

**PENGEMBANGAN BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR 1 BERBASIS
PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS
DAN DINAMIS**

SKRIPSI



OLEH

NANDA FADHILLAH

NIM A1C316042

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

UNIVERSITAS JAMBI

JUNI 2021

PENGEMBANGAN BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR 1 BERBASIS

PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS

DAN DINAMIS

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Jambi

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan Fisika



oleh

Nanda Fadhillah

NIM A1C316042

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS JAMBI

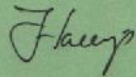
JUNI, 2021

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul *Pengembangan Buku Elektronik Fisika Dasar 1 Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Fluida Statis dan Dinamisi*: Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika, yang disusun oleh Nanda Fadhillah, Nomor Induk Mahasiswa A1C316042 telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jambi, 28 Mei 2021
Pembimbing I



Haerul Pathoni, S.Pd., M.Pfis.
NIP. 198511012012121001

Jambi, 10 Juni 2021
Pembimbing II



Alrizal, S.Pd., M.Si.
NIDU. 201705052006

HALAMAN PENGESAHAN

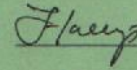
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Pengembangan Buku Elektronik Fisika Dasar 1 Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Fluida Statis dan Dinamis*: Skripsi, Pendidikan Fisika, yang disusun oleh Nanda Fadhillah, Nomor Induk Mahasiswa A1C316042 telah dipertahankan di depan tim penguji pada Rabu, 23 Juni 2021.

Tim Penguji

1. Haerul Pathoni, S.Pd., M.Pfis.
NIP. 198511012012121001

Ketua



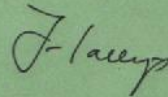
2. Alrizal, S.Pd., M.Si.
NIDU. 201705052006

Sekretaris



Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Haerul Pathoni, S.Pd., M.Pfis
NIP. 198511012012121001

MOTTO

“Dan bersabarlah. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Anfal ayat 46)

“Ingatlah Allah saat hidup tak berjalan sesuai keinginanmu. Allah pasti punya jalan yang lebih baik untukmu”

Kupersembahkan skripsi ini untuk papa Yong Sastra dan mama Deswita yang dengan perjuangan kerasnya telah mengantarkan aku untuk meraih ilmu. Semoga aku dapat menjadi yang terbaik. Papa dan Mama, cinta kasihmu menjadi cahaya bagiku dalam mengarungi kehidupan dan menggapai cita-cita.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : NANDA FADHILLAH

NIM : A1C316042

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil penelitian pihak lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dicabut gelar dan ditarik ijazah.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 23 Juni 2021
Yang membuat pernyataan,

Nanda Fadhillah
NIM. A1C316042

ABSTRAK

Fadhillah, Nanda. 2021. *Pengembangan Buku Elektronik Fisika Dasar 1 Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Fluida Statis dan Dinamis*: Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. FKIP Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis., (II) Alrizal, S.Pd., M.Si.

Kata Kunci: Buku Elektronik, Fluida Statis dan Dinamis, Pendekatan Saintifik.

Pendekatan saintifik adalah hal yang sangat penting dalam pembelajaran IPA khususnya fisika karena proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat mengarahkan mahasiswa agar mampu merumuskan masalah. Hasil analisis kebutuhan mahasiswa menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan pada mata kuliah fisika dasar belum memenuhi kebutuhan mahasiswa. Sehingga penulis mengembangkan sebuah bahan ajar berupa buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan dan respon mahasiswa terhadap buku elektronik fisika dasar materi fluida statis dan dinamis berbasis pendekatan saintifik. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D dengan tahapan *define*, *design*, *develop*, dan pada tahap *disseminate* tidak dilakukan. Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan fisika universitas jambi angkatan 2019 Reguler B. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket validasi tim ahli dan respon mahasiswa.

Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* yang telah divalidasi dan dinyatakan layak diuji cobakan. Hasil dari analisis respon mahasiswa untuk aspek tampilan bahan ajar yaitu 5,83 (sangat baik), untuk aspek penyajian materi dalam bahan ajar yaitu 5,14 (sangat baik), dan untuk aspek kebermanfaat buku yaitu 4,65 (sangat baik). Nilai rata-rata keseluruhan yang diberikan berdasarkan respon mahasiswa sebesar 52 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian dapat disimpulkan bahwa buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahhirabbil'alamin segala puji hanya milik Allah SWT. Skripsi ini dapat terselesaikan walaupun dalam bentuk yang sederhana. Pernyataan rasa syukur kepada sang khalik atas hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus, terutama kepada Bapak Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar dan ikhlas telah membimbing dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Begitu juga Bapak Alrizal, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang dengan ketelitian, kesabaran dan hatinya yang lembut dalam menasehati penulis telah mengunggah penulis untuk tidak menyerah dalam memperbaiki kesalahan penyusunan skripsi ini. Semoga Tuhan tetap memberikan yang terbaik untuk Bapak.

Ibu Dra. Jufrida, M.Si., Bapak Nehru, S.Si., M.T., dan Ibu Rahma Dani, S.Pd., M.Pd., terimakasih atas saran dan kritikan yang telah diberikan dalam seminar proposal dan ujian skripsi ini. Semoga ilmu dan kekritisian Bapak dan Ibu membuat skripsi ini lebih sempurna.

Tak lupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada teman-teman Pendidikan Fisika Universitas Jambi angkatan 2016 Reguler B terutama Nurul Izzah, Imelza Febdiansih, Nur Tri Krisdayanti, Asrinanda Yoandina, Aldrio Andreas Manalu, dan Bagus Purwanto yang telah membantu dalam segala urusan penulis di kampus. Kepada teman-teman yaitu Putri, Radit, Ade, Rara terimakasih telah memberi semangat kepada penulis. Teman-teman seperjuangan Lois, Nanya, Rachel, Ayu, Hilma, Febri terimakasih atas bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini. Penuh cinta dan kasih untuk teman-teman.

Secara khusus kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Yong Sastra, ibunda Deswita dan abang tercinta Teguh Hidayat yang tiada henti mendoakan dan memberi perhatian. Akhirnya hanya kepada Allah SWT jualah penulis serahkan segalanya. Semoga semua pihak yang membantu penulis mendapat pahala di sisi Allah SWT, serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang khususnya bagi penulis.

Jambi, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Pengembangan	5
1.4 Spesifikasi Pengembangan	5
1.5 Pentingnya Pengembangan.....	6
1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	6
1.7 Definisi Istilah	7
BAB II KAJIAN TEORETIK	8
2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian Yang Relevan.....	8
2.1.1 Bahan Ajar	8
2.1.2 Flip PDF Professional	12
2.1.3 Pendekatan Saintifik	13
2.1.4 Fluida Statis.....	14
2.1.5 Fluida Dinamis	22
2.1.6 Penelitian Yang Relevan	31
2.2 Kerangka Berpikir	33
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Model Pengembangan	35
3.2 Prosedur Pengembangan.....	35
3.3 Subjek Uji Coba	41
3.4 Jenis Data dan Sumber Data	42
3.5 Instrumen Pengumpul Data.....	42
3.6 Teknik Analisis Data	45
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Pengembangan	49
4.1.1 <i>Define</i> (Pendefinisian)	49
4.1.2 <i>Design</i> (Perancangan)	54

4.1.3 <i>Develop</i> (Pengembangan)	57
4.2 Pembahasan.....	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Implikasi	73
5.3 Saran	73
DAFTAR RUJUKAN	74
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penelitian Yang Relevan	32
3.1 <i>Storyboard</i> Buku Fisika Dasar 1 Fluida Statis dan Dinamis.....	38
3.2 Kisi-kisi Angket Validasi Materi.....	43
3.3 Kisi-kisi Angket Validasi Media	44
3.4 Kisi-kisi Angket Respon Mahasiswa.....	45
3.5 <i>Range</i> persentase dan kriteria kuantitatif	48
4.1 <i>Design</i> awal buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis	55
4.2 Validasi Ahli Materi Tahap I.....	58
4.3 Validasi Ahli Materi Tahap II	59
4.4 Validasi Ahli Media Tahap I	60
4.5 Validasi Ahli Materi Tahap II	61
4.6 Hasil angket respon mahasiswa.....	63
4.7 <i>Design</i> akhir buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tekanan hidrostatik	16
2.2 Hukum pascal	19
2.3 Dongkrak hidrolik.....	20
2.4 Benda terapung.....	21
2.5 Tabung alir dengan perubahan luas penampang	23
2.6 Sejumlah fluida mengalir di dalam pipa	26
2.7 Fluida dalam sebuah bejana	27
2.8 Tabung Pitot	29
2.9 Gaya angkat pada pesawat terbang.....	30
3.1 Skema Prosedur Pengembangan.....	41
4.1 Grafik hasil angket kebutuhan mahasiswa.....	50
4.2 Grafik konten tambahan pada bahan ajar.....	51
4.3 Grafik ketertarikan mahasiswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan	51
4.4 Grafik kriteria materi yang dibutuhkan.....	52
4.5 Grafik Respon Mahasiswa	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rencana Pembelajaran Semester	77
2. Angket Observasi Awal	82
3. Angket Kebutuhan Mahasiswa	84
4. Analisis Angket Observasi Awal dan Kebutuhan Mahasiswa	86
5. Validasi Materi	90
6. Validasi Media	98
7. Angket Respon Mahasiswa	106
8. Tabel Analisis Angket Respon	108
9. Perhitungan Angket Respon Mahasiswa	111
10. Permohonan Izin Penelitian	135
11. Keterangan Melakukan Penelitian	136
12. Riwayat Hidup	137

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum saat ini dikembangkan dengan metode pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Sejalan dengan paradigma pembelajaran abad 21 yang menekankan bahwa mahasiswa memiliki keterampilan berpikir dan belajar. Keterampilan yang dikembangkan meliputi keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, kolaborasi dan keterampilan komunikasi (Kulsum & Nugroho, 2014). Khususnya dalam pembelajaran fisika, mahasiswa dituntut untuk memahami dan memiliki keterampilan proses untuk mengimplementasikan fisika. Keterampilan proses ilmiah dalam pembelajaran fisika berperan penting dalam proses penemuan dan pemahaman konsep (Siswono, 2017).

Menurut Pratiwi dan Wasis (2013) konsep fisika tidak hanya sekedar hafalan tetapi harus dibaca dan dipahami serta dipraktikkan, sehingga mahasiswa dapat menjelaskan permasalahan yang ada. Konsep merupakan hal yang sangat penting untuk dipahami mahasiswa. Kesalahan pada pemahaman konsep dapat menimbulkan hambatan dalam kegiatan belajar dan mengajar.

Salah satu kesalahan konsep yang sering terjadi dalam pembelajaran fisika yaitu pada materi fisika dasar. Pada program studi Pendidikan Fisika, Fisika Dasar merupakan salah satu mata kuliah wajib. Mata kuliah Fisika Dasar 1 memiliki bobot sebesar 4 SKS. Dalam materi fisika dasar banyak terjadi miskonsepsi salah satunya pada materi fluida. Fisika Dasar merupakan ilmu dan pembelajaran yang

sangat memerlukan pemahaman dan penalaran karena fisika dasar sangat berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Dalam kegiatan perkuliahan dibutuhkan bahan ajar yang mampu membantu proses perkuliahan. Keefektifan dalam menggunakan bahan ajar dapat diketahui dengan melakukan observasi. Berdasarkan hasil analisis lembar observasi awal terhadap 34 mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2019 yang telah mengontrak mata kuliah Fisika Dasar 1, diperoleh data sebesar lebih dari 50% mahasiswa menyatakan bahwa mata kuliah Fisika Dasar 1 memiliki tingkat kesulitan pemahaman yang cukup tinggi. Pada materi fluida statis dan dinamis memiliki persentase kesulitan sebesar 34,21%. Mahasiswa merasa kesulitan untuk memahami konsep materi perkuliahan, menjabarkan rumus dan menyelesaikan latihan soal.

Kebanyakan mahasiswa menyatakan bahwa kesulitan yang dialami dalam pemahaman materi perkuliahan terletak pada keterbatasan bahan ajar yang belum dapat menjelaskan materi perkuliahan secara rinci. Bahan ajar yang selama ini digunakan cukup sulit untuk dipahami dan belum memenuhi kebutuhan dari 97% mahasiswa terhadap bahan ajar. Faktor penyebab sulitnya dalam memahami bahan ajar yaitu bahasa yang digunakan sulit untuk dipahami, kurangnya visualisasi seperti gambar, dan rumus tidak dijabarkan secara detail. Mahasiswa juga menyatakan bahwa mereka membutuhkan tambahan sebagai penunjang pembelajaran melalui bahan ajar berbasis saintifik.

Melalui pendekatan saintifik mahasiswa diharapkan dapat menjawab rasa ingin tahunya melalui proses yang sistematis sebagaimana langkah-langkah ilmiah. Dalam rangkaian proses pembelajaran secara ilmiah inilah mahasiswa

akan menemukan makna pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa untuk mengoptimalkan kognisi, afeksi dan psikomotor (Musfiqon & Nurdyansyah, 2015).

Hasil dari penelitian Erny et al (2017) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat memberi pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik lebih unggul dari pembelajaran kontekstual karena dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Selain itu, terdapat hubungan timbal balik antara kemampuan pemecahan masalah dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini berarti semakin tinggi tingkat kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki mahasiswa maka akan semakin tinggi pula tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dan sebaliknya.

Penelitian yang dilakukan Sumiati et al (2018) berjudul “Pengembangan modul fisika berbasis *Scientific Approach* untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains mahasiswa” menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik juga dapat memberi pengaruh yang besar terhadap peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa. Karena mahasiswa secara aktif mencari tahu melalui aktivitas proses sains di dalam pembelajaran sehingga mahasiswa merasakan manfaat dan kebermaknaan ilmu yang dipelajari. Dan juga bahan ajar fisika yang menggunakan pendekatan saintifik mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dibandingkan bahan ajar yang biasa digunakan karena bahan ajar berbasis pendekatan saintifik mampu menunjukkan minat dan antusias mahasiswa melalui penemuan konsep pembelajaran (Dewi et al., 2018).

Berdasarkan hasil pengisian angket kebutuhan terhadap bahan ajar pada mata kuliah Fisika Dasar 1 oleh 34 mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2019 di Universitas Jambi, diperoleh data bahwa 97% mahasiswa membutuhkan bahan ajar tambahan untuk menunjang pembelajaran pada mata kuliah tersebut, karena bahan ajar yang ada belum memenuhi kebutuhan mahasiswa. Kebanyakan mahasiswa menginginkan bahan ajar yang memuat gambar, dan penjabaran rumus yang rinci. Berdasarkan analisis terhadap angket kebutuhan, 85,29% mahasiswa belum pernah menggunakan bahan ajar berbasis saintifik dalam mempelajari pada mata kuliah Fisika Dasar 1.

Pengembangan bahan ajar Fisika Dasar 1 dengan materi fluida di Universitas Jambi telah dilakukan pada penelitian sebelumnya oleh Melinda tahun 2017. Perbedaan dari kedua penelitian ini yaitu penelitian ini menghasilkan bahan ajar berupa buku elektronik dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* sedangkan penelitian sebelumnya menghasilkan bahan ajar berupa modul cetak. Pada penelitian ini berbasis pendekatan saintifik, sedangkan penelitian yang dilakukan Melinda berbasis inkuiri. Selain itu aspek visualiasi juga berbeda, penelitian ini dilengkapi dengan gambar, video, animasi, simulasi, contoh soal dan soal formatif. Sedangkan penelitian Melinda hanya dilengkapi gambar, ilustrasi, tes, dan soal latihan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul **“Pengembangan Buku Elektronik Fisika Dasar Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida Statis dan Dinamis”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan buku elektornik Fisika Dasar 1 materi Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik?
2. Bagaimana respon mahasiswa mengenai buku elektronik Fisika Dasar 1 materi Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan pengembangan ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana proses pengembangan buku elektronik Fisika Dasar materi Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik.
2. Untuk mengetahui bagaimana respon mahasiswa mengenai buku elektronik Fisika Dasar materi Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik pada mata kuliah Fisika Dasar

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan ajar disusun berdasarkan kurikulum
2. Produk yang dikembangkan buku elektronik berbasis pendekatan saintifik yang terdiri dari materi Fisika Dasar yaitu fluida statis dan dinamis
3. Bahan ajar dilengkapi gambar, video, animasi dan simulasi
4. Bahan ajar disusun menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*
5. Buku elektronik dapat digunakan di iPad, iPhone, dan perangkat Android

6. Format *output* yang dihasilkan buku elektronik yaitu HTML5
7. Model pengembangan yang digunakan yaitu model 4D
8. Bahan ajar yang dikembangkan dikaitkan pada kehidupan sehari-hari

1.5 Pentingnya Pengembangan

1. Bagi dosen

Bertambahnya kuantitas bahan ajar sehingga dapat membantu dosen untuk mengajar lebih mudah dalam proses pembelajaran pada materi fluida statis. Selain itu bahan ajar ini dapat digunakan dosen untuk mengidentifikasi sejauh mana berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skills*) mahasiswa pada materi fluida statis dan dinamis

2. Bagi mahasiswa

Bertambahnya sumber belajar yang dapat membantu mahasiswa lebih mudah mempelajari bahan ajar pada materi fluida statis dan dinamis

3. Bagi peneliti

Menambah wawasan ilmu pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam menyusun dan membuat bahan ajar

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.6.1 Asumsi Pengembangan

Dengan pengembangan buku elektronik Fluida Statis dan Fluida Dinamis berbasis pendekatan saintifik dapat membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar yang efektif antara mahasiswa dengan dosen, sehingga mahasiswa dapat memahami konsep dan mengetahui hal-hal apa saja yang harus diketahui dalam materi fluida statis dan fluida dinamis. Perkembangan bahan ajar

ini menyajikan materi yang sesuai dengan perkembangan mahasiswa sehingga mudah untuk dipahami oleh mahasiswa.

1.6.2 Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Kajian dalam pengembangan ini dibatasi pada materi fluida statis dan dinamis pada mata kuliah Fisika Dasar.
2. Responden yang dijadikan sampel penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2019 Universitas Jambi.
3. Penelitian ini menggunakan pengembangan 4D dan penelitian dilakukan hanya sebatas tahap *development* (pengembangan).

1.7 Definisi Istilah

Definisi istilah-istilah yang ada pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Buku Elektronik adalah seperangkat materi pelajaran versi elektronik yang mengacu pada kurikulum yang digunakan dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan.
2. Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar mahasiswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.

BAB II

KAJIAN TEORETIK

2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian Yang Relevan

2.1.1 Bahan Ajar

1. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran. Bahan ajar adalah segala jenis buku baik secara tertulis maupun tidak tertulis yang dapat membantu pengajar dalam proses kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008). Sedangkan menurut Lestari et al (2018) bahan ajar adalah buku yang digunakan untuk mempelajari atau memperdalam ilmu pengetahuan dan teknologi yang mewajibkan pelajar untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran berdasarkan standar pendidikan nasional. Jadi bahan ajar ialah alat pembelajaran yang disusun secara sistematis (baik tertulis maupun tidak) yang digunakan guru/dosen untuk memperdalam materi pembelajaran sehingga membantu kegiatan belajar mengajar.

2. Fungsi Bahan Ajar

Menurut Hernawan et al (2008) bahan ajar mempunyai peran yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Jika bahan ajar dirancang secara utuh, maka dapat dijadikan sebagai bahan belajar mandiri. Buku ajar tersebut dilengkapi dengan tujuan pembelajaran atau kemampuan yang ingin dicapai, materi pembelajaran yang dijelaskan dalam kegiatan pembelajaran, media

ilustrasi, prosedur pembelajaran, latihan dan kunci jawaban yang diperlukan, tes formatif dilengkapi kunci jawaban, umpan balik, dan daftar pustaka. Misalnya modul pembelajaran, audio pembelajaran, video pembelajaran atau CD dan CAI.

Fungsi dari penyusunan bahan ajar adalah:

1. Sebagai pedoman bagi mahasiswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya.
2. Pedoman bagi tenaga pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan/dilatihkan kepada mahasiswanya.
3. Alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil belajar.

3. Jenis-jenis Bahan Ajar

Menurut Hernawan et al (2017) ada dua bentuk bahan ajar, yaitu:

1. Bahan ajar yang didesain lengkap

Bahan ajar yang memuat seluruh isi pembelajaran, antara lain: tujuan pembelajaran atau kemampuan yang ingin dicapai, kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan mahasiswa, materi pembelajaran yang disusun secara sistematis, ilustrasi/media dan alat peraga pembelajaran, latihan dan tugas, penilaian, dan umpan balik. Contoh kelompok bahan ajar ini adalah, modul pembelajaran, audio pembelajaran, pembelajaran berbasis komputer, pembelajaran berbasis web/internet.

2. Bahan ajar yang didesain tidak lengkap

Bahan ajar yang dirancang dalam bentuk komponen-komponen pembelajaran terbatas, seperti sumber belajar, media pembelajaran atau alat peraga yang dapat membantu ketika guru dan mahasiswa melaksanakan kegiatan pembelajaran. Contoh kelompok bahan ajar ini antara lain, pembelajaran menggunakan berbagai alat peraga, belajar dengan transparansi, belajar dengan buku teks, peta, bola dunia, model kerangka manusia, dan sebagainya.

Depdiknas (2008) mengelompokkan bahan ajar menjadi empat kategori berdasarkan teknologi yang digunakan, yaitu:

(1) Bahan cetak (*printed*) seperti antara lain handout, buku, lembar kerja mahasiswa, brosur, leaflet, *wallchart*, *foto/gambar*, *model/maket*. (2) Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio. (3) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*. (4) Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), compact disk (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

4. Prinsip-prinsip Bahan Ajar

Beberapa prinsip perlu dipertimbangkan atau diperhatikan pada saat akan memilih bahan ajar menurut Aunurrahman dalam Nana (2019). Prinsip-prinsip tersebut meliputi:

1. Prinsip relevansi

Materi pembelajaran harus terkait dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar. Misalnya, jika kemampuan yang harus dikuasai mahasiswa berupa fakta-fakta mengingat maka topiknya harus berupa fakta-fakta mengingat.

2. Prinsip konsisten

Jika mahasiswa harus menguasai empat kemampuan dasar, maka buku ajar yang akan diajarkan harus memiliki empat jenis. Misalnya, jika kemampuan dasar yang harus dikuasai mahasiswa adalah keterampilan menulis dari keempat jenis esai tersebut, maka materi yang dipelajari juga harus menyertakan keterampilan menulis dari keempat jenis esai tersebut.

3. Prinsip kecukupan

Menurut prinsip kecukupan, materi yang diajarkan harus cukup untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan pembelajarannya. Bahan ajar jangan terlalu sedikit atau terlalu banyak, karena jika terlalu sedikit, mahasiswa akan kesulitan mencapai tujuan pembelajarannya. Pada saat yang sama, bahan ajar

yang terlalu banyak hanya akan menyia-nyiakan waktu dan tenaga yang tidak efisien.

6. Langkah Pemilihan Bahan Ajar

Menurut Fathurrohman (2017) menyatakan bahwa secara global langkah-langkah pemilihan bahan ajar meliputi:

- a. Mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar yang menjadi acuan atau rujukan pemilihan bahan ajar.
- b. Mengidentifikasi jenis-jenis materi bahan ajar.
- c. Memilih bahan ajar yang sesuai atau relevan dengan standar kompetensi
- d. Memilih sumber bahan ajar/referensi

Dalam menentukan cakupan atau ruang lingkup materi pembelajaran harus diperhatikan apakah jenis materinya berupa aspek kognitif, aspek afektif, ataupun aspek psikomotorik.

2.1.2 Buku Elektronik

Menurut kamus Oxford (2013) buku elektronik merupakan buku cetak versi elektronik yang dapat dibaca pada komputer, laptop atau *smartphone*. Secara fisik buku elektronik tidak membutuhkan tempat penyimpanan yang besar berbeda dengan buku cetak. Hal tersebut dikarenakan buku elektronik tersimpan dalam bentuk *file*. Buku elektronik terdiri dari banyak format, diantaranya: EPUB PRC/ Mobi (format *Mobipocket*), AZW (format *Amazon Kindle*), PDF (*Portable Document Format*), CHM (*Compiled HTML*), jpeg, lit dan HTML. Masing-masing format memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing dan peralatan yang digunakan untuk membaca buku elektronik tersebut (Waryanto et al., 2017).

Buku elektronik menurut Fuad (2016) memiliki beberapa keunggulan dibandingkan buku cetak, antara lain sebagai berikut:

1. Buku elektronik relatif mudah dibuat, dipublikasikan, dan disebarakan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi saat ini.
2. Buku elektronik tidak menggunakan kertas sehingga berdampak positif terhadap lingkungan karena bahan baku kertas berasal dari pepohonan.
3. Tidak membutuhkan ruang penyimpanan yang besar dan luas sehingga lebih efisien dan murah.
4. Tampilan pada buku elektronik dapat diubah-ubah sesuai dengan selera dan kebutuhan.
5. Teknologi yang mendukung perangkat pembaca buku elektronik seperti sinkronisasi file buku elektronik, bookmark, catatan dan batas halaman.

2.1.3 Flip PDF Professional

Flip PDF Professional adalah salah satu aplikasi yang digunakan untuk membuat bahan ajar elektronik. Aplikasi *Flip PDF Professional* lebih mudah digunakan dan dioperasikan oleh pemula (Seruni et al., 2020). *Flip PDF Professional* berbeda dari pdf lainnya. Aplikasi ini digunakan untuk membuat sebuah buku elektronik dengan menggabungkan materi dalam bentuk file pdf dengan gambar, animasi, video, MP4, audio video, *hyperlink*, kuis, *flash* yang masih jarang digunakan dalam pembelajaran fisika (Komikesari et al., 2020).

Adapun kelebihan produk yang dihasilkan dari *Flip PDF Professional* menurut Kustijono dan Watin (2017), antara lain:

1. Format *output* yang tersedia adalah HTML, EXE, zip, Mac *app*, FBR, *mobile version*, *burn to CD*.

2. Dapat disisipkan konten-konten multimedia seperti audio, animasi, teks, video dan *flash*.
3. *E-book* dapat di bolak-balik layaknya buku 3D.
4. Mudah di operasikan di laptop dan *mobile device*.

2.1.4 Pendekatan Saintifik

Dalam kurikulum 2013 yang kini mulai digunakan di beberapa sekolah, ada istilah yang disebut dengan metode ilmiah atau pendekatan saintifik. Secara istilah, ini adalah proses pembelajaran, yang dirancang untuk memungkinkan mahasiswa secara aktif membangun konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan observasi (mengidentifikasi atau menemukan masalah), mengajukan pertanyaan, mengajukan atau mengajukan hipotesis, dan mengumpulkan data. Berbagai teknik untuk menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan konsep, hukum, atau prinsip yang ditemukan (Sufairoh, 2016).

Adapun menurut Nurul dalam Marjan et al (2014) pembelajaran berpendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang menggunakan pendekatan ilmiah dan inkuiri, dimana mahasiswa berperan secara langsung baik secara individu maupun kelompok untuk menggali konsep dan prinsip selama kegiatan pembelajaran. Tugas guru adalah mengarahkan proses belajar yang dilakukan mahasiswa dan memberikan koreksi terhadap konsep dan prinsip yang didapatkan mahasiswa. Proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik diarahkan agar mahasiswa mampu merumuskan masalah, bukan hanya menyelesaikan masalah dengan menjawab saja.

Pendekatan saintifik tetap dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk merangsang belajar mahasiswa. Profesionalisasi guru merupakan salah satu faktor yang dapat mendukung keberhasilan penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan guru adalah pemimpin dalam implementasi kurikulum 2013 versi 2016 (Rhosalia, 2017).

Musfiqon dan Nurdyansyah (2015) mengatakan bahwa pendekatan saintifik bertujuan untuk mengetahui, memahami dan mempraktikkan kepada mahasiswa tentang apa yang dipelajari secara ilmiah. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan selama proses pembelajaran agar mahasiswa dapat menemukan jawaban dari berbagai jalur dengan cara mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan dan menciptakan semua mata pelajaran.

Mahmudi (2015) menjabarkan langkah-langkah pendekatan saintifik tersebut sebagai berikut:

1. Mengamati (*observing*). Mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui agar dapat melakukan tindakan tertentu.
2. Menanya (*questioning*). Membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.
3. Mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*). Melakukan eksperimen, membaca sumber lain dan buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, wawancara dengan nara sumber untuk mengumpulkan data/informasi yang relevan dengan pertanyaan.
4. Menalar/mengasosiasi (*associating*). Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan/menarik kesimpulan.
5. Mengomunikasikan (*communicating*). Menyajikan laporan/simpulan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.
6. Mencipta. Menginovasi, mencipta, mendisain model, rancangan, produk (karya) berdasarkan pengetahuan yang 'dikonstruksi' atau diperoleh.

2.1.5 Fluida Statis

Menurut Halliday et al (2010) fluida adalah zat yang dapat mengalir. Fluida memiliki sifat yang dapat menyesuaikan diri dengan bentuk wadah apapun karena tidak dapat menahan gaya yang bersinggungan dengan permukaannya dan tidak dapat menahan tegangan geser (*shearing stress*). Tetapi, fluida dapat mengeluarkan gaya yang tegak lurus dengan permukaannya.

Statika fluida (*fluid statics*) ialah fluida yang diam pada keadaan setimbang. Seperti keadaan setimbang lain, hal ini didasarkan pada hukum pertama dan

ketiga Newton. Statika fluida terdiri atas densitas, tekanan, daya apung, dan tegangan permukaan. Sedangkan dinamika fluida (*fluid dynamics*) ialah fluida yang bergerak, yang jauh lebih kompleks (Young & Freedman, 2002).

1. Tekanan

Tekanan pada titik mana pun dalam fluida merupakan batas dari rasio karena luas permukaan ΔA piston yang berpusat pada titik dibuat lebih kecil dan semakin mengecil. Namun, jika gaya pada area datar A seragam, dapat dirumuskan sebagai berikut

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

Keterangan:

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

F = gaya tekanan (N)

A = luas bidang tekan (m^2)

Satuan SI tekanan adalah newton per meter persegi, yang diberi nama khusus, yaitu pascal (Pa). Pascal tersebut berkaitan dengan beberapa satuan tekanan umum lainnya (non-SI) sebagai berikut

$$1 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ torr} = 14,7 \text{ lb/in}^2$$

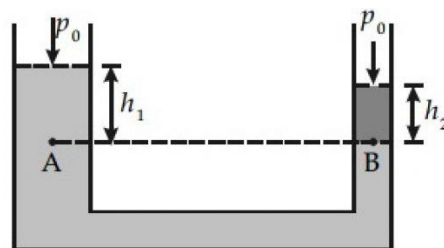
Atmosfer (atm), seperti namanya, adalah perkiraan tekanan rata-rata atmosfer pada permukaan laut. *Torr* (berasal dari nama Evangelista Torricelli, yang menemukan barometer merkuri pada tahun 1674) sebelumnya disebut *milimeter mercuri* (mm Hg).

2. Tekanan Hidrostatik

Pada fluida diam tidak terjadi pergerakan relatif di antara partikel-partikel fluidanya. Oleh karena itu, pada fluida diam tidak terjadi tegangan geser.

Tegangan geser pada suatu fluida hanya akan terjadi jika fluida mempunyai gradien kecepatan, du/dy . Gradien kecepatan inilah yang menjadi penyebab terjadinya pergerakan relatif di antara partikel-partikel fluida. Dengan demikian, satu-satunya tegangan yang ada pada fluida diam adalah tegangan normal, yaitu gaya yang bekerja tegak lurus pada luasan suatu elemen fluida, yang sering didefinisikan sebagai tekanan. Karena tidak adanya tegangan geser, analisis mengenai fluida diam umumnya relatif lebih sederhana dibanding fluida bergerak (Kironoto, 2018)

Menurut Halliday et al (2010) seperti diketahui para penyelam, tekanan meningkat menurut kedalaman di bawah batas udara-air. Tekanan yang dialami para penyelam biasa disebut tekanan hidrostatik dan berhubungan dengan fluida diam.



Gambar 2.1 Tekanan hidrostatik

Air berada dalam kesetimbangan statis atau diam dan gaya yang bekerja padanya seimbang. Gaya gravitasi pada air di dalam pipa ditunjukkan oleh $m\vec{g}$. Keseimbangan gaya-gaya dapat dirumuskan sebagai berikut

$$F_2 = F_1 + mg \quad (2.3)$$

Persamaan (2.3) dapat diubah ke dalam sebuah persamaan yang melibatkan tekanan, maka

$$F_1 = P_1 A \quad \text{dan} \quad F_2 = P_2 A \quad (2.4)$$

Massa air m dalam silinder adalah dari persamaan (2.1), di mana volume pipa V yaitu hasil kali dari luas permukaan A dan ketinggian $h_1 - h_2$. Maka m sama dengan $\rho A(h_1 - h_2)$. Dengan mengganti persamaan di atas dan persamaan (2.4) ke dalam persamaan (2.3), maka

$$\begin{aligned} PA &= P_1 Ag(h_1 - h_2) \\ P_2 &= P_1 + \rho g(h_1 - h_2) \end{aligned} \quad (2.5)$$

Persamaan di atas dapat dipakai untuk mencari tekanan, baik di dalam cairan (sebagai fungsi kedalaman) dan dalam atmosfer (sebagai fungsi ketinggian). Untuk cairan, misalkan dalam mencari p pada kedalaman h di bawah permukaan cairan yaitu dapat diganti

$$h_1 = 0, \quad P_1 = P_h \quad \text{dan} \quad P_2 = P$$

Ke dalam persamaan (2.5), sehingga menjadi

$$P = P_h + \rho gh \quad (2.6)$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (N/m^2 atau Pa)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman benda (m)

3. Mengukur Tekanan

3.1 Barometer Merkuri

Barometer merkuri ialah sebuah alat untuk mengukur tekanan atmosfer. Tabung kaca yang panjang diisi dengan merkuri dan ditelungkupkan dengan ujung yang terbuka berada dalam wadah berisi merkuri. Ruang kosong di atas

kolom merkuri hanya mengandung gas merkuri, yang tekanannya sangat kecil pada temperatur normal dan dapat diabaikan.

Untuk menemukan tekanan atmosferik p_0 yang berkaitan dengan tinggi h kolom merkuri dapat menggunakan persamaan (2.5) dengan mengganti

$$y_1 = 0, \quad p_1 = p_0 \quad \text{dan} \quad y_2 = h, \quad p_2 = 0$$

sehingga didapatkan

$$p_0 = \rho gh \quad (2.7)$$

Dengan:

ρ adalah densitas merkuri.

3.2 Manometer Tabung Terbuka

Manometer tabung terbuka digunakan untuk mengukur tekanan gauge p_g sebuah gas. Alat ini terdiri atas sebuah tabung tabung berbentuk U yang berisi cairan, dengan satu ujung tabung terhubung pada bejana yang tekanan gauge-nya akan diukur dan ujung yang lain terbuka ke atmosfer. Untuk menemukan tekanan gauge yang berhubungan dengan tinggi h dapat menggunakan persamaan (2.5) dengan mengganti

$$y_1 = 0, \quad p_1 = p_0 \quad \text{dan} \quad y_2 = -h, \quad p_2 = p$$

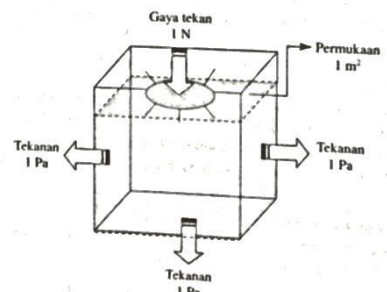
sehingga,

$$p_g = p - p_0 = \rho gh \quad (2.8)$$

di mana p adalah densitas air di dalam tabung. Tekanan gauge p_g langsung sebanding dengan h . Tekanan gauge dapat saja positif atau negatif, tergantung $p > p_0$ atau $p < p_0$.

4. Prinsip Pascal

Menurut Halliday et al (2010) prinsip pascal ialah perubahan tekanan yang diterapkan pada fluida tertutup yang tidak dapat dimampatkan, disebarkan dan tidak berkurang, ke setiap porsi fluida dan ke dinding penampungnya. Hukum pascal juga dikenal sebagai prinsip transmisi tekanan fluida yang menyatakan bahwa tekanan yang dikenakan pada fluida tak mampu mampat dalam sistem tertutup akan diteruskan ke segala arah besarnya. Gambar 2.2 memperlihatkan ilustrasi sederhana dari hukum pascal (Harinaldi & Budiarto, 2015).



Gambar 2.2 Hukum pascal

Hukum pascal ini mendasari bekerjanya berbagai sistem hidrolik, seperti dongkrak hidrolik, rem hidrolik, dan lain-lain. Gambar 2.3 memperlihatkan penerapan hukum pascal pada dongkrak hidrolik yang banyak dipakai di bengkel kendaraan. Dengan menggunakan hukum pascal maka:

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.9)$$

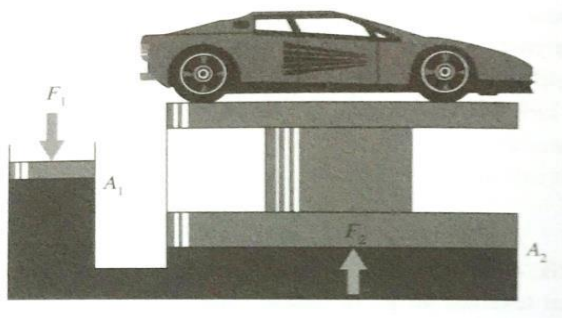
Keterangan:

F_1 = gaya yang bekerja pada piston 1 (N)

F_2 = gaya yang bekerja pada piston 2 (N)

A_1 = luas permukaan piston 1 (m^2)

A_2 = luas permukaan piston 2 (m^2)



Gambar 2.3 Dongkrak hidrolik

5. Prinsip Archimedes

Menurut Bueche dan Hecht (2006) suatu benda yang terendam sebagian atau seluruhnya dalam suatu fluida akan mengalami gaya apung ke atas dengan gaya setara dengan berat fluida yang dipindahkan. Gaya apung dapat dianggap bekerja secara vertikal ke atas melalui pusat gravitasi fluida yang dipindahkan.

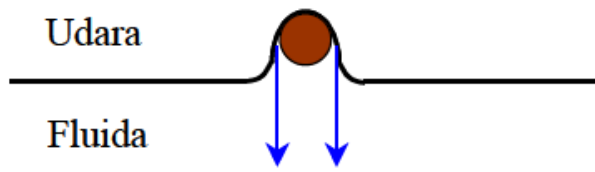
$$F_B = \text{gaya apung} = \text{berat fluida yang dipindahkan}$$

Gaya apung suatu benda dengan volume V yang sepenuhnya terendam dalam suatu fluida dengan massa jenis ρ_f adalah $\rho_f V g$, dan berat benda tersebut adalah $\rho_0 V g$, di mana ρ_0 adalah massa jenis benda. Oleh karena itu, gaya total ke atas pada benda yang terendam adalah

$$F_{net}(\text{ke atas}) = V g (\rho_f - \rho_0) \quad (2.10)$$

6. Tegangan Permukaan

Menurut Abdullah (2001) permukaan fluida mirip dengan membran yang direntangkan, maka permukaan fluida menarik benda pada tepinya dengan gaya yang sejajar permukaan. Contohnya, air yang ada dalam gelas. Pada tempat kontak dengan gelas, permukaan air menarik dinding gelas.



Gambar 2.4 Benda terapung

Molekul-molekul dalam zat cair akan saling menarik pada tempat dengan zat padat adalah

$$F = \gamma L \quad (2.11)$$

dengan

F = gaya oleh permukaan fluida

L = panjang garis kontak antara permukaan fluida dengan zat padat

γ = konstanta tegangan permukaan fluida

Jika zat cair bersentuhan dengan udara atau zat lain, gaya tarik antar molekul tidak akan seimbang lagi dan menyebabkan molekul pada permukaan zat cair bekerja terus membentuk zat cair. Kerja yang dilakukan oleh molekul-molekul pada permukaan zat cair tersebut dinamakan tegangan permukaan (σ). Tegangan permukaan hanya bekerja pada bidang permukaan dan sama di semua titik.

7. Kapilaritas

Menurut Nastain dan Suroso (2005) kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler. Kapilaritas terjadi akibat kohesi dan adhesi antar molekul, jika kohesi kurang dari daya rekat maka zat cair akan meningkat, sebaliknya jika kohesi lebih besar dari daya rekat maka zat cair akan berkurang. Kenaikan atau penurunan cairan dalam tabung dapat dihitung dengan

menyamakan gaya angkat yang diciptakan oleh tegangan permukaan dengan gaya berat.

$$h = \frac{2\sigma \cos\theta}{\gamma r} \quad (2.12)$$

dimana

h = kenaikan atau penurunan zat cair

σ = tegangan permukaan

γ = berat jenis zat cair

θ = akan sama dengan 0° untuk air dan 140° untuk air raksa

r = jari-jari tabung

2.1.6 Fluida Dinamis

Inilah empat asumsi tentang fluida ideal menurut Halliday et al (2010), yaitu

a. Aliran tunak (*Steady flow*)

Dalam aliran yang tunak, laju fluida yang bergerak pada titik tertentu tidak akan berubah seiring waktu, tidak peduli ukuran atau arahnya. Seperti aliran air di dekat pusat arus yang diam.

b. Aliran yang tak termampatkan (*Incompressible flow*)

Pada aliran yang tak termampatkan, densitasnya memiliki nilai yang tetap dan sama.

c. Aliran tidak viskos (*Nonviscous flow*)

Benda yang bergerak dalam fluida tidak viskos tidak akan menghasilkan gaya hambat viskos yang artinya tidak ada gaya yang disebabkan oleh viskositas, dan gaya tersebut dapat bergerak dalam fluida dengan laju yang konstan.

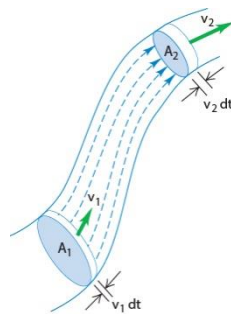
Misalnya madu yang kental lebih resistif dari pada air, sehingga madu dikatakan lebih kental dari pada air.

d. Aliran tidak berotasi (*Irrotational flow*)

Meskipun tidak diperlukan pertimbangan lebih lanjut, kita dapat mengasumsikan bahwa aliran tidak berputar atau tidak berotasi. Untuk memudahkan pemahaman, bianglala yang ada di taman hiburan adalah benda yang berputar, tapi penumpang tidak memutar.

1. Persamaan Kontinuitas

Massa fluida yang bergerak tidak berubah saat sedang mengalir. Fakta ini membimbing kita pada hubungan kuantitatif yang disebut persamaan kontinuitas. Perhatikan bagian tabung aliran antara dua penampang lintang stasioner dengan luas A_1 dan A_2 (Gambar 2.5). Laju aliran pada bagian ini berturut-turut adalah v_1 dan v_2 . Tidak ada fluida yang mengalir masuk atau keluar dari pipa karena kecepatan fluida di setiap titik di dinding tabung bersinggungan dengan dinding tabung. Selama selang waktu yang kecil dt fluida pada A_1 bergerak sejauh $v_1 dt$, sehingga silinder fluida dengan tinggi $v_1 dt$ dan volume $dV_1 = A_1 v_1 dt$ mengalir ke dalam tabung melalui A_1 . Selama selang yang sama ini, sebuah silinder dengan volume $dV_2 = A_2 v_2 dt$ mengalir keluar dari tabung melalui A_2 .



Gambar 2.5 Tabung alir dengan perubahan luas penampang

- Fluida inkompresibel

Densitas ρ dari setiap titik adalah sama. Massa dm_1 yang mengalir ke dalam tabung melalui A_1 dalam waktu dt adalah $dm_1 = \rho A_1 v_1 dt$. Demikian pula massa dm_2 yang mengalir ke dalam tabung melalui A_2 dalam waktu dt adalah $dm_2 = \rho A_2 v_2 dt$. Dalam aliran tunak, massa total dalam tabung konstan, sehingga

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (2.13)$$

dimana

A = luas penampang aliran

v = kecepatan aliran

Perkalian Av adalah laju aliran volume dV/dt , laju di mana volume melewati penampang tabung adalah

$$\frac{dV}{dt} = Av \quad (2.14)$$

- Fluida tidak inkompresibel

Aliran air yang jatuh dari keran menyempit akibat meningkatnya laju keluar air, tetapi dV/dt sepanjang aliran adalah sama. Jika pipa di setiap tempat sepanjang aliran. Jika Anda menyambungkan pipa air dengan diameter 2 cm ke pipa dengan diameter 1 cm, maka laju aliran penampang pipa adalah empat kali lipat dari penampang 1 cm.

Persamaan (2.13) umumnya berlaku jika fluida tidak dapat dimampatkan.

Jika ρ_1 dan ρ_2 adalah densitas pada penampang 1 dan 2, maka

$$\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2 \quad (2.15)$$

Dimana ρ adalah rapat massa fluida. Jika fluida inkompresibel sehingga ρ_1 dan ρ_2 sama, maka persamaan (2.15) menyusut menjadi persamaan (2.13) (Young & Freedman, 2002).

2. Persamaan Bernoulli

Menurut Effendi (2012) hukum Bernoulli dapat dicontohkan pada sebuah pipa, jika terdapat aliran pada suatu pipa yang luas penampang dan ketinggiannya tidak sama. Misalnya, massa jenis fluida ρ , kecepatan fluida pada penampang A_1 sebesar V_1 , dalam waktu t panjang bagian sistem yang bergerak ke kanan $V_1 \cdot t$. Pada penampang A_2 kecepatan V_2 dalam waktu t sistem yang bergerak ke kanan $V_2 \cdot t$.

Pada penampang A_1 fluida mendapat tekanan p_1 dari fluida di kirinya dan pada penampang A_2 mendapat tekanan: dari fluida di kanannya. Gaya pada A_1 adalah $F_1 = P_1 \cdot A_1$ dan penampang A_2 adalah $F_2 = P_2 \cdot A_2$. Sehingga dapat dirumuskan

$$p + \frac{1}{2}\rho \cdot V^2 + \rho \cdot g \cdot h = \text{konstan} \quad (2.16)$$

dimana:

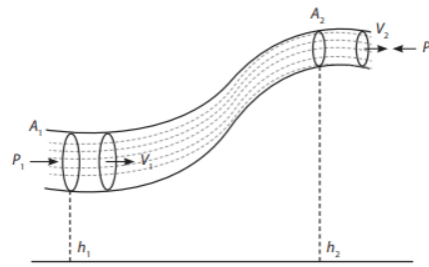
p = tekanan pada penampang (Pa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

V = kecepatan fluida pada penampang (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = tinggi pipa pada penampang (m)



Gambar 2.6 Sejumlah fluida mengalir di dalam pipa

Rumus di atas dinamakan persamaan Bernoulli untuk aliran fluida yang tidak kompresibel. Persamaan tersebut pertama kali diajukan oleh Daniel Bernoulli dalam teorinya Hidrodinamika.

2.1 Penerapan hukum Bernoulli

1. Pada pipa mendatar

Fluida mengalir melalui pipa mendatar yang memiliki penampang A_1 pada ketinggian h_1 dan penampang A_2 pada ketinggian h_2 . Karena mendatar $h_1 = h_2$, maka

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho \cdot V_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho \cdot V_2^2 \quad (2.17)$$

Hal ini memperlihatkan bahwa di tempat-tempat yang sempit fluida memiliki kecepatan besar, tekanannya kecil. Sebaliknya, di tempat-tempat yang luas fluida memiliki kecepatan kecil, tekanannya membesar.

2. Teori Torricelli

Sebuah bejana yang berukuran besar diisi zat cair. Pada dinding bejana terdapat lubang kebocoran kecil yang berjarak h dari permukaan zat cair. Zat cair mengalir pada lubang dengan kecepatan v . Tekanan di titik A pada lubang sama dengan tekanan di titik B pada permukaan zat cair sama dengan tekanan udara

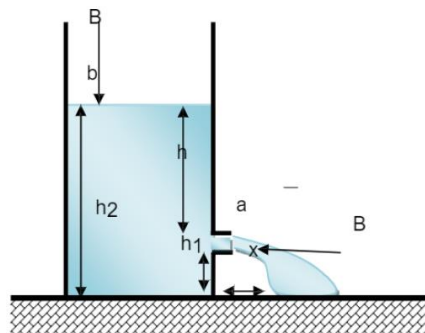
luar (B). Karena lubang kebocoran kecil, permukaan zat cair dalam bejana turun perlahan-lahan, sehingga V_2 dapat dianggap nol, dan dapat dirumuskan:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (2.18)$$

keterangan:

v = kecepatan zat cair keluar dari lubang (m/s)

h = jarak permukaan zat cair terhadap lubang (m)



Gambar 2.7 Fluida dalam sebuah bejana

Hubungan itu disebut teori Torricelli kecepatan aliran zat cair dari lubang sama dengan kecepatan yang akan diperoleh benda jika jatuh bebas dari ketinggian h . Hal itu merupakan suatu hal yang istimewa dari persamaan Bernoulli.

Waktu yang diperlukan zat cair keluar dari lubang hingga menyentuh lantai ditentukan dengan konsep benda jatuh bebas. Dapat dirumuskan

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot h_1}{g}} \quad (2.19)$$

dimana:

t = waktu zat cair dari lubang sampai ke lantai (s)

Jarak mendatar tempat jatuhnya zat cair di lantai terhadap dinding bejana adalah

$$X = v \cdot t \quad (2.20)$$

dimana:

X = jarak jatuhnya zat cair di lantai terhadap dinding (m)

Jika luas lubang kebocoran A maka debit zat cair yang keluar dari lubang adalah

$$Q = A\sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (2.21)$$

Keterangan:

Q = debit fluida (m^3/s)

A = luas penampang (m^2)

3. Venturimeter

Venturimeter adalah alat untuk mengukur kecepatan aliran zat cair dalam pipa. Zat cair yang massa jenisnya ρ mengalir melalui sebuah pipa yang luas penampangnya A . Misalnya manometer berisi zat cair dengan massa jenis ρ' maka persamaan Bernoulli dapat ditulis sebagai berikut:

$$V_2 = \frac{A_1}{A_2} V_1 \quad (2.22)$$

Keterangan:

V_1 = kecepatan aliran pada permukaan 1 (m/s)

V_2 = kecepatan aliran pada permukaan 2 (m/s)

A_1 = luas penampang 1 (m^2)

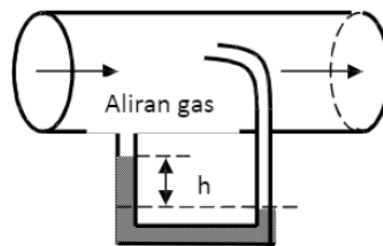
A_2 = luas penampang 2 (m^2)

Penggunaan venturimeter yang kita jumpai sehari-hari ialah karburator kendaraan bermotor. Lubang masuk untuk udara (fluida) pada karburator berbentuk tabung venture. Penghisapan udara melalui lubang karburator di 'kerongkongan' venturi, udara bergerak lebihh cepat daripada di tempat yang lain,

disini tekanannya lebih rendah oleh karena itu, bahan bakar (bensin) tertarik pada kerongkongan venturi dan masuk ke dalam silinder pembakaran.

4. Tabung pitot

Menurut Hidayat (2011) tabung pitot digunakan untuk mengukur kecepatan aliran gas. dengan menggunakan persamaan Bernoulli akan diperoleh kecepatan aliran gas dalam tabung adalah



Gambar 2.8 Tabung Pitot

$$v_1 = \sqrt{\frac{2\rho'gh}{\rho}} \quad (2.23)$$

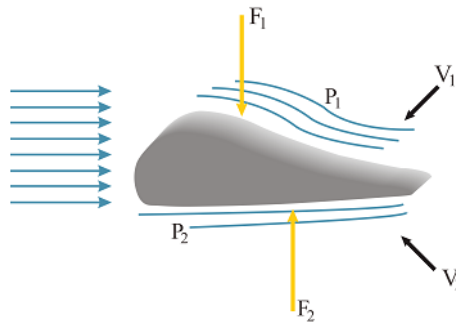
Keterangan:

ρ' = massa jenis zat cair dalam manometer (kg/m^3)

h = selisih tinggi permukaan zat cair dalam manometer (m)

5. Gaya angkat pada pesawat terbang

Gaya angkat pada kedua sayap pesawat terbang dapat membuat pesawat terbang di udara. Gaya angkat itu dapat mengangkat pesawat dan penumpangnya dan pesawat bergerak pada kelajuan tinggi. Kelajuan tersebut disebabkan oleh adanya gaya dorong yang dikerjakan oleh mesin jet.



Gambar 2.9 Gaya angkat pada pesawat terbang

Udara menyentuh permukaan atas sayap berlangsung lebih singkat dibanding udara di permukaan atas. Itu artinya laju udara relatif terhadap sayap di permukaan atas (v_1) lebih besar dibanding permukaan bawah (v_2). Tekanan di permukaan bawah sayap (P_2) yang diberikan oleh udara ke sayap lebih besar dibandingkan tekanan yang berada di atas sayap (P_1). Sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$(P_2 - P_1) = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) \quad (2.24)$$

Keterangan:

P_1 = tekanan udara pada bagian atas pesawat (Pa)

P_2 = tekanan udara pada bagian bawah pesawat (Pa)

ρ = massa jenis udara (kg/m³)

v_1 = kecepatan udara pada sayap bagian atas (m/s)

v_2 = kecepatan udara pada sayap bagian bawah (m/s)

Persamaan (2.24) memberi makna, bila $v_1^2 > v_2^2$ atau v_1 lebih besar dari v_2 maka $(P_2 - P_1)$ akan bernilai positif atau P_2 lebih besar dari P_1 . Sehingga dapat

disimpulkan bahwa fluida berkelajuan lebih besar akan memberikan tekanan lebih kecil (Jati, 2013).

3. Viskositas

Viskositas menurut Giancoli (2001) ialah fluida riil yang memiliki gesekan internal yang besarnya tertentu. Viskosita terdapat pada zat cair maupun gas. Pada zat cair, viskositas disebabkan oleh gaya kohesi antara molekul. Sedangkan pada gas, viskositas muncul dari tumbukan antar molekul.

Fluida memiliki besar viskositas yang berbeda, seperti sirup lebih kental dari air, minyak lemak lebih kental dari minyak mesin. Viskositas yang berbeda dapat dinyatakan dengan

$$F = \eta A \frac{v}{l} \quad (2.25)$$

Keterangan:

A = luas penampang pelat (m²)

v = kecepatan gerak benda dalam fluida (m/s)

l = jarak pisah dua pelat

F = gaya yang diperlukan untuk mempertahankan pelat tetap bergerak relatif dengan kecepatan (N)

η = koefisien viskositas fluida (Pa.s)

2.1.7 Penelitian Yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dihasilkan dalam Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Yang Relevan

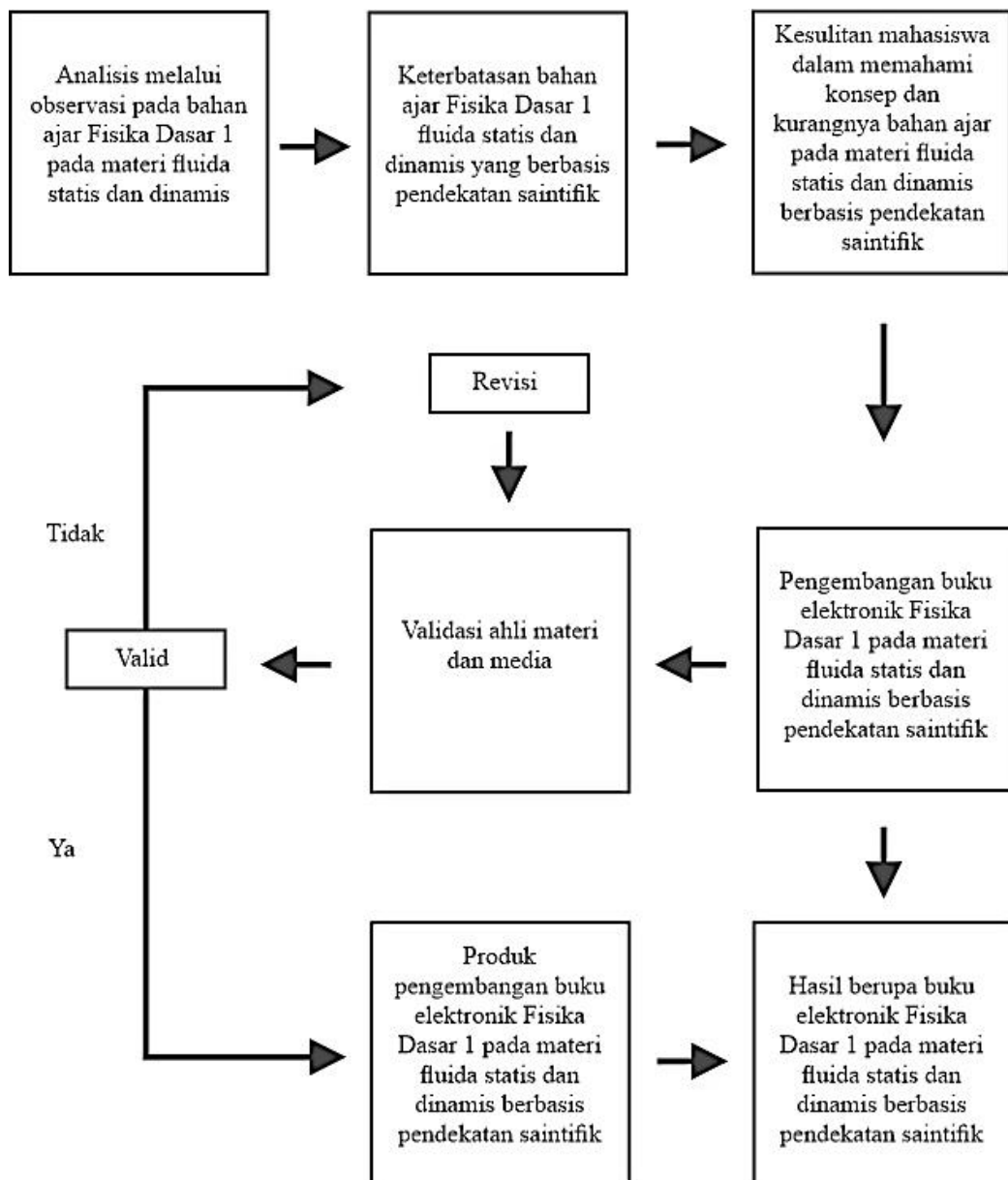
No	Nama	Tahun	Judul	Uraian
1.	Kurnia Mas Rahmawati, Sri Handono Budi Prastowo, Singgih Bektiarso	2019	Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis <i>Scientific Approach</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pada Materi Medan Magnet Di SMA	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi medan magnet, menggambarkan validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Sampel ditentukan dengan teknik <i>purposive sampling area</i> sehingga diperoleh kelas XII IPA 1 sebanyak 38 mahasiswa sebagai subjek uji lapangan, dan sebanyak 10 mahasiswa kelas XII IPA 4 sebagai subjek uji coba terbatas. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi bahan ajar berbasis <i>scientific approach</i> , lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) validitas bahan ajar fisika berbasis <i>scientific approach</i> pada materi medan magnet di SMA dalam kategori sangat valid, (2) bahan ajar berbasis <i>scientific approach</i> termasuk dalam kategori praktis sebagai bahan ajar pada pokok bahasan medan magnet, (3) bahan ajar berbasis <i>scientific approach</i> memiliki kriteria efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada pokok bahasan medan magnet karena menunjukkan kriteria N-Gain sedang.
2.	Fitria Sulvi Ulandari, Sri Wahyuni, Rayendra Wahyu Bachtiar	2018	Pengembangan Modul Berbasis Saintifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis Di SMAN BALUNG	Penelitian ini adalah penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk pengembangan dalam bentuk modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa-siswi kelas X MIA 5 di SMAN Balung pada tahun ajaran 2016/2017 semester genap. Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan <i>purposive sampling</i> dengan analisis mahasiswa dan waktu. Desain pengembangan modul berbasis saintifik yang digunakan adalah model pengembangan 4D. Hasil analisis nilai validitas modul berbasis saintifik yang telah di validasi oleh dua dosen fisika FKIP universitas jember dan satu guru fisika kelas X SMAN Balung menunjukkan bahwa modul berbasis saintifik tergolong dalam kategori sangat valid memiliki nilai validasi dari para ahli, yaitu 88,19% dengan kategori sangat valid. Kemudahan pengguna bagi mahasiswa memiliki persentase paling besar yaitu 93,75% dengan kategori sangat

				praktis. Sehingga bahan ajar berbasis saintifik ini dapat dikatakan mampu melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis.
3.	Ramadani Dwi Lestari	2019	Pengembangan Buku Ajar IPA Kelas VIII Semester 1 Berbasis Kearifan Lokal Jambi Menggunakan Pendekatan Saintifik	Pada penelitian pengembangan ini produk yang dihasilkan berupa buku ajar IPA kelas VIII Semester 1 berbasis kearifan lokal Jambi menggunakan pendekatan saintifik. Bahan ajar ini sudah dinyatakan layak dengan perolehan hasil validasi ahli materi 4,57 (sangat baik) dari nilai maksimal yaitu 5 dan hasil validasi ahli media 4,43 (sangat baik). Sedangkan untuk hasil respon mahasiswa sebesar 88,46% (sangat valid). Hal ini menunjukkan respon positif yang terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Kelebihan dari produk yang dikembangkan antara lain bahan ajar yang digunakan menggunakan bahasa yang mudah dipahami, didesain semenarik mungkin, menggunakan pendekatan saintifik, mengaitkan konsep IPA dengan kearifan lokal Jambi, terdapat contoh soal aplikatif dan soal latihan berupa pilihan ganda essay. Dengan demikian bahan ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan.

2.2 Kerangka Berpikir

Fluida merupakan salah satu bagian dari materi Fisika Dasar di Universitas Jambi yang dipelajari pada semester 1. Berdasarkan observasi awal, kesulitan mahasiswa dalam memahami materi pada bahan ajar yang ada ialah bahasa yang digunakan sulit untuk dipahami, dan tidak disertai dengan gambar atau ilustrasi. Kesulitan lainnya yang dialami mahasiswa yaitu rumus dan penyelesaian soal tidak dijabarkan secara rinci, sehingga mengakibatkan mahasiswa kurang memahami konsep fluida statis. Dapat diambil kesimpulan bahwa penting dilakukan pengembangan bahan ajar pada materi fluida statis agar dapat mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut pada mahasiswa. Bahan ajar yang akan dikembangkan nantinya tentu dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep fluida statis.

Adapun kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada bagan dibawah ini :



Gambar 2.10 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Penelitian yang dilakukan adalah berbentuk penelitian dan pengembangan (*research and development*). Menurut Salim & Haidir (2019) penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) atau sering disebut “pengembangan” adalah serangkaian proses atau langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Produk tersebut tidak selalu muncul dalam bentuk benda atau perangkat keras, tetapi bisa juga dalam bentuk perangkat lunak. Dengan demikian, penelitian pengembangan penting untuk dilakukan dalam upaya memecahkan masalah pembelajaran dengan produk tertentu.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D. Model 4D terdiri dari 4 tahapan yaitu: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan et al., 1974). Model pengembangan 4D dapat diadaptasi menjadi 4P yaitu: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

3.2 Prosedur Pengembangan

Menurut Thiagarajan et al (1974) berdasarkan model pengembangan 4D, prosedur pengembangan terdiri dari 4 tahap. Keempat tahap tersebut adalah pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Tahap pengembangan perangkat pembelajaran dimodifikasi menjadi 3D, hanya sampai pada tahap uji coba terbatas (*develop*)

3.2.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Tiap-tiap produk tentu membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Dalam tahap ini dibagi menjadi beberapa langkah yaitu

1. Analisis Awal-Akhir (*Front-end Analysis*)

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui permasalahan dasar dalam pengembangan bahan ajar. Pada tahap ini, guru melakukan diagnosis awal untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

2. Analisis Mahasiswa (*Learner Analysis*)

Analisis mahasiswa sangat penting dilakukan pada awal perencanaan. Pada tahap ini dipelajari karakteristik mahasiswa, misalnya: kemampuan, motivasi belajar, latar belakang pengalaman, dsb.

3. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Pendidik menganalisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai mahasiswa agar mahasiswa dapat mencapai kompetensi minimal. Analisis tugas terdiri dari analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) terkait materi yang akan dikembangkan melalui bahan ajar.

4. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi materi dalam bahan ajar yang akan dikembangkan. Analisis konsep dibuat dalam peta konsep pembelajaran yang nantinya akan digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi tertentu, dengan cara mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis bagian-bagian utama materi pembelajaran.

5. Analisis Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis materi dan analisis kurikulum. Dengan menuliskan tujuan pembelajaran, peneliti dapat mengetahui kajian apa saja yang akan ditampilkan dalam bahan ajar, menentukan kisi-kisi soal, dan akhirnya menentukan seberapa besar tujuan pembelajaran yang tercapai.

3.2.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang bahan ajar. Fase ini dapat dimulai setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan ini meliputi:

1. Menyusun Tes Kriteria (*Constructing Criterion-Referenced Test*)

Menyusun tes kriteria berdasarkan penyusunan tujuan pembelajaran yang menjadi tolak ukur kemampuan awal mahasiswa berupa produk, proses, psikomotor selama dan setelah kegiatan pembelajaran.

2. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Media dipilih untuk menyesuaikan analisis mahasiswa, analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu mahasiswa dalam pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan.

3. Pemilihan Format (*Format Selection*)

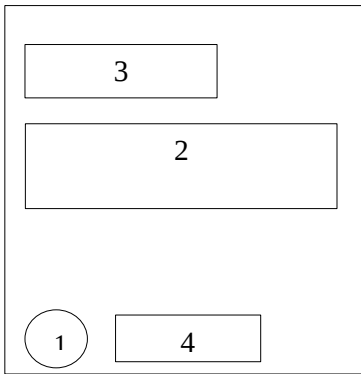
Pemilihan format dilakukan pada langkah awal. Pemilihan format dalam pengembangan dimaksudkan dengan mendesain isi pembelajaran, pemilihan pendekatan, dan sumber belajar, mengorganisasikan dan merancang isi *pop-up*, membuat desain *pop-up* yang meliputi desain layout, gambar, dan tulisan.

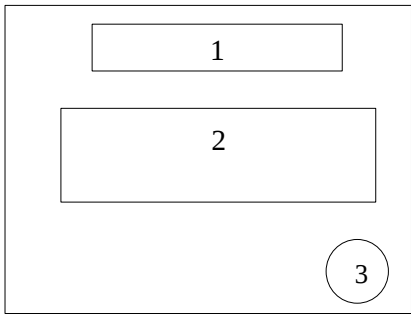
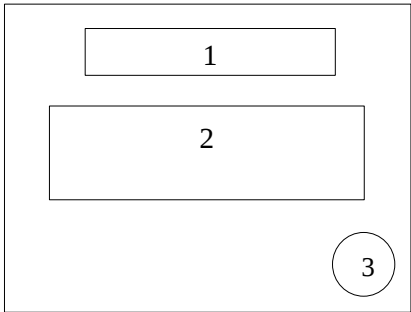
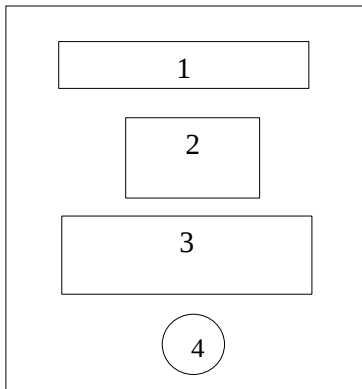
4. Desain Awal (*Initial Design*)

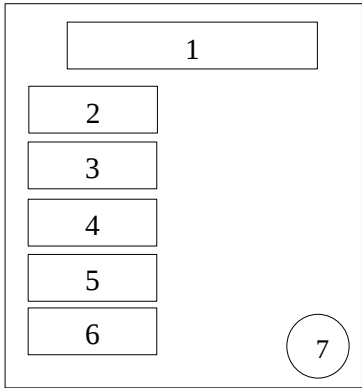
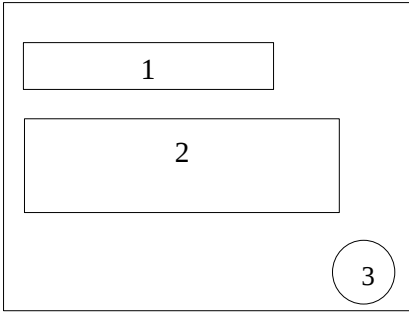
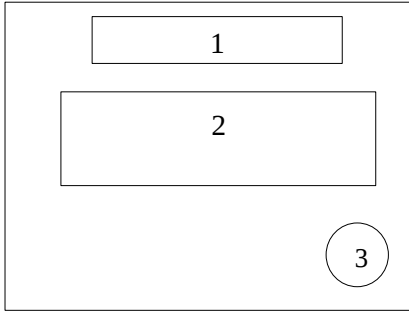
Desain awal (*initial design*) yaitu rancangan bahan ajar yang telah dibuat oleh peneliti kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing, masukan dari dosen pembimbing akan digunakan untuk memperbaiki bahan ajar sebelum dilakukan produksi. Kemudian melakukan revisi setelah mendapatkan saran perbaikan media dari dosen pembimbing dan nantinya rancangan ini akan dilakukan tahap validasi. Rancangan ini berupa *Draft I* dari media.

Adapun *design* penyusunan buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis sebagai bahan ajar mata kuliah Fisika Dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 *Storyboard* Buku Fisika Dasar 1 Fluida Statis dan Dinamis

1.	Tampilan halaman Cover 	Gambar di samping merupakan desain <i>storyboard</i> Cover bagian depan Buku yang akan dibuat: 1. Logo Universitas Jambi 2. Gambar fisika tentang fluida 3. Judul materi isi bahan ajar “Fluida Statis dan Dinamis untuk Universitas” 4. Nama dosen pembimbing dan penulis
----	---	--

2.	Tampilan halaman kata pengantar 	Gambar disamping merupakan desain kata pengantar bahan ajar yang akan dibuat: 1. Judul kata pengantar dengan size 20 dan jenis tulisan Bahnschrift 2. Isi kata pengantar dengan size 20 dan jenis tulisan Arial 3. Berisi halaman dengan size 28 dan jenis tulisan Berlin Sans FB
3.	Tampilan halaman daftar isi 	Gambar disamping merupakan desain kata pengantar bahan ajar yang akan dibuat: 1. Judul daftar isi dengan size 20 dan jenis tulisan Bahnschrift 2. Isi daftar isi dengan size 20 dan jenis tulisan Arial 3. Berisi halaman dengan size 28 dan jenis tulisan Berlin Sans FB
4.	Tampilan halaman bab 	Gambar disamping merupakan desain kata pengantar bahan ajar yang akan dibuat: 1. Judul materi bahan ajar 2. Gambar yang berkaitan dengan materi fluida 3. Pendahuluan materi fluida dengan size 12 dan jenis tulisan Arial 4. Berisi halaman dengan size 36 dan jenis tulisan Berlin Sans FB
5.	Tampilan halaman kegiatan pembelajaran	Gambar di samping merupakan desain kegiatan pembelajaran buku ini terdiri dari 1. Judul materi 2. mengamati 3. menanya 4. mengumpulkan informasi 5. menalar 6. mengkomunikasikan 7. Nomor Halaman

		Pada kegiatan mengamati terdapat video yang menunjang materi tersebut. Pada kegiatan mengumpulkan informasi terdiri dari uraian materi, gambar dan simulasi yang menunjang materi tersebut. Jenis tulisan yang digunakan pada judul yaitu Bahnschrift dengan size 24. Kemudian pada judul tiap kegiatan menggunakan tulisan Bahnschrift SemiBold dengan size 20. Sedangkan isi bagian-bagian tiap kegiatan menggunakan tulisan Arial dengan size 20. Selain itu background yang digunakan dari buku ini yaitu berwarna biru.
6.	Tampilan halaman tes formatif 	Gambar disamping merupakan desain kata pengantar bahan ajar yang akan dibuat: 1. Judul tes “Tes Formatif” 2. Berisi soal dengan size 20 dan tulisan Arial 3. Berisi halaman dengan size 34 jenis tulisan Berlin Sans FB
7.	Tampilan halaman daftar pustaka 	Gambar disamping merupakan desain daftar pustaka bahan ajar yang akan dibuat: 1. Judul daftar pustaka dengan size 20 dan jenis tulisan Bahnschrift 2. Isi daftar pustaka dengan size 20 dan jenis tulisan Arial 3. Berisi halaman dengan size 34 dan jenis tulisan Berlin Sans FB

3.2.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli dan uji coba kepada mahasiswa. Terdapat dua langkah dalam tahapan ini yaitu sebagai berikut:

1. Validasi Ahli (*Expert Appraisal*)

Validasi Ahli (*Expert Appraisal*) merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun. Setelah *draft I* divalidasi dan direvisi, maka dihasilkan *draft II*. *Draft II* selanjutnya akan diujikan kepada mahasiswa dalam tahap uji coba lapangan terbatas.

2. Uji Coba Produk (*Development Testing*)

Uji Coba Produk (*Development Testing*) merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada saat uji coba ini dicari data respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna model. Hasil uji coba digunakan memperbaiki produk. Setelah produk diperbaiki kemudian diujikan kembali sampai memperoleh hasil yang efektif.



Gambar 3.1 Skema Prosedur Pengembangan

3.3 Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Pendidikan Fisika Reguler B Angkatan 2019 Universitas Jambi yang telah mengontrak mata kuliah Fisika Dasar. Uji coba ini dilakukan untuk melihat apakah mahasiswa bisa memahami konsep pada bahan ajar dalam pembelajaran. Hal ini diperlukan karena

terkadang apa yang dikonsepskan oleh peneliti belum tentu sesuai dengan kenyataan di lapangan. Uji coba diperlukan untuk mengetahui respon mahasiswa mengenai bahan ajar yang digunakan.

3.4 Jenis Data dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah gabungan dari data kualitatif dan data kuantitatif atau disebut data campuran. Data kualitatif diperoleh dari tim ahli media dan tim ahli materi berupa penilaian, masukan, tanggapan, kritik, saran, dan komentar untuk perbaikan bahan ajar. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil angket respon/ujicoba mahasiswa sebagai responden mengenai penilaian terhadap produk yang dikembangkan untuk mengetahui besarnya peran penggunaan bahan ajar baik dilihat dari kemenarikan dan keefektifannya.

3.5 Instrumen Pengumpul Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berbentuk angket tertutup. Angket tertutup mengharuskan mahasiswa melakukan evaluasi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tertera pada angket berupa jawaban pilihan yang tersedia.

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini adalah angket validasi ahli media, angket validasi materi, dan angket respon mahasiswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Instrumen tersebut disusun untuk mengetahui kualitas bahan ajar Fisika Dasar dengan materi fluida yang telah dikembangkan. Instrumen lembar validasi bahan ajar diisi oleh ahli materi dan ahli media.

3.5.1 Angket Validasi

Angket validasi diberikan kepada validator ahli media dan ahli materi. Angket validasi yang diberikan bertujuan untuk diberikan penilaian dan saran atau masukan terhadap produk bahan ajar yang dikembangkan, terkait kelayakan dan kesesuaian bahan ajar sebelum diujicobakan. Data yang diperoleh dari hasil validasi dianalisis untuk dilakukan revisi produk media, selanjutnya diujicobakan kepada subjek yang menjadi sasaran dikembangkannya media ini.

1. Validasi materi dilakukan dengan menggunakan angket validasi

Angket validasi materi yang digunakan di adopsi dari penelitian Nika Fitriana dengan nilai reliabilitas 0,667 (sangat tinggi). Adapun kisi-kisi angket untuk ahli materi:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Validasi Materi

Variabel	Indikator	Deskriptor	No Butir
Pengembangan buku elektronik Fluida statis dan dinamis	Kriteria Pendidikan (<i>Educational Criteria</i>)	Program memiliki topik yang jelas	1
		Program sesuai dengan silabus	2
		Program relevan dengan materi yang harus dipelajari mahasiswa	3
		Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat	4
		Program memiliki materi konsep	5
		Program memiliki contoh soal	6
		Program memiliki tes	7
		Kecocokan simulasi dengan materi	8
		Struktur program fleksibel dengan pengguna	9
		Pengorganisasian simulasi sistematis	10
		Tampilan simulasi yang menarik	11
		Program mempunyai balikan terhadap input yang diberikan oleh pengguna	12
		Memungkinkan mahasiswa belajar mandiri	13
		Kecocokan latihan soal dengan materi	14
		Latihan	15
		Bahasa mudah dimengerti	16
		Pengorganisasian latihan	17

		sistematis	
		Soal latihan yang bervariasi	18

(Sumber: Fitriana, 2018)

2. Validasi media dilakukan dengan menggunakan angket validasi

Angket validasi media yang digunakan di adopsi dari penelitian Nika Fitriana dengan nilai reliabilitas 0,667 (sangat tinggi). Adapun kisi-kisi angket untuk ahli media:

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Validasi Media

Variabel	Indikator Pencapaian	Deskriptor	No Butir
Pengembangan buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis	Tampilan Visual	Pemakaian yang menarik	1
		Pemakaian warna yang tidak mengacaukan tampilan	2
		Ukuran huruf	3
		Fasilitas tampilan	4
		Warna huruf	5
		Bahasa yang baik dan benar	6
		Grafis yang tidak mengacaukan tampilan	7
		Suara yang jelas	8
		Suara yang variatif	9
		Tombol/ikon yang jelas	10
		Simulasi yang menarik	11
	Kualitas Teknis	Program yang dimulai dengan mudah	12
		Program yang dapat berjalan dengan baik dalam kondisi normal	13
		Program dapat dioperasikan menggunakan <i>Flip PDF Professional</i>	14
		Pengguna dapat mengoperasikan secara mandiri	15
		Pengguna tidak merasa bosan menggunakan program	16
		Program bebas dari kesalahan yang dapat mengakibatkan berhentinya program	17
		Terdapat fasilitas soal-soal Fisika materi Fluida Statis dan Dinamis	18

(Sumber: Fitriana, 2018)

3.5.2 Angket Ujicoba

Angket ujicoba produk bahan ajar diberikan kepada subjek ujicoba, yaitu mahasiswa pendidikan fisika Universitas Jambi sebanyak 34 orang mahasiswa

yang telah mengontrak matakuliah Fisika Dasar untuk memberikan penilaian dan tanggapan terhadap keefektifan penggunaan bahan ajar yang dikembangkan, bahan ajar yang diujicobakan sebelumnya telah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk dijadikan acuan dalam merevisi dan mengembangkan produk akhir. Adapun Kisi-kisi angket respon mahasiswa yang akan digunakan dalam mengembangkan bahan ajar Fisika Dasar adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Respon Mahasiswa

Aspek	Indikator	No Butir
Tampilan	Kejelasan teks	1
	Kejelasan gambar, animasi, dan simulasi	2,3,4
	Kemenarikan gambar, animasi, video dan simulasi	5
Penyajian materi	Penyajian materi	6,7
	Kejelasan dan kesederhanaan kalimat	8,9
	Kesesuaian contoh dengan materi	10
	Kemenarikan gambar, animasi, video dan simulasi dengan materi	11
Manfaat	Kemudahan belajar	12,13
	Ketertarikan menggunakan buku	14
	Peningkatan motivasi belajar	15

(Sumber: Adopsi dari Fitriana, 2018))

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Angket Tim Ahli

Data yang dihasilkan angket tim ahli pada penelitian pengembangan ini yaitu data kualitatif. Pilihan jawaban yang digunakan pada angket ini bagi tim ahli berupa “Ya” jika tim ahli setuju dengan pernyataan/pertanyaan dalam angket dan “Tidak” jika tim ahli tidak setuju dengan pernyataan/pertanyaan dalam angket. Setelah para ahli memberikan validasi atau penilaian pada bahan ajar yang dikembangkan, maka dilakukan revisi sesuai data kuantitatif yang didapatkan oleh tim ahli. Dari data yang didapatkan, perbaikan pada bahan ajar yang dikembangkan dapat dilakukan hingga selanjutnya di validasi kembali oleh tim

ahli sampai mendapatkan kesimpulan bahwa bahan ajar tidak perlu di perbaiki kembali.

Bahan ajar dapat dinyatakan layak apabila tim ahli telah memberikan penilaian dengan memberikan jawaban setuju atau sangat setuju dan memberikan izin untuk dilanjutkan ke tahap uji coba untuk pengambilan data respon. Selain memberikan jawaban, tim ahli juga dapat memberikan komentar dan saran di kolom yang telah disediakan. Data kualitatif yang diperoleh dari revisi produk hasil validasi media dan validasi materi kemudian dianalisis secara deskriptif dan dikelompokkan berdasarkan pertanyaan penelitian.

3.6.2 Angket Respon Mahasiswa

Setelah bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan layak oleh tim ahli untuk diujicobakan berdasarkan hasil angket, maka langkah selanjutnya adalah mengujicobakan bahan ajar serta menyebarkan angket respon kepada para mahasiswa yang dijadikan subjek uji coba. Pada angket respon mahasiswa menggunakan skala Likert. Dengan menggunakan skala Likert, variabel yang akan diukur diubah menjadi dimensi, dimensi diubah menjadi sub variabel, kemudian sub variabel tersebut diubah menjadi indikator terukur (Sudaryono, 2016).

Dalam penelitian ini menggunakan skala Likert yang terdapat empat pilihan jawaban yaitu SS (sangat setuju) dengan skor 4, S (setuju) dengan skor 3, TS (tidak setuju) dengan skor 2 dan STD (sangat tidak setuju) dengan skor 1. Dari hasil penyebaran angket respon ini diperoleh data kuantitatif. Kemudian data kuantitatif yang didapatkan nantinya akan dianalisis. Namun, sebelum

menyebarkan angket kepada responden, perlu dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Karena angket yang digunakan merupakan angket adopsi yang sudah diuji validitas dan reliabilitasnya dari Nika Fitriana dengan nilai validitas 82,61% dengan kriteria baik dan nilai reliabilitas 0,805 dengan kriteria sangat tinggi.

Data yang diperoleh dari angket yang dibagikan tentang respon mahasiswa terhadap buku yang sedang dikembangkan berupa skor untuk setiap pernyataan/pertanyaan yang terdapat di dalam angket. Data berupa skor ini akan diubah menjadi pernyataan akhir yang merupakan data kualitatif. Berikut adalah langkah-langkah menganalisis data angket respon mahasiswa:

1. Mengolah dan menghitung hasil *checking* pada angket menjadi skor sesuai bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Menentukan skor rata-rata nilai indikator yang diberikan berdasarkan penilaian dari validasi materi dan media serta respon mahasiswa.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = skor rata-rata validasi

$\sum X$ = jumlah skor jawaban responden (validator)

n = jumlah responden (validator)

3. Mengidentifikasi kecenderungan ubahan setiap sub variabel digunakan rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i), dapat dihitung dengan acuan norma yaitu:

$$X_{ideal} = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$SD_{ideal} = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

4. Setiap sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Tabel 3.5 Range persentase dan kriteria kuantitatif

Rentang Skor	Kriteria
$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$	Sangat baik
$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$	Baik
$X - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$	Cukup baik
$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$	Kurang baik

(Direktorat Pembinaan SMA, 2010)

5. Kemudian menarik kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan. Data dan dokumentasi dari angket disimpulkan secara deskriptif

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

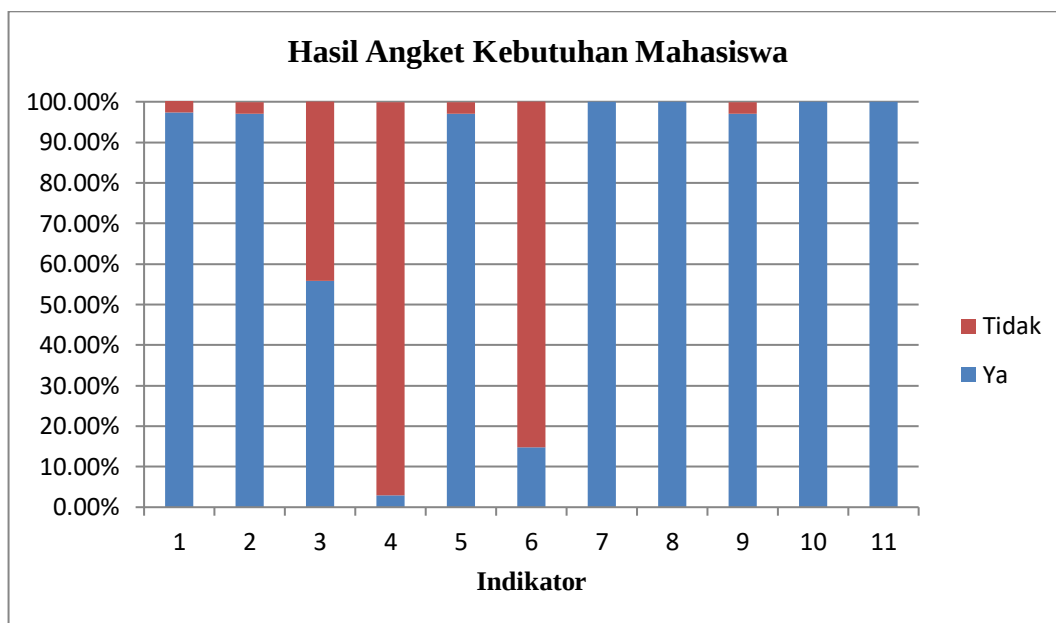
4.1 Hasil Pengembangan

Hasil dari penelitian ini adalah buku elektronik Fisika Dasar pada materi Fluida Statis dan Dinamis yang dibuat menggunakan aplikasi *PDF Flip Professional* serta memperoleh respon mahasiswa terhadap buku elektronik fluida statis dan dinamis. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu model 4D. Adapun tahapan 4D menurut Thiagarajan et al (1974) adalah *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Penelitian pengembangan ini hanya dilakukan hingga tahap *develop* (pengembangan). Hal ini disebabkan karena tujuan penelitian ini hanya sebatas mengembangkan dan menghasilkan suatu produk yang valid sehingga tahap *disseminate* (penyebarluasan) tidak perlu dilakukan karena tujuan penelitian telah tercapai.

4.1.1 Define (Pendefinisian)

Pada tahap pertama yaitu *define* (pendefinisian) untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Melalui analisis, dirumuskan tujuan dan kendala untuk bahan ajar. Tahap pendefinisian ini mencakup lima langkah pokok yaitu *front-end analysis* (analisis awal-akhir), *learner analysis* (analisis mahasiswa), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep), dan *specifying instructional objectives*

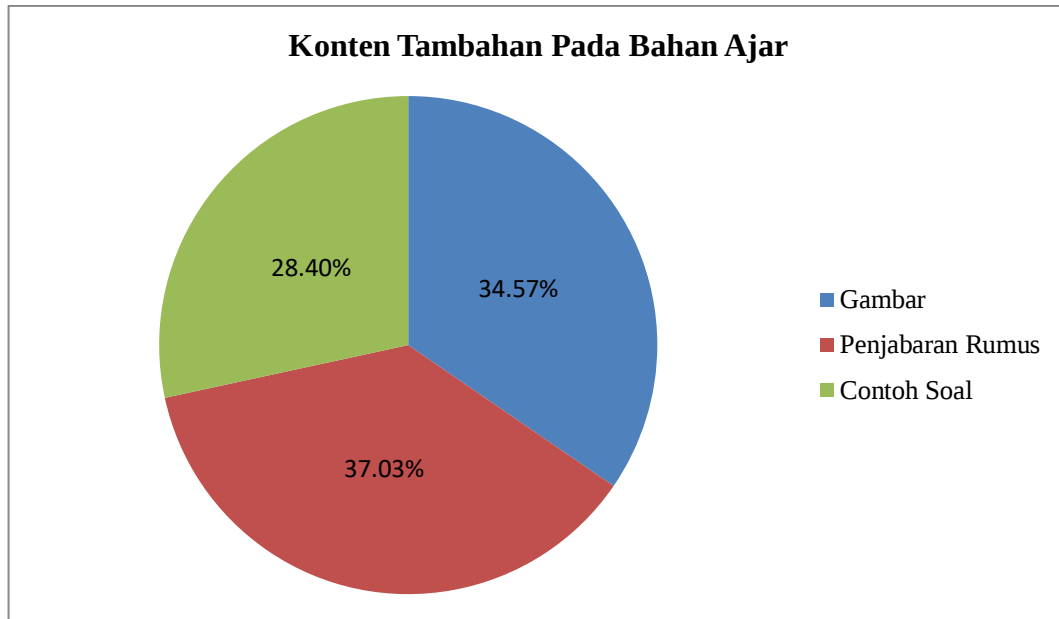
(analisis tujuan pembelajaran). Pada langkah pertama *front-end analysis* (analisis awal-akhir) bertujuan untuk mengetahui permasalahan dasar dalam pengembangan bahan ajar sehingga diperlukan suatu bahan ajar. Analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan mahasiswa. Berdasarkan hasil observasi dari data angket, didapatkan informasi seperti pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Grafik hasil angket kebutuhan mahasiswa

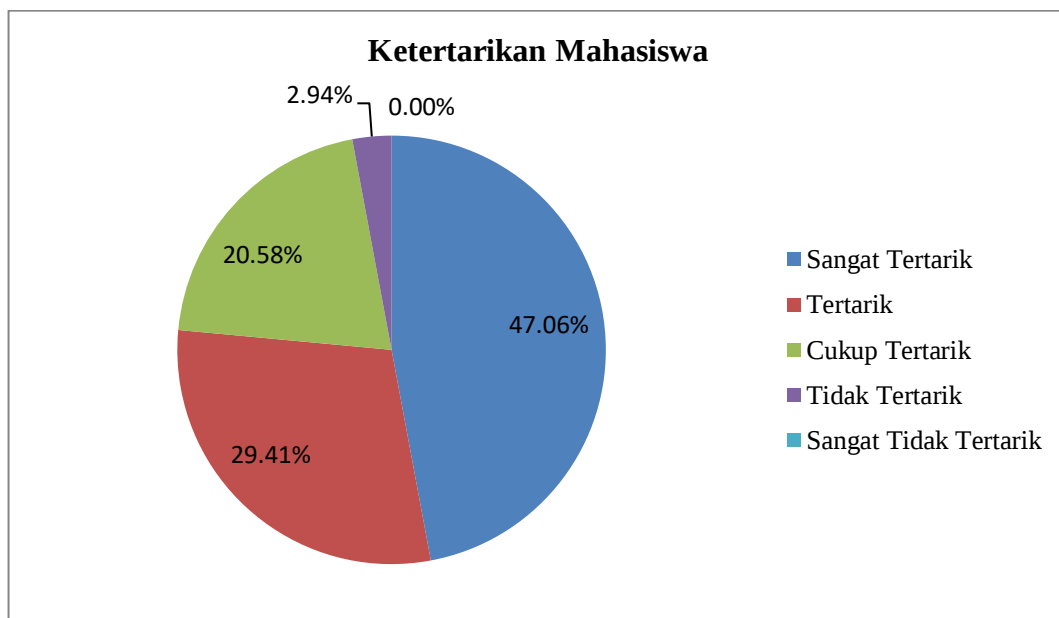
Keterangan indikator:

1. Mahasiswa menyukai materi perkuliahan fisika dasar
2. Materi mata kuliah fisika dasar sulit dipahami
3. Mahasiswa memiliki bahan ajar untuk mata kuliah fisika dasar
4. Bahan ajar yang digunakan sudah cukup untuk memahami mata kuliah fisika dasar
5. Mahasiswa membutuhkan bahan belajar tambahan
6. Mahasiswa pernah menggunakan bahan ajar berbasis pendekatan saintifik pada mata kuliah fisika dasar
7. Bahan ajar berbasis saintifik diperlukan dalam mata kuliah fisika dasar
8. Fluida statis dan dinamis cocok untuk dibuat sebagai bahan ajar berbasis pendekatan saintifik
9. Dosen mata kuliah fisika dasar telah menggunakan model, metode, pendekatan ataupun strategi pembelajaran
10. Model, metode, pendekatan ataupun strategi pembelajaran perlu digunakan pada mata kuliah fisika dasar
11. Pendekatan saintifik sesuai digunakan dalam proses pembelajaran fisika dasar



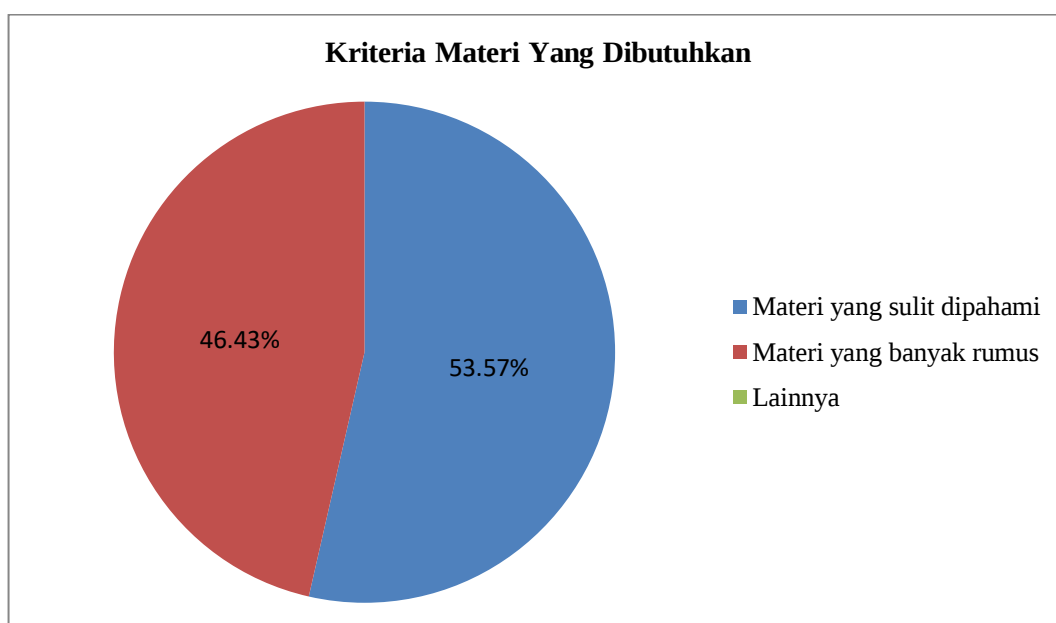
Gambar 4.2 Grafik konten tambahan pada bahan ajar

Pada gambar 4.2 terlihat bahwa mahasiswa membutuhkan konten tambahan pada bahan ajar fisika dasar. Konten tambahan tersebut berupa gambar, penjabaran rumus secara rinci dan contoh soal agar mahasiswa dapat dengan mudah memahami materi fluida statis dan dinamis pada mata kuliah fisika dasar.



Gambar 4.3 Grafik ketertarikan mahasiswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan

Kemudian gambar 4.3 menyajikan ketertarikan mahasiswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Sebanyak 2,94% mahasiswa pendidikan fisika 2019 tidak tertarik dengan bahan ajar fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis karena bahan ajar yang digunakan sudah cukup untuk memahami mata kuliah tersebut. Meskipun demikian, terdapat 47,06% mahasiswa sangat tertarik, selebihnya mahasiswa tertarik dan cukup tertarik. Artinya mahasiswa memberi respon positif terhadap bahan ajar fisika dasar berbasis pendekatan saintifik yang peneliti kembangkan.



Gambar 4.4 Grafik kriteria materi yang dibutuhkan

Sedangkan pada gambar 4.4, mahasiswa membutuhkan kriteria bahan ajar yang memiliki materi sulit dipahami karena seringnya terjadi miskonsepsi terhadap materi mata kuliah fisika dasar. Kemudian mahasiswa juga membutuhkan bahan ajar yang memiliki materi yang banyak rumusnya agar mahasiswa dapat dengan mudah memahami materi tersebut.

Berdasarkan observasi dari data angket diperoleh informasi bahwa permasalahan mahasiswa dalam mempelajari Fluida Statis dan Dinamis yaitu belum terpenuhinya kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar yang ada sehingga mahasiswa membutuhkan bahan ajar tambahan untuk menunjang pembelajaran pada mata kuliah Fisika Dasar. Hasil observasi dari data angket juga memperoleh bahwa dalam mempelajari materi Fluida Statis dan Dinamis mahasiswa belum pernah menggunakan buku elektronik berbasis pendekatan saintifik, sehingga mahasiswa tertarik menggunakan buku elektronik dalam mempelajari Fisika Dasar.

Tahapan yang kedua yaitu *learner analysis* (analisis mahasiswa). Pada tahap ini menganalisis karakteristik mahasiswa sesuai dengan rancangan dan pengembangan sehingga dalam pembuatan bahan ajar menyesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa. Tahapan yang ketiga yaitu *task analysis* (analisis tugas). Pada tahapan analisis tugas ini mengidentifikasi materi utama, standar kompetensi dan kompetensi dasar dari mata kuliah Fisika dasar. Materi pada pengembangan buku ini adalah materi Fluida Statis dan Dinamis. Tahapan keempat yaitu *concept analysis* (analisis konsep). Analisis konsep adalah mengidentifikasi konsep pokok yang diajarkan, menyusun materi secara sistematis, dan menyusun ke dalam sub materi pokok. Tahapan kelima yaitu *specifying instructional objectives* (analisis tujuan pembelajaran). Analisis tujuan pembelajaran adalah merangkum hasil dari analisis tugas dan analisis konsep untuk menentukan perilaku objek penelitian. Setelah dibagi menjadi sub bab maka pada masing-masing sub bab dirumuskan tujuan pembelajaran.

4.1.2 *Design* (Perancangan)

Tahap *Design* (Perancangan) bertujuan untuk merancang produk awal yang akan dikembangkan. Pada tahap merancang ini peneliti mengumpulkan perangkat atau literatur dari beberapa sumber yang akan digunakan untuk pengembangan buku elektronik serta membuat kerangka konseptual yang menjadi dasar dalam merancang buku elektronik. Perangkat atau literatur yang perlu dikumpulkan dalam pengembangan buku elektronik Fisika dasar yaitu rencana perkuliahan semester (RPS) pada mata kuliah Fisika dasar yang diperoleh oleh dosen yang mengampu mata kuliah Fisika dasar. Perangkat lain yang diperlukan adalah materi Fluida Statis dan Dinamis dan beberapa media pendukung yang akan digunakan dalam merancang buku elektronik seperti gambar, video, animasi dan simulasi. Materi Fluida Statis dan Dinamis diperoleh dari beberapa buku dan modul yang relevan.

Setelah bahan-bahan yang akan digunakan untuk pengembangan buku elektronik diperoleh maka langkah selanjutnya adalah membuat kerangka konseptual, adapun kerangka konseptual dari buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagian awal

Bagian awal terdiri dari *cover*, kata pengantar, daftar isi dan peta konsep.

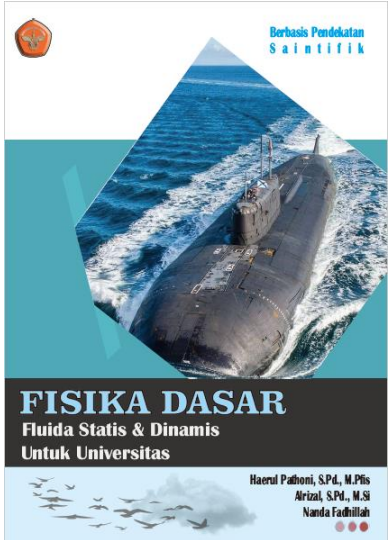
- 2) Bagian isi

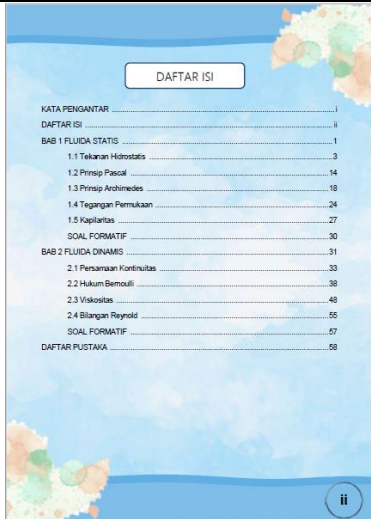
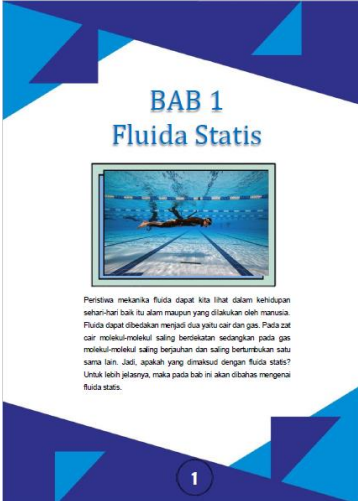
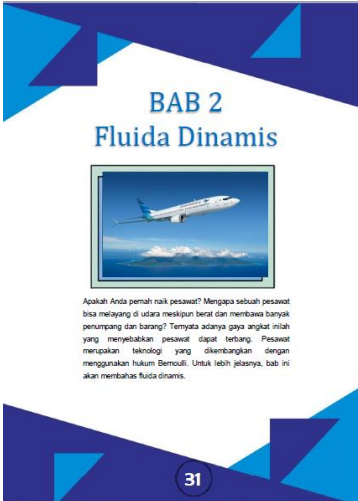
Bagian isi terdiri dari indikator dan tujuan pembelajaran, materi dan contoh soal. Buku elektronik ini berbasis pendekatan saintifik sehingga setiap bab memiliki beberapa sub bab yang terdapat langkah-langkah saintifik didalamnya.

3) Bagian akhir

Bagian akhir terdiri soal formatif dan penutup berupa daftar pustaka dan profil penulis. Berikut adalah *design* awal dari buku elektronik yang dikembangkan:

Tabel 4. 1 Design awal buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis

No	Visual	Keterangan
1.		Cover buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik menampilkan: 1. Logo Universitas Jambi di bagian kiri atas cover 2. Judul pendekatan bahan ajar “Berbasis Pendekatan Saintifik” di bagian kanan atas cover 3. Judul bahan ajar “Fisika Dasar” 4. Judul materi isi bahan ajar “Fluida Statis dan Dinamis untuk Universitas” 5. Nama dosen pembimbing dan penulis di bagian kanan bawa
2.		Kata pengantar menampilkan penjelasan mengenai isi buku elektronik serta ucapan terima kasih dan harapan dari penulis
3.		Bagian daftar isi ini menampilkan informasi yang dapat mempermudah pengguna untuk mencari kegiatan dan menggunakan buku elektronik

		
4.	Bab 1 	Pada bagian bab 1 ini menampilkan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran saintifik, penjelasan materi, contoh soal serta soal formatif
5.	Bab 2 	Pada bagian bab 2 ini menampilkan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran saintifik, penjelasan materi, contoh soal serta soal formatif
6.	Daftar Pustaka	Daftar pustaka menyajikan informasi mengenai referensi yang digunakan dalam penyusunan buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik

	 DAFTAR PUSTAKA Abdullah, M. (2001). <i>Fisika Dasar 1 (Edisi Revisi)</i>. Bandung: Institut Teknologi Bandung. _____. (2016). <i>Fisika Dasar 1</i>. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Haliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). <i>Fisika Dasar Edisi 7, Jilid 1</i>. Jakarta: Erlangga. Hidayat, A. (2011). <i>Mekanika Fluida dan Hidrolika</i>. Jakarta: Universitas Mercu Buana. Nastain & Suroso. (2005). <i>Mekanika Fluida</i>. Jawa Tengah: Universitas Jenderal Soediman. Siswanto, S. (2013). <i>Diklat Kufah: Mekanika Fluida</i>. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.	
--	--	--

4.1.3 Develop (Pengembangan)

Pada tahap *develop* (pengembangan) mencakup dua langkah pokok yaitu validasi ahli dan uji coba pengembangan.

4.1.3.1 Validasi ahli

Setelah buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis telah selesai dikembangkan maka siap untuk di validasi. Validasi ahli terdiri dari validasi ahli materi dan validasi ahli media. Adapun yang menjadi validator materi dan media yaitu Bapak Haerul Pathoni, S.Pd., M.Pfis sebagai validator I dan Bapak Alrizal, S.Pd., M.Si sebagai validator II. Kedua validator ini menilai apakah buku elektronik yang telah dikembangkan sudah layak diuji cobakan atau masih perlu direvisi.

Proses validasi dilakukan sampai validator menyatakan bahwa buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis ang dikembangkan sudah layak diuji cobakan atau sudah tidak ada revisi lagi. Dalam penelitian ini validasi dilakukan sebanyak dua kali kepada masing-masing validator. Validator menilai kelayakan

buku elektronik yang dikembangkan dengan mengisi angket penilaian ahli materi dan ahli media serta memberikan saran dan komentar yang akan dituliskan dalam angket yang diadopsi dari Nika Fitriana dengan alternatif jawaban “Ya” atau “Tidak”.

A. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi yaitu Bapak Haerul Pathoni, S.Pd., M.Pfis dan Bapak Alrizal, S.Pd., M.Si. Validator akan mengkritik, memberi saran, masukan dan pendapat terhadap buku elektronik yang dikembangkan.

1. Validasi Ahli Materi Tahap I

Hasil validasi ahli materi tahap I dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2 Validasi Ahli Materi Tahap I

No	Deskriptor	Validator		Komentar Validator I	Komentar Validator II
		I	II		
1	Apakah Program memiliki topik yang jelas?	X	√	Tujuan indikator dari belum ditulis	Sudah baik
2	Apakah program sesuai dengan silabus kurikulum?	X	√	Tujuan indikator dari belum ditulis	Sudah baik
3	Apakah program relevan dengan materi yang harus dipelajari mahasiswa?	√	X	Sudah baik	Tingkat kedalaman materi belum sesuai dengan untuk mahasiswa
4	Apakah isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat?	√	X	Sudah baik	Masih ada beberapa konsep yang harus diperbaiki
5	Apakah program membantu menjelaskan konsep?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
6	Apakah program memiliki soal contoh?	√	√	Sudah baik	Tambahkan contoh soal
7	Apakah program memiliki latihan soal?	√	√	Sudah baik	Perlu ditambahkan
8	Apakah antara animasi yang digunakan sesuai dengan materi?	√	X	Sudah baik	Jumlah animasi masih sedikit, animasi dan simulasi dapat dimasukkan ke bagian mengumpulkan

					informasi
9	Apakah struktur program fleksibel dengan pengguna?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
10	Apakah pengorganisasian simulasi sistematis?	√	X	Sudah baik	Jumlah simulasi masih sedikit, sehingga perlu ditambahkan
11	Apakah tampilan animasi menarik?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
12	Apakah mahasiswa dapat belajar mandiri dengan menggunakan program ini?	√	X	Sudah baik	
13	Apakah bahasa yang digunakan mudah dimengerti?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
14	Apakah soal latihan dengan materi cocok?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
15	Apakah soal latihan yang ada bervariasi?	√	X	Sudah baik	Jumlah latihan soal masih perlu ditambahkan
16	Apakah pengorganisasian materi telah disusun berdasarkan pendekatan saintifik	√	√	Sudah baik	Sudah baik

Berdasarkan tabel 4.2 diatas validator ahli materi tahap I menyarankan untuk menambahkan tujuan dari indikator, video pada produk diberi keterangan, kedalaman materi perlu ditingkatkan kembali Fluida Statis dan Dinamis dan contoh soal, animasi, simulasi dan latihan soal perlu ditambahkan.

2. Validasi Ahli Materi Tahap II

Hasil validasi ahli materi tahap II dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Validasi Ahli Materi Tahap II

No	Deskriptor	Validator		Komentar Validator I	Komentar Validator II
		I	II		
1	Apakah Program memiliki topik yang jelas?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
2	Apakah program sesuai dengan silabus kurikulum?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
3	Apakah program relevan dengan materi yang harus dipelajari mahasiswa?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
4	Apakah isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
5	Apakah program membantu menjelaskan konsep?	√	√	Sudah baik	Sudah baik

6	Apakah program memiliki soal contoh?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
7	Apakah program memiliki latihan soal?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
8	Apakah antara animasi yang digunakan sesuai dengan materi?	√	X	Sudah baik	
9	Apakah struktur program fleksibel dengan pengguna?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
10	Apakah pengorganisasian simulasi sistematis?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
11	Apakah tampilan animasi menarik?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
12	Apakah mahasiswa dapat belajar mandiri dengan menggunakan program ini?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
13	Apakah bahasa yang digunakan mudah dimengerti?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
14	Apakah soal latihan dengan materi cocok?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
15	Apakah soal latihan yang ada bervariasi?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
16	Apakah pengorganisasian materi telah disusun berdasarkan pendekatan saintifik	√	√	Sudah baik	Sudah baik

Setelah melakukan validasi ahli materi tahap I dan II, penulis melakukan revisi sesuai dengan saran validator. Berdasarkan hasil dari validasi ahli materi menunjukkan bahwa produk layak diuji cobakan dan di produksi tanpa revisi.

B. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media yaitu Bapak Haerul Pathoni, S.Pd., M.Pfis dan Bapak Alrizal, S.Pd., M.Si. Validator akan mengkritik, memberi saran, masukan dan pendapat terhadap buku elektronik yang dikembangkan.

1. Validasi Ahli Media Tahap I

Hasil validasi ahli media tahap I dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Validasi Ahli Media Tahap I

No	Deskriptor	Validator		Komentar Validator I	Komentar Validator II
		I	II		
1	Apakah pemakaian warna	√	√	Sudah baik	Sudah baik

	yang digunakan menarik?				
2	Apakah pemakaian warna <i>background</i> sudah padu dengan tampilan teks?	X	√	Judul pada <i>cover</i> perlu diperbaiki	Sudah baik
3	Apakah ukuran huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	√	X	Sudah baik	Ukuran <i>font</i> masih terlalu kecil sehingga sulit dibaca
4	Apakah warna huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
5	Apakah bahasa yang digunakan sudah baik dan benar?	√	X	Sudah baik	Masih ada beberapa penggunaan bahasa yang harus diperbaiki
6	Apakah suara sudah terdengar jelas?	√	X	Sudah baik	
7	Apakah suara <i>sound</i> yang terdengar menarik?	√	X	Sudah baik	
8	Apakah tombol/ <i>icon</i> yang terlihat jelas?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
9	Apakah animasi yang digunakan menarik?	√	X	Sudah baik	
10	Apakah program dapat dimulai dengan mudah?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
11	Apakah program dapat berjalan dengan baik?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
12	Apakah pengguna dapat mengoperasikan program secara mandiri?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
13	Apakah pengguna merasa senang menggunakan program ini?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
14	Apakah terdapat fasilitas latihan soal dan penyelesaiannya?	√	X	Sudah baik	Jumlah soal masih perlu ditambahkan
15	Apakah terdapat fasilitas program untuk bantuan?	√	√	Sudah baik	Sudah baik

Berdasarkan tabel 4.4 diatas validator ahli media tahap I menyarankan: tambahkan biodata penulis, ukuran tulisan perlu diperbesar dan menambahkan jumlah soal.

2. Validasi Ahli Media Tahap II

Hasil validasi ahli media tahap II dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5 Validasi Ahli Materi Tahap II

No	Deskriptor	Validator		Komentar Validator I	Komentar Validator II
		I	II		
1	Apakah pemakaian warna yang digunakan menarik?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
2	Apakah pemakaian warna	√	√	Sudah baik	Sudah baik

	<i>background</i> sudah padu dengan tampilan teks?				
3	Apakah ukuran huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	√	X	Sudah baik	
4	Apakah warna huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
5	Apakah bahasa yang digunakan sudah baik dan benar?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
6	Apakah suara sudah terdengar jelas?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
7	Apakah suara <i>sound</i> yang terdengar menarik?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
8	Apakah tombol/ <i>icon</i> yang terlihat jelas?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
9	Apakah animasi yang digunakan menarik?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
10	Apakah program dapat dimulai dengan mudah?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
11	Apakah program dapat berjalan dengan baik?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
12	Apakah pengguna dapat mengoperasikan program secara mandiri?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
13	Apakah pengguna merasa senang menggunakan program ini?	√	√	Sudah baik	Sudah baik
14	Apakah terdapat fasilitas latihan soal dan penyelesaiannya?	√	X	Sudah baik	
15	Apakah terdapat fasilitas program untuk bantuan?	√	√	Sudah baik	Sudah baik

Setelah melakukan validasi ahli materi tahap I dan II, penulis melakukan revisi sesuai dengan saran validator. Berdasarkan hasil dari validasi ahli media menunjukkan bahwa produk layak diuji cobakan dan di produksi tanpa revisi.

4.1.3.2 Uji coba pengembangan

Setelah buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis divalidasi oleh ahli, maka tahap selanjutnya adalah tahap uji coba. Tahapan uji coba bertujuan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon, dan komentar mahasiswa terhadap buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis. Uji coba dilakukan pada mahasiswa yang sudah mengontrak mata kuliah Fisika Dasar, pada penelitian ini penulis

mengambil kelas Reguler B 2019 untuk uji coba terhadap buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis yang dikembangkan.

1. Reliabilitas angket respon mahasiswa

Angket yang digunakan untuk pengambilan data harus terlebih dahulu melalui proses validasi dan uji reliabilitas. Akan tetapi angket respon yang digunakan penulis dalam penelitian ini menggunakan angket yang telah divalidasi dan digunakan dalam penelitian sebelumnya. Penulis menggunakan angket Nika Fitriana yang memiliki koefisien korelasi yaitu sebesar $r_{11} = 0,805$. Hal ini menunjukkan bahwa angket yang digunakan memiliki reliabilitas yang sangat tinggi dan dapat digunakan untuk uji coba terhadap buku elektronik fluida statis dan dinamis yang dikembangkan.

2. Data respon mahasiswa

Untuk memperoleh masukan berupa komentar dan saran terhadap buku elektronik fluida statis dan dinamis yang dikembangkan peneliti melakukan uji coba yang merupakan langkah terakhir dalam penelitian ini. Berdasarkan angket yang telah diisi oleh 34 mahasiswa Reguler B 2019 diperoleh hasil analisis pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil angket respon mahasiswa

Aspek	Indikator	Pernyataan	Jumlah Skor	Keterangan
Tampilan bahan ajar	Kejelasan teks	1. Teks atau tulisan pada buku ini mudah dibaca	3,65	SB
	Kejelasan gambar, video, animasi dan simulasi	2. Ukuran gambar, video, animasi dan simulasi yang disajikan sudah sesuai (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)	10,29	SB
		3. Warna dan bentuk gambar yang ditampilkan jelas		
		4. Teks atau tulisan pada		

		buku ini mudah dibaca		
	Kemenarikan gambar, video, animasi dan simulasi	5. Kualitas tampilan animasi, video, dan sumulasi baik	3,56	SB
Skor rata-rata			5,83	SB
Penyajian materi dalam belajar	Penyajian materi	6. Penyajian materi dalam buku elektronik rinci dan mudah dipahami	6,91	SB
		7. Urutan penyajian materi jelas		
	Kejelasan kalimat	8. Kalimat yang digunakan dalam buku elektronik sederhana dan mudah dipahami	6,82	SB
		9. Bahasa yang digunakan komunikatif dan tidak membosankan		
	Kesesuaian contoh dengan materi	10. Buku elektronik ini menjelaskan materi menggunakan contoh soal yang sesuai dan disertai penyelesaiannya	3,44	SB
	Kesesuaian gambar, video, animasi dan simulasi	11. Gambar, animasi, video dan simulasi sesuai dengan materi yang dipelajari	3,38	SB
Skor rata-rata			5,14	SB
Kebermanfaatan buku	Kemudahan belajar	12. Buku elektronik ini mudah digunakan dan jelas	6,91	SB
		13. Peta konsep dalam buku elektronik ini dapat membantu memudahkan dalam memahami materi		
	Ketertarikan menggunakan buku	14. Buku ini menarik untuk dipelajari	3,47	SB
	Peningkatan motivasi belajar	15. Buku elektronik ini dapat membantu dan meningkatkan motivasi belajar materi fluida statis dan dinamis	3,56	SB
Skor rata-rata			4,65	SB
Indikator keseluruhan			52	SB

Berdasarkan tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa buku elektronik berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis dengan menggunakan *Flip PDF Professional* dikategorikan sangat baik. Skor rata-rata untuk aspek tampilan bahan ajar yaitu 5,83 dengan kategori sangat baik, untuk aspek penyajian materi dalam bahan ajar yaitu 5,14 dengan kategori sangat baik, dan untuk aspek

kebermanfaat buku yaitu 4,65 dengan kategori sangat baik. Sehingga untuk indikator keseluruhan yang diberikan berdasarkan respon mahasiswa adalah 52 dengan kategori sangat baik. Sedangkan untuk masing-masing indikator terdapat tiga indikator yang memiliki skor rata-rata dengan kategori baik dan sembilan indikator dengan kategori sangat baik.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku elektronik berbasis pendekatan saintifik pada materi Fluida Statis dan Dinamis mata kuliah Fisika Dasar. Aplikasi yang digunakan dalam mengembangkan buku elektronik yaitu menggunakan *Flip PDF Professional*. Tahapan dalam pengembangan buku elektronik ini berdasarkan model pengembangan 4D menurut Thiagarajan et al (1974) adalah *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Penelitian pengembangan ini hanya dilakukan hingga tahap *develop* (pengembangan).

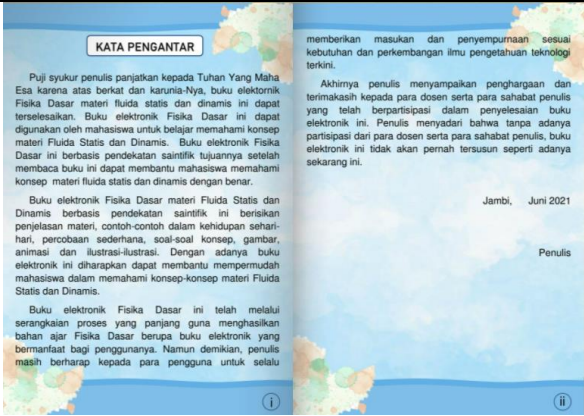
Setelah buku elektronik berbasis pendekatan saintifik menggunakan *Software Flip PDF Professional* pada materi Fluida Statis dan Dinamis selesai dikembangkan maka tahap selanjutnya ialah validasi ahli materi dan ahli media. Tim validasi ahli materi dan ahli media terdiri dari dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Jambi yaitu bapak Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis dan bapak Alrizal S.Pd., M.Si. Validator akan mengisi angket validasi ahli materi yang terdiri 16 pertanyaan dan 15 pertanyaan untuk angket validasi ahli media. Validator juga memberikan saran, komentar, serta masukan terhadap buku elektronik yang dikembangkan. Hasil dari validasi ahli materi dan ahli media membuat buku elektronik yang dikembangkan menjadi lebih efektif dan mudah dipahami.

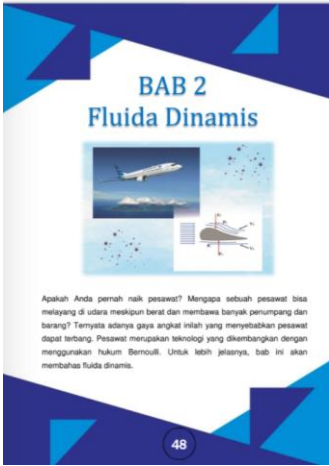
Dalam buku elektronik berbasis pendekatan saintifik menggunakan *Software Flip PDF Professional* pada materi Fluida Statis dan Dinamis terdapat dua bab yaitu pada Bab I fluida statis terdiri dari lima materi. Sedangkan pada Bab II fluida dinamis terdiri dari empat materi. Setiap materi terdapat lima kegiatan yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasikan. Pada Bab I dan Bab II juga dilengkapi dengan gambar, video, animasi, simulasi percobaan, contoh soal dan soal formatif.

Desain akhir buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis setelah direvisi dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.7 Design akhir buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis

No	Visual	Keterangan
1.	Cover Buku Elektronik 	Cover buku elektronik Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik menampilkan: 1. Logo Universitas Jambi di bagian kiri atas cover 2. Mata kuliah “Fisika Dasar 1” terletak di bagian atas judul materi 3. Judul materi isi bahan ajar “Fluida Statis dan Dinamis untuk Universitas” di bagian atas gambar cover 4. Gambar cover mewakili isi buku elektronik 5. Nama dosen pembimbing dan penulis di bagian kanan bawa
2.	Kata Pengantar	Kata pengantar menampilkan penjelasan mengenai isi buku elektronik serta ucapan terima kasih dan harapan dari penulis

		
3.	Daftar isi 	Bagian daftar isi ini menampilkan informasi yang dapat mempermudah pengguna untuk mencari kegiatan dan menggunakan buku elektronik
4.	Bab 1 	Pada bagian bab 1 ini menampilkan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran saintifik, penjelasan materi, contoh soal serta soal formatif
5.	Bab 2	Pada bagian bab 2 ini menampilkan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran, langkah-langkah

		pembelajaran saintifik, penjelasan materi, contoh soal serta soal formatif
6.	Kegiatan Pembelajaran 	Kegiatan pembelajaran terdiri dari mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, mengkomunikasikan dan soal formatif
7.	Daftar Pustaka	Daftar pustaka menyajikan informasi mengenai referensi yang digunakan dalam penyusunan buku elektronika Fluida Statis dan Dinamis berbasis pendekatan saintifik

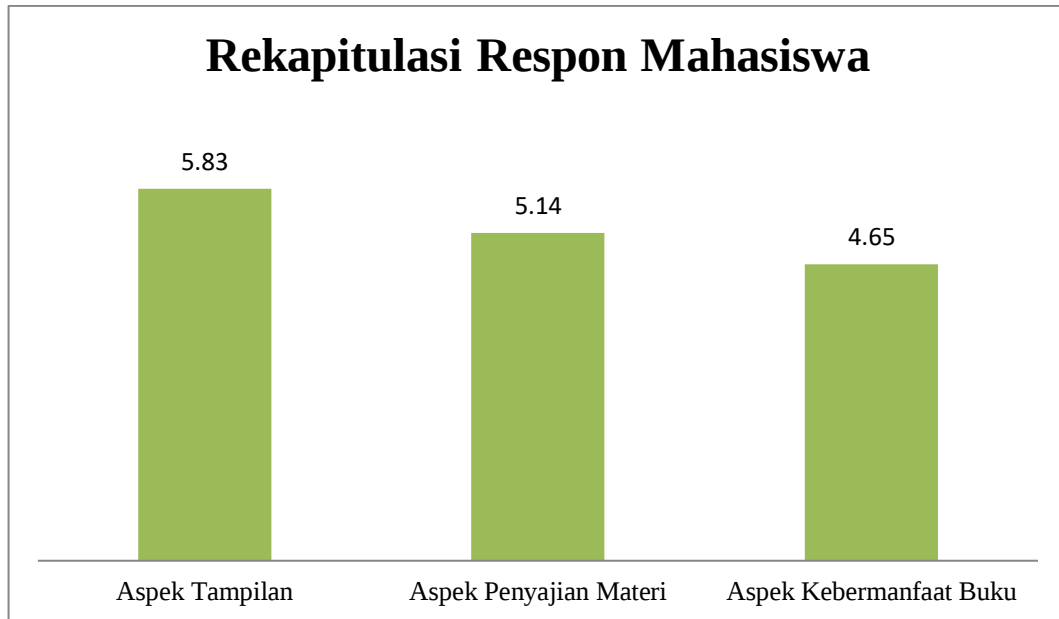
		
8.	Profil Penulis 	Profil penulis menampilkan foto penulis dan deskripsi singkat

Keunggulan dari buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis adalah bahasa yang digunakan mudah dimengerti, video dapat di putar *fullscreen*, terdapat keterangan rumus dan turunan rumus, daftar isi di *Link* ke halaman yang diinginkan serta buku elektronik dapat digunakan tanpa di iPad, Iphone dan perangkat Android. Jenis huruf yang digunakan adalah *Arial* dengan ukuran huruf 20. Kelemahan dari buku elektronik ini adalah pada kegiatan pembelajaran mahasiswa tidak dapat diketik sendiri.

Validasi ahli materi dan ahli media dilakukan sebanyak tiga kali, pada validasi tahap I masih banyak saran dan komentar untuk memperbaiki buku elektronik. Setelah direvisi kembali dilakukan validasi ahli materi dan ahli media tahap II dengan hasil layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Kemudian peneliti melakukan revisi kembali hingga memperoleh hasil layak digunakan tanpa revisi.

Setelah buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis selesai dikembangkan maka langkah selanjutnya yaitu uji coba respon terhadap 34 mahasiswa Pendidikan Fisika 2019. Uji coba dilakukan untuk melihat respon mahasiswa terhadap pengguna buku elektronik fisika dasar. Uji coba kelayakan buku elektronik memperoleh respon yang baik dan positif dari mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dari analisis dan angket respon mahasiswa.

Hasil skor rata-rata untuk aspek tampilan bahan ajar yaitu 5,83 dengan kategori sangat baik, untuk aspek penyajian materi dalam bahan ajar yaitu 5,14 dengan kategori sangat baik, dan untuk aspek kebermanfaat buku yaitu 4,65 dengan kategori sangat baik. Hasil rekapitulasi respon mahasiswa dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4.5 Grafik Respon Mahasiswa

Setelah diperoleh data untuk indikator keseluruhan yang diberikan berdasarkan respon mahasiswa adalah 52 dengan kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis yang dikembangkan dengan kategori sangat baik dan memenuhi standar media dan bahan ajar yang layak digunakan.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* yang dibuat berbasis pendekatan saintifik. Format akhir yang dihasilkan produk adalah *exe* sehingga dapat digunakan tanpa harus memiliki aplikasinya. Produk dilengkapi dengan warna, gambar, video, animasi, simulasi, menggunakan jenis huruf *Arial* dengan ukuran huruf 18. Kelebihan yang terdapat pada buku elektronik ialah bahasa yang digunakan mudah dimengerti, video dapat di putar lebar, terdapat keterangan rumus dan turunan rumus serta daftar isi di *Link* ke halaman yang diinginkan.
2. Buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis sudah dinyatakan layak untuk digunakan dari hasil validasi tim ahli dan uji coba respon mahasiswa. Menurut respon responden yang disebarkan kepada 34 mahasiswa Pendidikan Fisika Reguler B 2019, diperoleh skor rata-rata untuk aspek tampilan bahan ajar yaitu 5,83 dengan kategori sangat baik, untuk aspek penyajian materi dalam bahan ajar yaitu 5,14 dengan kategori sangat baik, dan untuk aspek kebermanfaat buku yaitu 4,65 dengan kategori sangat baik. Sehingga untuk indikator keseluruhan yang diberikan berdasarkan respon mahasiswa adalah 52 dengan kategori sangat baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan buku elektronik fisika

dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis yang telah dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan.

5.2 Implikasi

Buku elektronik fisika dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis ini dapat digunakan sebagai bahan ajar Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi karena buku elektronik ini telah disusun berdasarkan RPS yang digunakan di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi.

5.3 Saran

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan bahan ajar fisika dasar berupa buku elektronik yang dikembangkan belum dilakukan tahap *Disseminate* (penyebaran), sehingga peneliti tidak mengetahui hasil belajar menggunakan buku elektronik ini. Oleh karena itu diperlukan tindak lanjut untuk memperoleh buku elektronik yang lebih baik dan berkualitas. Peneliti memberikan saran kepada peneliti selanjutnya bahwa perlu dilakukan tahap *Disseminate* (penyebaran) untuk melihat hasil belajar mahasiswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, M. (2001). *Fisika Dasar I (Edisi Revisi)*. Institut Teknologi Bandung.
- Bueche, F. J., & Hecht, E. (2006). *Teori dan Soal-Soal Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Erlangga.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Jenderal.
- Dewi, C., Astuti, B., & Nugroho, S. E. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Bahan Ajar Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(2), 22–28. <https://doi.org/10.15294/upej.v7i2.27464>
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Afektif di SMA*. Kementerian Pendidikan Nasional.
- Effendi, A. (2012). Fisika 1. In *Dinamika Fluida*. Intitut Teknologi Padang.
- Erny, Haji, S., & Widada, W. (2017). Pengaruh pendekatan saintifik pada pembelajaran matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X ipa sma negeri 1 kepahiang. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*.
- Fathurrohman, M. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Modern: Konsep Dasar, Inovasi dan Teori Pembelajaran*. Garudhawaca.
- Fitriana, N. (2018). *Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Pendekatan Saintifik Dengan Software Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Listrik Dinamis Mata Kuliah Fisika Dasar*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Pendidikan Fisika. Universitas Jambi.
- Fuad, N. (2016). *Mengenal Ebook dan Bagaimana Membacanya di Perangkat Android dan PC*.
- Giancoli, D. C. (2001). *Fisika Jilid 1 (Edisi Keli)*. Erlangga.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fisika Dasar Edisi Ketujuh*. Penerbit Erlangga.
- Harinaldi, & Budiarmo. (2015). *Sistem Fluida: Prinsip Dasar dan Penerapan Mesin Fluida, Sistem Hidrolik, dan Sistem Pneumatik*. Erlangga.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. In *Depdiknas Jakarta*.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar*. 1489–1497.
- Hidayat, A. (2011). *Modul Kuliah: Mekanika Fluida dan Hirolika*. Universitas

Mercu Buana.

- Jati, bambang murdaka eka. (2013). *Pengantar Fisika 1*. Gadjah Mada University Press.
- Kironoto, B. A. (2018). *Statika Fluida*. Gadjah Mada University Press.
- Komikesari, H., Mutoharoh, M., Dewi, P. S., Utami, G. N., Anggraini, W., & Himmah, E. F. (2020). Development of e-module using flip pdf professional on temperature and heat material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012017>
- Kulsum, U., & Nugroho, S. E. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Komunikasi Ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika. *Unnes Physics Education Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.15294/upej.v3i2.3600>
- Kustijono, R., & Watin, E. (2017). Efektivitas Penggunaan E-book dengan Flip PDF Professional untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Seminar Nasional Fisika (SNF) FMIPA UNESA*, 1(1), 124–129. <https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/25>
- Lestari, W. M., Ariani, T., & Gumay, O. P. U. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Scientific Approach. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 2(1), 18–29. <https://doi.org/10.31539/spej.v2i1.435>
- Mahmudi, A. (2015). Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny*.
- Marjan, J., Arnyana, I. B. P., & Setiawan, I. G. A. N. (2014). Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Mu Allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan IPA*, 4(1). http://119.252.161.254/e-journal/index.php/jurnal_ipa/article/view/1316
- Melinda. (2017). *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida Mata Kuliah Fisika Dasar I Universitas Jambi*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Pendidikan Fisika. Jambi University.
- Musfiqon, H., & Nurdyansyah. (2015). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. CV. NLC The Future Spirit.
- Nana. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar*. Penerbit Lakeisha.
- Nastain, & Suroso. (2005). Mekanika Fluida. In *Universitas Jenderal Soedirman* (Issue Jawa Tengah).
- Oxford Dictionaries. (2013). English Oxford Living Dictionaries. *Oxford University Press*.
- Pratiwi, A., & Wasis, -. (2013). Pembelajaran Dengan Praktikum Sederhana

Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Fluida Statis di Kelas XI SMA Negeri 2 Tuban. *Inovasi Pendidikan Fisika*.

Rhosalia, L. A. (2017). Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Kurikulum 2013 Versi 2016. *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*. <https://doi.org/10.30587/jtiee.v1i1.112>

Salim, & Haidir. (2019). *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Jenis*. Kencana.

Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2020). Implementation of e-module flip PDF professional to improve students' critical thinking skills through problem based learning. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042085>

Siswono, H. (2017). Analisis Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Momentum: Physics Education Journal*, 1(2), 83. <https://doi.org/10.21067/mpej.v1i2.1967>

Sudaryono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Kencana.

Sufairoh. (2016). Pendekatan Saintifik dan Model Pembelajaran. *Bahastra*.

Sumiati, E., Septian, D., & Faizah, F. (2018). Pengembangan modul fisika berbasis Scientific Approach untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa Development of Scientific Approach-based physics modules to improve students ' Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(2), 75–88. <https://doi.org/10.2572/jpfk.v4i2.2535>

Thiagarajan, S., Semmel, D. ., & Semmel, M. . (1974). *Instructional Development For Training Teachers of Exceptional Children: A sourcebook*. Indiana University.

Waryanto, N. H., Marwoto, B. S. H., Hernawati, K., Emut, E., & Insani, N. (2017). Pelatihan Pembuatan Buku Elektronik Interaktif. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 1(1), 33–40. <https://doi.org/10.21831/jpmp.v1i1.12971>

Young, H. D., & Freedman, R. A. (2002). *Fisika Universitas*. Erlangga.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Pembelajaran Semester

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)							
NAMA MATA KULIAH		KODE	RUMPUN MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	TGL PENYUSUNAN
FISIKA DASAR 1		PFI211	Rumpun MK	T = 3	P = 1	Satu (1)	7/07/2020
OTORISASI/PENGESAHAN		DOSEN PENGEMBANG RPS		KOORDINATOR RMK		KETUA PRODI	
		Fibrika Rahmat Basuki, S.Pd., M.Pd		Drs. Menza Hendri, M.Pd		Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs	
CAPAIAN PEMBELAJARAN		CPL PRODI YANG DIBEBAHKAN PADA MK					
	Sikap	a. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. b. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan; c. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; d. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan e. Mempunyai ketulusan, komitmen, kesungguhan hati untuk mengembangkan sikap, nilai, dan kemampuan mahasiswa dengan dilandasi oleh nilai-nilai kearifan lokal serta memiliki motivasi untuk berbuat baik bagi kemaslahatan mahasiswa dan masyarakat pada umumnya.					
	Keterampilan Umum	a. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur. b. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data. c. Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervise dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah					

		tanggungjawabnya.
	Keterampilan Khusus	a. Mampu mengembangkan penelitian yang terkait dengan pemecahan masalah-masalah dalam pendidikan fisika. b. Mengimplementasikan pemahaman <i>Etnophysic</i> dalam proses pembelajaran.
	Pengetahuan	a. Menguasai konsep fisika, pola pikir keilmuan fisika berdasarkan fenomena alam yang mendukung pembelajaran di sekolah dan pendidikan lanjut. b. Menguasai pemahaman tentang <i>Etnophysic</i> yang akan diimplementasikan dalam proses pembelajaran fisika.
	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)	
	Sikap	Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, disiplin, rasa tanggung jawab, kerjasama dan sikap kritis dalam memecahkan berbagai masalah yang berhubungan materi materi Fisika Dasar I dan mampu mengomunikasikannya berdasarkan etika ilmiah.
	Keterampilan Umum	a. Memiliki kemampuan manajerial dan bertanggung jawab dalam penyelesaian tugas yang diberikan. b. Memiliki kemampuan dalam merencanakan, menyusun, dan mengorganisir kegiatan belajar secara mandiri dan menyusun progress belajar dalam bentuk portofolio.
	Keterampilan Khusus	a. Mampu melakukan pengukuran besaran fisika dan melakukan percobaan yang berkaitan dengan materi kinematika partikel, dinamika partikel, usaha dan energi, impuls dan momentum, mekanika benda tegar, fluida, listrik statis, listrik dinamis, dan medan magnet b. Mampu menganalisis data hasil percobaan dan menyusun laporan.
	Pengetahuan	a. Menguasai konsep fisika, pola pikir keilmuan fisika berdasarkan fenomena alam yang berhubungan dengan besaran, satuan, dan pengukuran, vektor, kinematika partikel, dinamika partikel, usaha dan energi, impuls dan momentum, mekanika benda tegar, fluida, listrik statis, listrik dinamis, dan medan magnet. b. Menganalisis penerapan konsep fisika yang berkaitan dengan kearifan lokal dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari (<i>Ethnophysics</i>).

DESKRIPSI SINGKAT MK	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib pada Program Studi S1 Pendidikan Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menguasai pengetahuan dasar mekanika, fluida, listrik dan kemagnetan serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan blended learning. Pembelajaran mengkombinasikan pembelajaran daring dan tatap muka. Perkuliahan ini membahas tentang besaran, satuan, dan pengukuran, vector dan differensial dan integral sederhana, kinematika, dinamika, usaha dan energi, impuls dan momentum, fluida statis, fluida dinamis, listrik statis, listrik dinamis, dan kemagnetan.
BAHAN KAJIAN: <i>MATERI PEMBELAJARAN</i>	Besaran, satuan, dan pengukuran, vector dan differensial dan integral sederhana, kinematika, dinamika, usaha dan energi, impuls dan momentum, fluida statis, fluida dinamis, listrik statis, listrik dinamis, dan kemagnetan.
PUSTAKA	Utama
	1. Halliday, D dan Resnick, R. (2005). <i>Jilid 1 dan 2</i> . (Terjemahan: P Silaban & E. Sucipto). Jakarta: Erlangga
	Pendukung
	2. Sears Zemansky. (2000). <i>Fisika untuk Universitas jilid 1 dan 2</i> . Jakarta: Erlangga 3. Giancoli, D. C. (2001). <i>Fisika Jilid 1</i> . Jakarta: Erlangga 4. Tipler, P. A. (2001). <i>FISIKA Untuk Sains dan Teknik</i> (Terjemahan: Bambang Soegijono). Jakarta: Erlangga.
DOSEN PENGAMPU	Drs. Menza Hendri, M.Pd Dra. Jufrida. M.Si Fibrika Rahmat Basuki, S.Pd., M.Pd
MATA KULIAH PRASYARAT	Tidak ada

Minggu ke	Kemampuan yang diharapkan (Sub-CPMK)	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran dan Pengalaman Belajar	Waktu	Penilaian		
					Teknik	Kriteria/Indikator	Bobot (%)
1	Kontrak perkuliahan, mahasiswa mampu mengingat, memahami besaran dan satuan, serta dimensinya	Kontrak Perkuliahan, besaran dan satuan	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes		
2	Mahasiswa mampu: • Menentukan tekanan di dalam zat cair • Menerapkan konsep hukum pascal dalam masalah sederhana • Menerapkan konsep Archimedes pada permasalahan sederhana • Menyelesaikan persamaan kontinuitas • Menerapkan persamaan bernouilly pada masalah sederhana.	Tekanan hidrostatik, hukum pascal, hukum arcimedes, debit, persamaan kontinuitas, hukum bernouilly	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes		

**Mengetahui
Ketua**

Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs

Jambi, Juli 2020

Dosen Pengampu

Fibrika Rahmat Basuki, S.Pd., M.Pd

Lampiran 2. Angket Observasi Awal

Lembar Observasi Awal

Nama :

NIM :

Kelas :

Pertanyaan	Jawaban Mahasiswa
1. Apakah Anda sudah mengontrak mata kuliah Fisika dasar?	☐ Sudah ☐ Belum
2. Materi pembelajaran apa saja yang sulit untuk dipahami pada mata kuliah Fisika dasar?	☐ Usaha, Energi, Momentum, dan Impuls ☐ Vektor dan Kinematika ☐ Dinamika ☐ Benda Tegar dan Pusat Massa ☐ Gerak Harmonis Sederhana, Gerak Konserfatif, Energi Potensial Gravitasi, dan Gaya Sentripetal ☐ Fluida Statis dan Fluida Dinamis ☐ Listrik Statis
3. Kesulitan seperti apa yang Anda temukan selama mempelajari mata kuliah Fisika dasar?	☐ Pemahaman konsep ☐ Penurunan rumus ☐ Penyelesaian latihan soal ☐ Lainnya (Sebutkan)
4. Apa saja jenis bahan ajar yang digunakan oleh dosen untuk menjelaskan materi perkuliahan Fisika dasar?	☐ Buku ☐ LKS ☐ Modul ☐ E-book
5. Referensi/buku apa yang digunakan dosen untuk menjelaskan materi perkuliahan Fisika dasar?	☐ Fisika dasar Halliday ☐ Fisika dasar Mikrajuddin ☐ Lainnya
6. Apakah referensi dan bahan ajar yang ada saat ini sudah memenuhi kebutuhan Anda dalam memahami materi perkuliahan Fisika dasar?	☐ Sudah ☐ Belum
7. Apa yang menyebabkan bahan ajar tersebut masih belum bisa mempermudah dan memenuhi	☐ Bahasa yang sulit dipahami ☐ Rumus tidak diturunkan secara

kebutuhan Anda dalam memahami materi perkuliahan Fisika dasar? Sebutkan!	detail ☐ Penyelesaian latihan soal ☐ Lainnya (Sebutkan)
8. Apakah penggunaan bahasa pada bahan ajar (yang digunakan dosen) telah mempermudah Anda untuk memahami materi pembelajaran mata kuliah Fisika dasar?	☐ Ya ☐ Tidak
9. Jika ada pengembangan bahan ajar untuk mata kuliah Fisika dasar, kriteria bahan ajar seperti apa yang ada inginkan?	☐ Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami ☐ Dilengkapi dengan gambar-gambar ☐ Penjabaran rumus yang rinci ☐ Ada contoh soal beserta jawaban ☐ Ada soal latihan

Lampiran 3. Angket Kebutuhan Mahasiswa

Angket Kebutuhan Mahasiswa

Nama :

NIM :

Kelas :

Pertanyaan	Jawaban Mahasiswa
1. Apakah Anda menyukai materi perkuliahan mata kuliah Fisika dasar?	☐ Ya ☐ Tidak
2. Apakah mata kuliah Fisika dasar merupakan mata kuliah dengan materi yang sulit dipahami?	☐ Ya ☐ Tidak
3. Apakah Anda memiliki bahan ajar untuk mata kuliah Fisika dasar?	☐ Ya ☐ Tidak
4. Apakah bahan ajar yang Anda gunakan sudah cukup bagi Anda untuk memahami mata kuliah tersebut?	☐ Ya ☐ Tidak
5. Apakah Anda membutuhkan bahan belajar tambahan untuk menunjang pembelajaran pada mata kuliah tersebut?	☐ Ya ☐ Tidak
6. Apakah Anda pernah menggunakan bahan ajar berbasis saintifik dalam mempelajari pada mata kuliah Fisika dasar?	☐ Ya ☐ Tidak
7. Jika tidak pernah, menurut Anda apakah bahan ajar berbasis saintifik diperlukan dalam mata kuliah Fisika dasar?	☐ Ya ☐ Tidak
8. Konten tambahan apa yang Anda harapkan terkandung di dalam bahan ajar berbasis saintifik?	☐ Gambar ☐ Penjabaran rumus yang rinci ☐ Contoh Soal
9. Apakah Anda tertarik menggunakan bahan ajar berbasis saintifik untuk mata kuliah Fisika dasar?	☐ Sangat tidak tertarik ☐ Tidak tertarik ☐ Cukup tertarik

	☐ Tertarik ☐ Sangat tertarik
10. Menurut anda, apa saja kriteria materi pembelajaran yang dibutuhkan dalam bahan ajar berbasis saintifik? Sebutkan!	☐ Materi yang sulit dipahami ☐ Materi yang banyak rumusnya ☐ Lainnya (sebutkan)
11. Pada mata kuliah Fisika dasar terdapat salah satu materi Fluida Statis dan Dinamis. Menurut Anda apakah materi tersebut cocok untuk dibuat sebagai bahan ajar berbasis saintifik?	☐ Ya ☐ Tidak
12. Apakah dalam proses pembelajaran dosen mata kuliah Fisika dasar telah menggunakan model, metode, pendekatan ataupun strategi pembelajaran?	☐ Ya ☐ Tidak
13. Menurut Anda, apakah model, metode, pendekatan dan strategi pembelajaran perlu untuk digunakan dalam proses perkuliahan mata kuliah Fisika dasar?	☐ Ya ☐ Tidak
14. Menurut Anda, apakah pendekatan saintifik sesuai untuk digunakan dalam proses perkuliahan mata kuliah Fisika dasar?	☐ Ya ☐ Tidak

Lampiran 4. Analisis Angket Observasi Awal dan Kebutuhan Mahasiswa

Hasil Pengisian Lembar Observasi Awal

Kelas : Reg B angkatan 2019

Total Responden : 34

Pertanyaan	Jawaban Mahasiswa
1. Apakah Anda sudah mengontrak mata kuliah Fisika dasar?	• Sudah (100%) • Belum (0)
2. Materi pembelajaran apa saja yang sulit untuk dipahami pada mata kuliah Fisika dasar?	• Usaha, Energi, Momentum, dan Impuls (7,89%) • Vektor dan Kinematika (6,57%) • Dinamika (10,53%) • Benda Tegar dan Pusat Massa (10,53%) • Gerak Harmonis Sederhana, Gerak Konserfatif, Energi Potensial Gravitasi, dan Gaya Sentripetal (19,74%) • Fluida Statis dan Fluida Dinamis (34,21%) • Listrik Statis (11,84%)
3. Kesulitan seperti apa yang Anda temukan selama mempelajari mata kuliah Fisika dasar?	• Pemahaman konsep (42,42%) • Penurunan rumus (30,3%) • Penyelesaian latihan soal (27,27%) • Lainnya (Sebutkan) (0)
4. Apa saja jenis bahan ajar yang digunakan oleh dosen untuk menjelaskan materi perkuliahan Fisika dasar?	• Buku (35,48%) • LKS (3,22%) • Modul (32,26%) • E-book (29,03%)
5. Referensi/buku apa yang digunakan dosen untuk menjelaskan materi perkuliahan Fisika dasar?	• Fisika dasar Halliday (68,18%) • Fisika dasar Mikrajuddin (31,81%) • Lainnya (0)
6. Apakah referensi dan bahan ajar yang ada saat ini sudah memenuhi kebutuhan Anda dalam memahami materi perkuliahan Fisika dasar?	• Sudah (11,76%) • Belum (88,24%)

-
- | | |
|---|--|
| <p>7. Apa yang menyebabkan bahan ajar tersebut masih belum bisa mempermudah dan memenuhi kebutuhan Anda dalam memahami materi perkuliahan Fisika dasar? Sebutkan!</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Bahasa yang sulit dipahami (46,03%) • Rumus tidak diturunkan secara detail (31,75%) • Penyelesaian latihan soal (22,22%) • Lainnya (Sebutkan) (0) |
|---|--|
-
- | | |
|---|---|
| <p>8. Apakah penggunaan bahasa pada bahan ajar (yang digunakan dosen) telah mempermudah Anda untuk memahami materi pembelajaran mata kuliah Fisika dasar?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ya (76,47%) • Tidak (23,53%) |
|---|---|
-
- | | |
|---|---|
| <p>9. Jika ada pengembangan bahan ajar untuk mata kuliah Fisika dasar, kriteria bahan ajar seperti apa yang ada inginkan?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami (78,1%) • Dilengkapi dengan gambar-gambar (75%) • Penjabaran rumus yang rinci (84,4%) • Ada contoh soal beserta jawaban (81,3%) • Ada soal latihan (81,3%) |
|---|---|

Hasil Pengisian Angket Kebutuhan Mahasiswa

Kelas : Reg B angkatan 2019

Total Responden : 34

Pertanyaan	Hasil
1. Apakah Anda menyukai materi perkuliahan mata kuliah Fisika dasar?	• Ya (79,4%) • Tidak (20,5 %)
2. Apakah mata kuliah Fisika dasar merupakan mata kuliah dengan materi yang sulit dipahami?	• Ya (97%) • Tidak (2,94%)
3. Apakah Anda memiliki bahan ajar untuk mata kuliah Fisika dasar?	• Ya (55,88%) • Tidak (44,12%)
4. Apakah bahan ajar yang Anda gunakan sudah cukup bagi Anda untuk memahami mata kuliah tersebut?	• Ya (2,94%) • Tidak (97%)
5. Apakah Anda membutuhkan bahan belajar tambahan untuk menunjang pembelajaran pada mata kuliah tersebut?	• Ya (97%) • Tidak (2,94%)
6. Apakah Anda pernah menggunakan bahan ajar berbasis saintifik dalam mempelajari pada mata kuliah Fisika dasar?	• Ya (14,7%) • Tidak (85,29%)
7. Jika tidak pernah, menurut Anda apakah bahan ajar berbasis saintifik diperlukan dalam mata kuliah Fisika dasar?	• Ya (100%) • Tidak (0)
8. Konten tambahan apa yang Anda harapkan terkandung di dalam bahan ajar berbasis saintifik?	• Gambar (34,57%) • Penjabaran rumus yang rinci (37,03%) • Contoh Soal (28,4%)
9. Apakah Anda tertarik menggunakan bahan ajar berbasis saintifik untuk mata kuliah Fisika dasar?	• Sangat tidak tertarik (0) • Tidak tertarik (2,94%) • Cukup tertarik (20,58%) • Tertarik (29,41%) • Sangat tertarik (47,06%)
10. Menurut anda, apa saja kriteria materi pembelajaran yang	• Materi yang sulit dipahami (53,57%)

dibutuhkan dalam bahan ajar berbasis saintifik? Sebutkan!	• Materi yang banyak rumusnya (46,43%) • Lainnya (sebutkan) (0)
11. Pada mata kuliah Fisika dasar terdapat salah satu materi Fluida Statis dan Dinamis. Menurut Anda apakah materi tersebut cocok untuk dibuat sebagai bahan ajar berbasis saintifik?	• Ya (100%) • Tidak (0)
12. Apakah dalam proses pembelajaran dosen mata kuliah Fisika dasar telah menggunakan model, metode, pendekatan ataupun strategi pembelajaran?	• Ya (97%) • Tidak (2,94%)
13. Menurut Anda, apakah model, metode, pendekatan dan strategi pembelajaran perlu untuk digunakan dalam proses perkuliahan mata kuliah Fisika dasar?	• Ya (100%) • Tidak (0)
14. Menurut Anda, apakah pendekatan saintifik sesuai untuk digunakan dalam proses perkuliahan mata kuliah Fisika dasar?	• Ya (100%) • Tidak (0)

Lampiran 5. Validasi Materi

- Validasi materi tahap I

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah Program memiliki topik yang jelas?		✓	tidak ada indikator.
2.	Apakah program sesuai dengan silabus kurikulum?		✓	belum benar.
3.	Apakah program relevan dengan materi yang harus dipelajari mahasiswa?	✓		
4.	Apakah isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat?	✓		
5.	Apakah program membantu menjelaskan konsep?	✓		
6.	Apakah program memiliki soal contoh?	✓		
7.	Apakah program memiliki latihan soal?	✓		
8.	Apakah antara animasi yang digunakan sesuai dengan materi?	✓		
9.	Apakah struktur program fleksibel dengan pengguna?	✓		
10.	Apakah pengorganisasian simulasi sistematis?	✓		
11.	Apakah tampilan animasi menarik?	✓		
12.	Apakah mahasiswa dapat belajar mandiri dengan menggunakan program ini?	✓		

13.	Apakah bahasa yang digunakan mudah dimengerti?	✓		
14.	Apakah soal latihan dengan materi cocok?	✓		
15.	Apakah pengorganisasian latihan sudah sistematis?	✓		
16.	Apakah soal latihan yang ada bervariasi?	✓		

Komentar atau saran umum:

- kesempurnaan video belum ada

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak di produksi tanpa revisi
 - ② Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Ahli Materi

F. Hary
(Hary Hary)

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Perunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah Program memiliki topik yang jelas?	✓		
2.	Apakah program sesuai dengan silabus kurikulum?	✓		
3.	Apakah program relevan dengan materi yang harus dipelajari mahasiswa?		✓	Tingkat kedalaman materi belum sesuai dengan untuk mahasiswa
4.	Apakah isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat?		✓	Masih ada beberapa konsep yang harus diperbaiki
5.	Apakah program membantu menjelaskan konsep?	✓		
6.	Apakah program memiliki soal contoh?	✓		Tambahkan contoh soal
7.	Apakah program memiliki latihan soal?	✓		Perlu ditambahkan
8.	Apakah antara animasi yang digunakan sesuai dengan materi?		✓	Jumlah animasi masih sedikit, animasi dan simulasi dapat dimasukkan ke bagian mengumpulkan informasi
9.	Apakah struktur program <i>fleksibel</i> dengan pengguna?	✓		
10.	Apakah pengorganisasian simulasi sistematis?		✓	Jumlah simulasi masih sedikit, sehingga masih perlu ditambahkan
11.	Apakah tampilan animasi menarik?	✓		
12.	Apakah mahasiswa dapat belajar mandiri dengan menggunakan program ini?		✓	

13.	Apakah bahasa yang digunakan mudah dimengerti?	✓		
14.	Apakah soal latihan dengan materi cocok?	✓		
15.	Apakah soal latihan yang ada bervariasi?		✓	Jumlah latihan soal masih perlu ditambahkan
16.	Apakah pengorganisasian materi telah disusun berdasarkan pendekatan saintifik?	✓		

Komentar atau saran umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak di produksi tanpa revisi
 2. Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Ahli Materi



Alrizal, S.Pd., M.Si

- Validasi materi tahap II

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah Program memiliki topik yang jelas?	✓		
2.	Apakah program sesuai dengan silabus kurikulum?	✓		
3.	Apakah program relevan dengan materi yang harus dipelajari mahasiswa?	✓		
4.	Apakah isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat?	✓		
5.	Apakah program membantu menjelaskan konsep?	✓		
6.	Apakah program memiliki soal contoh?	✓		
7.	Apakah program memiliki latihan soal?	✓		
8.	Apakah antara animasi yang digunakan sesuai dengan materi?	✓		
9.	Apakah struktur program <i>fleksibel</i> dengan pengguna?	✓		
10.	Apakah pengorganisasian simulasi sistematis?	✓		
11.	Apakah tampilan animasi menarik?	✓		
12.	Apakah mahasiswa dapat belajar mandiri dengan menggunakan program ini?	✓		

13.	Apakah bahasa yang digunakan mudah dimengerti?	✓		
14.	Apakah soal latihan dengan materi cocok?	✓		
15.	Apakah pengorganisasian latihan sudah sistematis?	✓		
16.	Apakah soal latihan yang ada bervariasi?	✓		

Komentar atau saran umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak di produksi tanpa revisi
 2. Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Ahli Materi

Haerul

Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN
SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah Program memiliki topik yang jelas?	✓		
2.	Apakah program sesuai dengan silabus kurikulum?	✓		
3.	Apakah program relevan dengan materi yang harus dipelajari mahasiswa?	✓		
4.	Apakah isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat?	✓		
5.	Apakah program membantu menjelaskan konsep?	✓		
6.	Apakah program memiliki soal contoh?	✓		
7.	Apakah program memiliki latihan soal?	✓		
8.	Apakah antara animasi yang digunakan sesuai dengan materi?		✓	
9.	Apakah struktur program <i>fleksibel</i> dengan pengguna?	✓		
10.	Apakah pengorganisasian simulasi sistematis?	✓		
11.	Apakah tampilan animasi menarik?	✓		
12.	Apakah mahasiswa dapat belajar mandiri dengan menggunakan program ini?	✓		

13.	Apakah bahasa yang digunakan mudah dimengerti?	✓		
14.	Apakah soal latihan dengan materi cocok?	✓		
15.	Apakah soal latihan yang ada bervariasi?	✓		
16.	Apakah pengorganisasian materi telah disusun berdasarkan pendekatan saintifik?	✓		

Komentar atau saran umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak di produksi tanpa revisi
 2. Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Ahli Materi



Alrizal, S.Pd., M.Si

Lampiran 6. Validasi Media

- Validasi media tahap I

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah pemakaian warna yang digunakan menarik?	✓		
2.	Apakah pemakaian warna <i>background</i> sudah padu dengan tampilan teks?		✓	jumlah warna cover perlu diperbanyak
3.	Apakah ukuran huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	✓		
4.	Apakah warna huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	✓		
5.	Apakah bahasa yang digunakan sudah baik dan benar?	✓		
6.	Apakah suara sudah terdengar jelas?	✓		
7.	Apakah suara <i>sound</i> yang terdengar menarik?	✓		
8.	Apakah tombol/ <i>icon</i> yang terlihat jelas?	✓		
9.	Apakah animasi yang digunakan menarik?	✓		
10.	Apakah program dapat dimulai dengan mudah?	✓		
11.	Apakah program dapat berjalan dengan baik?	✓		
12.	Apakah pengguna dapat mengoperasikan program secara mandiri?	✓		
13.	Apakah pengguna merasa	✓		

	senang menggunakan program ini?			
14.	Apakah terdapat fasilitas latihan soal dan penyelesaiannya?	✓		
15.	Apakah terdapat fasilitas program untuk bantuan?	✓		

Komentar atau saran umum:

- brodah penuh' belen ar.

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak di produksi tanpa revisi
 - ② Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Tbu)

Ahli Media

Flauj
(Haend paden)

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN
SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah pemakaian warna yang digunakan menarik?	✓		
2.	Apakah pemakaian warna <i>background</i> sudah padu dengan tampilan teks?	✓		
3.	Apakah ukuran huruf sudah sesuai dan mudah di baca?		✓	Ukuran font masih terlalu kecil sehingga sulit untuk dibaca
4.	Apakah warna huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	✓		
5.	Apakah bahasa yang digunakan sudah baik dan benar?		✓	Masih ada beberapa penggunaan bahasa yang harus diperbaiki
6.	Apakah suara sudah terdengar jelas?		✓	
7.	Apakah suara <i>sound</i> yang terdengar menarik?		✓	
8.	Apakah tombol/ <i>icon</i> yang terlihat jelas?	✓		
9.	Apakah animasi yang digunakan menarik?		✓	
10.	Apakah program dapat dimulai dengan mudah?	✓		
11.	Apakah program dapat berjalan dengan baik?	✓		
12.	Apakah pengguna dapat mengoperasikan program secara mandiri?	✓		
13.	Apakah pengguna merasa	✓		

	senang menggunakan program ini?			
14.	Apakah terdapat fasilitas latihan soal dan penyelesaiannya?		✓	Jumlah soal masih perlu ditambahkan
15.	Apakah terdapat fasilitas program untuk bantuan?	✓		

Komentar atau saran umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak di produksi tanpa revisi
 2. Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Ahli Media



Alrizal, S.Pd., M.Si

- Validasi media tahap II

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah pemakaian warna yang digunakan menarik?	✓		
2.	Apakah pemakaian warna <i>background</i> sudah padu dengan tampilan teks?	✓		
3.	Apakah ukuran huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	✓		
4.	Apakah warna huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	✓		
5.	Apakah bahasa yang digunakan sudah baik dan benar?	✓		
6.	Apakah suara sudah terdengar jelas?	✓		
7.	Apakah suara <i>sound</i> yang terdengar menarik?	✓		
8.	Apakah tombol/ <i>icon</i> yang terlihat jelas?	✓		
9.	Apakah animasi yang digunakan menarik?	✓		
10.	Apakah program dapat dimulai dengan mudah?	✓		
11.	Apakah program dapat berjalan dengan baik?	✓		
12.	Apakah pengguna dapat mengoperasikan program secara mandiri?	✓		
13.	Apakah pengguna merasa	✓		

	senang menggunakan program ini?			
14.	Apakah terdapat fasilitas latihan soal dan penyelesaiannya?	✓		
15.	Apakah terdapat fasilitas program untuk bantuan?	✓		

Komentar atau saran umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

- ① Layak di produksi tanpa revisi
 2. Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Ahli Media

Haerul Pathoni

Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK FISIKA DASAR BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap buku elektronik Fisika Dasar berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida statis dan dinamis. Penilaian Bapak/Ibu akan sangat membantu perbaikan program ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon berkenaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanda (✓) pada penilaian Ya atau Tidak untuk setiap butir pertanyaan. Atas berkenaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

No	Deskriptor	Ya	Tidak	Komentar
1.	Apakah pemakaian warna yang digunakan menarik?	✓		
2.	Apakah pemakaian warna <i>background</i> sudah padu dengan tampilan teks?	✓		
3.	Apakah ukuran huruf sudah sesuai dan mudah di baca?		✓	
4.	Apakah warna huruf sudah sesuai dan mudah di baca?	✓		
5.	Apakah bahasa yang digunakan sudah baik dan benar?	✓		
6.	Apakah suara sudah terdengar jelas?	✓		
7.	Apakah suara <i>sound</i> yang terdengar menarik?	✓		
8.	Apakah tombol/ <i>icon</i> yang terlihat jelas?	✓		
9.	Apakah animasi yang digunakan menarik?	✓		
10.	Apakah program dapat dimulai dengan mudah?	✓		
11.	Apakah program dapat berjalan dengan baik?	✓		
12.	Apakah pengguna dapat mengoperasikan program secara mandiri?	✓		
13.	Apakah pengguna merasa	✓		

	senang menggunakan program ini?			
14.	Apakah terdapat fasilitas latihan soal dan penyelesaiannya?		✓	
15.	Apakah terdapat fasilitas program untuk bantuan?	✓		

Komentar atau saran umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak di produksi tanpa revisi
 2. Layak di produksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Ahli Media



Alrizal, S.Pd., M.Si

Lampiran 7. Angket Respon Mahasiswa

ANGKET RESPON MAHASISWA

TERHADAP BUKU ELEKTRONIK BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN DINAMIS

Petunjuk pengisian:

- Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan
- Isilah data diri Anda sesuai dengan yang diminta
- Pada kuisioner ini terdapat 15 butir pertanyaan
- Perhatikan keterangan pilihan jawaban sebelum menjawab pertanyaan

SS : Sangat Setuju (4)

S : Setuju (3)

TS :Tidak Setuju (2)

STS :Sangat Tidak Setuju (1)
- Berilah tanda ceklis (✓) pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar-benar sesuai dengan pilihan Anda.

Nama :

NIM :

Indikator	Pernyataan	Nomor butir			
		1	2	3	4
Tampilan bahan ajar					
Kejelasan teks	1. Teks atau tulisan pada buku elektronik ini mudah di baca.				
Kejelasan gambar, animasi, video, dan simulasi	2. Ukuran gambar, animasi, video, dan simulasi yang disajikan sudah sesuai (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil).				
	3. Warna dan bentuk gambar yang ditampilkan jelas.				
	4. Kualitas tampilan animasi, video, dan sumlasi baik				
Kemenarikan gambar, video, animasi dan simulasi.	5. Gambar, animasi, video dan simulasi yang disajikan menarik				
Penyajian materi dalam belajar					
Penyajian materi	6. penyajian materi dalam buku elektronik rinci dan mudah dipahami.				
	7. Urutan penyajian materi jelas.				
Kejelasan	8. Kalimat yang digunakan dalam buku elektronik				

kalimat	sederhana dan mudah dipahami.				
	9. Bahasa yang digunakan komunikatif dan tidak membosankan.				
Kesesuaian contoh soal dengan materi	10. Buku elektronik ini menjelaskan materi menggunakan contoh soal yang sesuai dan disertai penyelesaiannya.				
Kesesuaian gambar, animasi, video dan simulasi	11. Gambar, animasi, video dan simulasi sesuai dengan materi yang dipelajari.				
Kebermanfaatan bahan ajar					
Kemudahan belajar	12. Buku elektronik ini mudah digunakan dan jelas.				
	13. Peta konsep dalam buku elektronik ini dapat membantu memudahkan dalam memahami materi.				
Ketertarikan menggunakan bahan ajar	14. modul ini menarik untuk dipelajari.				
Peningkatan motivasi belajar	15. Buku elektronik ini dapat membantu dan meningkatkan motivasi belajar materi fluida statis dan dinamis				

Beri komentar dan saran Anda tentang buku elektronik ini:

.....

Responden

()

Lampiran 8. Tabel Analisis Angket Respon

No Responden	ITEM PER INDIKATOR																									
	1	Sko r	2			Sko r	3	Sko r	4		Sko r	5		Sko r	6	Sko r	7	Sko r	8		Sko r	9	Sko r	10	Skor	
	1		2	3	4		5		6	7		8	9		10		11		12	13		14		15		
1	4	4	3	3	3	9	3	3	3	4	7	3	3	6	4	4	4	4	3	4	7	3	3	3	3	50
2	4	4	3	3	3	9	3	3	4	3	7	3	3	6	2	2	3	3	3	3	6	3	3	3	3	46
3	4	4	3	4	4	11	4	4	4	4	8	4	4	8	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	4	59
4	3	3	3	3	3	9	3	3	3	3	6	3	3	6	3	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	45
5	4	4	4	3	3	10	4	4	3	4	7	4	4	8	4	4	3	3	3	4	7	4	4	3	3	54
6	3	3	3	3	3	9	4	4	4	3	7	3	4	7	3	3	3	3	3	3	6	3	3	4	4	49
7	3	3	3	3	3	9	3	3	3	3	6	3	3	6	3	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	45
8	4	4	4	4	4	12	4	4	3	4	7	4	4	8	3	3	3	3	3	4	7	3	3	3	3	54
9	4	4	3	4	4	11	3	3	4	3	7	3	4	7	3	3	4	4	4	3	7	3	3	3	3	52
10	3	3	3	3	3	9	4	4	3	4	7	3	3	6	4	4	3	3	4	3	7	3	3	4	4	50
11	4	4	3	3	3	9	3	3	3	4	7	3	3	6	4	4	4	4	3	4	7	4	4	3	3	51
12	4	4	4	4	4	12	4	4	4	4	8	4	4	8	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	4	60
13	4	4	3	4	3	10	4	4	4	4	8	4	3	7	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	4	57
14	4	4	4	4	3	11	3	3	3	4	7	3	4	7	2	2	4	4	4	3	7	4	4	3	3	52
15	3	3	3	3	4	10	3	3	4	4	8	4	3	7	4	4	3	3	3	4	7	3	3	4	4	52
16	4	4	4	3	3	10	4	4	3	3	6	3	3	6	2	2	3	3	3	3	6	3	3	4	4	48
17	3	3	3	3	3	9	4	4	4	3	7	4	3	7	4	4	3	3	4	4	8	4	4	4	4	53
18	3	3	3	4	3	10	3	3	3	3	6	3	3	6	4	4	3	3	3	4	7	4	4	3	3	49

19	4	4	4	4	4	12	4	4	4	4	8	4	4	8	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	4	60
20	3	3	3	3	3	9	3	3	3	3	6	3	3	6	3	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	45
21	4	4	4	4	3	11	3	3	3	3	6	3	3	6	3	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	48
22	3	3	4	3	3	10	4	4	3	3	6	3	3	6	3	3	3	3	3	4	7	3	3	4	4	49
23	3	3	4	3	4	11	4	4	3	3	6	4	3	7	4	4	4	4	4	3	7	4	4	4	4	54
24	4	4	4	4	4	12	4	4	4	4	8	4	4	8	4	4	3	3	3	3	6	3	3	4	4	56
25	4	4	4	3	3	10	4	4	3	4	7	3	4	7	3	3	4	4	3	4	7	4	4	3	3	53
26	4	4	4	4	4	12	4	4	3	3	6	3	3	6	3	3	3	3	3	3	6	3	3	4	4	51
27	3	3	4	4	4	12	3	3	4	3	7	4	3	7	4	4	3	3	4	4	8	3	3	4	4	54
28	3	3	3	3	3	9	4	4	3	3	6	3	3	6	3	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	46
29	4	4	4	3	4	11	3	3	4	4	8	3	3	6	4	4	4	4	4	3	7	3	3	4	4	54
30	4	4	3	3	3	9	3	3	4	4	8	4	3	7	3	3	3	3	3	3	6	4	4	4	4	51
31	4	4	3	4	4	11	4	4	3	3	6	4	4	8	4	4	3	3	4	3	7	4	4	4	4	55
32	4	4	3	4	3	10	3	3	3	4	7	4	4	8	3	3	4	4	4	4	8	4	4	4	4	55
33	4	4	4	4	4	12	4	4	4	4	8	4	4	8	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	4	60
34	4	4	4	3	3	10	4	4	3	3	6	3	3	6	4	4	3	3	3	4	7	4	4	3	3	51
Jumlah	124	124	118	117	115	350	121	121	116	119	235	117	115	232	117	117	115	115	116	119	235	118	118	121	121	1768
Rata-rata per pernyataan ($\bar{x}$)	3,65		3,47	3,44	3,38		3,56		3,41	3,5		3,44	3,38		3,44		3,38		3,41	3,5		3,47		3,56		52
Jumlah rata-rata ($\sum \bar{x}$)		3,65				10,29		3,56			6,91			6,82		3,44		3,38			6,91		3,47		3,56	52
Kriteria		SB				SB		SB			SB			SB		SB		SB			SB		SB		SB	SB

A. Keterangan Item Per Indikator

- 1 : Kejelasan Teks
- 2 : Kejelasan gambar, animasi, video dan simulasi
- 3 : Kemenarikan gambar, animasi, video dan simulasi
- 4 : Penyajian materi
- 5 : Kejelasan dan kesederhanaan kalimat
- 6 : Kesesuain contoh dengan materi
- 7 : Kesesuain gambar, animasi, video dan simulasi
- 8 : Kemudahan belajar
- 9 : Ketertarikan menggunakan buku
- 10 : Peningkatan motivasi belajar

B. Keterangan Kriteria Per Aspek

- SB : Sangat Baik
- B : Baik

Lampiran 9. Perhitungan Angket Respon Mahasiswa

1. Perhitungan hasil angket respon per indikator

1) Kejelasan teks

Skor rata-rata indikator kejelasan teks yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{124}{34} = 3,65$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 1$$

$$\text{Skor maksimum} = 4$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(4 + 1)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(4 - 1)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(5)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(3)$$

$$X_i = 2,5$$

$$SD_i = 0,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$2,5 + 1,5 \cdot 0,5 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 3,0 \cdot 0,5$$

$$2,5 + 0,75 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 1,5$$

$$3,25 \leq \bar{X} \leq 4$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$2,5 + 0.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 1,5.0,5$$

$$2,5 + 0 \leq \bar{X} < 2,5 + 0,75$$

$$2,5 \leq \bar{X} < 3,25$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$2,5 - 1,5.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 0.0,5$$

$$2,5 - 0,75 \leq \bar{X} < 2,5 + 0$$

$$1,75 \leq \bar{X} < 2,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$2,5 - 3.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 1,5.0,5$$

$$2,5 - 1,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 0,75$$

$$1 \leq \bar{X} < 1,75$$

Maka skor rata-rata indikator kejelasan teks yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 3,65 yang dikategorikan sangat baik.

2) Kejelasan gambar, animasi, video dan simulasi

Skor rata-rata indikator kejelasan gambar, animasi, video dan simulasi yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{350}{34} = 10,29$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 3$$

$$\text{Skor maksimum} = 12$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(12 + 3)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(12 - 3)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(15)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(9)$$

$$X_i = 7,5$$

$$SD_i = 1,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$7,5 + 1,5.1,5 \leq \bar{X} \leq 7,5 + 3,0.1,5$$

$$7,5 + 2,25 \leq \bar{X} \leq 7,5 + 4,5$$

$$9,75 \leq \bar{X} \leq 12$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$7,5 + 0.1,5 \leq \bar{X} < 7,5 + 1,5.1,5$$

$$7,5 + 0 \leq \bar{X} < 7,5 + 2,25$$

$$7,5 \leq \bar{X} < 9,75$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$7,5 - 1,5.1,5 \leq \bar{X} < 7,5 + 0.1,5$$

$$7,5 - 2,25 \leq \bar{X} < 7,5 + 0$$

$$5,25 \leq \bar{X} < 7,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$7,5 - 3.1,5 \leq \bar{X} < 7,5 - 1,5.1,5$$

$$7,5 - 4,5 \leq \bar{X} < 7,5 - 2,25$$

$$3 \leq \bar{X} < 5,25$$

Maka skor rata-rata indikator kejelasan gambar, animasi, video dan simulasi yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 10,29 yang dikategorikan sangat baik.

3) Kemenarikan gambar, video, animasi dan simulasi

Skor rata-rata indikator kemenarikan gambar, animasi, video dan simulasi yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{121}{34} = 3,56$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 1$$

$$\text{Skor maksimum} = 4$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(4 + 1)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(4 - 1)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(5)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(3)$$

$$X_i = 2,5$$

$$SD_i = 0,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$2,5 + 1,5.0,5 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 3,0.0,5$$

$$2,5 + 0,75 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 1,5$$

$$3,25 \leq \bar{X} \leq 4$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$2,5 + 0.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 1,5.0,5$$

$$2,5 + 0 \leq \bar{X} < 2,5 + 0,75$$

$$2,5 \leq \bar{X} < 3,25$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$2,5 - 1,5.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 0.0,5$$

$$2,5 - 0,75 \leq \bar{X} < 2,5 + 0$$

$$1,75 \leq \bar{X} < 2,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$2,5 - 3.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 1,5.0,5$$

$$2,5 - 1,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 0,75$$

$$1 \leq \bar{X} < 1,75$$

Maka skor rata-rata indikator kemenarikan gambar, animasi, video dan simulasi yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 3,56 yang dikategorikan sangat baik.

4) Penyajian materi

Skor rata-rata indikator penyajian materi yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{232}{34} = 6,82$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 2$$

$$\text{Skor maksimum} = 8$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$X_i = 5$$

$$X_i = \frac{1}{2}(8 + 2)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(10)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(8 - 2)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(6)$$

$$SD_i = 1$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$5 + 1,5.1 \leq \bar{X} \leq 5 + 3,0.1$$

$$5 + 1,5 \leq \bar{X} \leq 5 + 3$$

$$6,5 \leq \bar{X} \leq 8$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$5 + 0.1 \leq \bar{X} < 5 + 1,5.1$$

$$5 + 0 \leq \bar{X} < 5 + 1,5$$

$$5 \leq \bar{X} < 6,5$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$5 - 1,5.1 \leq \bar{X} < 5 + 0.1$$

$$5 - 1,5 \leq \bar{X} < 5 + 0$$

$$3,5 \leq \bar{X} < 5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$5 - 3.1 \leq \bar{X} < 5 - 1,5.1$$

$$5 - 3 \leq \bar{X} < 5 - 1,5$$

$$2 \leq \bar{X} < 3,5$$

Maka skor rata-rata indikator penyajian materi yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 6,82 yang dikategorikan sangat baik.

5) Kejelasan kalimat

Skor rata-rata indikator kejelasan kalimat yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{232}{34} = 6,82$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 2$$

$$\text{Skor maksimum} = 8$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(8 + 2)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(10)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(8 - 2)$$

$$X_i = 5$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(6)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(skor\ max - skor\ min)$$

$$SD_i = 1$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$5 + 1,5.1 \leq \bar{X} \leq 5 + 3,0.1$$

$$5 + 1,5 \leq \bar{X} \leq 5 + 3$$

$$6,5 \leq \bar{X} \leq 8$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$5 + 0.1 \leq \bar{X} < 5 + 1,5.1$$

$$5 + 0 \leq \bar{X} < 5 + 1,5$$

$$5 \leq \bar{X} < 6,5$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$5 - 1,5.1 \leq \bar{X} < 5 + 0.1$$

$$5 - 1,5 \leq \bar{X} < 5 + 0$$

$$3,5 \leq \bar{X} < 5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$5 - 3.1 \leq \bar{X} < 5 - 1,5.1$$

$$5 - 3 \leq \bar{X} < 5 - 1,5$$

$$2 \leq \bar{X} < 3,5$$

Maka skor rata-rata indikator kejelasan kalimat yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 6,82 yang dikategorikan sangat baik.

6) Kesesuaian contoh dengan materi

Skor rata-rata indikator kesesuaian contoh dengan materi yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{117}{34} = 3,44$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 1$$

Skor maksimum = 4

$$X_i = \frac{1}{2}(skor\ max + skor\ min)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(skor\ max - skor\ min)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(4 + 1)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(4 - 1)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(5)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(3)$$

$$X_i = 2,5$$

$$SD_i = 0,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$2,5 + 1,5.0,5 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 3,0.0,5$$

$$2,5 + 0,75 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 1,5$$

$$3,25 \leq \bar{X} \leq 4$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$2,5 + 0.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 1,5.0,5$$

$$2,5 + 0 \leq \bar{X} < 2,5 + 0,75$$

$$2,5 \leq \bar{X} < 3,25$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$2,5 - 1,5.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 0.0,5$$

$$2,5 - 0,75 \leq \bar{X} < 2,5 + 0$$

$$1,75 \leq \bar{X} < 2,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$2,5 - 3.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 1,5.0,5$$

$$2,5 - 1,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 0,75$$

$$1 \leq \bar{X} < 1,75$$

Maka skor rata-rata indikator kesesuaian contoh dengan materi yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 3,44 yang dikategorikan sangat baik.

7) Kesesuaian gambar, video, animasi dan simulasi

Skor rata-rata indikator kesesuaian gambar, video, animasi dan simulasi yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{115}{34} = 3,38$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 1$$

$$\text{Skor maksimum} = 4$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min}) \qquad SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(4 + 1) \qquad SD_i = \frac{1}{6}(4 - 1)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(5) \qquad SD_i = \frac{1}{6}(3)$$

$$X_i = 2,5 \qquad SD_i = 0,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$2,5 + 1,5.0,5 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 3,0.0,5$$

$$2,5 + 0,75 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 1,5$$

$$3,25 \leq \bar{X} \leq 4$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$2,5 + 0,05 \leq \bar{X} < 2,5 + 1,5 \cdot 0,5$$

$$2,5 + 0 \leq \bar{X} < 2,5 + 0,75$$

$$2,5 \leq \bar{X} < 3,25$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$2,5 - 1,5 \cdot 0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 0 \cdot 0,5$$

$$2,5 - 0,75 \leq \bar{X} < 2,5 + 0$$

$$1,75 \leq \bar{X} < 2,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$2,5 - 3 \cdot 0,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 1,5 \cdot 0,5$$

$$2,5 - 1,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 0,75$$

$$1 \leq \bar{X} < 1,75$$

Maka skor rata-rata indikator kesesuaian gambar, video, animasi dan simulasi yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 3,38 yang dikategorikan sangat baik.

8) Kemudahan belajar

Skor rata-rata indikator kemudahan belajar yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{235}{34} = 6,91$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 2$$

$$\text{Skor maksimum} = 8$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(8 + 2)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(8 - 2)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(10)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(6)$$

$$X_i = 5$$

$$SD_i = 1$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$5 + 1,5.1 \leq \bar{X} \leq 5 + 3,0.1$$

$$5 + 1,5 \leq \bar{X} \leq 5 + 3$$

$$6,5 \leq \bar{X} \leq 8$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$5 + 0.1 \leq \bar{X} < 5 + 1,5.1$$

$$5 + 0 \leq \bar{X} < 5 + 1,5$$

$$5 \leq \bar{X} < 6,5$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$5 - 1,5.1 \leq \bar{X} < 5 + 0.1$$

$$5 - 1,5 \leq \bar{X} < 5 + 0$$

$$3,5 \leq \bar{X} < 5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$5 - 3.1 \leq \bar{X} < 5 - 1,5.1$$

$$5 - 3 \leq \bar{X} < 5 - 1,5$$

$$2 \leq \bar{X} < 3,5$$

Maka skor rata-rata indikator kemudahan belajar yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 6,91 yang dikategorikan sangat baik.

9) Ketertarikan menggunakan buku

Skor rata-rata indikator ketertarikan menggunakan buku yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{118}{34} = 3,47$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 1$$

$$\text{Skor maksimum} = 4$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(4 + 1)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(4 - 1)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(5)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(3)$$

$$X_i = 2,5$$

$$SD_i = 0,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$2,5 + 1,5.0,5 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 3,0.0,5$$

$$2,5 + 0,75 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 1,5$$

$$3,25 \leq \bar{X} \leq 4$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$2,5 + 0.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 1,5.0,5$$

$$2,5 + 0 \leq \bar{X} < 2,5 + 0,75$$

$$2,5 \leq \bar{X} < 3,25$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$2,5 - 1,5.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 0.0,5$$

$$2,5 - 0,75 \leq \bar{X} < 2,5 + 0$$

$$1,75 \leq \bar{X} < 2,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$2,5 - 3,0,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 1,5,0,5$$

$$2,5 - 1,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 0,75$$

$$1 \leq \bar{X} < 1,75$$

Maka skor rata-rata indikator ketertarikan menggunakan buku yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 3,47 yang dikategorikan sangat baik.

10) Peningkatan motivasi belajar

Skor rata-rata indikator peningkatan motivasi belajar yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{121}{34} = 3,56$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 1$$

$$\text{Skor maksimum} = 4$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$X_i = 2,5$$

$$X_i = \frac{1}{2}(4 + 1)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(5)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(4 - 1)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(3)$$

$$SD_i = 0,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$2,5 + 1,5.0,5 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 3,0.0,5$$

$$2,5 + 0,75 \leq \bar{X} \leq 2,5 + 1,5$$

$$3,25 \leq \bar{X} \leq 4$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$2,5 + 0.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 1,5.0,5$$

$$2,5 + 0 \leq \bar{X} < 2,5 + 0,75$$

$$2,5 \leq \bar{X} < 3,25$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$2,5 - 1,5.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 + 0.0,5$$

$$2,5 - 0,75 \leq \bar{X} < 2,5 + 0$$

$$1,75 \leq \bar{X} < 2,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$2,5 - 3.0,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 1,5.0,5$$

$$2,5 - 1,5 \leq \bar{X} < 2,5 - 0,75$$

$$1 \leq \bar{X} < 1,75$$

Maka skor rata-rata indikator peningkatan motivasi belajar yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 3,56 yang dikategorikan sangat baik.

2. Perhitungan angket respon mahasiswa secara keseluruhan

Skor rata-rata indikator keseluruhan yang diberikan berdasarkan penilaian dari para mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{n} = \frac{124 + 350 + 121 + 235 + 232 + 117 + 115 + 235 + 118 + 121}{34} \\ &= 52\end{aligned}$$

Setelah melakukan skor rata-rata indikator keseluruhan, maka rata-rata ideal (X_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor minimum} = 15$$

$$\text{Skor maksimum} = 60$$

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$X_i = \frac{1}{2}(60 + 15)$$

$$X_i = \frac{1}{2}(75)$$

$$X_i = 37,5$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(60 - 15)$$

$$SD_i = \frac{1}{6}(45)$$

$$SD_i = 7,5$$

Kemudian sub variabel dikategorikan menjadi empat kategori sebagai berikut:

Untuk kategori sangat baik

$$X_i + 1,5SD_i \leq \bar{X} \leq X_i + 3,0SD_i$$

$$37,5 + 1,5 \cdot 7,5 \leq \bar{X} \leq 37,5 + 3,0 \cdot 7,5$$

$$37,5 + 11,25 \leq \bar{X} \leq 37,5 + 22,5$$

$$48,75 \leq \bar{X} \leq 60$$

Untuk kategori baik

$$X_i + 0SD_i \leq \bar{X} < X_i + 1,5SD_i$$

$$37,5 + 0,7,5 \leq \bar{X} < 37,5 + 1,5.7,5$$

$$37,5 + 0 \leq \bar{X} < 37,5 + 11,25$$

$$37,5 \leq \bar{X} < 48,75$$

Untuk kategori cukup baik

$$X_i - 1,5SD_i \leq \bar{X} < X_i + 0SD_i$$

$$37,5 - 1,5.7,5 \leq \bar{X} < 37,5 + 0.7,5$$

$$37,5 - 11,25 \leq \bar{X} < 37,5 + 0$$

$$26,25 \leq \bar{X} < 37,5$$

Untuk kategori kurang baik

$$X_i - 3SD_i \leq \bar{X} < X_i - 1,5SD_i$$

$$37,5 - 3.7,5 \leq \bar{X} < 37,5 - 1,5.7,5$$

$$37,5 - 22,5 \leq \bar{X} < 37,5 - 11,25$$

$$15 \leq \bar{X} < 26,25$$

Maka skor rata-rata indikator keseluruhan yang diberikan berdasarkan penilaian mahasiswa adalah 52 yang dikategorikan sangat baik.

Lampiran 10. Permohonan Izin Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS JAMBI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus Pinang Masak Jalan Raya Jambi – Ma. Bulian, KM. 15, Mendalo Indah, Jambi
Kode Pos. 36361, Telp. (0741)583453 Laman. www.fkip.unja.ac.id Email. fkip@unja.ac.id

Nomor: 2876/UN21.3/KM.05.01/2021

24 Mei 2021

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Univeritas Jambi
Kampus Pinang Masak Unja Mendalo Indah
Jambi

Dengan hormat,

Dengan ini diberitahukan kepada Saudara, bahwa mahasiswa kami atas nama:

Nama	: Nanda Fadhillah
NIM	: A1C316042
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Pembimbing Skripsi	: 1. Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis 2. Alrizal, S.Pd., M.Si

akan melaksanakan uji coba angket guna penyusunan skripsi yang berjudul:

“Pengembangan Buku Elektronik Fisika Dasar Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida Statis dan Dinamis”.

Berkenaan dengan hal tersebut mohon kiranya mahasiswa yang bersangkutan dapat diijinkan untuk dapat melakukan uji coban angket disekolah yang Saudara pimpin dengan alokasi waktu dari tanggal 27 Mei s.d 2 Juni 2021.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih

Dekan
Dekan BAKSI,

Drs. Syahril, M.Ed., Ph.D
NIP. 196412311990031037



Lampiran 11. Keterangan Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan Raya Jambi – Muara Bulian, Mendalo Indah, Jambi 36361
Telp 0741-583453 Laman www.fkip.unja.ac.id, Email fkip@unja.ac.id

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor: 368 /UN21.3.6.2/KM.05.01/2021

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi menerangkan bahwa:

Nama : Nanda Fadhillah
NIM : A1C316042
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Pembimbing skripsi : 1. Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis.
2. Alrizal, S.Pd., M.Pd.

Telah melaksanakan penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi pada tanggal 27 Mei s.d 2 Juni 2021 dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul *“Pengembangan Buku Elektronik Fisika Dasar Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida Statis dan Dinamis”*

Demikian surat keterangan ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Prodi, 4 Juni 2021

Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis.
NIP 198511012012121001

Lampiran 12. Riwayat Hidup



Nanda Fadhillah adalah anak Kedua dari dua bersaudara. Dilahirkan di Batusangkar, pada tanggal 19 Mei 1998 dari pasangan Bapak Yong Sastra dan Ibu Deswita. Penulis mengawali pendidikan pada tahun 2004-2010 di SD Negeri 47 Kota Jambi. Pada tahun 2010-2013 penulis melanjutkan ke SMP Negeri 7 Kota Jambi. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 5 Kota Jambi dengan jurusan IPA dan selesai pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan studi di Universitas Jambi sebagai mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika melalui jalur UMBPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis merupakan anggota aktif IMAPEFSI (Ikatan Mahasiswa Pendidikan Fisika).