelayakan isi	a Kesesuaian materi dengan KI,KD, Indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran	91,7
	b Keakuratan materi	85,0
	c Kemutakhiran materi	87,5
	d Mendorong keingintahuan	87,5
Kelayakan penyajian	a Teknik penyajian	87,5
	b Pendukung penyajian	87,5
	c Penyajian pembelajaran	87,5
	d Koherensi dan keruntutan alur pikir	87,5
Kelayakan bahasa menurut BSNP	a Lugas	87,5
	b Komunikatif	100,0
	c Dialogis dan interaktif	100,0
	d Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	87,5
	e Kesesuaian dengan kaidah bahasa	100
Penilaian kontekstual	A. Hakikat kontekstual	87,5
	B. Komponen kontekstual	84,4
Persentase rata-rata penilaian validator ahli materi untuk semua aspek		90,5

Validasi juga dilakukan kepada ahli media yang bertujuan untuk mengetahui apakah media yang dikembangkan sesuai dan menarik perhatian pembaca. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Persentase nilai
A. Ukuran Modul Elektronik	1 Kesesuaian ukuran modul elektronik dengan standar ISO	87,5
	2 Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul elektronik	87,5

B. Desain Sampul Modul Elektronik (Cover)	3 Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan sertakonsisten.	87,5
	4 Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi	87,5
	5 Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	93,75
	6 Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf	100
	7 Ilustrasi sampul modul elektronik	93,75
	8 Konsistensi tata letak	87,5
C. Desain Isi Modul Elektronik	9 Unsur tata letak harmonis	87,5
	10 Unsur tata letak lengkap	87,5
	11 Tata letak mempercepat halaman	87,5
	12 Tipografi isi modul elektronik	87,5
	13 Topografi isimodul elektronik memudahkan pemahaman	93,75
	14 Ilustrasi isi	91,67
Persentase rata-rata penilaian validator ahli media untuk semua aspek		90,03

Setelah data terkumpul dan dianalisis sesuai hasil pada Tabel 4 dan Tabel 5 terlihat bahwa persentase rata-rata penilaian validator ahli media dan ahli materi rata-rata bernilai 90,4% maka selanjutnya dikualifikasi tingkat kelayakannya sesuai Tabel 2. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk kategori sangat layak dan tidak diperlukan revisi lagi. Media dikatakan baik dan dapat diterapkan dalam pembelajaran apabila validator memberikan penilaian layak atau sangat layak. Hal ini didukung penelitian Prihatiningtyas, S., & Alimah, S. (2021) yang mengatakan bahwa e-Modul berbasis inkuiri terbimbing menggunakan model ADDIE yang dikembangkan layak digunakan dengan revisi dengan persentase rata-rata yang diberikan oleh validator sebesar 92,02%. Penelitian (Wulandari et al., 2020) yang mengatakan bahwa E-modul Fisika Berbasis Karakter Dengan Pendekatan Saintifik valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi gerak lurus kelas X SMA/MA karena hasil angket ahli materi mendapatkan persentase 77,5% yang berarti kriteria kelayakannya adalah layak/valid. Sedangkan hasil analisis data dari angket ahli media mendapatkan persentase 90,9% yang berarti kriteria kelayakannya adalah sangat layak/valid.

5. Revisi Desain

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli materi dan ahli media terhadap e-modul yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls diperoleh saran perbaikan yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Saran perbaikan dan perbaikan

Validator	Saran perbaikan	Perbaikan
Ahli materi 1	<ul style="list-style-type: none"> Sumber gambar asli dicantumkan Sumber video asli dicantumkan Setiap sub materi diberi contoh soal dan cara pengerjaannya 	Perbaikan e-modul sudah disesuaikan dengan saran perbaikan dari validator meliputi pencantuman sumber gambar
Ahli materi 2	<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan praktikum dicantumkan dalam media Ringkasan/kesimpulan materi ditambahkan 	Penambahan kegiatan praktikum,

	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan soal (pilihan ganda dan esai) ditambah 	Ringkasan/kesimpulan dan latihan soal
Ahli media 1	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan daftar isi • Peta konsep dibesarkan ukuran hurufnya dan sesuaikan • Ditambahkan biografi penulis 	Penambahan daftar isi, biografi penulis dan perbaikan peta konsep
Ahli media 2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>background</i> dibuat berbeda lebih menarik • Cover dibuat semenarik mungkin (cover terkesan kaku) • Jenis dan ukuran huruf disesuaikan 	Perbaikan <i>e-modul</i> sudah disesuaikan dengan saran perbaikan dari validator meliputi <i>background</i> , cover jenis dan ukuran sudah disesuaikan

6. Ujicoba Produk

Setelah produk divalidasi dan direvisi serta telah dinyatakan sangat layak oleh validator, maka produk berupa *e-modul* berbasis *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls ini diuji cobakan kepada pendidik fisika di tiga Madrasah Aliyah di kabupaten Jombang. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui respon pendidik terhadap *e-modul* berbasis *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls yang dikembangkan. Adapun hasil respon pendidik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Respon Pendidik terhadap *e-modul* berbasis *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls

Aspek penilaian	Persentase (%)
Kejelasan materi pendahuluan	89,29
Mteri sesuai dengan KD, KI dan Indikator	92,86
Keruntutan penyajian materi	92,86
Contoh soal dan video sesuai dengan materi	89,29
Mudah dipahami	75,00
Memberi pengalaman belajar baru	75,00
Kemudahan penggunaan	85,71
Mmberikan pengalaman belajar baru	82,14
Menumbuhkan kemampuan literasi	75,00
Dapat digunakan kapan saja	75,00
Dapat digunakan dimana saja	78,57
Dapat digunakan untuk belajar mandiri	89,29
Dapat digunakan secara klasikal	85,71
Kesesuaian isi <i>e-modul</i> dengan materi	85,71
Durasi video dalam <i>e-modul</i> cukup	71,43
Ketepatan penggunaan bahasa	75,00
Kesesuaian jendela sains dengan <i>e-modul</i>	82,14
Tipografi	78,57
Kualitas gambar	89,28
Keterbacaan teks	75,00
Kesesuaian warna huruf	89,29
Tata letak (layout)	78,57
Kejelasan suara dalam video	78,57
Ketepatan penggunaan sound effect	78,57
Persentase rata-rata respon pendidik	81,99

Setelah persentase respon diperoleh kemudian dicocokkan kedalam kriteria pedoman penilaian pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 7 diperoleh persentase rata-rata respon pendidik adalah 81,99% termasuk predikat sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls yang dikembangkan memberikan respon positif terhadap pendidik sehingga apabila diterapkan dalam pembelajaran di sekolah diharapkan memberikan pemahaman konsep kepada peserta didik. Hal ini didukung penelitian (Yolanda, 2021) yang berjudul Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Flip PDF Pro Mata Pelajaran Sejarah Indonesia Untuk Madrasah Aliyah berdasarkan uji praktikalitas oleh guru sejarah dan siswa X IPA 2 di dapatkan hasil 3.88 dan 3,55 dengan kategori sangat praktis digunakan oleh guru dan siswa.

7. Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli materi dan ahli media terhadap *e-modul* yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls diperoleh kritik dan saran sebagai berikut:

1. Sudah bagus, tetapi terlalu banyak materi sehingga ada sedikit kebosanan saat membaca. Bisa sedikit dipersingkat, agar yg membaca tidak terlalu bosan. Ada tulisan *flip Pdf*nya ditengah2 *e-modul* jadi ada materi yg tertutupi dan sedikit bunar.
2. saya suka dengan warna-warna dan penulisanya dan menemukan yang saya belum tahu menjadi tahu
3. Sudah bagus untuk media pengembangannya mulai dari bahasa materi dan pemakaian ilustrasinya
4. Sudah sangat bagus untuk mengembangkan pembelajaran literasi. Tetapi alangkah baiknya jika setelah contoh soal per subbab ditambahkan latihan soal agar siswa lebih memahami per subbabnya dan agar siswa lebih terlatih mengerjakan soal soal fisika

Adapun produk akhir *e-modul* berbasis *flip pdf professional* pada materi momentum dan impuls dapat dapat dibagi menjadi tiga subtema meliputi pembuka, isi materi dan penutup, masing-masing dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

- d. Pembukaan *e-modul* meliputi cover, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, kompetensi inti, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. Masing-masing subpembahasan diberikan *background* yang berbeda yang dapat dilihat pada Gambar 2.



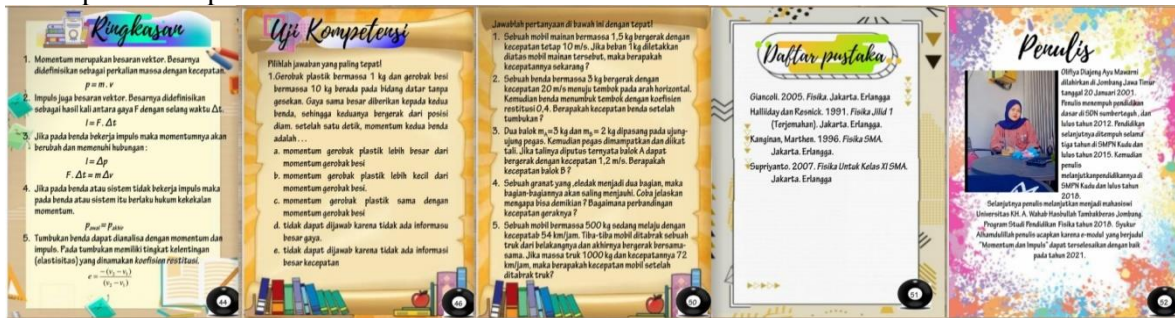
Gambar 2. Desain pembuka *e-modul*

- e. Isi materi *e-modul* meliputi peta konsep, materi momentum, impuls, hukum kekekalan momentum, tumbukan, prinsip kerja roket, dimana masing-masing materi terdapat gambar, persamaan, video yang menjelaskan secara lengkap tentang materi yang dibahas serta dilengkapi contoh soal. Selain peta konsep dan materi, juga dilengkapi eksperimen yang dapat dilakukan peserta didik untuk memantapkan/mengaplikasikan konsep yang sudah diterima. Masing-masing subpembahasan diberikan *background* yang berbeda yang dapat dilihat pada Gambar 3.



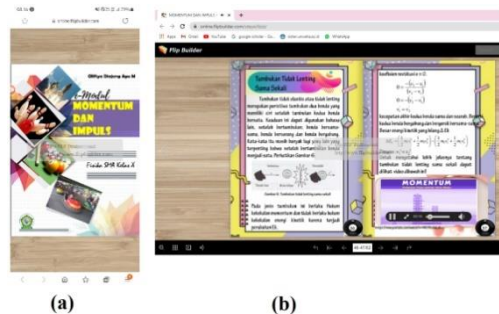
Gambar 3. Desain isi materi *e-modul*

- f. Penutup e-modul meliputi ringkasan materi, uji kompetensi berupa soal pilihan ganda dan esai, daftar pustaka serta biografi penulis. Masing-masing subpembahasan diberikan *background* yang berbeda yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain penutup e-modul

Desain e-modul yang sudah jadi dalam bentuk *file .neat* lalu di *publish* dalam bentuk link sehingga dapat diakses menggunakan *smartphone*, komputer maupun laptop. Adapun link dari e-modul ini adalah <https://online.flipbuilder.com/uteyx/ibzx/>, maka akan muncul tampilan seperti Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan e-modul menggunakan (a) *smartphone*, (b) komputer maupun laptop

PENUTUP

Hasil penelitian terhadap produk media dilaksanakan berdasarkan dua aspek, yaitu: (1) ditinjau dari aspek validasi ahli materi dan media, media ini termasuk dalam kategori layak dengan persentase tingkat pencapaian 90,5%; (2) ditinjau dari aspek uji coba peserta didik, media ini termasuk dalam kategori layak, dengan persentase 90,3%; (3) ditinjau dari aspek uji respon pendidik termasuk kategori sangat baik dengan persentase 81,99%. Dengan demikian secara keseluruhan e-modul berbasis flip pdf professional pada materi momentum dan impuls layak digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X berdasarkan hasil validasi ahli dan respon pendidik.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut ini.

1. Bagi guru direkomendasikan e-modul ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar pada materi asam basa dalam proses pembelajaran.
2. Bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan uji efektivitas e-modul yang telah dikembangkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Arsyad, Azhar. (2011). Media Pembelajaran. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Himmah, E. F. (2019). Pengembangan E-modul menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Suhu dan Kalor. *Universitas Islam Negeri (Uin) Raden Intan Lampung*, 24–30.
- Husniah, L., Prihatiningtyas, S., & Putra, I. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran video stop motion materi fluida statis. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.12928/jrpkpf.v7i1.14625>



- Prihatiningtyas, S., Fatikhatus,), Sholihah, N., Universitas,), Wahab Hasbullah, K. A., Garuda, J., 09, N., & Jombang, T. (2020). Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar Project Based Learning E-Module to Teach Straight-Motion Material for Prospective Physics Teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 223–234. <https://doi.org/10.26618/jpf.v8i3.3442>
- Wulandari, K., Muntoiyah, S., & Prihatiningtyas, S. (2020). Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Karakter. *Exact Papers in Compilation*, 2(3), 299–306.
- Yolanda, R. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Flip PDF Pro Mata Pelajaran Sejarah Indonesia untuk Madrasah Aliyah. *Kronologi.Ppj.Unp.Ac.Id*, 3(2). <http://kronologi.ppj.unp.ac.id/index.php/jk/article/view/155>



Program Studi Pendidikan IPA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No. 5 Malang
ipa.fmipa.um.ac.id

