

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS ISU-ISU
KONTEKSTUAL PADA KONSEP FLUIDA STATIS**

Skripsi

Diajukan Oleh :

**RIKA MANDASARI
NIM. 150204056**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2020**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS ISU-ISU KONSTEKTUAL
PADA KONSEP FLUIDA STATIS**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar - Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

RIKA MANDASARI
NIM. 150204056

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Samsul Bahri, M.Pd
NIP. 1972080119951001


Sri Nengsih, S.Si., M.Sc
NIP. 198508102014032002

AR - RANIRY

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS ISU-ISU
KONSTEKTUAL PADA KONSEP FLUIDA STATIS**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal:

Jum'at, 17 Januari 2020 M
19 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Samsul Bahri., M.Pd
NIP. 1972080119951001

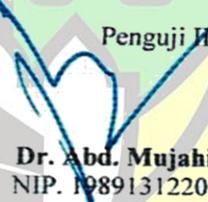
Sekretaris,


Juniar Afrida., M.Pd
NIDN. 2020068901

Penguji I,


Sri Nengsih, S.Si., M.Sc
NIP. 198508102014032002

Penguji II,


Dr. Abd. Mujahid Hamdan., M.Si
NIP. 198913122014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darsalam Banda Aceh


Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rika Mandasari
NIM : 150204056
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis Isu-Isu Konstektual Pada Konsep Fluida Statis.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

UIN
A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 11 Januari 2020

Yang Menyatakan,



Rika Mandasari
NIM. 150204056

ABSTRAK

Nama : Rika Mandasari
NIM : 150204056
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengembangan Modul Berbasis Isu-Isu Kontekstual Pada Konsep Fluida Statis
Tanggal Sidang : 17 Januari 2020
Tebal Skripsi : 71 halaman
Pembimbing I : Samsul Bahri. M.Pd
Pembimbing II : Sri Nengsih., S.Si. M.Sc
Kata Kunci : Pengembangan (R&D), Modul , Isu-Isu Kontekstual, Fluida

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis isu-isu kontekstual yang dibuat untuk peserta didik kelas XI SMA agar peserta didik dapat lebih memahami perbedaan antara modul berbasis isu-isu kontekstual dengan modul-modul lainnya. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model Sugiono dan dibatasi tidak menggunakan produksi massal. Langkah penelitian dan pengembangan tersebut yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, dan revisi produk tahap akhir. Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi angket data. Observasi di dapat dari ahli substansi materi dan ahli media yang masing-masing memiliki 5 kategori disusun dalam bentuk *ceklist*. Dan data angket didapat dari respon peserta didik menggunakan skala likert dengan 4 kategori disusun dalam bentuk *ceklist*. Data penelitian tersebut di analisis menggunakan persentase, sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) kelayakan modul yang digunakan berdasarkan ahli substansi materi berada pada kategori sangat layak (86,9%) dan penilaian desain media berada pada kategori sangat layak 81,36%). dan (2) Respon peserta didik sangat positif pada uji coba produk yang berada pada kategori sangat tertarik (92%) dan pada uji coba pemakaian berada pada kategori tertarik (68,1%-88,6%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berupa modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Demikian juga shalawat dan salam kami curahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga dan sahabat beliau sekalian yang telah mengarahkan kita kejalan yang benar.

Berbagai pengarahan, bimbingan dan bantuan dari banyak pihak telah penulis dapatkan dalam proses penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ungkapan terima kasih kepada Bapak Samsul Bahri M.Pd sebagai pembimbing I dan ibu Sri Nengsih S.Si., M.Sc, sebagai pembimbing II. Motivasi dan bimbingan secara ikhlas dan sungguh-sungguh telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis juga menyampaikan ungkapan rasa terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika FTK Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh serta Bapak/Ibu staf pengajar yang telah memberi bekal berbagai ilmu pengetahuan kepada penulis sehingga karya tulis dapat terselesaikan.
3. Kepala Dinas Pendidikan dan Kepala Sekolah SMAN 1 Krueng Barona Jaya Aceh Besar, yang telah memudahkan penulis dalam proses administrasi dan pelaksanaan penelitian ini.
4. Teristimewa penulis sampaikan rasa terima kasih kepada orang tua yaitu M. Jamhur Jali S.E Dan Ibu Salawati S.Pd, atas segala cinta, dorongan dan doa

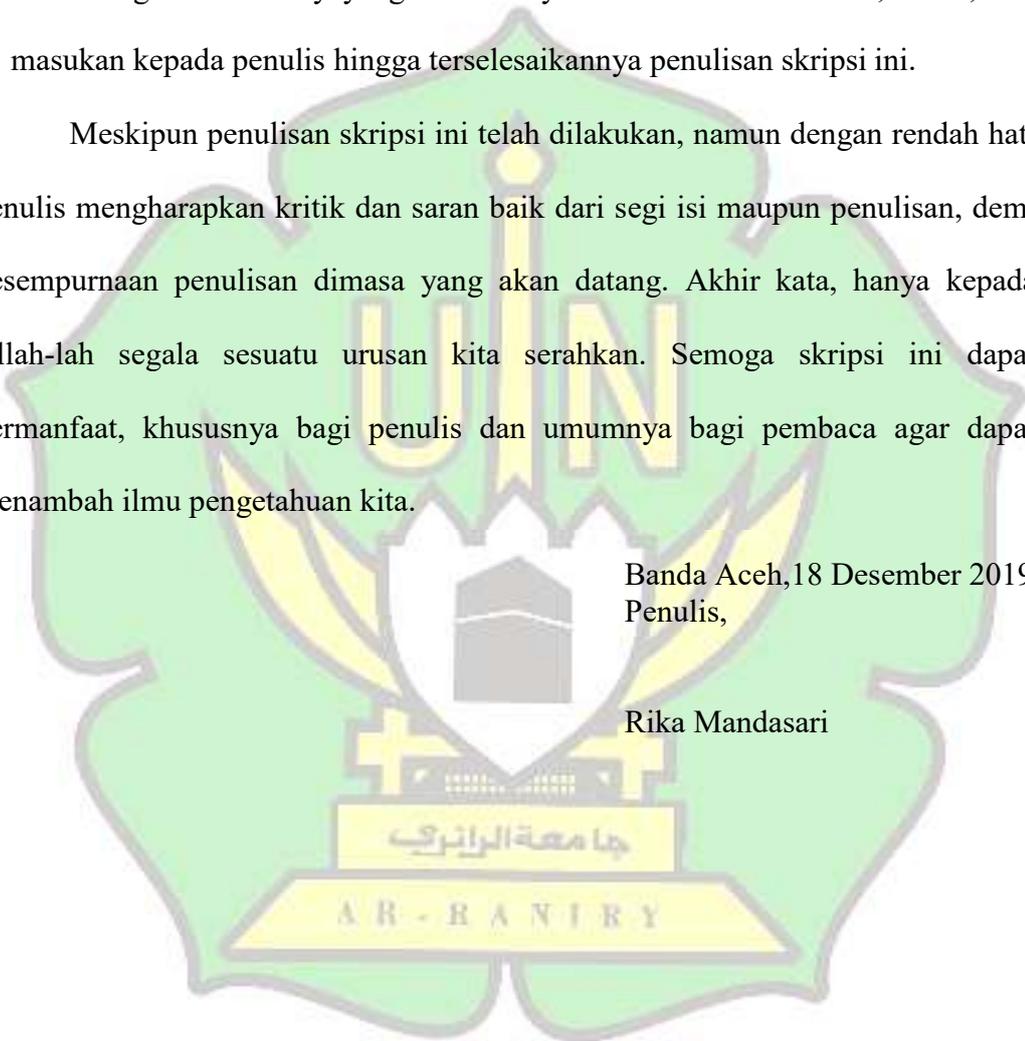
yang selalu diberikan, serta keluarga besar penulis yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun material demi kesuksesan penulis skripsi ini.

5. Kepada sahabat dan teman-teman angkatan 2015 Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah banyak memberikan bantuan, kritik, dan masukan kepada penulis hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Meskipun penulisan skripsi ini telah dilakukan, namun dengan rendah hati penulis mengharapkan kritik dan saran baik dari segi isi maupun penulisan, demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Akhir kata, hanya kepada Allah-lah segala sesuatu urusan kita serahkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca agar dapat menambah ilmu pengetahuan kita.

Banda Aceh, 18 Desember 2019
Penulis,

Rika Mandasari



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| LEMBARAN JUDUL | i |
| LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING | ii |
| LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| Definisi Operasional | 5 |
| | |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| A. Penelitian dan Pengembangan | 6 |
| B. Modul | 13 |
| C. Isu-Isu Kontekstual | 19 |
| D. Fluida Statis | 19 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 32 |
| A. Rancangan Penelitian..... | 32 |
| B. Lokasi dan Tempat..... | 36 |
| C. Subjek Penelitian..... | 36 |
| D. Instrumen Penelitian | 37 |
| E. Tehnik Pengumpulan Data | 39 |
| F. Tehnik Analisis Data | 41 |
| | |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 44 |
| B. Pembahasan | 64 |
| | |
| BAB V PENUTUP | 68 |
| A. Kesimpulan | 68 |
| B. Saran..... | 69 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 70 |
| LAMPIRAN | |
| BIODATA PENULIS | |
| MODUL | |

DAFTAR TABEL

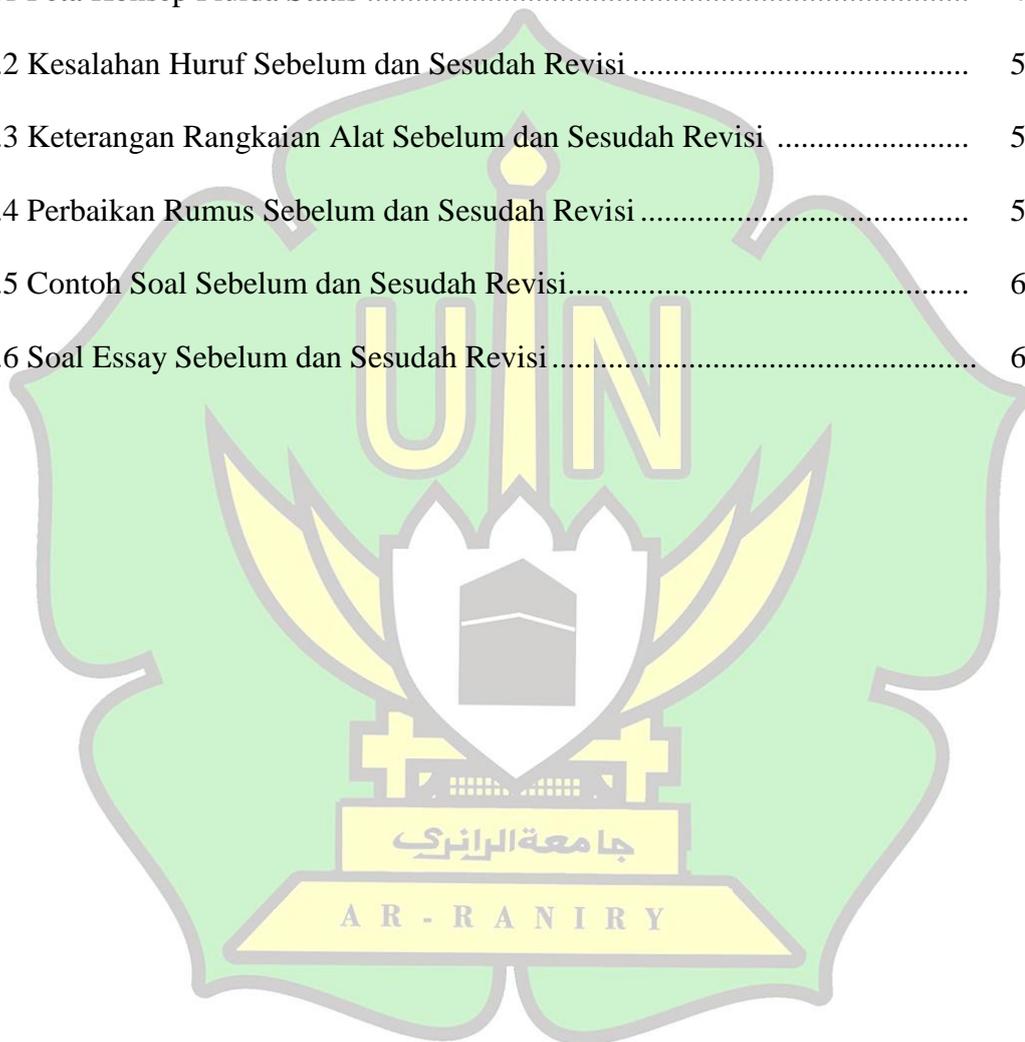
| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 3.1 Kisi-Kisi Instrument Ahli Materi | 37 |
| 3.2 Kisi-Kisi Instrument Ahli Media | 38 |
| 3.3 Kisi-Kisi Instrument Respon Peserta Didik berupa Angket | 39 |
| 3.4 Skala Likert untuk Respon Peserta Didik | 40 |
| 3.5 Skala Persentase Penilaian | 42 |
| 3.6 Kriteria Tanggapan Peserta Didik | 43 |
| 4.1 Hasil Instrumet Pakar Ahli Materi | 51 |
| 4.2 Hasil Instrumen Pakar Ahli Media..... | 55 |
| 4.3 Respon Peserta Didik pada Uji Coba Produk | 57 |
| 4.4 Respon Peserta Didik Tentang Penggunaan Modul Pembelajaran dalam Pembelajaran Fisika Materi Fluida Statis Sangat Menarik Untuk di Pelajari | 60 |
| 4.5 Respon Peserta Didik Tentang Bahas Yang Digunakan Dalam Modul Ini Mudah Dipahami Karena Menggunakan Struktur Kalimat yang Sederhana,Pendek dan Jelas | 61 |
| 4.6 Respon Peserta Didik Menyatakan Senang Belajar dengan Menggunakan Modul Karena Didalamnya Terdapat Gambar-Gambar yang Menarik | 61 |
| 4.7 Respon Peserta Didik Tentang Modul Pembelajaran Tergolong Baru Bagi Peserta Didik | 61 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.8 | Respon Peserta Didik Tentang Tujuan Pembelajaran Pada Modul Dinyatakan dengan Jelas..... | 61 |
| 4.9 | Respon Peserta Didik Tentang Isi Modul Memungkinkan Peserta Didik Belajar dengan Mandiri | 61 |
| 4.10 | Respon Peserta Didik Tentang Belajar dengan Modul Dapat Meningkatkan Konsentrasi Peserta Didik dalam Belajar | 62 |
| 4.11 | Respon Peserta Didik Tentang Soal-Soal dan Percobaan Pada Modul Sangat Berguna Untuk Peserta Didik | 62 |
| 4.12 | Respon Peserta Didik Tentang Penyusunan Modul Sangat Menarik | 62 |
| 4.13 | Respon Peserta Didik Tentang Penggunaan Modul..... | 62 |
| 4.14 | Respon Peserta Didik Tentang Penggunaan Modul..... | 62 |
| 4.15 | Persentase Keseluruhan Respon Peserta Didik | 63 |



DAFTAR GAMBAR

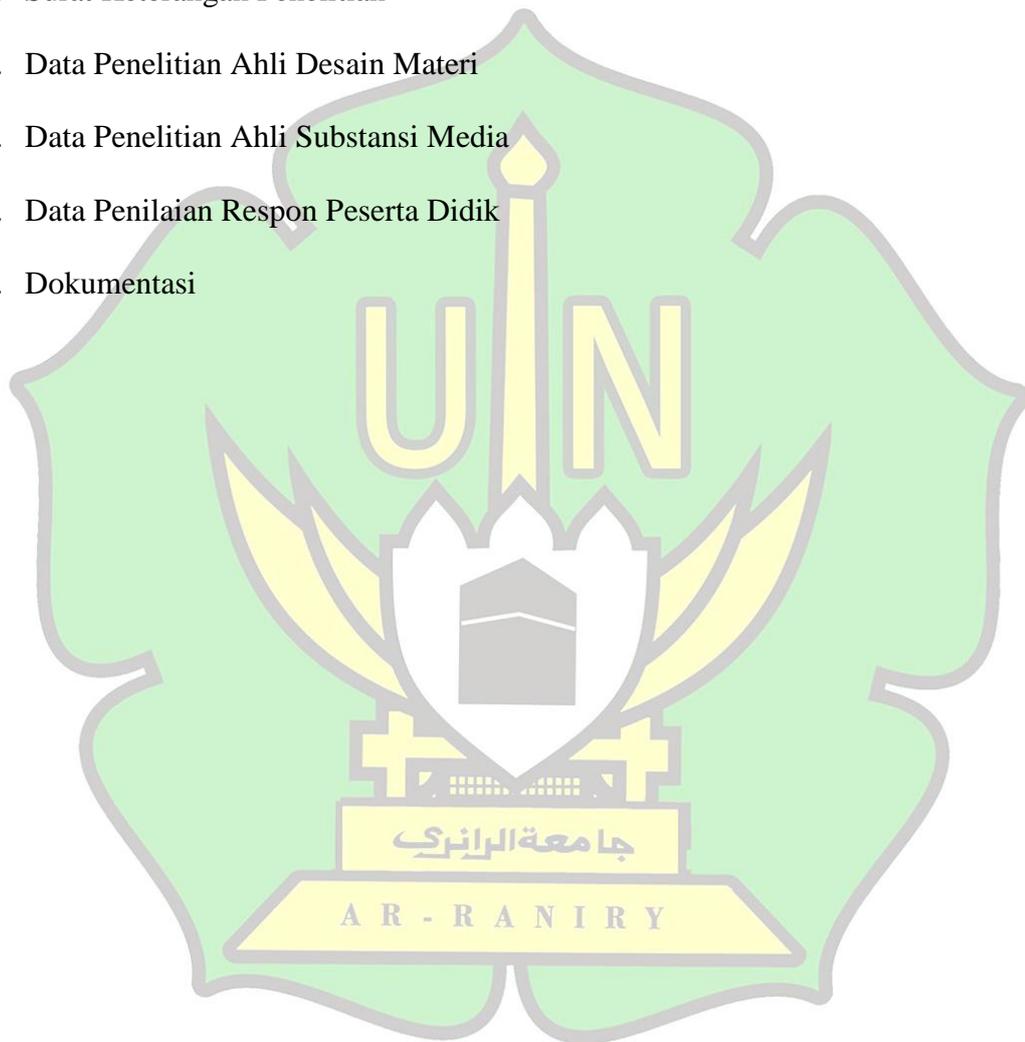
| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Gaya yang Bekerja pada Bola..... | 30 |
| 3.1 Langkah Penggunaan Metode R&D | 33 |
| 4.1 Peta Konsep Fluida Statis | 48 |
| 4.2 Kesalahan Huruf Sebelum dan Sesudah Revisi | 58 |
| 4.3 Keterangan Rangkaian Alat Sebelum dan Sesudah Revisi | 59 |
| 4.4 Perbaikan Rumus Sebelum dan Sesudah Revisi | 59 |
| 4.5 Contoh Soal Sebelum dan Sesudah Revisi..... | 60 |
| 4.6 Soal Essay Sebelum dan Sesudah Revisi..... | 64 |



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Penunjukan Pembimbing
2. Surat Ijin Penelitian
3. Surat Keterangan Penelitian
4. Data Penelitian Ahli Desain Materi
5. Data Penelitian Ahli Substansi Media
6. Data Penilaian Respon Peserta Didik
7. Dokumentasi



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan kebutuhan sepanjang hayat. Setiap manusia membutuhkan pendidikan sampai kapan pun dan dimana pun ia berada. Pendidikan di abad pengetahuan menuntut adanya manajemen pendidikan yang modern dan profesional dengan bermuansakan pendidikan. Lembaga-lembaga pendidikan diharapkan mampu mewujudkan peranannya secara efektif dengan keunggulan dalam kepemimpinan, staf, proses belajar mengajar, pengembangan staf kurikulum, tujuan dan harapan, iklim sekolah, penilaian diri, komunikasi dan keterlibatan orang tua/masyarakat.

Pendidikan di sekolah, pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang diajarkan dari sekolah dasar sampai sekolah menengah yang tergabung dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan juga sampai perguruan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa betapa pentingnya pelajaran tersebut. Pelajaran fisika merupakan suatu mata pelajaran yang erat hubungannya dengan kehidupan manusia di muka bumi ini, contohnya ketika kita melihat bintang berekor (bintang jatuh), dimana bintang jatuh tersebut adalah sebuah benda langit (komet) yang mengelilingi matahari dan mengalami dorongan oleh radiasi matahari sehingga benda tersebut bergerak menjauhi matahari. Oleh karena itu sejak dini pelajaran fisika diharapkan dapat di ajarkan oleh guru melalui cara penyampaian yang tepat, sehingga peserta didik menjadi mudah untuk menguasai

suatu materi yang guru tersebut ajarkan, yang nantinya menjadi dasar untuk materi selanjutnya yang lebih sukar di mengerti dan abstrak.

Pesatnya perkembangan dunia pendidikan di Indonesia mengalami suatu paradig baru yang mengusung kurikulum berbasis kompetensi, dimana terdapat perubahan system pembelajaran konvensional menuju ke sistem pembelajaran yang kontekstual. Pembelajaran kontekstual itu sendiri adalah pembelajaran yang berhubungan dengan peristiwa yang terdaji di kehidupansehari-hari. Pembelajaran kontekstual mengarahkan peserta didik kepada proses pemecahan masalah, sebab dengan memecahkan masalah anak akan berkembang secara utuh, bukan hanya secara intelektual, tetapi juga mental dan intelektualnya¹.

Salah satu pendukung berhasilnya proses pembelajaran kontekstual di sekolah yaitu dengan adanya bahan ajar, contoh bahan ajar yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran kontekstual disini adalah modul pembelajaran. Modul adalah adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta didik karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar mandiri².hal ini sejalan dengan manfaat dari modul itu sendiri adalah sebagai peningkat motivasi terhadap peserta didikpada saat mengerjakan tugas-tugas pembelajaran yang membuat peserta didik lebih bersemngat dan menarik dalam mempelajari modul tersebut, pendidikan lebih berdaya guna karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik, bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester dan setelah

¹ Hamruni, *Strategi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Insan Madani, 2012), h, 155.

² Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*, (Jakarta: Gaung Persada Pers, 2011), h, 155.

dilakukan evaluasi guru dan peserta didik mengetahui benar pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan pada bagian modul yang belum berhasil. Maka dapat disimpulkan bahwa Modul merupakan salah satu alternatif belajar yang tepat bagi peserta didik, karena modul dapat membantu peserta didik untuk berpartisipasi dengan aktif selama belajar mengajar, peserta didik dapat belajar dan maju sesuai dengan kemampuan yang perolehnya masing-masing, sehingga dapat memenuhi kemampuan peserta didik baik yang cepat maupun yang lambat dalam memahami pelajaran. Namun pada akhirnya, semua peserta didik diharapkan mampu untuk menguasai materi pelajaran yang telah dipelajari dengan baik. Adanya modul diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran di sekolah dapat terlaksanakan dengan baik, baik dalam waktunya, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai suatu tujuan pembelajaran yang optimal.

Berdasarkan hasil observasi awal penulis, ketersediaan modul merupakan hal yang dianggap paling mendesak, sehingga masih banyak peserta didik yang mengeluh dengan pembelajaran fisika, karena masih sering berlakunya model pembelajaran ceramah dan mencatat bahan, hal tersebut membuat peserta didik jadi lebih malas dalam mengikuti pembelajaran fisika. Sehingga guru disini ingin mengembangkan suatu modul yang membuat peserta didik dapat lebih mudah untuk memahami suatu konsep yang akan dipelajarinya.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan diatas maka penulis mengadakan penelitian tentang **“Pengembangan Modul Berbasis Isu-Isu Kontektual Pada Konsep Fluida Statis”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah modul yang dikembangkan layak digunakan di kelas XI SMA pada konsep fluida statis?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan modul yang di kelas XI SMA pada konsep fluida statis.
2. Untuk melihat respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah:

1. Teori
 - a. Menambah khasanah ilmu pengetahuan kita.
2. Praktek
 - a. Bagi peserta didik dapat meningkatkan belajar dan pemahaman pada materi yang telah disampaikan.
 - b. Sebagai Pertimbangan bagi guru dalam mengembangkan suatu bahan dalam pembelajaran yang efektif sehingga lebih cepat dikuasai oleh peserta didik

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam penulisan ini, maka penulis merasa perlu memberikan beberapa penjelasan istilah, antara lain sebagai berikut:

1. Pengertian Kelayakan

Kelayakan menyatakan layak sebagai hal patut, wajar atau sudah pantas, jadi kelayakan berarti kondisi atau keadaan sudah pantas³. Maka Suatu penelitian dinilai layak jika terdapat suatu kriteria tertentu dalam proses penelitian. Kriteria digunakan sebagai pembanding untuk data yang didapat. Dari hasil perbandingan tersebut dan berdasarkan kesesuaian data dengan kriteria akan dapat ditentukan pengambilan keputusan.

2. Respon Peserta Didik

Respon merupakan suatu usaha coba-coba (*Trial and error*), atau usaha yang penuh perhitungan dan perencanaan atau pun ia menghentikan usahanya untuk mencapai tujuan tersebut⁴. Sehingga, respon peserta didik merupakan tanggapan peserta didik tentang baik buruknya suatu bahan ajar yang di gunakan, sehingga peserta didik memberi tanggapa tentang modul yang telah di pelajari.

³ Purwadarminto, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1989), h, 154.

⁴ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Tindakan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007), h, 158.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian dan Pengembangan

1. Pengertian

Model pengembangan pendidikan berdasarkan pada industri yang menggunakan temuan-temuan penelitian dalam merancang produk dan prosedur baru. Dengan penelitian model-model tersebut dites dilapangan secara sistematis, keefektifan, kualitas, atau standar yang sama. Dalam bidang pendidikan tujuan utama penelitian dan pengembangan bukan untuk merumuskan atau menguji teori, tetapi untuk mengembangkan produk-produk yang efektif untuk digunakan disekolah-sekolah. Produk-produk yang dihasilkan oleh penelitian pengembangan mencakup: materi pelatihan guru, materi ajar, seperangkat tujuan perilaku, materi media dan sistem-sistem manajemen. Penelitian dan pengembangan secara umum berlaku secara luas pada istilah-istilah tujuan, personal, dan waktu sebagai pelengkap. Produk-produk dikembangkan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan tertentu dengan spesifikasi yang detail⁵.

⁵ Prof. Dr. Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011),h, 263.

2. Tujuan penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan

a. Pada bagian kurikulum

Tujuannya adalah menginformasikan proses pengambilan keputusan sepanjang pengembangan suatu produk/program untuk meningkatkan suatu program/produk menjadi berkembang dan kemampuan pengembang untuk menciptakan berbagai hal dari jenis ini pada situasi ke depan.

b. Pada bagian teknologi dan media

Tujuannya adalah untuk meningkatkan proses rancangan instruksional, pengembangan, dan evaluasi yang didasarkan pada situasi pemecahan masalah spesifik yang lain atau prosedur pemeriksaan yang digeneralisasi.

c. Pada bagian pelajaran dan instruksi

Tujuannya adalah untuk pengembangan dalam dalam perancangan lingkungan pembelajaran, perumusan kurikulum, dan penaksiran keberhasilan dari pengamatan dan pembelajaran, serta secara serempak mengusahakan untuk berperan untuk pemahaman fundamental ilmiah.

d. Pada bagian pendidikan guru dan didaktis

Tujuannya adalah untuk memberikan kontribusi pembelajaran keprofesionalan para guru dan atau menyempurnakan perubahan dalam suatu pengaturan spesifik bidang pendidikan. Pada bagian didaktis, tujuannya untuk menjadikan penelitian pengembangan sebagai suatu hal interaktif, proses yang melingkar pada penelitian dan pengembangan dimana gagasan teoritis dari perancang memberi pengembangan produk yang diuji di dalam kelas yang ditentukan, mendorong secepatnya kearah teoritis dan empiris dengan

menemukan produk, proses pembelajaran dari pengembang dan teori instruksional.

3. Jenis Penelitian Pengembangan

Ada beberapa jenis penelitian pengembangan, diantaranya:

a. Sugiono

Jenis penelitian pengembangan (*research and development*) merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran⁶. Langkah-langkah penelitian dan pengembangannya meliputi:

1. Identifikasi Masalah

Langkah pertama penelitian dan pengembangan adalah identifikasi masalah. Semua masalah berangkat pada potensi atau masalah yang diajukan. Potensi atau masalah adalah sesuatu yang apabila didayagunakan akan memiliki daya tambah. Masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dan yang terjadi. Model pembelajaran yang belum menghasilkan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan yang diinginkan adalah contoh masalah dalam pendidikan yang dapat diatasi melalui penelitian dan pengembangan.

2. Pengumpulan Informasi

Setelah potensi masalah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan pengumpulan informasi. Pengumpulan informasi sangat penting untuk

⁶ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2014),h, 11.

mengetahui kebutuhan dari masyarakat pemakai terhadap produk yang ingin dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan

3. Desain produk

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, langkah selanjutnya penelitian dan pengembangan membuat desain dari produk yang akan dikembangkan.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses penilaian rancangan produk yang dilakukan dengan memberi penilaian berdasarkan pemikiran rasional, tanpa uji coba dilapangan. Validasi produk dapat dilakukan dengan meminta beberapa orang pakar dalam bidangnya untuk menilai desain produk yang kita buat. Para pakar tersebut diminta memberikan masukan yang dapat dijadikan dasar perbaikan desain produk tersebut. Validasi desain dapat pula dilakukan dengan mengadakan forum diskusi, dengan terlebih dahulu peneliti mempresentasikan desain produk yang dibuatnya.

5. Perbaikan Desain

Setelah desain produk di validasi melalui penilaian pakar atau forum diskusi, peneliti melakukan revisi terhadap desain produk yang dibuatnya berdasarkan masukan-masukan dari pakar dan dari forum diskusi.

6. Uji Coba Produk

Setelah melakukan revisi dari desain produk, maka langkah selanjutnya penelitian dan pengembangan adalah melakukan uji coba

produk. Uji coba dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari produk yang dikembangkan . uji coba dapat dilakukan pada kelompok terbatas.

7. Revisi Produk

Revisi produk perlu dilakukan karena beberapa alasan, yaitu: (a) uji coba yang dilakukan masih bersifat terbatas, sehingga tidak mencerminkan situasi dan kondisi yang sesungguhnya, (b) dalam uji coba ditemukan kelemahan dan kekurangan dari produk yang dikembangkan, (c) data untuk merevisi produk dapat dijangkau melalui pengguna produk atau yang menjadi sasaran penggunaan produk.

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah revisi produk dilakukan, uji coba pemakaian produk dikembangkan. Uji coba dilakukan pada kelompok yang lebih luas untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan dan memperoleh masukan untuk melakukan revisi produk tahap akhir.

9. Revisi Produk Tahap Akhir

Setelah melakukan uji coba produk pada kelompok yang lebih luas, dilakukan revisi produk tahap akhir berdasarkan masukan yang diperoleh.

10. Produksi Massal

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian dan pengembangan. Dalam bidang pendidikan produksi massal dari produk yang dikembangkan merupakan suatu pilihan yang berimplikasi pada pemanfaatan yang lebih luas.

b. Borg & Gall

Sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan sebagai berikut⁷:

1. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*) yang meliputi pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil, dan pertimbangan-pertimbangan dari segi nilai.
2. Perencanaan (*planning*) yaitu menyusun rencana penelitian, meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian, dan kemungkinan dalam lingkup terbatas.
3. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*). Pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran, dan instrumen evaluasi.
4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*). Uji coba di lapangan pada satu sampai tiga sekolah dengan enam sampai dengan dua belas subjek uji coba (guru). Selama uji coba dilakukan pengamatan, wawancara dan pengedaran angket.
5. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*).
6. Uji coba lapangan (*main field testing*). Melakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai dengan 15 sekolah dengan 30 sampai dengan 100

⁷Nana Syaodih Sukmadinata, Metode Penelitian Tindakan, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006), h, 169-170.

orang subjek uji coba. Data kuantitatif penampilan guru sebelumnya dan sesudah menggunakan model yang dicobakan dikumpulkan.

7. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operasional product revision*).
8. Uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*). Dilaksanakan pada 10 sampai dengan 30 sekolah melibatkan 40 sampai dengan 200 subjek.
9. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*).
10. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

4. Karakteristik Penelitian Pengembangan

Ada beberapa karakteristik dalam penelitian dan pengembangan, diantaranya⁸:

- a. Masalah yang ingin dipecahkan adalah masalah nyata yang berkaitan dengan upaya inovatif atau penerapan teknologi dalam pembelajaran sebagai pertanggung jawaban profesional dan komitmennya terhadap pemerolehan kualitas pembelajaran.
- b. Pengembangan model, pendekatan dan metode pembelajaran serta media belajar yang menunjang keefektifan pencapaian kompetensi peserta didik.
- c. Proses pengembangan produk, validasi yang dilakukan melalui uji ahli, dan uji coba lapangan secara terbatas perlu dilakukan sehingga produk yang dihasilkan bermanfaat untuk peningkatan kualitas pembelajaran.

Proses pengembangan, validasi, dan uji coba lapangan tersebut

⁸ Santyasa, 1 Wayan, *Metode Peneleitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*, (Makalah untuk Guru: Nusa Penida , 2009), h, 3-4.

seyogyanya dideskripsikan secara jelas, sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara akademik

- d. Proses pengembangan model, pendekatan, modul, metode, dan media pembelajaran perlu didokumentasikan secara rapi dan dilaporkan secara sistematis sesuai dengan kaidah penelitian yang mencerminkan originalitas

B. Modul

a. Pengertian modul

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik. Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan agar siswa dapat belajar mandiri tanpa atau dengan minimal dari guru. Di dalam pembelajaran, guru hanya sebagai fasilitator⁹.

b. Karakteristik modul

Modul yang dikembangkan harus memiliki karakteristik yang diperlukan sebagai modul agar mampu menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi penggunaannya. Modul yang akan dikembangkan harus memperhatikan lima karakteristik sebuah modul yaitu¹⁰:

⁹Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Yogyakarta: Diva Press, 2012), h.106.

¹⁰ Joko Sutrisno, *Tehnik Penyusunan Modul*, (Jakarta: Direktorat Penyusunan Sekolah Menengah Kejuruan , 2008), h. 4-7.

- 1) *Self Instruction*, peserta didik dimungkinkan belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. *Self Instruction* dapat terpenuhi jika modul tersebut: memuat tujuan pembelajaran yang jelas; materi pembelajaran dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik; ketersediaan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran; terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya; kontekstual; bahasanya sederhana dan komunikatif; adanya rangkuman materi pembelajaran; adanya instrumen penilaian mandiri (*self assessment*); adanya umpan balik atas penilaian siswa; dan adanya informasi tentang rujukan.
- 2) *Self Contained* , seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Karakteristik ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas.
- 3) *Stand Alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Peserta didik tidak perlu bahan ajar lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.
- 4) *Adaptif*, modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel/luwes digunakan diberbagai perangkat keras (hardware). Modul yang adaptif adalah jika modul tersebut dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.

- 5) *User Friendly* (bersahabat/akrab), modul memiliki instruksi dan paparan informasi bersifat sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan. Penggunaan bahasa sederhana dan penggunaan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk user friendly.

c. Sistematika Modul

Ada delapan komponen utama yang perlu terdapat dalam modul yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif¹¹.

1) Tinjauan Mata Pelajaran

Tinjauan mata pelajaran berupa paparan umum mengenai keseluruhan pokok-pokok isi mata pelajaran yang mencakup deskripsi mata pelajaran, kegunaan mata pelajaran, kompetensi dasar, bahan pendukung lainnya.

2) Pendahuluan

Pendahuluan dalam modul merupakan pembukaan pembelajaran suatu modul yang berisi:

- a. Deskripsi singkat isi modul
- b. Indikator yang ingin dicapai
- c. Memuat pengetahuan dan keterampilan yang sebelumnya sudah diperoleh.
- d. Relevansi, yang terdiri atas:

1) Urutan kegiatan belajar logis

2) Petunjuk belajar

¹¹ Sungkono, *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran*, (Yogyakarta: FIP UNY, 2003), h. 56-57.

3) Kegiatan Belajar

Kegiatan belajar memuat materi yang harus dikuasai peserta didik. Bagian ini terbagi menjadi beberapa sub bagian yang disebut kegiatan belajar. Di dalam kegiatan belajar tersebut berisi uraian, contoh, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, kunci jawaban tes formatif dan tindak lanjut Direktorat tenaga kependidikan menjelaskan struktur penulisan suatu modul sering dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian pembuka, bagian isi, dan bagian penutup¹².

1) Bagian pembuka

Bagian pembuka meliputi:

- a) Judul modul menarik dan memberi gambaran tentang materi yang dibahas dan menggambarkan isi materi
- b) Daftar isi menyajikan topik-topik yang akan dibahas
- c) Peta informasi berupa kaitan antara topik-topik yang dibahas
- d) Daftar tujuan kompetensi
- e) Tes awal

2) Bagian inti

- a) Pendahuluan/tinjauan umum materi
- b) Hubungan dengan materi atau pelajaran yang lain
- c) Uraian materi

¹² Dekdiknas, *Strategi Pembelajaran dan Pemilihannya*, (Jakarta: Direktorat tenaga kependidikan ,2008), h.21-26.

Uraian materi merupakan penjelasan secara terperinci tentang materi pembelajaran yang disampaikan dalam modul. Apabila materi yang akan dituangkan cukup luas, maka dapat dikembangkan ke dalam beberapa kegiatan belajar (KB). Setiap KB memuat uraian materi, penugasan, dan rangkuman. Adapun sistematikanya misalnya sebagai berikut.

1) Kegiatan belajar 1

- a) Tujuan kompetensi
- b) Uraian materi
- c) Tes formatif
- d) Tugas
- e) Rangkuman

2) Kegiatan Belajar 2

- a) Tujuan kompetensi
- b) Uraian materi
- c) Tes formatif
- d) Tugas
- e) Rangkuman dst.

3) Bagian Penutup:

- a) Glossary atau daftar isitilah

Glossary berisikan definisi-definisi konsep yang dibahas dalam modul. Definisi tersebut dibuat ringkas dengan tujuan untuk mengingat kembali konsep yang telah dipelajari.

b) Tes Akhir

Tes akhir merupakan latihan yang dapat pembelajar kerjakan setelah mempelajari suatu bagian dalam modul. Aturan umum untuk tesakhir ialah bahwa tes tersebut dapat dikerjakan oleh pembelajar dalam waktu sekitar 20% dari waktu mempelajari modul. Jadi, jika suatu modul dapat diselesaikan dalam tiga jam maka tes akhir harus dapat dikerjakan oleh peserta belajar dalam waktu sekitar setengah jam.

c) Indeks

Indeks memuat istilah-istilah penting dalam modul serta halaman di mana istilah tersebut ditemukan. Indeks perlu diberikan dalam modul supaya pembelajar mudah menemukan topik yang ingin dipelajari. Indeks perlu mengandung kata kunci yang kemungkinan pembelajar akan mencarinya. Mengacu pada dua pendapat di atas, maka modul yang akan dikembangkan memiliki sistematika sebagai berikut:

1) Bagian pembuka

Bagian pembuka terdiri dari pendahuluan, deskripsi singkat isi modul, Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), peta konsep, manfaat modul, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran, dan materi pokok.

2) Bagian inti

Bagian inti terdiri dari kegiatan belajar 1, 2, dan 3.

a) Kegiatan belajar I: Sumber Daya Alam (SDA)

b) Kegiatan belajar II: dampak positif dan negatif pemanfaatan SDA

c) Kegiatan belajar III: upaya mengatasi dampak buruk pemanfaatan SDA

3) Bagian penutup

Bagian penutup terdiri dari evaluasi sumatif, petunjuk penilaian, penutup, glosarium, daftar pustaka, kunci jawaban.

C. Berbasis Isu – Isu Kontekstual

Pembelajaran kontekstual merupakan suatu konsep belajar dimana guru menghadirkan situasi dunia nyata kedalam kelas dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat¹³. Maka dengan adanya pembelajaran berbasis isu-isu kontekstual peserta didik akan lebih memahami lagi bagaimana hubungan suatu konsep bahan ajar dengan situasi dunia nyata.

D. Fluida Statis

Fluida statis dapat dikatakan juga sebagai fluida diam. Sifat fisis fluida dapat ditentukan dan dipahami lebih jelas saat fluida berada dalam keadaan diam (statis). Sifat-sifat fisis fluida statis yang akan dibahas pada subbab ini di

¹³ Nurhadi, *Pendekatan Kontekstual*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2003), h, 4.

antaranya, tekanan hidrostatis, hukum pascal, hukum archimedes, tegangan permukaan, kapilaritas, dan viskositas¹⁴.

1. Tekanan Hidrostatis

Tekanan adalah gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan bidang dan dibagi luas permukaan bidang tersebut. Secara matematis, persamaan tekanan dituliskan sebagai berikut.

$$P = F/A \quad (2-1)$$

Keterangan:

F = gaya (N)

A = luas permukaan (m²)

P = tekanan (N/m² = Pascal).

Persamaan (2-1) menyatakan bahwa tekanan p berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang tempat gaya bekerja. Jadi, untuk besar gaya yang sama, luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar daripada luas bidang yang besar.

Tekanan hidrostatis disebabkan oleh fluida tak bergerak. Tekanan hidrostatis yang dialami oleh suatu titik di dalam fluida diakibatkan oleh gaya berat fluida yang berada di atas titik tersebut. Persamaan tekanan oleh fluida dituliskan sebagai berikut:

$$P = \frac{\rho V g}{A}$$

Volume fluida di dalam bejana merupakan hasil perkalian antara luas permukaan bejana (A) dan tinggi fluida dalam bejana (h). Oleh karena itu,

¹⁴ Aip Saripudin, dkk. *Buku Praktis Belajar Fisika 2 Kelas XI SMA*, (Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h, 142-156.

persamaan tekanan di dasar bejana akibat fluida setinggi h dapat dituliskan menjadi:

$$P_h = \rho gh \quad (2-2)$$

Keterangan :

P_h = tekanan hidrostatis (N/m^2)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman titik dari permukaan fluida (m).

Semakin tinggi dari permukaan Bumi, tekanan udara akan semakin berkurang. Sebaliknya, semakin dalam Anda menyelam dari permukaan laut atau danau, tekanan hidrostatis akan semakin bertambah. Mengapa demikian? Hal tersebut disebabkan oleh gaya berat yang dihasilkan oleh udara dan zat cair. Anda telah mengetahui bahwa lapisan udara akan semakin tipis seiring bertambahnya ketinggian dari permukaan Bumi sehingga tekanan udara akan berkurang jika ketinggian bertambah. Adapun untuk zat cair, massanya akan semakin besar seiring dengan bertambahnya kedalaman. Oleh karena itu, tekanan hidrostatis akan bertambah jika kedalaman bertambah.

Hukum Utama Hidrostatis

Hukum Utama Hidrostatis menyatakan bahwa semua titik yang berada pada bidang datar yang sama dalam fluida homogen, memiliki tekanan total yang sama. Jadi, walaupun bentuk penampang tabung berbeda, besarnya tekanan total di titik A, B, C, dan D adalah sama.

Tekanan total di titik A dan titik B sama besar. Menurut persamaan tekanan hidrostatis, besarnya tekanan di titik A dan titik B bergantung pada

massa jenis fluida dan ketinggian fluida di dalam tabung. Secara matematis, persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ P_0 + \rho_A g h_A &= P_0 + \rho_B g h_B \\ P_A h_A &= \rho_B h_B \end{aligned} \quad (2-3)$$

Keterangan:

h_1 = jarak titik A terhadap permukaan fluida 1,
 h_2 = jarak titik B terhadap permukaan fluida 2,
 ρ_1 = massa jenis fluida satu, dan
 ρ_2 = massa fluida dua.

2. Hukum Pascal

Bagaimana jika sebuah bejana U diisi dengan fluida homogen dan salah satu pipanya ditekan dengan gaya sebesar F ? Proses Fisika yang terjadi pada bejana U seperti itu diselidiki oleh Blaise Pascal. Melalui penelitiannya, Pascal berkesimpulan bahwa apabila tekanan diberikan pada fluida yang memenuhi sebuah ruangan tertutup, tekanan tersebut akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan besar yang sama tanpa mengalami pengurangan. Pernyataan ini dikenal sebagai Hukum Pascal yang dikemukakan oleh Pascal pada 1653. secara matematis Hukum Pascal ditulis sebagai berikut.

$$\begin{aligned} P_1 &= P_2 \\ F_1/A_1 &= F_2/A_2 \end{aligned} \quad (2-4)$$

Keterangan:

F_1 = gaya pada pengisap pipa 1,
 A_1 = luas penampang pengisap pipa 1,
 F_2 = gaya pada pengisap pipa 2, dan
 A_2 = luas penampang pengisap pipa 2.

Hukum Pascal dimanfaatkan dalam peralatan teknik yang banyak membantu pekerjaan manusia, antara lain dongkrak hidrolik, pompa hidrolik, mesin hidrolik pengangkat mobil, mesin pres hidrolik, dan rem hidrolik. Berikut pembahasan mengenai cara kerja beberapa alat yang menggunakan prinsip Hukum Pascal.

a. Dongkrak Hidrolik Dongkrak hidrolik merupakan salah satu aplikasi sederhana dari Hukum Pascal. Berikut ini prinsip kerja dongkrak hidrolik. Saat pengisap kecil diberi gaya tekan, gaya tersebut akan diteruskan oleh fluida (minyak) yang terdapat di dalam pompa. Akibatnya, minyak dalam dongkrak akan menghasilkan gaya angkat pada pengisap besar dan dapat mengangkat beban di atasnya.

b. Mesin Hidrolik Pengangkat Mobil

Mesin hidrolik pengangkat mobil ini memiliki prinsip yang sama dengan dongkrak hidrolik. Perbedaannya terletak pada perbandingan luas penampang pengisap yang digunakan. Pada mesin pengangkat mobil, perbandingan antara luas penampang kedua pengisap sangat besar sehingga gaya angkat yang dihasilkan pada pipa berpenampang besar dan dapat digunakan untuk mengangkat mobil.

c. Rem Hidrolik

Rem hidrolik digunakan pada mobil. Ketika Anda menekan pedal rem, gaya yang Anda berikan pada pedal akan diteruskan ke silinder utama yang berisi minyak rem. Selanjutnya, minyak rem tersebut akan menekan bantalan rem yang dihubungkan pada sebuah piringan logam sehingga timbul gesekan antara

bantalan rem dengan piringan logam. Gaya gesek ini akhirnya akan menghentikan putaran roda.

d. Mesin Pompa Air

Alat yang sering digunakan pada zaman dulu. Cara kerjanya sama dengan dongkrak.

3. Hukum Archimedes

Anda tentunya sering melihat kapal yang berlayar di laut, benda-benda yang terapung di permukaan air, atau batuan-batuan yang tenggelam di dasar sungai. Konsep terapung, melayang, atau tenggelamnya suatu benda di dalam fluida, kali pertama diteliti oleh Archimedes. Menurut Archimedes, benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida, akan mengalami gaya ke atas. Besar gaya ke atas tersebut besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda.

Secara matematis, Hukum Archimedes dituliskan sebagai berikut.

$$F_A = \rho_f V_f g \quad (2-5)$$

Keterangan:

F_A = gaya ke atas (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_f = volume fluida yang dipindahkan (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s).

Berdasarkan Persamaan (2-6) dapat diketahui bahwa besarnya gaya ke atas yang dialami benda di dalam fluida bergantung pada massa jenis fluida, volume fluida yang dipindahkan, dan percepatan gravitasi Bumi.

Anda telah mengetahui bahwa suatu benda yang berada di dalam fluida dapat terapung, melayang, atau tenggelam. Agar Anda dapat mengingat

kembali konsep Fisika dan persamaan yang digunakan untuk menyatakan ketiga peristiwa tersebut, pelajailah uraian berikut.

a. Terapung

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida ($\rho_b < \rho_f$). Massa jenis benda yang terapung dalam fluida memenuhi persamaan berikut.

$$\rho_b = \frac{v_{bf}}{v_b} \rho_f$$

atau

$$\rho_b = \frac{h_{bf}}{h_b} \rho_f \quad (2-6)$$

Keterangan:

V_{bf} = volume benda yang tercelup dalam fluida (m^3),

V_b = volume benda (m^3),

h_{bf} = tinggi benda yang tercelup dalam fluida (m),

h_b = tinggi benda (m),

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3), dan

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3).

b. Melayang

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$).

c. Tenggelam

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$). Jika benda yang dapat tenggelam dalam fluida ditimbang di dalam fluida tersebut, berat benda akan menjadi:

$$w_{bf} = w - F_A \quad (2-7)$$

atau

$$w_{bf} = (\rho_b - \rho_f) V_b g \quad (2-8)$$

Keterangan:

w_{bf} = berat benda dalam fluida (N)

w = berat benda di udara (N)

Aplikasi Hukum Archimedes

Hukum Archimedes banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, di antaranya batu yang mengapung, balon udara, perahun batang pisang dan lain-lain.

a. Kapal Laut dan Kapal Selam

Mengapa kapal yang terbuat dari baja dapat terapung di laut? Peristiwa ini berhubungan dengan gaya apung yang dihasilkan oleh kapal baja tersebut.

Balok besi yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam, sedangkan balok besi yang sama jika dibentuk menyerupai perahu akan terapung. Hal ini disebabkan oleh jumlah fluida yang dipindahkan besi yang berbentuk perahu lebih besar daripada jumlah fluida yang dipindahkan balok besi. Besarnya gaya angkat yang dihasilkan perahu besi sebanding dengan volume perahu yang tercelup dan volume fluida yang dipindahkannya. Apabila gaya angkat yang dihasilkan sama besar dengan berat perahu maka perahu akan terapung. Oleh karena itu, kapal baja didesain cukup lebar agar dapat memindahkan volume fluida yang sama besar dengan berat kapal itu sendiri.

Tahukah Anda apa yang menyebabkan kapal selam dapat terapung, melayang, dan menyelam? Kapal selam memiliki tangki pemberat di dalam lambungnya yang berfungsi mengatur kapal selam agar dapat terapung,

melayang, atau tenggelam. Untuk menyelam, kapal selam mengisi tangki pemberatnya dengan air sehingga berat kapal selam akan lebih besar daripada volume air yang dipindahkannya. Akibatnya, kapal selam akan tenggelam. Sebaliknya, jika tangki pemberat terisi penuh dengan udara (air laut dipompakan keluar dari tangki pemberat), berat kapal selam akan lebih kecil daripada volume kecil yang dipindahkannya sehingga kapal selam akan terapung. Agar dapat bergerak di bawah permukaan air laut dan melayang, jumlah air laut yang dimasukkan ke dalam tangki pemberat disesuaikan dengan jumlah air laut yang dipindahkannya pada kedalaman yang diinginkan.

b. Balon Udara

Balon berisi udara panas kali pertama diterbangkan pada tanggal 21 November 1783. Udara panas dalam balon memberikan gaya angkat karena udara panas di dalam balon lebih ringan daripada udara di luar balon. Balon udara bekerja berdasarkan prinsip Hukum Archimedes. Menurut prinsip ini, dapat dinyatakan bahwa sebuah benda yang dikelilingi udara akan mengalami gaya angkat yang besarnya sama dengan volume udara yang dipindahkan oleh benda tersebut.

4. Tegangan Permukaan

Pernahkah Anda memerhatikan bentuk cairan obat yang keluar dari penetes obat atau bentuk raksa yang diteteskan di permukaan meja? Jika Anda perhatikan, tetesan cairan obat yang keluar dari alat penetesnya berbentuk bola-bola kecil. Demikian juga dengan bentuk air raksa yang diteteskan di permukaan

meja. Tetesan zat cair atau fluida cenderung untuk memperkecil luas permukaannya. Hal tersebut terjadi karena adanya tegangan permukaan.

Tegangan permukaan (γ) di dalam selaput didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya permukaan dan panjang permukaan yang tegak lurus gaya dan dipengaruhi oleh gaya tersebut. contoh tegangan permukaan yaitu serangga yang hinggap di permukaan air, gelembung sabun diatas lantai, dan lain-lain.

Dengan demikian, tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan F dengan panjang d tempat gaya tersebut bekerja yang secara matematis dinyatakan dengan persamaan

$$\gamma = F/d$$

Oleh karena $d = 2l$, tegangan permukaan dinyatakan dengan persamaan

$$\gamma = F/2l \quad (2-9)$$

5. Kapilaritas

Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair pada pipa kapiler. Permukaan zat cair yang membasahi dinding, misalnya air, akan naik. Adapun yang tidak membasahi dinding, seperti raksa, akan turun. Dalam kehidupan sehari-hari, contoh-contoh gejala kapiler adalah sebagai berikut. Minyak tanah naik melalui sumbu lampu minyak tanah atau sumbu kompor, dinding rumah basah pada musim hujan, air tanah naik melalui pembuluh kayu.

Peristiwa air membasahi dinding, atau raksa tidak membasahi dinding dapat dijelaskan dengan memperhatikan gaya tarik-menarik antarpartikel. Gaya tarik-menarik antarpartikel sejenis disebut kohesi, sedangkan gaya tarik-menarik

antarpartikel tidak sejenis disebut adhesi. Air membasahi dinding kaca karena adanya gaya kohesi antarpartikel air yang lebih kecil daripada gaya adhesi antara partikel air dan partikel dinding kaca. Sedangkan, raksa memiliki gaya kohesi lebih besar daripada gaya adhesinya dengan dinding kaca sehingga tidak membasahi dinding kaca. Gaya adhesi air yang lebih besar dari kohesinya menyebabkan permukaan air berbentuk meniskus cekung, sedangkan gaya kohesi raksa lebih besar dari gaya adhesinya sehingga menyebabkan permukaan raksa berbentuk meniskus cembung. Contohnya ada pula pada lampu teplok zaman dulu yang memakai minyak tanah.

Jika zat cair dimasukkan ke dalam suatu pipa kapiler, permukaan zat cair tersebut akan melengkung. Naik atau turunnya permukaan zat cair dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$mg = F \cos \theta$$

$$\rho Vg = \gamma l \cos \theta$$

$$\rho r^2 hg = \gamma^2 \pi r \cos \theta$$

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

(2-10)

Keterangan:

h = kenaikan atau penurunan zat cair (m),

γ = tegangan permukaan (N/m),

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = jari-jari alas tabung/pipa (m)

6. Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Makin besar viskositas suatu fluida, makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Viskositas zat cair dapat ditentukan secara kuantitatif dengan besaran yang disebut koefisien viskositas (η). Satuan SI untuk koefisien viskositas adalah Ns/m^2 atau pascal sekon (Pa s).

Apabila suatu benda bergerak dengan kelajuan v dalam suatu fluida kental yang koefisien viskositasnya η , maka benda tersebut akan mengalami gaya gesekan fluida sebesar $F_s = k\eta v$. dengan k adalah konstanta yang bergantung pada bentuk geometris benda. Berdasarkan perhitungan laboratorium, pada tahun 1845, Sir George Stoker menunjukkan bahwa untuk benda yang bentuk geometrisnya berupa bola nilai $k = 6\pi r$. Bila nilai k dimasukkan kedalam persamaan, maka diperoleh persamaan yang dikenal sebagai hukum Stokes.

$$F_s = 6\pi r\eta v \quad (2-12)$$

Keterangan:

F_s = gaya gesekan stokes (N)

η = koefisien viskositas fluida (Pa s)

r = jari-jari bola (m)

v = kelajuan bola (m/s)

Perhatikan Gambar dibawah ini!



Gambar 2.1: Gaya yang bekerja pada bola.

Sebuah bola dijatuhkan dalam sebuah fluida. Gaya-gaya yang bekerja pada bola adalah gaya berat w , gaya apung F_a , dan gaya lambat akibat viskositas atau gaya stokes F_s . Ketika dijatuhkan, bola bergerak dipercepat. Namun, saat kecepatannya bertambah gaya stokesnya juga bertambah.

Akibatnya, pada suatu saat bola akan mencapai keadaan seimbang sehingga bergerak dengan kecepatan konstan. Kecepatan ini disebut kecepatan terminal. Pada kecepatan terminal, resultan yang bekerja pada bola sama dengan nol. Misalnya sumbu vertikal ke atas sebagai sumbu positif, maka pada saat kecepatan terminal tercapai berlaku persamaan berikut.

$$\begin{aligned}\sum F &= 0 \\ F_a + F_s &= w \\ \rho_f V_b g + 6\pi r \eta v &= \rho_b V_b g \\ 6\pi r \eta v &= \rho_b V_b g - \rho_f V_b g \\ 6\pi r \eta v &= gV_b (\rho_b - \rho_f) \\ v_T &= \frac{gV_b(\rho_b - \rho_f)}{6\pi r \eta}\end{aligned}$$

Untuk benda berbentuk boladengan $V = \frac{4}{3} \pi r^3$, persamaannya menjadi seperti berikut:

$$\begin{aligned}v_T &= \frac{g \left(\frac{4}{3} \pi r^3\right) (\rho_b - \rho_f)}{6\pi r \eta} \\ v_T &= \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (\rho_b - \rho_f) \quad (2-13)\end{aligned}$$

Keterangan:

v_T = Kecepatan terminal (m/s)

ρ_b = Massa jenis bola (kg/m^3)

ρ_f = Massa jenis fluida (kg/m^3)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian dan pengembangan adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut¹⁵.

Penelitian dan pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesaian, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, efektifitas, sedangkan menambahkan kriteria dapat menunjukkan nilai tambah selain ketiga kriteria tersebut¹⁶.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu langkah yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk baru ataupun menyempurnakan produk yang sudah ada sehingga dapat di pertanggungjawabkan. Dapat menghasilkan produk tertentu maka di lakukan analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan suatu

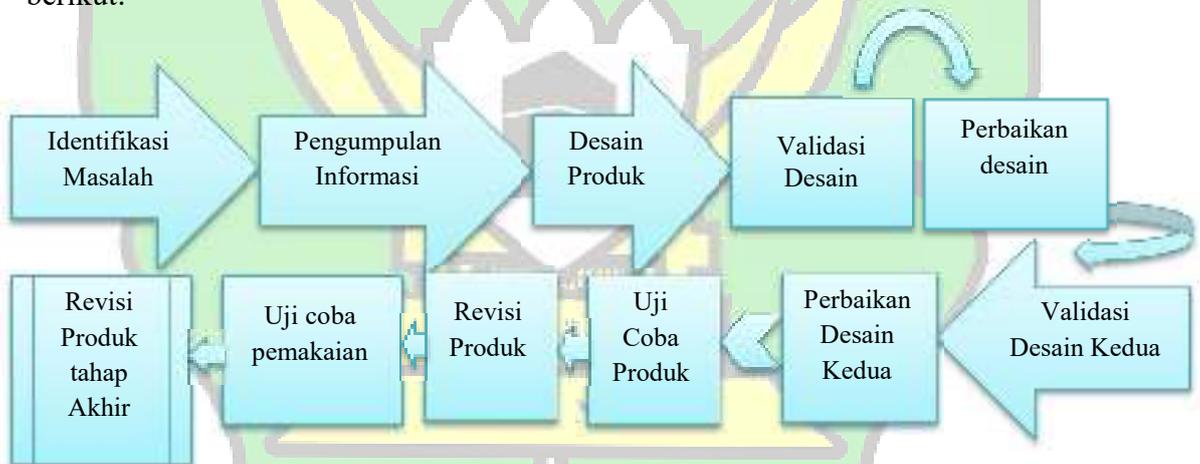
¹⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2008), h, 297.

¹⁶ Penelitian pengembangan- Development-Research, Diakses dari [Http://Navelmangelep Wordpress.com](http://Navelmangelep.wordpress.com) 08 November 2018

produk maka di lakukan suatu penelitian yang berguna untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian pengembangan modul ini peneliti akan menggunakan model pengembangan Sugiono, pengembangan ini berorientasi pada produksi yang dihasilkan, model ini memiliki urutan pengembangan yang lengkap dan sederhana. Model ini memiliki tahap tahap yang sampai pada produksi massal, adanya tahap uji media dan juga ada revisi sehingga dapat mengurangi tingkat kekurangan terhadap produk.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dimaksud adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar: 3.1 langkah-langkah penggunaan metode research and development (R&D) menurut Sugiono.

1. Identifikasi Masalah

Adapun masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah ketersediaan buku atau bahan belajar merupakan hal yang dianggap serius, karena masih berlakunya proses belajar dengan metode mencatat bahan.

2. Pengumpulan Informasi

Berdasarkan hasil observasi awal, masih banyak peserta didik yang mengeluh dalam pelajaran fisika karena pada saat belajar masih banyak yang memberlakukan metode mencatat bahan belajar.

3. Desain Produk

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa bahan ajar atau modul di desain berdasarkan beberapa komponen yaitu pendahuluan, kegiatan belajar, dan evaluasi.

4. Validasi Desain

Setelah desain produk selesai maka produk yang dihasilkan akan di uji terlebih dahulu oleh beberapa ahli agar mengetahui apakah modul yang di hasilkan sudah layak di gunakan atau belum.

5. Perbaikan desain

Setelah melalui proses validasi oleh beberapa ahli, maka akan diketahui kekurangan dari modul yang telah dihasilkan. Maka harus dilakukan perbaikan kembali berdasarkan masukan dari proses validasi desain.

6. Validasi Desain kedua

Adanya validasi kedua dikarenakan oleh kesalahan peneliti pada saat membuat desain dan materi yang kurang tepat dalam modul sehingga kelayakan modul kurang dan perlu ada nya perbaikan dan di validasi ulang.

7. Perbaikan Desain Kedua

Adanya perbaikan desain yang kedua disebabkan oleh validasi yang terjadi dua kali, sehingga validasi dari desain kedua di perbaiki kembali baru lanjut ketahap berikutnya.

8. Uji Coba Produk

Berdasarkan beberapa tahap sebelumnya yaitu validasi desain dan perbaikan, maka hasil modul yang sudah di perbaiki tersebut akan di uji langsung pada sampel yang telah ditentukan.

9. Revisi Produk

Pengujian produk pada sampel yang terbatas tersebut jika masih terdapat kekurangan maka akan direvisi kembali.

10. Uji coba pemakaian

Uji Coba Pemakaian Setelah revisi produk dilakukan, uji coba pemakaian produk dikembangkan. Uji coba dilakukan pada kelompok yang lebih luas untuk mengetahui respon siswa terhadap modul yang dikembangkan dan memperoleh masukan untuk melakukan revisi produk tahap akhir.

11. Revisi Produk Tahap Akhir

Setelah melakukan uji coba produk pada kelompok yang lebih luas, dilakukan revisi produk tahap akhir berdasarkan masukan yang diperoleh.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan metode research and development (R&D) terdiri dari beberapa tahap yaitu identifikasi masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba desain, revisi produk, uji coba pemakaian dan produksi massal. Pada penelitian ini langkah-langkah yang ditempuh hanya sampai uji coba pemakaian saja dan tidak melakukan produksi massal. Adanya penambahan 2 langkah dikarenakan terjadinya validasi dan perbaikan desain pada saat validasi 2 kali.

B. Lokasi dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di kelas XI SMA N 1 Krueng Barona Jaya, desa Lambaet, kecamatan Ingin Jaya pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020.

C. Subjek Penelitian

Adapun yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI di SMA N 1 Krueng Barona Jaya.

D. Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik (lebih cermat, lengkap dan sistematis) sehingga lebih mudah diolah.¹⁷ Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan lembar validasi dan angket. Lembar validasi ini dibuat untuk ahli materi, ahli media dan angket untuk peserta didik yang sesuai dengan fungsi dan kepentingan masing-masing.

2. Kisi –Kisi Instrumen

Berikut adalah kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk menilai modul yang dikembangkan¹⁸:

Tabel 3.1. kisi-kisi instrumen ahli materi

| No. | Aspek | Indikator | Jumlah skor |
|-----|--------------------|--|-------------|
| 1. | Self-Instructional | 1. Tujuan umum dan tujuan khusus 2. kesesuaian indikator, materi dan kegiatan belajar 3. Relevansi latihan dan soal evaluasi | |
| 2. | Self-Contained | 4. Memuat seluruh materi satu unit kompetensi. 5. Keuntutan Materi | |

¹⁷ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan dan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010, Hal. 77

¹⁸Tafakur Khoirot, *Pengembangan dan Uji Kelayakan Modul Pembelajaran Microsoft Access 2010 sebagai Bahan Ajar Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi untuk Kelas XI SMK N Bansari*, (Yogyakarta: Fakultas Tehnik, 2015), h, 32-33.

| | |
|------------------|--|
| 3. Stand Alone | 6. Tidak tergantung pada media lain |
| 4. Adaptif | 7. Fleksibilitas adaptif pada perkembangan teknologi |
| 5. User-Friendly | 8. Kemudahan instruksi dan paparan informasi |
| | 9. Penggunaan kaidah bahasa yang baik |

Tabel 3.2. kisi-kisi instrumen ahli media

| No. | Aspek yang Dinilai | Indikator | Jumlah Skor |
|-----|---------------------|---|-------------|
| 1. | Kelayakan penyajian | Kesesuaian modul dengan KI dan KD kelengkapan komponen sumber belajar | |
| 2. | Kelayakan Bahasa | Keterbacaan Modul | |
| 3. | Kelayakan gambar | Desain dan tata tehnik modul alur penyajian modul dan ilustrasinya. | |

Tabel 3.3. kisi-kisi instrumen respon siswa berupa angket

| No. | Aspek | Indikator | Kode | Skor |
|-----|---------------------------|--|------|------|
| 1. | Penyajian Materi | 1. Kemudahan instruksi dan informasi | | |
| | | 2. Pengemasan dan relevansi materi | | |
| | | 3. Kemudahan memahami materi | | |
| | | 4. Kejelasan istilah | | |
| | | 5. Relevansi latihan dan soal evaluasi terhadap materi | | |
| 2. | Pembelajaran dengan Modul | 6. Kegiatan belajar mengajar | | |
| 3. | Manfaat | 7. Kemudahan belajar | | |
| 5. | User- Friendly | 8. Ketertarikan menggunakan modul | | |
| | | 9. Motivasi Belajar | | |

E. Teknik Pengumpulan Data dan Jenis Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah alat pengumpul data yang bermaksud mengumpulkan data yang bersifat kuantitatif adalah teknik pengukuran¹⁹. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah:

1. Validasi

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan kevalidan atau kesahihan suatu instrument. Jadi pengujian validitas itu mengacu pada sejauh mana suatu instrument dalam menjalankan fungsi. Instrument dikatakan valid jika instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur²⁰. Lembar validasi ini sebagai bukti bahwa modul yang dibuat ini telah layak untuk digunakan setelah penilaian dari para ahli.

2. Angket

Angket (*questionnaire*) juga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam rangka penilaian hasil belajar. Berbeda dengan wawancara di mana penilai (*evaluator*) berhadapan secara langsung (*face to face*) dengan peserta didik atau dengan pihak lainnya. Pada umumnya tujuan penggunaan angket atau kuisisioner dalam proses pembelajaran terutama adalah untuk memperoleh data mengenai latar belakang peserta didik sebagai salah satu bahan dalam menganalisis tingkah laku dan proses belajar mereka. Disamping itu juga untuk memperoleh data sebagai bahan dalam menyusun kurikulum dan

¹⁹ S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h, 170.

²⁰ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2006), h. 363.

program pembelajaran²¹. Angket disini digunakan untuk melihat respon peserta didik terhadap modul yang digunakan. Cara pemilihannya yaitu responden diminta untuk membaca setiap pernyataan dengan seksama lalu menjawab pertanyaan tersebut dengan pilihan jawaban yang tertera pada angket. Adapun bentuk dan kriteria penilaian dengan menggunakan skala likert yang di pakai peneliti untuk pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4. Skala likert untuk Respon Peserta Didik

| No. | Kode | Skor |
|-----|----------------------------|------|
| 1. | SS (Sangat Setuju) | 4 |
| 2. | S (Setuju) | 3 |
| 3. | TS (Tidak Setuju) | 2 |
| 4. | STS (Sangat tidak Setuju) | 1 |

2. Jenis Data

a. Data uji coba awal

Data uji coba awal ini diperoleh dari validasi para ahli diantaranya ahli materi dan ahli media dengan jumlah 4 orang dosen, dari hasil uji coba tersebut dilihatlah apakah modul layak untuk digunakan dan modul yang dihasilkan dapat di perbaiki kekurangannya dan dapat diuji di lapangan.

b. Data uji coba lapangan

1. Data uji coba produk untuk skala kecil

Data uji coba produk pada skala kecil ini dilakukan pada beberapa peserta didik yaitu sekitaran 5 orang, setelah adanya uji coba produk maka akan adanya revisi produk yaitu untuk merevisi kembali pengujian produk pada sampel terbatas tersebut.

²¹ Anas Sudijono, *Pengantasan Evaluasi ...*, h, 84-85.

2. Data uji coba pemakaian

Data uji coba pemakaian ini dilakukan pada skala besar yaitu pada kelompok yang lebih luas untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul yang di kembangkan. Kelompok yang lebih besar disini yaitu peserta didik dalam kelas XI SMA Krueng Barona Jaya dengan jumlah 22 orang.

F. Tehnik Analisis Data

Setelah data semua telah terkumpul dari hasil pengumpulan data, maka selanjutnya kita akan melakukan analisis data (pengolahan data). Tehnik menganalisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan nilai-nilai penelitiannya. Disini penulis melakukan pengolahan data dengan menggunakan deskriptif persentase. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil instrument kelayakan oleh pakar ahli dan respon peserta didik terhadap modul fluida statis.

1. Analisis Lembar Validasi

Untuk menganalisis data validasi pakar ahli media dilakukan dengan langkah- langkah sebagai berikut:

- a) Mengkuantitatifkan hasil validasi sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- b) Membuat tabulasi data.

c) Menghitung persentase dari frekuensi relatif dengan rumus²²:

$$P = \frac{\sum f}{N} \times 100 \% \quad (3-1)$$

Keterangan:

P = Angka persentase

$\sum f$ = Jumlah validasi yang muncul

N = Jumlah keseluruhan pertanyaan

Tabel 3.5 Skala Persentase Penilaian

| Persentase Penilaian | Interpretasi (Pemberian Pendapat) |
|----------------------|-----------------------------------|
| 81- 100% | Sangat Layak |
| 61- 80% | Layak |
| 41- 60% | Cukup Layak |
| 21- 40% | Kurang Layak |
| 0- 20% | Tidak Layak |

Sumber: Suharsimi Arikunto (2010:44)

Pada tabel 3.5 diatas disebut kriteria persentase penilaian interpretasi untuk mengetahui kelayakan digunakan tabel diatas sebagai acuan penilaian data yang di hasilkan dari pakar ahli.

2. Analisis Respon Peserta Didik

Data respon diperoleh dari angket yang diedarkan kepada seluruh peserta didik. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap penggunaan modul dalam proses pembelajaran. Untuk menganalisis data angket peserta didik dilakukan langkah-langkah yang sama seperti analisis data validasi oleh pakar ahli, yakni sebagai berikut:

²²Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Press 1995), h. 40

- a) Mengkuantitatifkan hasil angket sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- b) Membuat tabulasi data.
- c) Menghitung persentase dari frekuensi relatif dengan rumus²³:

$$P = \frac{\sum f}{N} \times 100 \% \quad (3-2)$$

Keterangan:

- P = Angka persentase peserta didik
 $\sum f$ = Jumlah respon yang muncul
 N = Jumlah keseluruhan peserta didik

Untuk mengetahui kriteria tanggapan peserta didik, peneliti menggunakan jumlah persentase sebagai berikut:

Tabel 3.6: Kriteria Tanggapan Peserta Didik

| Pesentase | Angka | Kriteria |
|-----------|------------|------------------|
| 0 – 10% | 0,0 – 1,0 | Tidak Tertarik |
| 11 - 40% | 1,1 – 4,0 | Sedikit Tertarik |
| 41 - 60% | 4,1 – 6,0 | Cukup Tertarik |
| 61 - 90% | 6,1 – 9,0 | Tertarik |
| 91 - 100% | 9,1 – 10,0 | Sangat Tertarik |

Sumber : Anas Sudjono (2005: 43)

²³Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan...* h. 43

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Potensi dan Masalah

Pada tahap ini yang menjadi potensi adalah bagaimana cara mengembangkan sebuah modul agar dapat diterima oleh pembaca. Sedangkan masalah yang dapat diberdayakan adalah banyak modul yang telah dikembangkan, tetapi jarang dipergunakan di sekolah-sekolah. Disini ada beberapa contoh dari modul tersebut diantaranya modul tentang statistik dasar yang berbasis CTL oleh Sefna Rismen dan Siskha Handayani, modul penunjang pematapan belajar kelas IX dan lainnya. Maka di sini peneliti berupaya untuk membuat sebuah pengembangan modul berbasis isu-isu kontekstual pada konsep fluida statis agar dapat di pelajari oleh peserta didik, karena ada beberapa fungsi mempelajari sebuah modul diantaranya dapat di pergunakan sebagai²⁴:

1. Bahan Ajar Mandiri

Keberadaan modul dan penggunaannya mampu membuat peserta didik mampu belajar sendiri. Peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan menggunakan modul tanpa bantuan atau keberadaan pendidik yang biasanya ada dalam setiap pembelajaran. Ini membuat peserta didik memiliki keterampilan untuk menggali informasi maupun materi dan mengembangkannya secara mandiri, tidak selalu harus bergantung kepada guru.

²⁴ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Yogyakarta: Diva Press,2012), h, 107.

2. Pengganti Fungsi Pendidik

Modul sebaiknya mampu menggantikan fungsi-fungsi yang dimiliki pendidik. Fungsi yang utama guru harus digantikan oleh modul adalah sebagai penyampai materi. Modul hendaknya mampu menyampaikan dan memberikan materi pembelajaran secara jelas dan terperinci. Tentu penyampaian materi dengan menggunakan modul ini harus memperhatikan usia dan kemampuan peserta didik dalam menyerap materi melalui bahan cetak.

3. Sebagai Alat Evaluasi

Didalam modul disertakan juga metode dan cara-cara untuk melakukan evaluasi. Evaluasi ini bukan hanya dilakukan oleh guru atau pengajar, namun peserta didik juga harus mampu melakukan evaluasi pembelajaran dengan menggunakan modul. Hal ini sangat bermanfaat untuk peserta didik agar mereka dapat mengetahui sejauh mana kemampuan penguasaan materi dari pembelajaran yang sudah mereka lakukan sendiri.

4. Sebagai Bahan Rujukan

Isi yang ada dalam modul tentu saja dilengkapi dengan informasi dan materi-materi pembelajaran. Ini membuat modul dapat digunakan sebagai salah satu rujukan atau referensi bagi informasi tertentu dan yang berkaitan. Seperti layaknya buku lain, fungsi modul sebagai rujukan dan referensi dapat dibenarkan keakuratan atau keabsahan materi yang terkandung dalam modul tersebut.

Maka dengan melihat fungsi-fungsi diatas dapat disimpulkan bahwa modul sangat berguna untuk proses pembelajaran dan sangat membantu peserta didik dalam mempelajari sebuah materi pembelajaran apabila guru yang bersangkutan tidak dapat hadir/berhalangan hadir, karena modul merupakan salah satu bahan ajar bagi peserta didik yang dapat di anggap komple dan lengkap dengan contoh soal, pembahasan soal, LKPD dan materi-materi lainnya.

2. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data untuk menjawab masalah, peneliti melakukan observasi langsung terhadap sekolah yang akan di teliti. Observasi tersebut memang sudah lama di alami oleh peneliti sendiri, yaitu kurangnya bahan ajar berupa modul di sekolah yang telah peneliti teliti.

3. Desain Produk

Pada tahap ini peneliti melakukan desai halaman modul terlebih dahulu agar tampil menarik bagi peserta didik, selanjutnya baru dilengkapi denga isi dan beragam gambar yang mendukung materi sehingga terciptalah modul yang diharapkan layak pakai untuk peserta didik. Adapun untuk menghasilkan bahan ajar yang berupa modul, dalam penyusunan modul ini peneliti meluangkan waktu untuk:

- a. Menganalisis buku-buku pelajaran disekolah yang sering digunakan

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sejumlah

bahan ajar yang sering digunakan oleh guru bidang pelajaran yang kemudian dapat menjadi pertimbangan peneliti dalam merancang modul khususnya pada materi fluida statis menjadi lebih baik dari sebelumnya.

b. Menganalisis kurikulum

Pada tahap analisis kurikulum, pertama dilakukan pemilihan KI dan KD yang akan dikembangkan dalam modul. Setelah itu dilakukan pengembangan indikator dan tujuan pembelajaran, sehingga diketahui materi pokok yang akan dikembangkan dalam modul.

c. Menyusun modul yang telah disesuaikan dengan kurikulum pembelajaran

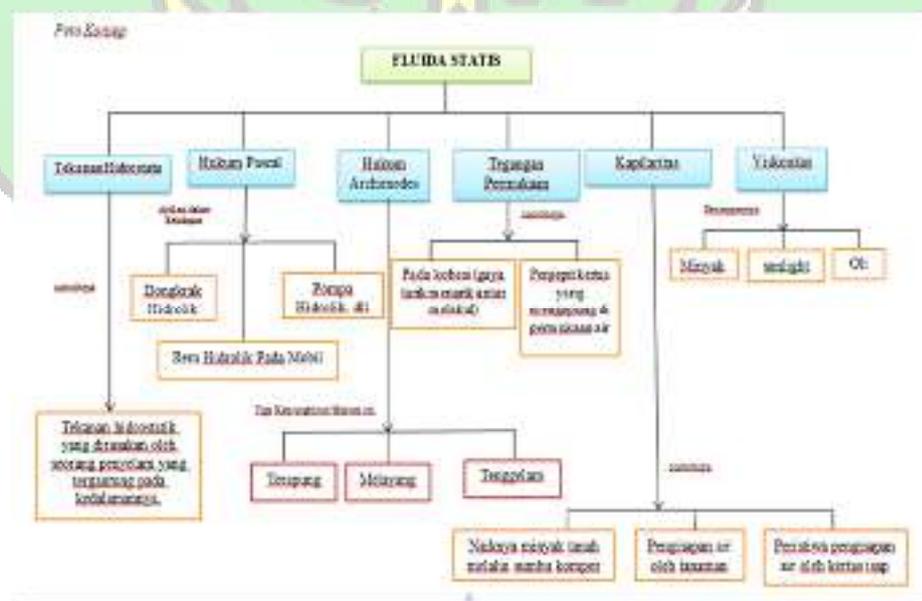
Pada tahap ini dilakukan pengembangan bahan ajar berupa modul dengan mengembangkan materi pada sebuah modul diperlukan agar sesuai dengan pengembangan kognitif siswa. Indikator pembelajaran dikembangkan oleh peneliti dibuat sesuai dengan konsep tetapi tetap relevan dengan kompetensi dasar yang harus dicapai.

Adapun tujuan pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
2. Merumuskan persamaan tekanan hidrostatik
3. Melakukan percobaan tekanan hidrostatik
4. Mengidentifikasi prinsip Hukum Pascal
5. Menerapkan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari
6. Melakukan percobaan Hukum Pascal
7. Mengidentifikasi peristiwa yang berhubungan dengan Hukum Archimedes
8. Merumuskan persamaan Hukum Archimedes

9. Melakukan percobaan hukum Archimedes
10. Mengidentifikasi peristiwa yang berkaitan dengan tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
11. Melakukan percobaan tegangan permukaan
12. Menerapkan gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
13. Melakukan percobaan kapilaritas
14. Mendeskripsikan konsep Viskositas
15. Menerapkan hukum Stokes
16. Melakukan percobaan viskositas

Adapun desain produk dapat dilihat pada gambar peta konsep fluida statis dalam modul yang peneliti rancang:



Gambar 4.1. Peta konsep fluida statis

4. Validasi Desain

Pada tahap ini penulis memvalidasi modul yang telah didesain dengan divalidasi oleh empat pakar atau tenaga ahli untuk katagori fluida statis. Hasil instrument para ahli materi dan ahli media.

a. Penilaian ahli substansi materi

Penilaian ahli substansi materi bertujuan untuk mengetahui kualitas materi dalam modul berbasis isu-isu kontekstual yang telah dikembangkan. Berikut adalah kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk menilai modul yang dikembangkan²⁵:

1. *Self-Instructional*

Terdiri atas beberapa aspek diantaranya:

- 1) Adanya KI,KD, tujuan dan indicator dalam modul yang diharapkan dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik.
- 2) Kualitas bentuk rangkaian sub materi.
- 3) Adanya rangkuman materi pembelajaran.
- 4) Adanya informasi tentang rujukan dari materi
- 5) Ketersedian contoh dan ilustrasi yang mendukung.
- 6) Kontekstual.
- 7) Terdapat soal latihan, tugas dan lainnya.
- 8) Materi pembelajaran dikemas dalam unit-unit kegiatan kecil.

²⁵Tafakur Khoirot, *Pengembangan dan Uji Kelayakan Modul Pembelajaran Microsoft Access 2010 sebagai Bahan Ajar Keterampilan Kompoter dan Pengelolaan Informasi untuk Kelas XI SMK N Bansari*, (Yogyakarta: Fakultas Tehnik, 2015), h, 32-33.

2. *Self- Contained*

Karakteristiknyanya adalah:

- 1) Memuat seluruh materi satu unit kompetensi.
- 2) Keuntutan.

3. *Stand-Alone*

Memuat beberapa aspek diantaranya:

- 1) Modul yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain
- 2) Modul dapat digunakan untuk keperluan peserta didik
- 3) Mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut
- 4) Mendorong peserta didik untuk belajar mandiri
- 5) Mendorong kemampuan untuk membuat kesimpulan
- 6) Mendorong kemampuan untuk belajar aktif

4. *Adaptif*

Karena diperlukan penyesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan maka aspek yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah:

- 1) Dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.
- 2) Fleksibel/luwes

5. *User- Friendly*

Bersahabat/ akrab yang memiliki beberapa aspek diantaranya:

- 1) Kesederhanaan struktur kalimat sehingga mudah dimengerti.
- 2) Penggunaan simbol/lambang fisika.
- 3) Penggunaan kaidah bahasa yang baik.

Pengembangan modul fisika ditujukan kepada peserta didik kelas XI SMA/MA pada materi Fluida Statis, sehingga penulis melakukan validasi modul kepada beberapa ahli bidang fisika. Penilaian ahli substansi materi mencakup lima aspek yaitu, aspek self- instructional, self- contained, stand alone, adaptif dan user- friendly. Penilaian ahli substansi materi dilakukan oleh empat dosen yaitu Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc, Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc, Fera Annisa, M.Sc dan Rusydi, ST. M.Pd.

Berdasarkan data hasil pengembangan modul fisika pada materi Fluida Statis kelas XI SMA/MA berbasis isu-isu kontekstual dapat di jelaskan dalam tabel dibawah ini:

Table 4.1 Hasil instrument pakar ahli terhadap materi

| Aspek Penilaian | Butir Aspek | Penilai | | | | Skor | Σ Per Aspek | Rata-Rata | Persentase Kelayakan | Katagori |
|-------------------|-------------|---------|----|-----|----|------|--------------------|-----------|----------------------|--------------|
| | | I | II | III | IV | | | | | |
| Self Intructional | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 18 | 142 | 4,4 | 88,75% | Sangat Layak |
| | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 16 | | | | |
| | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 17 | | | | |
| | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | | | | |
| | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 | | | | |
| | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 | | | | |
| | 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 | | | | |
| | 8 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|--------------|--------------|
| Self Contained | 1 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | 36 | 0,09 | 90,0% | Sangat Layak |
| | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 18 | | | | |
| Stand Alone | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 | 104 | 4 | 86,6% | Sangat Layak |
| | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | | | | |
| | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 18 | | | | |
| | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 17 | | | | |
| | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 16 | | | | |
| | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | | | | |
| Adaptif | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 | 35 | 4,4 | 87,5% | Sangat Layak |
| | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | | | | |
| User Friendly | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 | 48 | 4 | 80,0% | Layak |
| | 2 | 4 | 1 | 4 | 5 | 14 | | | | |
| | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 15 | | | | |
| Jumlah Skor | 81 | 97 | 88 | 99 | 365 | 365 | 4,3 | 86,9% | Sangat Layak | |

Keterangan:

1. Penilai I : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc
2. Penilai II : Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc
3. Penilai III : Fera Annisa, M.Sc
4. Penilai IV : Rusydi, ST. M.Pd

Hasil penilaian modul fisika oleh ahli materi secara keseluruhan mendapatkan kriteria Sangat layak (86,9%) sehingga modul dapat digunakan sebagai bahan ajar bagi peserta didik dalam proses pembelajaran. Ditinjau dari keseluruhan aspek, persentase kelayakan tertinggi berada pada aspek self - contained modul mendapatkan kriteria sangat layak (90,0%), diikuti oleh aspek

self-instructional didapatkan kriteria Sangat layak (88,75%), diikuti oleh aspek adaptif modul mendapat kriteria sangat layak (87,5%), diikuti oleh aspek stand alone modul mendapat kriteria sangat layak (86,6%) Dan yang terakhir yaitu aspek user friendly mendapatkan kriteria layak (80,0%).

b. Penilaian ahli desain media

Penilaian oleh ahli desain media bertujuan untuk mengetahui kualitas modul fisika berbasis isu-isu kontekstual yang dilihat dari sisi desain media. Ahli desain media memberi penilaian sesuai dengan kisi-kisi ahli desain media. kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk menilai modul yang dikembangkan²⁶:

1. Kelayakan Penyajian

Terdiri atas beberapa aspek diantaranya:

- 1) Kesesuaian modul dengan KI dan KD dengan kelengkapan komponen sumber belajar
- 2) Modul yang digunakan susunannya sudah bagus.

2. Kelayakan Bahasa

Karakteristiknyanya adalah:

- 1) Sesuai perkembangan peserta didik.
- 2) Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar.
- 3) Interaktif dan komunikatif.
- 4) Lugas.

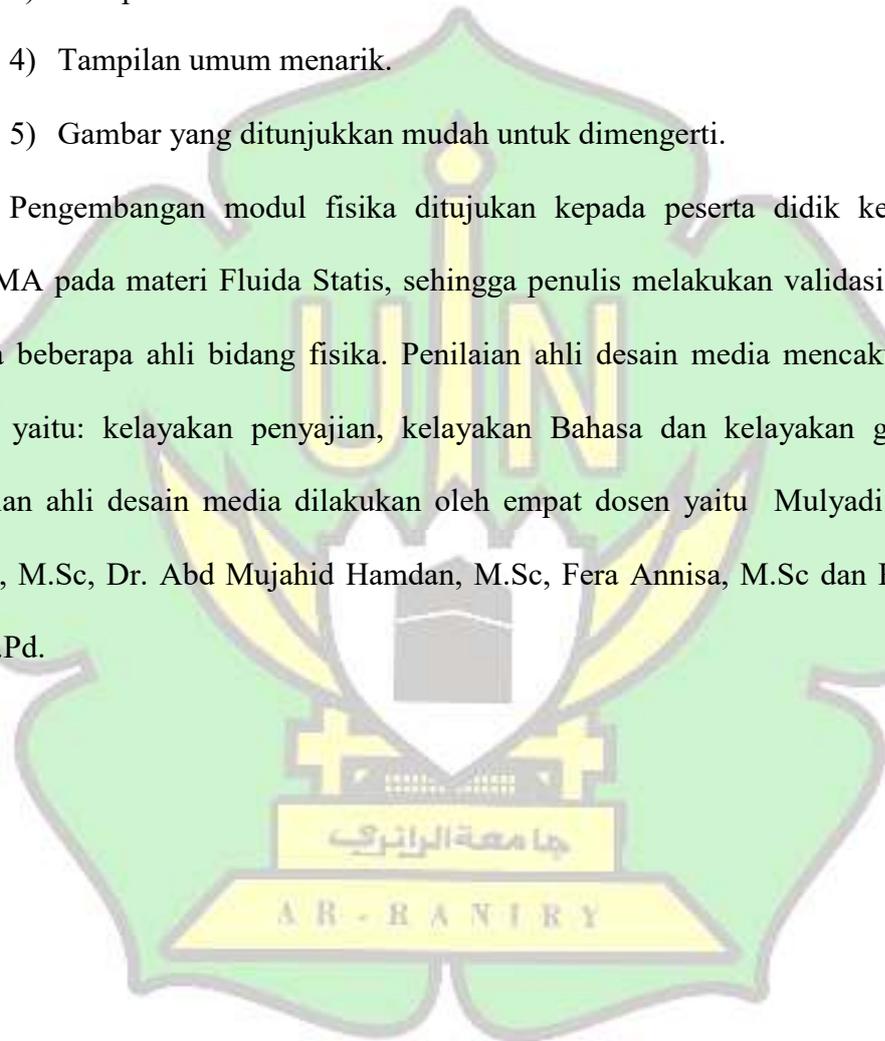
²⁶Tafakur Khoirot, *Pengembangan dan Uji Kelayakan Modul Pembelajaran Microsoft Access 2010 sebagai Bahan Ajar Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi untuk Kelas XI SMK N Bansari*, (Yogyakarta: Fakultas Teknik, 2015), h, 32-33.

3. Kelayakan Gambar

Memuat beberapa aspek diantaranya:

- 1) Isi yang disajikan menarik.
- 2) Tampilan perhalaman modul menarik.
- 3) Komposisi warna.
- 4) Tampilan umum menarik.
- 5) Gambar yang ditunjukkan mudah untuk dimengerti.

Pengembangan modul fisika ditujukan kepada peserta didik kelas XI SMA/MA pada materi Fluida Statis, sehingga penulis melakukan validasi modul kepada beberapa ahli bidang fisika. Penilaian ahli desain media mencakup tiga aspek, yaitu: kelayakan penyajian, kelayakan Bahasa dan kelayakan gambar. Penilaian ahli desain media dilakukan oleh empat dosen yaitu Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc, Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc, Fera Annisa, M.Sc dan Rusydi, ST. M.Pd.



Berdasarkan data hasil pengembangan modul fisika pada materi Fluida Statis kelas XI SMA/MA berbasis isu-isu kontekstual dapat di jelaskan dalam tabel dibawah ini:

Table 4.2 Hasil instrument pakar ahli media

| Aspek Penilaian | Butir Aspek | Penilai | | | | Skor | Σ Per Aspek | Rata-Rata | Persentase Kelayakan | Kategori |
|---------------------|-------------|---------|----|-----|----|------|--------------------|-----------|----------------------|--------------|
| | | I | II | III | IV | | | | | |
| Kelayakan Penilaian | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 | 34 | 4,3 | 85,0% | Sangat Layak |
| | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 | | | | |
| Kelayakan Bahasa | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 | 65 | 4,1 | 81,25% | Sangat Layak |
| | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 | | | | |
| | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 16 | | | | |
| | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 | | | | |
| Kelayakan Gambar | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 80 | 4 | 80,0% | Layak |
| | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 | | | | |
| | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 19 | | | | |
| | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 | | | | |
| | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 | | | | |
| Jumlah Skor | | 43 | 49 | 43 | 44 | 179 | 179 | 1,8 | 81,36% | Sangat Layak |

Keterangan:

1. Penilai I : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc
2. Penilai II : Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc
3. Penilai III : Fera Annisa, M.Sc
4. Penilai IV : Rusydi, ST. M.Pd

Hasil penilaian modul fisika oleh ahli media secara keseluruhan mendapatkan kriteria Sangat layak (81,36%) sehingga modul dapat digunakan sebagai bahan ajar bagi peserta didik dalam proses pembelajaran. Ditinjau dari keseluruhan aspek, persentase kelayakan tertinggi berada pada aspek kelayakan penyajian modul mendapatkan kriteria sangat layak (85%), diikuti oleh aspek kelayakan Bahasa didapatkan kriteria Sangat layak (81,25%), Dan yang terakhir yaitu aspek kelayakan gambar mendapatkan kriteria layak (80,0%).

Berdasarkan penilaian berdasarkan aspek-aspek diatas, kolom komentar dan saran perbaikan terhadap modul pembelajaran, diantaranya adalah:

1. Pada pakar ahli materi
 - 1) Konteksnya agar lebih sederhana dan dialami oleh semua pelajar.
 - 2) Didalamnya terdapat miskonsepsi dan ada beberapa yang tidak kontekstual.
 - 3) Tidak ada komentar dan saran.
 - 4) Dapat digunakan dengan baik dan dikembangkan lebih banyak lagi
2. Pada pakar ahli media
 - 1) Berilah keterangan lengkap pada gambar.
 - 2) Perbaiki kesalahan hukum yang ada di dalamnya dan sebaiknya gunakan jenis huruf lain selain time new roman.
 - 3) Tidak ada komentar dan saran.

- 4) Sudah layak menjadi media pembelajaran yang memuat media yang relevan dan benar.

5. Perbaikan Desain

Setelah modul selesai di validasi oleh 4 pakar ahli mater dan 4 pakar ahli media, kemudian penulis merevisi modul tersebut dengan saran-saran dan masukan dari masing-masing pakar sehingga dapat digunakan untuk peserta didik.

6. Uji Coba Produk

Setelah melewati tahap perbaikan desain, peneliti melakukan uji coba produk yang telah di buat pada skala kecil yaitu 5 orang peserta didik kelas XI^{Mia}-2 SMA N 1 Krueng Barona Jaya. Antaranya Rahmadana, Nurjannah, Ikhlas Shalikhin, M. Farhan, Sayed Mursal.

Adapun respon peserta didik terhadap modul pada materi fluida statis dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

| No. | Responden | Penyajian Materi | | | Pembelajaran dengan Modul | | Manfaat | | User- Friendly | | | |
|------------------|-----------|------------------|----|----|---------------------------|----|---------|----|----------------|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | R-1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2. | R-2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3. | R-3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 4. | R-4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5. | R-5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Skor | | 18 | 19 | 20 | 16 | 19 | 16 | 19 | 20 | 20 | 19 | 20 |
| Σper Aspek | | 57 | | | 35 | | 35 | | 79 | | | |
| Rata-Rata | | 3,8 | | | 3,5 | | 3,5 | | 3,95 | | | |
| Persentase | | 95,0% | | | 87,5% | | 87,5% | | 98,75% | | | |
| Jumlah rata-rata | | 92,0% | | | | | | | | | | |
| Kategori | | Sangat Tertarik | | | | | | | | | | |

Hasil penilaian untuk respon peserta didik secara keseluruhan mendapatkan kategori sangat tertarik (92,0%). Ditinjau dari aspek keseluruhan, aspek presentase tertinggi yaitu aspek user friendly mendapatkan kategori sangat tertarik (98,75%), diikuti aspek penyajian materi dengan kategori sangat tertarik (95,0%) mendapatkan presentase lebih rendah dari aspek user friendly, selanjutnya aspek pembelajaran dengan modul dengan kategori tertarik (87,5%) mendapatkan persentase lebih rendah dari user friendly dan penyajian materi. Dan yang terakhir yaitu aspek manfaat dengan kategori tertarik (87,5%) yang mendapatkan persentase lebih rendah dari aspek user friendly, penyajian materi tetapi memiliki nilai yang sama dengan aspek pembelajaran dengan modul.

Dengan demikian secara keseluruhan modul yang dibuat oleh peneliti dapat diterima dengan baik oleh peserta didik . pada tahap ini peneliti telah mengemas modul dalam bentuk sebuah buku sehingga layak untuk di gunakan untuk tahap selanjutnya, yaitu dilakukan revisi desain dan tahap uji coba pemakaian.

7. Revisi Desain

Setelah uji coba produk terhadap peserta didik dilakukan, peneliti melakukan sedikit revisi desain. Ada beberapa tempat yang perlu dilakukan revisi diantaranya:

1. Halaman 4 dibagian huruf yang salah dalam pengetikan, yaitu pada pembahasan tekanan hidrostatis molume di ubah menjasi volume.

Karena Massa $m = \rho V$, dan $\rho = \frac{m}{V}$, maka persamaan menjadi

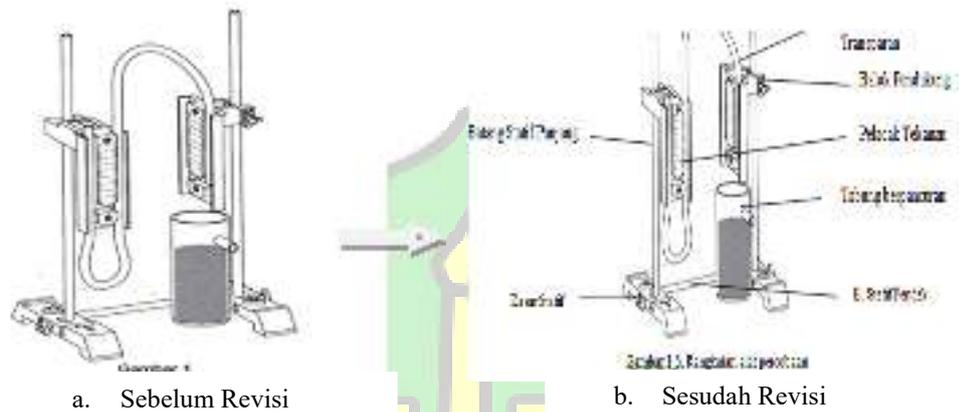
a. Sebelum Revisi

Karena Massa $m = \rho V$, dan $\text{Volume } V = A \cdot h$, maka persamaan menjadi

b. Sesudah Revisi

Gambar 4.2. Kesalahan Huruf (a). sebelum direvisi, (b). sesudah direvisi

2. Halaman 8 dibagian keterangan rangkaian alat pada percobaan tekanan hidrostatik tidak adanya keterangan gambar yang jelas.



Gambar 4.3. keterangan rangkaian (a). sebelum direvisi, (b). sesudah direvisi

3. Halaman 11 dibagian rumus yang sulit dilihat oleh peserta didik karena kesalahan dalam pengetikan kuadratnya pada pembahasan hukum pascal.

The image shows two versions of Pascal's law formulas. Diagram (a) shows the formula before revision: $\frac{F_1}{\pi R_1^2} = \frac{F_2}{\pi R_2^2}$ and $F_1 = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 \cdot F_2$. Diagram (b) shows the formula after revision: $\frac{F_1}{\pi R_1^2} = \frac{F_2}{\pi R_2^2}$ and $F_1 = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 \cdot F_2$. The caption below the formulas reads 'Gambar 4.4. Perbaikan rumus (a). sebelum direvisi, (b). sesudah direvisi'.

Gambar 4.4. Perbaikan rumus (a). sebelum direvisi, (b). sesudah direvisi

4. Dan yang terakhir halaman 35 dibagian contoh soal jawaban akhirnya tidak terlalu nampak dilihat oleh peserta didik

Ditanyakan: v_T ...?
 Jawab:

$$v_T = \frac{2r^2g}{9\gamma}(\rho_b - \rho_f)$$

$$v_T = \frac{2(2 \times 10^{-2})^2 \cdot 10}{9(1 \times 10^{-2})}(5000 - 900)$$

$$= \frac{80 \times 10^{-4}}{9 \times 10^{-2}}(4100)$$

$$= \frac{32,8}{99}$$

$$= 0,33 \text{ m/s}$$

Ditanyakan: v_T ...?
 Jawab:

$$v_T = \frac{2r^2g}{9\gamma}(\rho_b - \rho_f)$$

$$v_T = \frac{2(2 \times 10^{-2})^2 \cdot 10}{9(1 \times 10^{-2})}(5000 - 900)$$

$$= \frac{80 \times 10^{-4}}{9 \times 10^{-2}}(4100)$$

$$= \frac{32,8}{99}$$

$$= 0,33 \text{ m/s}$$

a. Sebelum Revisi

b. Sesudah Revisi

Gambar 4.5. Contoh soal (a). sebelum direvisi, (b). sesudah direvisi

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah adanya uji coba produk, kemudian di revisi desain maka dilakukanlah uji coba pemakaian. Uji coba pemakaian ini dilakukan pada 22 orang peserta didik pada kelas IX_{MIA1} sehingga diperoleh respon peserta didik terhadap modul pada materi fluida statis yang dapat dilihat pada tabel 4.4 sampai tabel 4.14 berikut ini:

Table 4.4: Respon peserta didik tentang penggunaan modul pembelajaran dalam pembelajaran fisika pada materi fluida statis sangat menarik untuk dipelajari.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|---|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 11 | 8 | 2 | 1 | 73 | 82,9% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.5: Respon peserta didik tentang Bahasa yang digunakan dalam modul ini mudah dipahami karena menggunakan struktur kalimat yang sederhana, pendek dan jelas.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 4 | 13 | - | 5 | 60 | 68,1% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.6: Respon peserta didik menyatakan senang belajar dengan menggunakan modul karena didalamnya terdapat gambar-gambar yang menarik.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 7 | 11 | - | 4 | 66 | 73,8% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.7: Respon peserta didik tentang modul pembelajaran tergolong baru bagi peserta didik.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 10 | 12 | - | - | 76 | 86,3% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.8: Respon peserta didik tentang tujuan pembelajaran pada modul dinyatakan dengan jelas.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 12 | 10 | - | - | 78 | 88,6% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.9: Respon peserta didik tentang isi modul memungkinkan peserta didik belajar dengan mandiri.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|---|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 6 | 9 | 2 | 5 | 60 | 68,1% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.10: Respon peserta didik tentang belajar dengan modul dapat meningkatkan konsentrasi peserta didik dalam belajar.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 3 | 15 | 1 | 3 | 62 | 70,4 | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.11: Respon peserta didik tentang soal-soal dan percobaan pada modul sangat berguna untuk peserta didik.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 7 | 11 | 4 | - | 69 | 78,4% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.12: Respon peserta didik tentang penyusunan modul sangat menarik.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 7 | 14 | - | 1 | 71 | 80,6% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.13: Respon peserta didik tentang penggunaan modul pembelajaran ini dapat membantu peserta didik lebih cepat mengerti pada materi fluida statis.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 7 | 11 | 4 | - | 69 | 78,4% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Table 4.14: Respon peserta didik tentang penggunaan modul ini sangat memberi motivasi untuk peserta didik.

| Jumlah Peserta didik | | | | Σ Skor | Persentase | Kriteria |
|----------------------|----|----|-----|---------------|------------|----------|
| SS | S | TS | STS | | | |
| 5 | 13 | 3 | 1 | 66 | 75,0% | Tertarik |

Sumber: hasil pengolahan data

Dari keseluruhan pernyataan peserta didik, skor persentase dari setiap pernyataan dapat di rangkum pada tabel 4.15 di bawah ini.

Tabel 4.15: Persentase Keseluruhan Respon Peserta Didik

| No 1 | Pernyataan 2 | Persentase 3 | Katagori 4 |
|---------|---|-----------------|---------------|
| 1. | Penggunaan modul pembelajaran dalam pembelajaran fisika pada materi fluida statis sangat menarik untuk dipelajari | 82,9% | Tertarik |
| 2. | Bahasa yang digunakan dalam modul ini mudah dipahami karena menggunakan struktur kalimat yang sederhana, pendek, dan jelas. | 68,1% | Tertarik |
| 3. | Peserta didik senang belajar dengan menggunakan modul karena didalamnya terdapat gambar-gambar yang menarik. | 73,8% | Tertarik |
| 4. | Modul pembelajaran tergolong baru bagi peserta didik. | 86,3% | Tertarik |
| 5. | Tujuan pembelajaran pada modul dinyatakan dengan jelas. | 88,6% | Tertarik |
| 6. | Isi modul memungkinkan peserta didik belajar dengan mandiri. | 68,1% | Tertarik |
| 7. | Belajar dengan modul dapat meningkatkan kosentrasi peserta didik dalam belajar. | 70,4% | Tertarik |
| 8. | Soal-soal dan percobaan pada modul sangat berguna untuk peserta didik. | 78,4% | Tertarik |
| 9. | Penyusunan modul sangat menarik | 80,6% | Tertarik |
| 10. | Penggunaan modul pembelajaran ini dapat membantu peserta didik lebih cepat mengerti pada materi fluida statis. | 78,4% | Tertarik |
| 11. | Modul ini sangat memberi motivasi untuk peserta didik. | 75,0% | Tertarik |

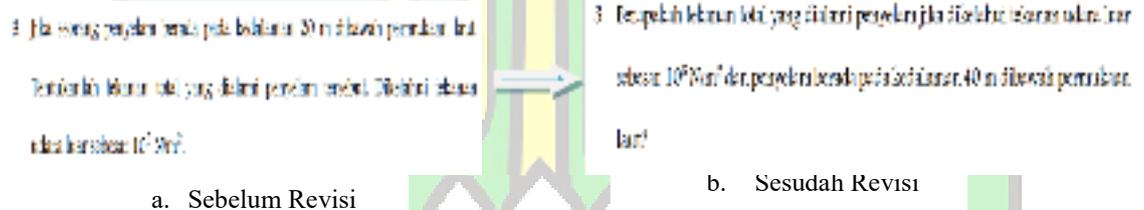
Tabel 4.17 menunjukkan bahwa respon peserta didik dikatagorikan positif terhadap pernyataan untuk setiap aspek yang diajukan. Kisaran nilai yang di peroleh dari respon peserta didik berada di rentang 68,1%-88,6% dengan kategori tertarik. Secara keseluruhan pengembangan modul berbasis isu-isu kontekstual

menunjukkan bahwa modul dapat digunakan sebagai bahan ajar dan di terima dengan baik oleh peserta didik.

9. Revisi Produk Tahap Akhir

Setelah dilakukan uji coba pemakaian kepada 22 orang peserta didik, maka revisi produk tahap akhir dilakukan. Hal ini di karenakan soal essay nomor 3 pada halaman 6 telah diganti dengan soal yang lain namun terlupa melakukan koreksian terhadap kunci jawabannya.

Gambarnya:



Gambar 4.6. Soal essay (a). sebelum direvisi, (b). sesudah direvisi

B. Pembahasan

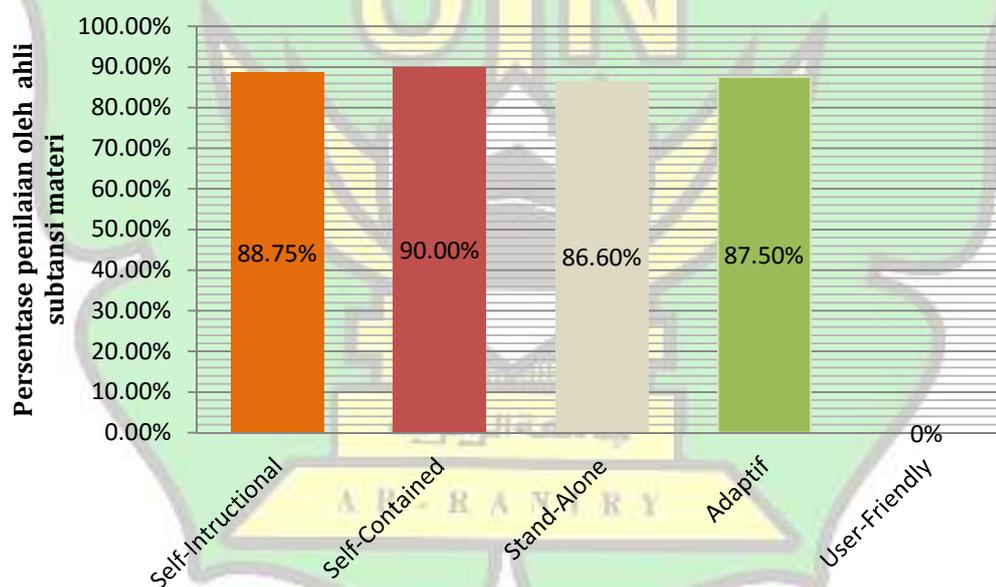
1. Kelayakan Modul

Untuk ahli substansi materi menilai pengembangan bahan ajar dalam lima aspek, yaitu aspek self-instructional, aspek self-contained, aspek stand alone, aspek adaptif, dan aspek user-friendly. Penilaian terhadap modul dilakukan oleh empat dosen pengajar fisika. Ahli desain media menilai pengembangan modul dinilai atas tiga aspek yaitu aspek kelayakan penyajian, aspek Bahasa dan aspek gambar. Data hasil respon penilaian modul meliputi data berupa skor kemudian dikonversikan menjadi lima kategori yaitu sangat layak (SL), layak (L), cukup

layak (CK), kurang layak (KL), dan tidak layak (TK). Skor yang diperoleh juga diolah menjadi persentase untuk kriteria kelayakan.

a. Penilaian ahli substansi materi

Analisis data yang diperoleh dari ahli substansi dalam Tabel 4.1. menunjukkan bahwa kualitas modul yang dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat layak (SL). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua aspek yang telah diberi penilaian oleh ahli substansi materi yaitu 4,345 dengan persentase kelayakan 86,9%. Adapun persentase hasil penilaian oleh ahli substansi materi terhadap bahan ajar fisika pada setiap aspek dapat dilihat dalam grafik berikut:

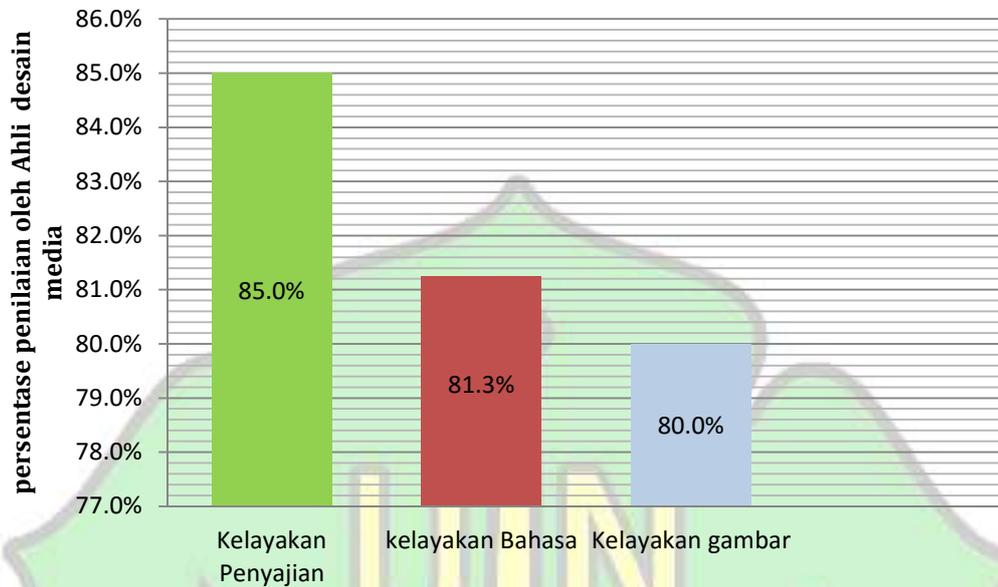


Gambar 4.1. Grafik Penilaian oleh ahli substansi materi

Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli substansi materi terhadap kualitas modul yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan bahwa modul sangat layak digunakan.

b. Penilaian oleh ahli desain media

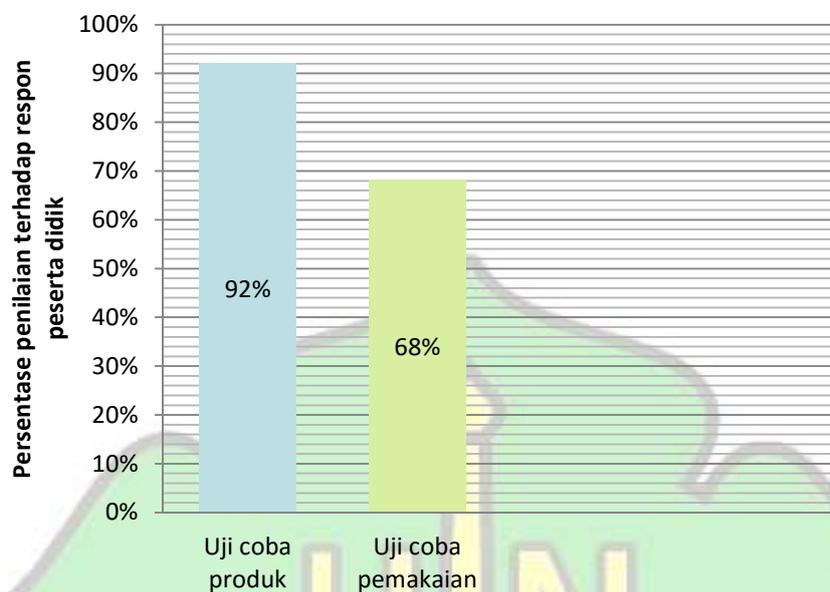
Adapun hasil penilaian oleh ahli desain media terhadap bahan ajar fisika pada setiap aspek dapat dilihat dalam grafik berikut:



Grafik 4.2. Grafik penilaian oleh ahli desain media

Analisis data yang diperoleh dari ahli desain media pada Tabel 4.2. menunjukkan bahwa kualitas modul yang dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam kategori layak (L). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua aspek yaitu sebesar 1,81 dengan persentase kelayakan 81,36%. Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli desain media terhadap kualitas bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan bahwa bahan ajar sangat layak digunakan atau dapat digunakan dengan revisi.

2. Respon peserta didik



Grafik 4.3. Grafik penilaian terhadap Respon Peserta Didik

Hasil dari respon angket peserta didik memiliki respon positif terhadap modul berbasis isu-isu kontekstual pada konsep fisika. Apabila dilihat dari hasil penyebaran angket mayoritas peserta didik sangat setuju menggunakan modul berbasis isu-isu kontekstual tersebut. Pada tahap uji coba produk dengan persentase rata-rata 92%, sedangkan pada tahap uji coba pemakaian dengan persentase di atas 68,1%. Modul berbasis isu-isu kontekstual sangat baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran fisika, karena respon peserta didik yang positif terhadap penggunaan modul ini. Walaupun terjadi perbedaan persentase antara uji coba produk dengan uji coba pemakaian, hal ini diakibatkan oleh perbedaan jumlah peserta didik pada uji coba produk yaitu 5 orang peserta didik dan pada uji coba pemakaian dengan 22 orang peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Kualitas modul fisika berbasis isu-isu kontekstual pada materi fluida statis kelas XI SMA/MA berdasarkan penilaian para ahli substansi materi mendapatkan nilai 4,345 termasuk dalam kategori sangat setuju (SS) dengan persentase kelayakan 86,9% dengan kriteria sangat layak atau dapat digunakan dengan revisi kecil. Dan kualitas penilaian desain media, modul yang dikembangkan mendapatkan nilai 1,81 termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase kelayakan 81,36%.
2. Ditinjau dari hasil angket respon peserta didik modul berbasis isu-isu kontekstual pada uji coba produk berada pada katagori sangat tertarik yaitu 92% diantaranya penyajian materi (95%), pembelajaran dengan modul (87,5%), materi (80%), bahasa (85%), sedangkan pada uji coba pemakaian berada pada katagori tertarik dengan persentase diatas 68,1% dan dapat disimpulkan bahwa peserta didik memiliki respon positif terhadap penggunaan modul berbasis isu-isu kontekstual dalam pembelajaran fisika.

B. Saran

Berdasarkan pada simpulan diatas maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada peserta didik agar dapat belajar dengan sungguh-sungguh dengan menggunakan bahan ajar yang sudah ada sekarang ini.



DAFTAR PUSTAKA

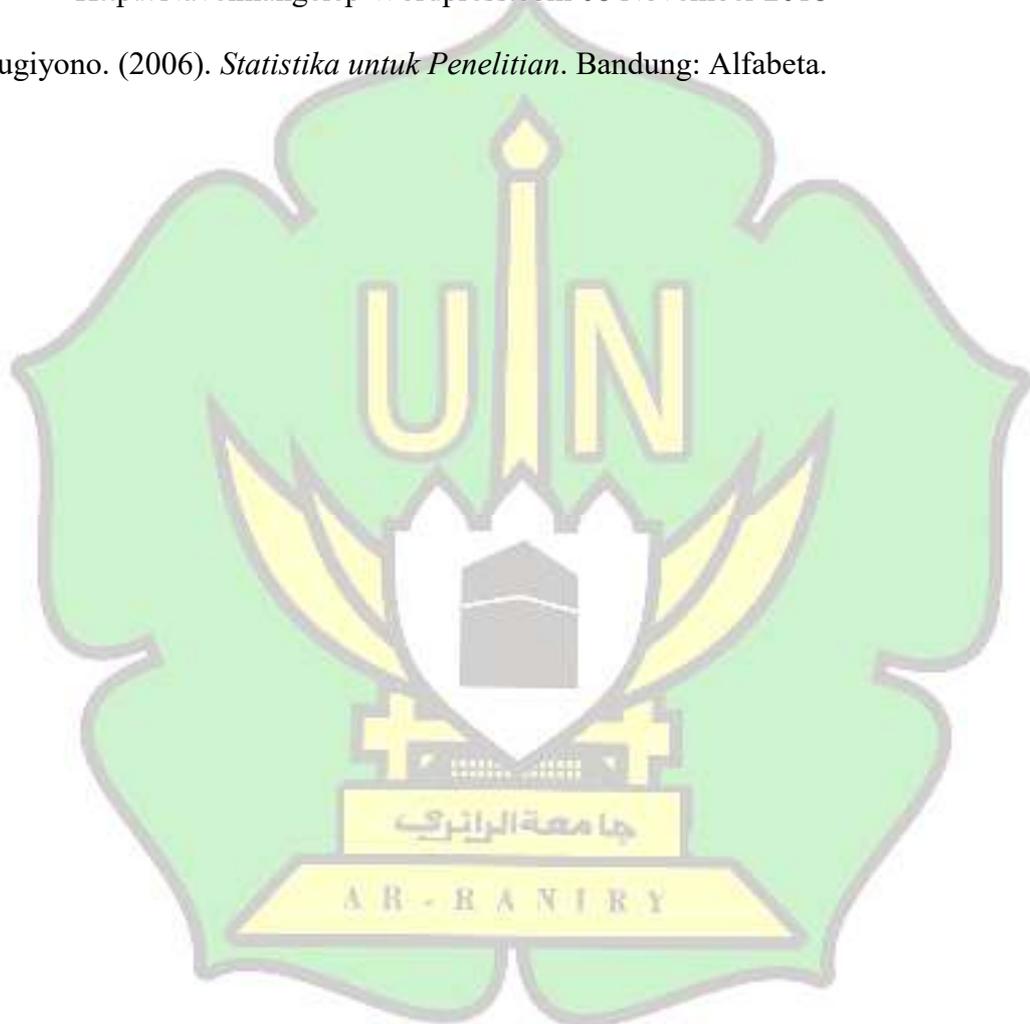
- Aip Saripudin,dkk. (2009). *Buku Praktis Belajar Fisika 2 Kelas XI SMA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Andi Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Andi Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Anas Sudijono. (2011). *Pengantias Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Asyhar. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Pers.
- Hamruni.(2012). *Strategi Pembelajaran*.Yogyakarta: Insan Madani.
- Johnson, E.B. (2002). *Contetual Teaching and Learning, Terjemahan*, California: Corwin Press Inc.
- Joko Sutrisno. (2008). *Tehnik Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Penyusunan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Kunandar.(2009). *Guru Profesional*. Jakarta: Rajawal Pers.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2006). *Metode Penelitian Tindakan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurhadi. (2003). *Pendekatan Kontekstual*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Pengawas Sekolah Pendidikan Dasar dan Menengah.(2008). *Penilaian Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Purwadarminto. (1989). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Suharsimi Arikunto. (2008). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progesi*. Jakarta: Kencana.

Sungkono. (2003). *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran*. Yogyakarta: FIP UNY.

Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif R & D*. Bandung: Alfabeta.

Penelitian pengembangan- Development-Research, Diakses dari
[Http://Navelmangelep Wordpress.com](http://Navelmangelep Wordpress.com) 08 November 2018

Sugiyono. (2006). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.



Lampiran 7 : Dokumentasi

Uji Coba Produk



Peserta didik sedang mempelajari modul



Peneliti membagi bahan ajar kepada peserta didik sambil foto selesai uji coba produk

Uji Coba Pemakaian



Peserta didik mendengar arahan dari peneliti.



Peneliti membagi bahan ajar kepada peserta didik.



Peneliti memeriksa satu peserta didik apakah membaca modul atau tidak



Peserta didik maju ke depan untuk menjawab soal essay di modul yang dibagikan oleh peneliti.



Peneliti membagi bahan ajar kepada peserta didik sambil foto selesai uji coba pemakaian

جامعة الرانيري

AR - RANIRY