PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIKDENGAN ANALISIS *TRACKER* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS KELAS XI SMA/MA

SKRIPSI

Ditulis Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana(S-1) Jurusan TadrisFisika

Oleh :

NURKASIANI

NIM. 1630107026

JURUSAN TADRIS FISIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI

BATUSANGKAR

2020

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Nurkasiani
Nim	: 1630107026
Tempat/tanggal lahir	: Sijunjung, 23 Juni 1998
Fakultas	: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan	: Tadris Fisika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "**PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK DENGAN ANALISIS *TRACKER* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS KELAS XI SMA/MA**" adalah benar karya saya sendiri bukan plagiat, kecuali dicantumkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, 4 Juli 2020

Saya yang menyatakan

Nurkasiani

Nim. 1630107026

Dipindai dengan CamScanner

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama **NURKASIANI, NIM 1630107026,** dengan judul: **"PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS PENDEKATAN SAINTIK DENGAN ANALISIS *TRACKER* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS KELAS XI SMA/MA"**, memandang bahwa SKRIPSI yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang *munaqasah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Batusangkar, 12 Juni 2020
Pembimbing

Dr. Marjoni Imamora, M.Sc
NIP. 19770401 200801 1 024

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama NURKASIANI, NIM 1630107026, dengan judul "Pengembangan *E*-modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis *Tracker* pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA", telah diuji dengan ujian *Munaqasyah* Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar yang dilaksanakan pada tanggal 25 Juni 2020.

Demikianpersetujuaninidiberikan untuk dapat digunakan seperlunya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam tim	Tanda tangan	Tanggal
1	Dr. Marjoni Imamora, M.Sc 19770401 200801 1 024	Ketua sidang/ Pembimbing I		03 Juli 2020
2	Sri Maiyena, M.Sc 19860527 201101 2 016	Penguji I		

Batusangkar, 03 Juli 2020
Mengetahui,
Dekan,

Dr. Sirajul Munir, M.Pd
NIP. 197407251999031003

ABSTRAK

NURKASIANI, NIM. 1630107026, Judul Skripsi: "PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK DENGAN ANALISIS TRACKER". Jurusan Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,

Penelitian ini bertolak dari Kurikulum 2013 yang lebih menitik beratkan tentang penggunaan media pembelajaran dengan pemanfaatan IT disemua bidang studi. Media pembelajaran dengan pemanfaatan IT seperti *E*-modul ini diharapkan mampu meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran, karena dirancang lebih menarik dalam menjabarkan materi sehingga mudah dipahami. Berdasarkan masalah di atas maka dikembangkan *e*-modul fisika berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* yang valid dan praktis.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan 4D, dimana pada penelitian ini hanya terlaksana 3 tahapan saja yaitu *define*, *desing* dan *develop*.Tahap*define* dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum di sekolah, seperti analisa kurikulum, merumuskan tujuan pembelajaran, menganalisis karakteristik peserta didik, hingga menganalisis materi pembelajaran.Tahap *design*, diawali dari pembuatan garis besar program media (GBPM), Pembuatan *flowchart* (bagan alur), Penyusunan desain produk secara keseluruhan (*story board*), Pengumpulan objek rancangan berupa teks materi, soal dan jawaban sesuai dengan rancangan produk, gambar, efek suara, musik dan vidio. Setelah semua bahan terkumpul, dilakukan *editing*, dan terakhir *finishing* akhir dari kegiatan *finishing* adalah *packageeing*, yaitu program dikemas dalam bentuk *html*.Setelah selesai dilakukan pembuatan RPP sesuai dengan produk yang dihasilkan. Tahap *develop*, untuk melihat validitas, praktikalitas media pembelajaran berbasis saintifik dengan analisis *tracker*. Instrumen yang digunakan dalam tahap develop ini (validasi dan praktikalitas) adalah pertama, lembaran validasi *e*-Modul, validasi angket respon guru dan peserta didik. Kedua lembaran angket respon guru dan peserta didik untuk mengetahui kepraktisan dari *E*-modul yang dikembangkan.*E*-modul divalidasi oleh 3 orang validator yaitu 2 orang dosen fisikadan 1 orang guru bidang studi fisika. Pada proses praktikalitas *e*-modul fisika di uji cobakan pada 18 orangsiswa kelas XIdan 1 orang guru fisika PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan disimpulkan bahwa: hasil validasi terhadap *e*-modulvalid dengan persentase sebesar 84.72%.Hasil uji coba praktikalitas e-modul menunjukkan kriteria sangat praktis dengan persentase 94.70% hasil angket respon peserta didik dan 90.62% hasil angket respon pendidik. Hal ini berarti bahwa pengembangan *E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Dengan Analisis Tracker pada materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA* telahvalid dan sangat praktis

Kata kunci: pengembangan, *e*-modul, pendekatan saintifik, Fluida dinamis

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur yang terdalam peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan SKRIPSI yang berjudul *"Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis Tracker pada materi Fluida Dinamis kelas XI SMA/MA"*. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, rasul yang diutus dengan sebaik-baiknya agama dan sebagai tumpuan harapan pemberi cahaya syari'at di akhirat kelak.

Penulisan SKRIPSI ini adalah untuk melengkapi syarat-syarat dan tugas untuk mencapai Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di Jurusan Tadris Fisika Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.

Selama proses penulisan SKRIPSI ini peneliti telah banyak mendapat bantuan, motivasi, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Marjoni Imamora, M.Sc selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Sri Maiyena, S.Pd, M.Sc selaku penguji seminar dan penguji Munaqasah sekaligus sebagai Penasehat Akademik.
3. Ibu Venny Haris, M.Si selaku Ketua Jurusan Tadris Fisika IAIN Batusangkar dan juga validator yang telah memberikan tanggapan dan masukan demi kevalidan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracer.*
4. Bapak Dr. H. Kasmuri, M.A selaku Rektor IAIN Batusangkar yang telah memimpin secara profesional serta bijaksana.
5. Bapak Dr. Sirajul Munir, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar.
6. BapakMairizwan, S.Si,M.SiSelaku validator yang telah memberikan tanggapan dan masukan demi kevalidan kevalidan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracer.*

7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Tadris Fisika IAIN Batusangkar yang telah memberikan ilmu mereka dengan tulus dan ikhlas sehingga peneliti bisa memahami ilmu-ilmu yang mereka berikan.
8. Teristimewa untuk kedua orangtua yang telah berjuang sekuat tenaga untuk keberhasilan anak tercintanya.
9. Kak Rahmania Desri S.Pd, selaku Guru fisika di PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka sekaligus validator dalam pemberian tanggapan dan masukan demi kevalidan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracer*,
10. Rekan-rekan mahasiswa Tadris fisikaIAIN Batusangkar, khususnya angkatan 2016.
11. HMJ Tadris Fisika 2018.
12. DEMA FTIK 2019
13. Semua pihak yang telah membantu peneliti dalam proses penyelesaian skripsi penelitian ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua mereka dan menjadi amal ibadah di sisi-Nya. Aamiin. Peneliti berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan sumbangan bagi dunia pendidikan khususnya pendidikan fisika.

Batusangkar, 4 Juli 2020

Peneliti

NURKASIANI

1630107026

DAFTAR ISI

ABSTRAK i
KATA PENGANTAR ii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN ix
BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan masalah 3
C. Tujuan Penelitian 3
D. Spesifikasi produk yang diharapkan 4
E. Pentingnya pengembangan 5
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan 6
G. Defenisi Operasional 6
BAB IIKAJIAN TEORI
A. Landasan Teori 8
1. Modul 8
2. Modul Elektronik 14
3. Pendekatan Saintifik 15
4. Materi Fluida Dinamis dengan Pendekatan Saintifik 17
5. *Tracker* 19
6. *Flipbuilder* 23
B. Penelitian yang Relevan 24
BAB IIIMETODE PENELITIAN
A. Metode Pengembangan 26
B. Model Pengembangan 26
C. Prosedur Pengembangan 26
D. Subjek Uji Coba 30
E. Jenis Data 30

F. InstrumenPenelitian 30
G. Teknik Analisis Data..... 31
BAB IVHASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 33
1. Tahap Pendefinisian (*Devine*) 33
2. Tahap Perancangan (*Design*) 36
3. Tahap Pengembangan *(Develop)*..... 50
B. Pembahasan..... 65
1. Hasil Tahap Pendefinisian (Define) 65
2. Tahap Perancangan (Design) 66
3. Tahap Pengembangan(Develop) 67
C. Keterbatasan Penelitian..... 69
BAB VPENUTUP
A. Kesimpulan 151
B. Saran 151
DAFTAR PUSTAKA 152
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kategori validitas modul.....32
Tabel 3.2 Kategori praktis e-modul 32
Tabel 4.1 Taksonomi Bloom.....33
Tabel 4.2 Garis Besar Pembuatan E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik.....36
Tabel 4 3 Hasil Validasi e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker.....51
Tabel 4.4 Hasil Validasi Angket Respon terhadap Praktikalitas e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker.....62
Tabel 4.5 Hasil angket respon peserta didik terhadap e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker.....63
Tabel 4.6 Hasil angket respon pendidik terhadap e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 LKS yang digunakan sekolah....35
Gambar 4.2 Bagan alur 37
Gambar 4.3b kata pengantar pada *e*-modul 38
Gambar 4.4a Caver *E*-modul 38
Gambar 4.5 Deskripsi dan petunjuk penggunaan *E*-modul 39
Gambar 4. 6 Daftar Isi pada *e*-modul....39
Gambar 4.7 Kompetensi yang akan diraih pada *e*-modul....39
Gambar 4.58 Peta konsep pada *E*-modul....39
Gambar 4.9 Apersepsi pada *e*-modul....40
Gambar 4.10 Tujuan dan motivasi Pembelajaran 40
Gambar 4.11 Kegiatan mari menanya pada *e*-modul....41
Gambar 4. 12 halaman awal materi fluida pada *e*-modul 41
Gambar 4. 13 kegiatan ayo mengkomunikasikan pada *e*-modul 41
Gambar 4. 14 contoh soal pada *e*-modul 41
Gambar 4.15 penjelasan untuk analisis vidio *tracker* pada *e*-modul 42
Gambar 4.16 vidio analisis *tracker* pada *e*-modul 42
Gambar 4.17 soal uji kompetensi pada *e*-modul....42
Gambar 4.18 Soal objektif menggunakan *software macromedia* pada *e*-modul ...42
Gambar 4.19 Refleksi pada *E*-modul....43
Gambar 4.20 Info Fisika pada *e*-modul 43
Gambar 4.21 Tampilan aplikasi *Flip Builder* 45
Gambar 4.22 Tampilan Versi aplikasi *Flip Builder* dalam Pembuatan *E*-Modul..45
Gambar 4.23 Tampilan aplikasi *Flip Builder* untuk *Import* PDF 46
Gambar 4.24 Tampilan *E*-Modul yang akan Diedit....46
Gambar 4.25 Tampilan E-modul yang sudah masuk pada layar editing 47
Gambar 4.26 Tampilan halaman e-modul sebelum dimasukkan vidio....47
Gambar 4.27 Tampilan page editor setelah dimasukkan video 48
Gambar 4.28 Tampilan page editor yang akan dimasukkan flash 48
Gambar 4.29 Tampilan layar untuk menyimpan *e*-modul 49
Gambar 4.30 Tampilan *E*-modul berbasis pendekatan saintifik....49
Gambar 4.31**tampilan *publish* e-modul yang akan disimpan**....50
Gambar 4.32tampilan *e*-modul halaman 1 dan 2 sebelum revisi....53
Gambar 4.33tampilan *e*-modul halaman 1 dan 2 setelah revisi....53
Gambar 4.34tampilan *e*-modul halaman 3 dan 4 sebelum revisi....54
Gambar 4.35tampilan *e*-modul halaman 3 dan 4 setelah revisi....54
Gambar 4.36tampilan *e*-modul halaman 5 dan 6 sebelum revisi....55
Gambar 4.37tampilan *e*-modul halaman 5 dan 6 setelah revisi....55
Gambar 4.38tampilan *e*-modul halaman 7 dan 8 sebelum revisi....56
Gambar 4.39tampilan *e*-modul halaman 7 dan 8 setelah revisi....56

Gambar 4.40tampilan *e*-modul halaman 19 dan 20 sebelum revisi.....57
Gambar 4.41tampilan *e*-modul halaman 19 dan 20 setelah revisi.....57
Gambar 4.42tampilan *e*-modul halaman 21 dan 22 sebelum revisi.....58
Gambar 4.43tampilan *e*-modul halaman 21 dan 22 setelah revisi.....58
Gambar 4.44tampilan *e*-modul halaman 23 dan 24 sebelum revisi.....59
Gambar 4.45tampilan *e*-modul halaman 23 dan 24 setelah revisi.....59
Gambar 4.46tampilan *e*-modul halaman 27 dan 28 sebelum revisi.....60
Gambar 4.47tampilan *e*-modul halaman 27 dan 28 setelah revisi.....60
Gambar 4.48tampilan *e*-modul halaman 38 dan 39 sebelum revisi.....61
Gambar 4.49tampilan *e*-modul halaman 38 dan 39 setelah revisi.....61

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN i ..... **Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN ii ..... **Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN iii ..... **Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN iv ..... **Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN v ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran vi ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran vii ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran viii ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran ix ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran x ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran xi ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran xii ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran xiii ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha yang dilakukan dan direncanakan oleh pendidik agar menghasilkan proses dan suasana pembelajaran yang baik sehingga peserta didik memiliki kecerdasan, kepribadian yang baik, serta piawai dan aktif dalam masyarakat, bangsa dan negara. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mewujudkan cita-cita pendidikan, seperti: meningkatkan kualitas diri peserta didik, sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai dengan baik.Disamping itu, pembaruan kurikulum juga diyakini dapat meningkatkan mutu pendidikan.Hal ini dibuktikan dengan pengembangan kurikulum yang pernah diterapkan di Indonesia yaitu Kurikulum 1994, Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) hingga kurikulum 2013.Pergantian kurikulum ini menyediakan wadah bagi peserta didik dalam mengembangkan minat, bakat, sumber daya dan potensi peserta didik menuju cita-cita negara yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa(Sanjaya, 2006).

Kurikulumsaat ini yang diterapkan oleh sekolah adalah kurikulum 2013 denganPendekatan Saintifik. Melalui pendekatan saintifik ini, peserta didik dilatih untuk berprilaku ilmiah seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, dan mengkomunikasikan pembelajaran.Disamping itu, pendidik juga harus memiliki kreatifitas dalam memilih ataupun memilah metode atau media pembelajaran yang sesuai kerakteristik materi agar mereka memiliki prilaku ilmiah tersebut. Kurikulum 2013 lebih menitik beratkan tentang penggunaan media pembelajaran dengan pemanfaatan IT disemua bidang studi. Media pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar, karena lebih menarik dalam menjabarkan materi sehingga mudah dipahami.

Seiring dengan perkembangan IT yang sangat cepat dapat mempengaruhi seluruh bidang kehidupan termasuk bidang pendidikan,

sehingga terciptanya nuansa barudalam dunia pendidikan yang berbasis teknologi. Pendidikan akan lebih maju dan berhasil dengan adanya teknologi informasi yang semakin canggih sehingga mutu dan efisiensi pendidikan semakin baik dari tahun ke tahun (Darmawan, 2012:11). Disamping itu, perubahan karakteristik atau perilaku belajar peserta didik juga dipengaruhi oleh penggunaan media. Perubahan karakteristik tersebut meliputi perubahan kebiasaan, pengetahuan, sikap dan keterampilan (Muhibbin,2009: 118).

Guru Fisika PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka menyampaikan saat ini banyak kesulitan yang dihadapi peserta didik saat proses pembelajaran, seperti keterbatasan waktu pembelajaran (4 x 30 menit/minggu), minat dan motivasi belajar peserta didik rendah.Disamping itu, metode pembelajaran yang digunakan guru masih konvensional walaupun dalam RPP model yang digunakan adalah *Discovery Learning*, namun dalam penerapannya pendidik lebih cenderung menggunakan metode ceramah. Ditambah lagi sekolah ini belum memanfaatkan fasilitas IT secara maksimal seperti labor komputer untuk menarik minat peserta didik selama proses pembelajaran.

Dari segi buku sumber yang digunakan, sekolah ini telah memiliki buku LKS dan buku cetak tetapi dalam jumlah yang terbatas. Dengan keterbatasan sumber belajar, peserta didik akan mengalami kekurangan informasi mengenai pembelajaran karenamereka hanya mendapatkan informasi dari pendidik saja (*Teacher center*). Peserta didik jugalebih banyak mencatat materi yang disampaikan oleh pendidik karena tidak adanya sumber belajar lain seperti melalui internet dan lain-lain.Proses pembelajaran di PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka pada umumnya belum optimal menggunakan modul pembelajaran. Padahal pembelajaran dengan menggunakan modul bisa membuat peserta didik belajar aktif sehingga mereka tidak berperan sebagai pendengar dan mencatat saja.Pada prinsipnya modul bersifat individual, namun pada saat tertentu pada pengerjaan tugas-tugas peserta didik dituntut untuk bekerja sama dalam kelompok.

Fluida dinamis merupakan materi yang uraiannya sangat banyak dan panjang,selain itu rumus yang digunakan juga banyak.Karna keterbatasan waktu peserta didik terpaksa memahami sendiri rumus dan penjelaan materi secara mendalam. Pada materi ini terdapat sub materi *Teorema Torricelli* (bejana bocor) dimana pada materi ini gerakan air yang keluar dari bejana sulit untuk diamati oleh mata. *Software tracker* adalah perangkat lunak yang bisa mengamati gerakan yang sulit untuk diamati.Dengan *Software tracker* gerakan air yang keluar dari bejana dapat diamati dan diketahui nilainya.

Dari permasalahan yang dihadapi oleh PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka ini penulistertarik untuk memberikan solusi untuk mengatasi persoalan di atas, seperti: kelangkaan buku dan LKS, serta kelangkaan sumber belajar lainnyamelalui penggunaan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker*. *E*-modul ini dibuat dengan memanfaatkan IT sehingga dapat meningkatkan semangat peserta didik dan kualitas pembelajaran, serta mampu merangsang mereka untuk berfikir kritis dalam memahami materi dan konsep pembelajaran dengan judul penelitian "***Pengembangan E-Modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker pada materi Fluida Dinamis kelas XI SMA/MA***"

B. Rumusan masalah

Dari latar belakang yang telah peneliti dijabarkan, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana Validitas dari *E*-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis Tracker pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana Praktikalitas dari *E*-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis Tracker pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian diambil sesuaidengan rumusan masalah yang ada, yaitu :

1. Untuk mengetahui Validitas dari *E*-Modul berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis Tracker pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA**.**

2. Untuk mengetahui Praktikalitas dari *E*-Modul berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis Tracker pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA

D. Spesifikasi produk yang diharapkan

Produk yang peneliti harapkan selesai dari penelitian ini berupa modul fisika dalam bentuk elektronik (non cetak) atau *E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis Tracker pada Materi Fluida Dinamiskelas XI SMA/MA*yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. *E*-modul Berbasis Pendekatan Saintifik dibuat menggunakan aplikasi *flipbuilder* dan terdapat 5 video penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari dan 1 vidio bejana bocor pada sub materi *Teorema Torricelli* yang dianalisis menggunakan *software tracker,*disajikan dalam bentuk elektronikyang terdiri dari: cover (halaman depan/sampul), petunjuk dari penggunaan e-modul, daftar isi, kata pengantar, gambaran umum, peta konsep, materi pokok (KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran), Video yang dianalisis dengan aplikasi *tracker*, lembar contoh soal, lembar latihan soal, lembar evaluasi, kesimpulan dan daftar pustaka.
2. Pada *e*-modul terdapat tahap-tahap ilmiah diantaranya :
   a. Mengamati : ditampilkan sebuah video penerapan materi fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari dan video bejana bocor yang nantinya akan dianalisis menggunakan *software tracker.*
   b. Menanya :disajikan beberapa pertanyaan mengenai materi fluida dinamis yang harus dikerjakan oleh peserta didik.
   c. Mengumpulkan informasi : disajikan informasi-informasi mengenai fluida dinamisdan hasil analisis video bejana bocor dengan *software tracker*
   d. Mengkomunikasikan : peserta didik mengkomunikasikan atau mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas.

3. Peta konsep yang terdapat didalam *e*-modul bertujuan agar peserta didik dapat dengan mudah mengetahui materi yang akan dipelajari. Pada *E*-Modul berisikan materi Fluida Dinamis yang dekat dengan kehidupan nyata peserta didik.
4. *E*-Modul ini dikembangkan dengan menggabungkan beberapa warna tidak terfokus pada warna hitam saja, gambar (ilustrasi) yang menarik, bentuk dan ukuran huruf yang jelas dan sesuai agar peserta didik semangat dalam mengikuti pembelajaran.
5. Memberikan rangsangan-rangsangan kepada peserta didik berupa video, gambar atau ilustrasi,pencetakanhuruf tebal, miring, garis bawah atau warna.

E. Pentingnya pengembangan

Dengan adanya *E*-Modul ini diharapkan bisa menjadi alternatif dalam pemecahan masalah bagi peserta didik maupun pendidik, walaupun sarana dan prasarana yang dimiliki terbatas dalam kegiatan pembelajaran, tetapi *e*-modul pada materi fluida dinamis sangat bermanfaat bagi pendidik dan peserta didik. Berdasarkan uraian diatas, maka pentingnya pengembangan *e*-modul ini adalah:

1. Bagi pendidik dan calon pendidik

   Pentingnya pengembangan bagi pendidik dan calon pendidik adalah sebagai alternatif referensi belajar yang inovatif dan interaktif, sehingga bisa menumbuhkan minat pendidik atau calon pendidik untuk membuat alternatif sumber belajar yang lebih baik.
2. Bagi peserta didik
   a. Meningkatkan daya tarik peserta didik dalam proses belajar mengajar.
   b. Peserta didik bisa mengikuti perkembangan zaman dengan menggunakan teknologi sambil belajar fisika
   c. Hasil belajar siswameningkat

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan *E*-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis *Tracker* diasumsikan dapat:

1. Pembelajaran akan berpusat pada peserta didik, dimana dengan analisis *tracker* yang ada pada *E*-Modul peserta didik menjadi aktif, bisa menemukan konsep sendiri, dan kemampuan berfikir peserta didik dapat meningkat.
2. Dapat dimanfaatkan sebagai bahan atau alat belajar secara mandiri oleh peserta didik.
3. Minat dan motivasi peserta didik dalam belajar fisika terutama pada materi Fluida Dinamis semakin meningkat.

Keterbatasan pengembangan *E*-Modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* antara lain:

1. Uji coba produk dilakukan hanya sampai tahap praktikalitas (uji coba terbatas) tidak sampai pada uji *efektivitas* dikarenakan akan memakan waktu yang lama dalam penelitian dan memakan banyak biaya.
2. Materi yang ada pada *E*-Modul ini hanya materi "Fluida Dinamis".

G. Defenisi Operasional

1. **Pengembangan** adalah mengembangkan sesuatu hingga menghasilkan produk atau menyempurnakan produk yag dihasilkan orang lain sehingga produk tersebut menjadi sempurna.
2. **Modul** adalah kumpulan lembaran kertas yang berisi materi pembelajaran sehingga menjadi bahan ajar bagi peserta didik agar peserta didik dapat belajar mandiri dan mudah memahami materi tanpa atau dengan bimbingan guru.
3. ***E*-Modul** adalah modul yang disediakan dalam bentuk elektronik atau noncetak yang terdapat di dalam laptop, komputer atau android.
4. **Pendekatan Saintifik** adalah pendekatan yang digunakan pada pembelajaran disekolah berdasarkan aturan kurikulum 2013 yang mengadaptasi langkah-langkah ilmiah pada sains. Seperti mengamati

(video, gambar, animasi), menanya (berupa beberapa pertanyaan), mengumpulkan informasi (informasi mengenai materi fluida dinamis) dan mengkomunikasikan (menyampaikan hasil diskusi yang telah dilakukan).

5. **Analisis** adalah penyelidikan yang dilakukan terhadap suatu fenomena, kejadian dan sebagainya untuk mengetahui bagaimana keadaan yang sebenarnya**.** Yang akan dianalisis adalah sebuah video bejana bocor menggunakan aplikasi *tracker*.
6. ***Tracker*** adalah sebuah perangkat lunak (*software*) berguna untuk memodelkan dan menganalisis video yang berkaitan dengan kejadian alam terutama pada materi pembelajaran fisika secara gratis. Sub materi yang akan dianalisis menggunkan aplikasi ini adalah *teorema Torricelli* atau bejana bocor.
7. **Fluida Dinamis** adalahfluida dalam bentuk cairan atau gas yang dapat bergerak. Fluida dinamis ini akan menjadi materi dalam e-modul ini.
8. ***Flipbuilder*** adalah perangkat lunak (*software*) berguna untuk membuat buku *flip* atau *e*-modul interaktif dengan banyak fitur dan templet yang tersedia secara gratis.

BAB II
KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Modul

a. Pengertian modul

Modul adalah lembaran-lembaran yang berisi materi pembelajaran atau bahan ajar dalam bentuk cetakyang dibuat agar dapat dipelajarioleh peserta didik secara mandiri. Didalam modul terdapat petunjuk penggunaan sehingga peserta didik dapat belajar mandiri tanpa perlu adanya tatap muka dengan pendidik atau pengajar.Modul dibuat dengan bahasa, pola dan sifat kelengkapan lainnya yang mudah dipahami peserta didik. Modul juga disebut sebagai bahan instruksional mandiri tanpa adanya proses pembelajaransecara langsung (Direktorat Jendral Pengembangan Mutu Pendidikan dan Tenaga Pendidikan, 2008: 3).

Modul yang merupakan sepaket bahan belajar mandiri yang didalamnya terdapat kumpulan materi dan pengalaman belajar yang telah direncanakan dan dirancang sedemikian rupa secara terstruktur untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran (Wahyu, Ismail, & Abdul, 2017). Dalam KBBI modul didefenisikan sebagai suatu kegiatan pembelajaranoleh peserta didik dengan bantuan pendidik, seperti kegiatan merencanakan tujuan pembelajaraan, menyiapkan materi dan peralatan yang diinginkan serta alat untuk menilai peserta didik dalam menentukan keberhasilan pembelajaran.

Dari beberapa pendapat di atas, dapat dinyatakan bahwa modul adalah lembaran-lembahan materi atau bahanajar yang dibuat secara menyeluruh menggunakan bahasa sederhanayang bisa dipahami oleh peserta didik agar peserta didik dapat belajar sendiri dengan atau tanpa bantuan atau bimbingan dari pendidik. Dengan modul peserta didik dapat mengukur sendiri bagaimana tingkat penguasaannya terhadap

materi yang telah dipelajari. Menurut Lidy dkk. (2013) modul dikatakan memiliki kualitas yang baik apabila memiliki aspek berikut :

1) Aspek kelayakan isi

Pada aspek kelayakan isi yang dilihat adalah isi dari modul yang dibuat, isi modul harus sesuai dengan: SK dan KD, perkembangan anak yang pesat, kebutuhan peserta didik terhadap bahan ajar, kebenaranisi dari materi pembelajaran, memiliki manfaatuntuk menambah wawasan,nilai moral dan nilai-nilai sosial

2) Aspek kelayakan bahasa

Pada aspek kelayakan bahasa, yang dilihat adalah bahasa yang digunakan didalam modul mencakup:keterbacaan dimana modul dapat dibaca dengan baik, kejelasan informasi yang ada pada modul, kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, Pemanfaatan bahasa secara jelas dan singkat tanpa berbelit-belit.

3) Aspek kelayakanpenyajian

Pada aspek kelayakan dan penyajian yang dilihat adalah bagaimana penyajian modul yang dibuat, penyajian modul harus memiliki: kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, urutan penyajian, terdapat motivasi agar peserta didik mau belajar, daya tarik, interaksi (pemberian stimulus dan respon), kelengkapan informasi tanpa ada informasi yang rancu.

4) Aspek kelayakan kegrafikan

Pada aspek kelayakan kegrafikan, yang dilihat adalah penulisan dan bentuk modul yaitu: penggunaan jenis danukuran tulisan, *layout* atau tata letak, ilustrasi,gambar, foto, desain tampilan.

b. Tujuan modul

Secara prinsip, apabila peserta didik berhasil menguasai materi pembelajaran yang telah disusun sesuai dengan indikator yang maka tujuan utama dari modul telah tercapai. Didalam kelas peserta

didik memiliki kemampuan yang heterogen seperti kecerdasan otak, hakikat dan kecepatan mereka dalam belajar. Karena hal terebut pengelompokkan materi dengan tujuan agar semua peserta didik dapat mencapai dan menguasai materi pelajaran sesuai dengan waktu yang disediakan atau ditetapkan dalam satu semester perlu dilakukan.

Menurut (Nasution, 2003) tujuan pengajaran modul kepada peserta didik terdiri dari beberapa hal, yaitu :

1) Pada dasarnya tidak semua peserta didik dapat mencapai hasil yang sama dan bersedia mempelajari pelajaran yang sama pada saat yang bersamaan.Melalui keberadaan modul maka pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar sesuai kemampuan masing-masing.Apabila ketinggalan maka peserta didik bisamemahaminya dirumah atau belajar bersama temannya.
2) Peserta didik menggunakan cara yang berbeda-beda dalam pemecahan masalah. Pemecahan masalah dilakukan berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing sehingga kecepatan yang diperoleh dalam menyerap pelajaran berbeda-beda.
3) Memberi pilihan dari beberapa topik pembelajaran karena peserta didik tidak memiliki pola minat dan pola motivasi yang sama dalam pencapaian tujuan yang sama.
4) Memberikan peluang sebanyak–banyaknya kepada peserta didik untuk mencapai hasil yang setinggi-tingginya. Dengan modul peserta didik dapat mengetahui apasaja kelebihan dan kekurangannya. Peserta didik dapat memperbaikinya dan menyempurnakan pemahamannya terhadap materi yang dipelajarimelaluiremedial, ulangan-ulangan, penyelesaian soal-soal, pemberian tugas atauvariasi dalam belajar.

Jadi, tujuan pengajaran modul kepada peserta didik yaitu : agar peserta didik dapat belajar secara mandiri maupun berkelompok baik ada atau tidaknya pendidik yang mendampingi, peserta didik bisa belajar sesuai kemampuan, kecepatan dan dapat mengetahui atau

mengukur sendiri kemampuannya dengan mengerjakan soal-soal yang terdapat pada modul. Peserta didik yang belum memahami materi dapat mempelajari materi pada modul berkali-kali sehingga peserta didik paham dan tujuan dari pengajaran menggunakan modul dapat tercapai.

c. Ciri-ciri pembelajaran dengan modul

Menurut (Vembriarto, 1981) ciri-ciri pembelajaran dengan modul adalah sebagai berikut:

1) Bersifat *self- instructional*

Pembelajaran terdiri dari satu konsep materi pelajaran menggunakan penginderaan danpengalaman sehingga peserta didik bisa belajar secara aktif karena mereka pernah mengalaminya atau dekat dengan kehidupannya.

2) Pengakuan atas perbedaan-perbedaan individual

Setiap peserta didik mempunyai banyak perbedaan. Untuk menghindari terjadinya perbedaan tersebut maka pembelajaran dengan modul dirancang dan disusun agar peserta didik dapat belajar secara mandiri menurut kemampuan pemahaman masing-masing. Setiap peserta didik mempunyai kesempatan belajar yang sesuai dengan tipe atau gaya belajarnya sehingga perbedaan kemampuan diantara mereka bisa teratasi.

3) Modul berisikan rumusan tujuan pembelajaran kompetensi dasar secara *eksplisit* yang tidak berbelit-belit.

Didalam modul terdapat rumusan tujuan pembelajaran kompetensi dasar secara jelas dan tidak berbelit-belitdan sudah terstruktur dengan baik.

4) Adanya asosiasi,struktur dan urutan pengetahuan

Dengan modulpeserta didik dapat membaca teks dan melihat diagram-diagram sehingga terjadi proses asosiasi. Materi yang terdapat pada modul disusun sesuai struktur pengetahuan dengan tingkatan yang sama, sehingga peserta didik secara

teraturdapat mengikuti urutan kegiatan belajar.

5) Penggunaan berbagai macam media (multi media)

Penggunaan berbagai macam media di dalam modul sangat penting karena perbedaan karakteristik peserta didik terhadap berbagai macam media pembelajaran yang digunakan dapat mempengaruhi mereka dalam memahami pelajaran.

6) Partisipasi aktif dari siswa

Peserta didik akan belajar secara aktif karena bahan-bahan belajar yang ada dalam modul mudah untuk dipahami.

7) *Reinforcement* langsung terhadap respon siswa / peserta didik

Saat proses pembelajaran peserta didik akan bertanya atau memberikan respon terhadap materi yang belum dipahami. Pendidik harus memberikan respon balik mengenai pertanyaan peserta didik tersebut sehingga yang lain akan terlibat aktif memberikan respon sesuai dengan pendapatnya masing-masing. Tugas pendidik adalah meluruskan jawaban dari peserta didik yang melenceng dari materi pembelajaran.

8) Evaluasi terhadap penguasaan siswa dan hasil belajar.

Dari hasil tes, pendidik dapat mengetahui tingkat penguasan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajarinya. Untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik berada dimana, dalam suatu modul juga dilengkapi tentang cara perhitungan dan patokannya.

d. Prinsip penyusunan modul

Modul memiliki beberapa komponen, yaitu: lembar kerja siswa (LKS), lembar kerja, kunci jawaban lembar kerja, lembar soal, kunci jawaban untuk lembar soal. Komponen-komponen tersebut disusun menjadi sebuah modul dengan prinsip penyusunan modul sebagai berikut:

1) Bahasa yang digunakan di dalam modul harus sederhana sehinggamerangsang peserta didik untuk berfikir kritis

2) Modul dilengkapi dengan gambar-gambar atau alat peraga lainnya sebagai informasi mengenai materi pembelajran sehingga peserta didik paham isi dari modul
3) Modul harus menggunakan berbagai jenis sarana yang terpercaya atau sesuai dengan tujuan
4) Modul sebaiknya dikerjakan dengan waktu berkisar antara 4 sampai 8 jam pelajaran.
5) Modul yang dibuat harus mencakup semua kemampuan peserta didikyang berbeda-beda danmodul hendaknya memberi kesempatan kepada peserta didik menyelesaikan sendiri tanpa bantuan orang lain agar memperoleh hasil dari pemahaman siswa terhadap materi (Purwaningsih, 2019).

Menurut Cece Wijaya dalam buku (Sukiman, 2012: 135), penyusunan modul dilakukan dengan memperhatikan beberapa prinsip, yaitu:

1) Modul dibuat sesuai dengan tujuan pembelajaran yang jelas.
2) Modul disusun dengan lengkap sehingga kesatuan antara jenis-jenis kegiatan ditempuh dapat terwujudkan.
3) Bahasa yang digunakanharus sederhana sehingga siswa terangsang untuk berpikir.
4) Modul menggunakan sarana dan prasarana yang sesuai dengan tujuan.
5) Modul yang dibuat sebaiknya berkisar antara 4-8 jam pelajaran.
6) Modul yang dibuat disesuaikan dengankemampuan siswa dan siswa diberi kesempatan untuk menyelesaikannya secara individu.

Dari uraian prinsip penyusunan modul yang telah dijabarkan , dapat diketahui bahwa pada modul mencakup semua aspek pembelajaran, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan dan aktifitas mental siswa yang disusun secara berurut yang sesuai dengan tuntutan kebutuhan dan kurikulumyang berlaku saat ini.

2. Modul Elektronik

a. Pengertian modul elektronik

Modul elektronik fisika adalah suatu media pembelajaran yang ditampilkanmenggunakan media elektronik berupa komputeryang didalamnya terdapat materi pembelajaran fisika.Modul elektronik juga merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara berurut ke dalam unit pembelajaran terkecil, untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapatanimasi, video, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program(Seruni, Munawaroh, Kurniadewi, & Nurjayadi, 2019)**.** Adapun tujuan, ciri-ciri dan prinsip e-modul ini adalah sama dengan modul biasa namun hanya berbeda dalam konteks penyajiannya saja yaitu secara visualisasi menggunakan media elektronik seperti komputer maupun laptop.

b. Keunggulan dan kelemahan modul elektronik

1) Keunggulan
   a) Setelah kegiatan evaluasi dilakukan, pendidik dan peserta didik dapat mengetahui, pada bagian modul yang mana siswa telah berhasil dan belum berhasil.
   b) Dalam satu semester materi pelajaran sudah terbagi lebih merata.
   c) Materi pelajaran disusun berdasarkan jenjang akademik atau berdasarkan tingkatan sehingga pendidikan lebih berdaya guna
   d) Penyajian modul diubah menjadi interaktif dari modul konvensional yang bersifat statis
   e) Menyajikan unsur visual dengan penggunaan video tutorial untuk menghindari unsur menghafal yang terlalu tinggi pada modul cetak
2) Kelemahan

a) Waktu yang dibutuhkan untuk membuat modul lama dan terkadang membutuhkan biaya pengembangan bahan tinggi.
b) Dengan e-modul, peserta didik dituntut agar memiliki disiplinbelajar yang tinggi.
c) Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari pendidik yang terus memantau proses belajar peserta didikdan memberi motivasi dan konsultasi secara individu ketika peserta didik membutuhkan.

3. Pendekatan Saintifik

Pendekatansaintifik adalah pendekatan pembelajaran yang didalamnya terdapatteknik-teknik investigasi atas fenomena ataugejala untuk memperoleh pengetahuan baru ataumengoreksidan memadukan pengetahuansebelumnya. Pendekatan saintifik disebut juga sebagai pendekatan ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berdasarkan bukti-bukti yang ada dari objek yang diobservasi,empiris dan terukur dengan prinsip-prinsippenalaran yang spesifik. Metode ilmiah (saintifik) umumnya memuat aktivitas koleksi data dengan melakukan observasi dan ekperimen, kemudian memformulasi dan menguji hipotesis (Kemendikbud, 2013).

Menurut Setryosari (2013) proses ilmiah dilakukan dengan menentukan masalah terlebih dahulu, selanjutnya mengajukan hipotesis dari masalah yang didapat atau dugaan awal, mengumpulkan data-data dari masalah, setelah didapatkan data maka perlu dianalisis dan akhirnya diambil kesimpulan(Septora, 2017). Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah pembelajaran yang bersumberdari peserta didik, dimana peserta didik dapat menemukan sendiri materi yang berkaitan dengan pelajaran yang sedang dipelajari. Menurut Fathurrohman (2015) bentuk pendekatan saintifik dalam pembelajaran sebagai berikut:

a. Mengamati (observasi)

Kegiatan observasi adalah kegiatan mengamati objek menggunakan semua alat indera, hasil dari pengamatan tersebut akan dicatat secara sistematik terhadap gejala apa saja yang tampak pada objek yang telah diamati.

b. Menanya

Dalam kegiatan menanya, peserta didik berkesempatan untuk mananyakan tentang keraguan terhadap yang sudah dilihat, diamati, dan disimak kepada pendidik. Pendidik akan berusaha memberi inspirasi kepada peserta didik agar rasa ingin tahu yang dimilikinya meningkat dan peserta didik akan bertanya dan mengatakan semua rasa ingin tahunya kepada pendidik.

c. Eksperimen

Kegiatan eksperimen adalah kegiatan yang dimulai dengan mengumpulkan dan menggali lebih banyak informasi dari berbagai sumber untuk mendapatkan informasi. Kegiatan mengumpulkan informasi dapat dilakukan melalui kegiatan eksperimen, membaca, mengamati objek/kejadian, wawancara dan sebagainya.Kegiatan ekperimen juga dilakukan untuk menguji coba materi yang dipelajari.

d. Mengasosiasikan/Mengolah Informasi/Menalar

Istilah “menalar” menggambarkan bahwa pendidik dan peserta didik merupakan pelaku aktif. Setelah melakukan eksperimen peserta didik akan mengolah informasi yang telah didapatkan melalui beberapa sumber.

e. Mengkomunikasikan

Pada pendekatan saintifik, peserta didik akan mengkomunikasikan hasil/informasi yang telah didapatkan dalam proses pembelajaranbaik secara lisan atau tulisan (Faturrohman, 2015).

4. Materi Fluida Dinamis dengan Pendekatan Saintifik

Pada pengembangan E-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* difokuskan pada satu materi yaitu materi Fluida Dinamis dengan tinjauan sebagai berikut.

a. Kompetensi Inti

Pada permendikbud nomor 24 tahun 2016 dinyatakan pengertian kompetensi inti (KI) adalah kemampuan untuk mencapai suatu standar kompetensi lulusan yang harus dimiliki oleh seorang peserta didik untuk setiap tingkat kelas atau program yang menjadi landasan pengembangan Kompetensi Dasar (KD).

KI-1 : Menghayatidanmengamalkanajaran agamayang dianutnya

KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli(gotongroyong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam sertadalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual,prosedural,berdasarkan rasaingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni,budaya,dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI-4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

b. Kompetensi dasar

Menurut Amali Putra (2017:57) kompetensi dasar (KD) adalah kemampuan untuk mencapai KI yang harus diperoleh peserta didik melalui pembelajaran. KD merupakan tingkat kemampuan dalam konteks muatan pembelajaran, pengalaman belajar, atau mata pelajaran yang mengacu pada KI (Putra, 2017). Pada pengembangan E-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker*ini berfokus pada kompetensi dasar sebagai berikut:

KD 3.4 : Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi

KD 4.4 : Membuat dan menguji proyek sederhana yangmenerapkan prinsip dinamika fluida, dan makna fisisnya

c. Indikator Pembelajaran

1) Menjelaskan mengenai fluida
2) Menjelaskan prinsip kontinuitas pada fluida Dinamis
3) Mengemukakan contoh penerapan prinsip kontinuitas pada fluida Dinamis dalam kehidupan sehari-hari
4) Menjelaskan prinsip Bernoulli pada fluida Dinamis
5) Mengemukakan contoh penerapan prinsip Bernoulli pada fluida Dinamis dalam kehidupan sehari-hari

d. Tujuan Pembelajaran

1) Setelah mengikuti proses pembelajaran siswa dapat menjelaskan fluida, prinsip kontinuitas dan prinsipBernoulli pada fluida Dinamis dalam kehidupan sehari-hari
2) Setelah mengikuti kegiatan praktikum siswa dapat menganalisis fluida, prinsip kontinuitas dan prinsip Bernoulli pada fluida Dinamis dalam kehidupan sehari-hari

3) Setelah pembelajaran siswa dapat menerapkan fluida, prinsip kontinuitas dan prinsip Bernoulli pada fluida Dinamis dalam kehidupan sehari-hari.

5. *Tracker*

a. Pengertian tracker

Tracker adalah perangkat lunak berbasis *open source java framework* yang berfungsi untuk memodelkan dan menganalisis video. *Software* ini didesain untuk menganalisis video yang nantinya akan digunakan dalam pembelajaran fisika. Dengan menggunakan *softwaretracker* peserta didik dapat menganalisis gerak benda yang terdapat di dalam video dengan cara membuat jejak mengikuti arah gerak benda yang ada dalam video. Dalam versi terbarunya, *tracker* memiliki fitur *auto-tracking* yang memudahkan peserta didik untuk membuat jejak benda dalam video secara otomatis.Prinsip kerja dari fitur *auto-tracking* tersebut adalah dengan memanfaatkan konsep perubahan RGB (*Red Green Blue*) dalam video (Fitriyanto & Sucahyo, 2016).

Software tracker dikembangkan oleh Douglas Brown pada proyek *Open source* sehingga aplikasi dapat di download secara gratis. Menurut Madlazim dalam Khotijah, dkk program *tracker* adalah salah satu *Software* dari VBL yang mempunyai keistimewaan sehingga mampu menyajikan gejala fisika secara nyata beserta representasinya berupa data kuantitatif dan grafik. *Tracker* dapat digunakan untuk menganalisis berbagai video yang berkaitan dengan kejadian alam terutama yang berhubungan dengan kelajuan, kecepatan, gaya, medan gravitasi, konversasi energi (Khotijah, dkk. 2019).

Dari uraian pengertian *tracker* yang telah dijabarkan , dapat diketahui bahwa *tracker*adalah perangkat lunak yang dapat digunakan secara gratis untuk menganalisis gerak benda yang sulit diamati oleh mata. Dengan menggunakan *tracker* peserta didik dapat mengamati gerak benda yang telah disajikan didalam video analisis.

b. Cara menggunakan *Tracker*

1) Program pembukaan

Lakukan klik ganda pada *software Tracker* pada komputer desktop untuk membuka program *tracker*, maka tampilan program *Tracker* akan terlihat.

2) Memasukan Video

Untuk memasukkan video yang akan di *track*, Pilih menu File lalu buka File di bagian pojok kiri. Setelah itu *track* atau pilih file video yang akan dianalisis.

3) Memilih Video Frame

Setelah video berhasil di *track*, pilih bagian video yang akan dianalisis geraknya karena tidak semua bagian dividio yang akan dianalisis. Untuk memotong video yang akan dianalisis, putar video terlebih dahulu dan perhatikan bilangan bingkai untuk mengetahui pada detik keberapa benda akan bergerak dan berhenti. Setelah diamati dan diketahui bilangan *start* dan *stop* klik ikon "Pengaturan Klip" lalu masukkan angka pada Mulai Bingkai dan Bingkai Akhir.

4) Kalibrasi Panjang

Lakukan resolusi panjang (Kalibarsi) sebelum menganalisis video. Saat melakukan proses perekaman video letakkan alat ukur didekat benda yang akan bergerak. Penggaris digunakan untuk membantu analisis gerak benda. Untuk memunculkan jendela kalibrasi panjang, klik Alat Kalibrasi >Baru> Tongkat kalibrasi sehingga akan muncul garis berwarna biru pada ruang kerja Tracker. Gantilah angka 100.0 menjadi 1.000, lalu pindahlah ujung-ujung garis kalibrasi panjang pada ujung-ujung penggaris 1 m yang ada pada tampilan video dan kalibrasi telah selesai dilakukan.

5) Memasukan Sumbu Koordinat

Masukkan sumbu koordinat kartesian (Sumbu X, Y) di ruang kerja. Klik ikon Koordinat sumbu, makadua buah garis ungu yang saling memotong lurus sebagai koordinat posisi bendaakan muncul pada ruang kerja. Atur koordinat tersebut dengan meletakan titik asal (0,0) pada bagian objek (bola) saat pada bingkai Mulai. Kemudian klik icon koordinat sumbu untuk menyembunyikan koordinasi.

6) Membuat "*Point Mass*"

Point mass digunakan untuk mendefinisikan massa benda dengan cara kilk ikon Buat> Titik Massa sehingga kotak bertuliskan Massa Titik akan muncul. Masukkan nilai massa benda untuk percobaan yang membutuhkan massa benda, untuk yang tidak memerlukan massa benda seperti gerak parabola nilai massa nya tidak perlu dimasukkan.

7) Membuat Jalur Gerakan Benda

Jalur gerak benda merupakan bagin terpenting dalam menganalisis video. Ada dua teknik yang bisa digunkan, yaitu teknik manual dan teknik otomatis, yaitu sebagai berikut:

a) Manual Teknik

Melalui manual teknik kita harus mengatur satu persatu gerak secara manual dengan cara : Tekan tombol "Shift" pada keyboard, kemudian pada saat yang sama dipindahkan kursor di atas permukaan objek (bola), lalu klik kiri. Maka objekakan pindah ke frame berikutnya, Lakukan langkah tersebut hingga frame terakhir. Jika langkah ini sudah selesai, maka pada layar sebelah kanan akan muncul grafik dan tabel waktu (t) dan posisi (x , y) secara otomatis.

b) Teknik Otomatis

Teknik ini dilakukan dengan cara Klik kotak Titik Massa > *Autotracker*, sehingga memunculkan kotak

Autotracker. Tekan Tombol Shift + Ctrl pada keyboard, lalu letakkan kursor di atas permukaan objek, klik kiri untuk mengaktifkan tombol "*search*" pada kotak *autotracker*. Kemudian klik tombol "Cari" sehingga objek akan bergerak secara otomatis. Jika objek berhenti (padahal belum sampai pada frame terakhir), maka klik tombol "terima" pada bagian bawah kotak hingga objek. Jika sudah selesai, maka di layar sebelah kanan akan otomatis muncul grafik dan tabel waktu (t) dan posisi (x & y).

8) Menganalisis Tabel / Grafik

Jika proses membuat jalur sudah berhasil, maka di sisi kanan ruang kerja Tracker akan muncul dua bagian penting, yaitu grafik posisi dan waktu, dan tabel posisi dan waktu. Variabel / besaran bisa diubah dengan cara klik judul, lalu ganti dengan variabel yang diinginkan. Sebagai contoh, pada huruf "x" kita klik, maka akan muncul pilihan simbol-simbol untuk variabel lain, seperti "y", "vx ", "vy", dll. Untuk melakukan analisis lebih lanjut, klik dua kali area grafik, maka akan tersaji "Kotak Alat Data". Melalui kotak inilah kita bisa melakukan banyak analisis grafik untuk gerakan yang sudah kita rekam.

Klik menu "Ukur" lalu pilihlah "koordinat", "kemiringan" dan "*area*". Setelah itu klik menu "*Analyze*" lalu pilihlah "*Statistics*" dan "*Curve Fit*". Berdasarkan berbagai informasi yang ada pada Kotak Alat Data tersebut, maka akan ada banyak data dan grafik yang dapat kita analisis. Sebagai contoh pada gambar di atas, kita baru saja menganalisis grafik posisi (y) dan waktu (t). Pada bagian samping kanan atas, data statistik seperti nilai maksimum, minimum, rerata, dan simpangan baku. Sementara di bawahnya kita bisa melihat nilai posisi (y) yang terus berubah sesuai dengan perubahan waktu (t) (Nurohman, 2017).

Secara umum cara menggunakan *software tracker* yaitu harus membuka *software tracker* terlebih dahulu setelah itu masukkan video yang akan dianalisis menggunakan *softwaretracker*, tentukan frame atau bagian dari video yang akan dianalisis karna tidak semua bagian dalam video yang akan dianalisis menggunakan *software tracker*. Sebelum dianalisis kalibrasi panjang dan sumbu koordinat harus diatur. Jika yang diukur gerak benda maka masukkan nilainya pada *point mass* seterah itu buatlah jalur gerak benda bisa secara manual dan otomatis, sehingga akan muncul tabel /grafik dari gerak benda.

6. *Flipbuilder*

a. Pengertian *Flipbuilder*

Flipbuilder adalah aplikasi pembuat buku *flip* yang mempunyai banyak fitur dengan fungsi pengeditan halaman. Pengguna *Flipbuilder* dapat membuat halaman yang menginspirasi dengan mengubah buku-buku menjadi tampilan yang bagus dibeberapa perangkat dan desktop. Pada *Flipbuilder* terdapat ratusan *template* yang bisa digunakan selama proses mendesain sehingga dapat menyesuaikan efek secara langsung pada brosur digital dan catalog. Pada *Flipbuilder* bisa ditambahkan berbagai media seperti youtube, video, gambar, dan *hyperlink* yang dapat diletakkan dengan mudah, sehingga setiap orang dapat menghasilkan buku-buku *flip* atau modul yang bagus dengan mudah dan murah.

Secara umum, *Flipbuilder* adalah aplikasi untuk membuat *e-book* atau *e*-modul yang dapat digunakan secara gratis dengan banyak fitur yang disediakan.Pada aplikasi ini bisa dimasukkan foto, musik, video dan *flash*.

b. Cara pembuatan *Flipbuilder*

Langkah-langkah pembuatan *e*-modul menggunakan *Flipbuilder* adalah sebagai berikut :

1) Buat proyek baru: Klik tombol **buat baru** – **pilih format html-penelusuran** untuk memasukkan file PDF *e*-modul dari perangkat dan mengimpor file pdf tersebut.
2) Penyesuaian *flipbook* yang dimiliki : **desain *template***, dengan membuat *template*, tema, latar belakang, animasi, asisten, dan *plugin*. Pengaturan desain *flipbook* dilakukan dengan berbagai macam pengaturan khusus seperti logo, bahasa, dan sosial media.
3) Pada *flipbuilder* bisa ditambahkan video, audio, gambar, *flash* dan hubungkan : kekuatan penuh dari **pengedit gambar** di aplikasi *flipbuilder* dapat menerbitkan *flipbook* secara banyak dengan video (termasuk *youtube* dan *vimeo*), suara, cahaya, gambar, hubungan, teks, bentuk, tombol, area yang dapat diprintkan, dan lain-lain yang membuat modul elektronik menjadi lebih indah dan atraktif.
4) *flipbuilder* menyediakan berbagai macam format yang dapat digunakan seperti : *html, exe, zip, mac app*, versi telpon genggam, dan dapat dipindah ke CD dan juga bisa diterbitkan secara online.

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian dengan judul "*Analisis Video Kejadian Fisika dengan Software Tracker sebagai Rancangan Bahan Ajar Momentum dan Impuls untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA Kelas X*" dilakukan oleh Lukman Fadholi. Dari analisis video kejadian dengan *software tracker* dalam penelitian ini sukses mendapatkan hasil yang sesuai dengan teori dan rancangan lks untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa menggunakan analisis video *tracker* dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran dikelas (Fadholi, Harijanto, & Djoko, 2018).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Habibulloh dengan judul "*Penerapan metode analisis video software tracker dalam pembelajaran fisika konsep gerak jatuh bebas untuk meningkatkan keterampilan proses siswa kelas x sman 1 sooko mojokerto"* hasil dari pelaksanaan

pembelajaran, keterampilan proses siswa setelah menerapkan metode analisis video *software Tracker*, aktivitas siswa, respon siswa, dan kendala-kendala yang muncul, peneliti menyimpulkan keterlaksaan pembelajaran fisika dengan metode analisis video *software Tracker* sangat baik, keterampilan proses siswa dalam hal mengamati, mengukur, merancang eksperimen, interpretasi data, dan berkomunikasi mengalami kenaikan baik secara kualitas maupun kuantitas (Habibulloh & Madlazim, 2014).

3. Penelitian yang telah dilaksanakan oleh Asmiyunda, dkk dengan judul "*Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA*", menunjukkan bahwa *e*-modul yang dikembangkan dengan model 4D memiliki tingkat validitas sangat tinggi dengan *momen kappa* 0.81serta tingkat praktikalitas secara berurutan 0.85 dan 0.84 sehingga modul ini dinyatakan layak untuk digunakan (Asmiyunda, Guspatni, & Azra, 2018).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Pajr, dkk dengan judul "*Pengembangan E-Modul berbasis pendekatan Saintifik pada materi Rangkain Listrik untuk siswa SMP Kelas IX*" menyatakan bahwa modul elektonik berbasis saintifik mendapatkan hasil yang baik dan dapat diterima sebagai media pembelajaran (Pajr, Hidayat, & Agus).
5. Penelitian yang dilakukan oleh Resy Anggraini,dkk dengan judul "*Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Pendekatan saintifik pada materi Gerak Melingkar untuk SMA/MA Kelas X*" menyatakan bahwa*e*-modul yang dibuat menggunakan pendekatan saintifik mudah dipahami, peserta didik dapat mengkonstruksi, menemukan konsep dengan mudah dan dapat mengembangkan sikap ilmiah hal ini diketahui dari angket penilaian peserta didik terhadap modul yaitu sangat baik sehingga dikatakan sangat layak untuk digunakan.(Anggraini & dkk, 2017)

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, maka penelitian yang akan dilakukan ini dimasukkan sebagai penelitian pengembangan atau yang lebih dikenal dengan nama *research and development.* Dalam hal ini dikembangkan *E*-Modulberbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker*pada materi Fluida Dinamis kelas XI SMA/MA.

B. Model Pengembangan

Model pengembangan *e*-modul yang dipilih dalam melakukan penelitian ini adalah model pengembangan 4-D yang terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu: *define* (pendefenisian), *design* (perancangan)*, develop* (pengembangan)*,* dan *disseminate* (penyebaran).

C. Prosedur Pengembangan

Untuk memudahkan peneliti dalam mengembangkan *e*-modul, maka peneliti menyusun alur pengembangan dan penelitian dengan tahapan sebagai berikut :

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

   Dalam mengembangkan media pembelajaran berupa *e*-modul, tahap pendefinisian dilakukan dengan cara:

   a. Analisis kurikulum

      Sebelum mengembangkan *e*-modul, pengkajian kurikulum perlu dilakukan untuk mengetahui kompetensi apa saja yang akan dicapai. Fungsi dari analisis kurikulum adalah untuk menetapkan pada kompetensi apa saja *e*-modul dapat dikembangkan, karena tidak seluruh kompetensi yang ada dapat dilakukan pengembangan *e*-modulnya.

   b. Merumuskan tujuan pembelajaran

Dalam penyusunan *e*-modul diperlukan perumusan terlebih dahulu terhadap tujuan pembelajaran dan kompetensi. Tujuannya untuk membatasi pengembangan *e*-modul yang akan dilakukan dan dijadikan sebagai rambu-rambu agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan awal pada saat menulis *e*-modul.

c. Analisis karakteristik peserta didik

Sebelum membuat *e*-modul peneliti harus mengenali berbagai sifat-sifat yang dimiliki oleh peserta didik yang akan menggunakan *e*-modul. Semua kegiatan pembelajaran harus disesuaikan dengan sifat dan sikap peserta didik yang bermacam-macam. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada sikap, sifat dan keunikan peserta didik yaitu: kemampuan akademik individu, karakteristik fisik yang dimiliki, kemampuan dalam melakukan kerja kelompok, motivasi belajar yang tinggi atau rendah, latar belakang ekonomi dan sosial peserta didik, pengalaman belajar sebelumnya, dsb.

Dalam penyusunan *e*-modul karakteristik dari peserta didik harus diketahui agar modul yang dibuat sesuai dengan kemampuan akademiknya, misalnya: apabila tingkat pendidikan yang dimilikioleh peserta didik masih rendah, maka penulisan dari *e*-modul menggunakan bahasa dan kata-kata sederhana yang bisa dipahami secara mudah oleh peserta didik. Apabila minat baca yang dimiliki peserta didik masih rendah maka bahan ajar perlu ditambah dengan ilustasi gambar yang menarik, video motivasi atau video pembelajaran supaya peserta didik termotivasi untuk belajar.

d. Analisis materi

Analisis materi dilakukan dengan cara mengidentifikasi seluruh materi utama yang akan diajarkan kepada peserta didik, mengumpulkan dan memilih materi yang relevan yang sesuai dengan kurikulum, dan menyusunnya kembali secara sistematis. Mengidentifikasi materi yang dibutuhkan *e*-modul dilakukan dengan

bertukar fikiran dengan para ahli.Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan informasi tentang materi yang dibutuhkan.Informasi ini diperoleh dari berbagai sumber buku penunjang yang ada di lapangan dan sumber belajar yang terdapat dalam silabus.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan atau desain dilakukan dengan tujuan untuk merancang, menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpul data.

a. Penyusunan Perangkat Pembelajaran
   1) Pembuatan garis besar program media(GBPM)
   2) Pembuatan *flowchart* (bagan alur).
   3) Penyusunan desain produk secara keseluruhan (*story board*) sehingga dapat dilihat hubungan setiap bagian produk
   4) Pengumpulan objek rancangan berupa teks materi, soal dan jawaban sesuai dengan rancangan modul interaktif, pembuatan animasi dan pengumpulan *background*, gambar, efek suara, musik, *layout* serta video-video yang akan diproses alam *software Flipbook maker*
   5) Melakukan proses *editing*
   6) *Finishing*, pada kegiatan ini dilakukan *review* dan uji keterbacaan program, sesuai dengan yang diharapkan.

b. Penyusunan Instrumen Pengumpul Data
   1) Angket Validasi Produk

      Angket validasi produk yang disusun adalah angket validasi *e*-modul, angket validasi RPP, dan angket validasi seluruh *instrument* yang digunakan.

   2) Angket Respon

      Angket respon yang disusun adalah angketyang berisikan pendapat guru dan peserta didikterhadap praktikalitas *e*-modul yang telah dibuat. Pendapat yang diberikan berupa penilaian

angket dan juga saran atau kritikan yang nantinya digunakan sebagai salah satu sumber dalam perbaikan *e*-modul yang dikembangkan

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap develop (pengembangan) adalah tahap dimana *e*-modul yang telah dibuat akan di validasi oleh validator ahli maupun praktisi danuji praktikalisasi produk agar produk sempurna dan bisa diterapkan pada sekolah.

a. Validasi oleh validator ahli dan praktisi

Draft *e*-modul sebelum diujicobakan kepada peserta didik harus divalidasi ahli oleh validator ahli maupun praktisi yang bertujuan untuk memperbaiki desain awal dari modul. Penilaian dari validator didapat berupa skor angket yang digunakan untuk menilai kevalidan *e*-modul yang telah dibuat. Saran atau masukan yang diberikan validator ahli dan praktisi akan digunakan untuk memperbaiki desain awal yang telah dibuat sehingga *e*-modul bisa digunakan di sekolah.

b. Uji Praktikalisasi

Setelah *e*-modul divalidasi oleh validator ahli dan praktisi, kemudian dilakukan uji coba *e*-modul secara terbatas kepada pendidik dan peserta didik kelas XI IPA PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka.Hasilyang didapatdari uji coba terbatas tersebut digunakan untuk menyempurnakan *e*-modul yang dibuat.Ujicoba ini berguna untuk mengetahui kepraktisan *e*-modul yang dibuat danmendapatkan masukkan yang baikuntuk memperbaiki *e*-modul dan menjadi produk akhir yang telah sempurna.

4. Tahap *Desseminate* (*Deseminasi*/penyebaran)

Pada tahap ini, penyebarane-modul dilakukan dengan memberikan *softfilee*-modul kepada guruFisika dan peserta didik kelas XI di PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka.

D. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah MA PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka.Uji coba dilakukan secara terbatas pada pendidik dan peserta didik kelas XI IPA untuk menguji kepraktisan *e*-modul yang telah dikembangkan dengan baik. Uji coba kepraktisan dilakukan dengan membagikan *link* angket responyang dibuat menggunakan *google form* kepada pendidik dan peserta didik untuk mengetahui apakah *e*-modul yang dibuat sudah praktis atau belum**.**

E. Jenis Data

Dalam penelitian pengembangan *(research and develodment)* ini ada dua jenis data yang digunakan, yaitu :

1. Data kualitatif, adalah data yang berupa deskripsi dalam kalimat. Pada data kualitatif terdapat kritik dan saran dari para pakar (teknologi dan pendidikan fisika), guru mata pelajaran Fisika MA PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka dan peserta didik MA PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka.
2. Data kuantitatif, adalah data yang bisa diukur atau dihitung secara langsung karena data yang didapat berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau angka. Data kuantitatif ini berbentuk data-data hasil validasi dan praktikalisasi.

F. InstrumenPenelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Lembar validasi

   Lembar validasi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

   a. Lembar validasi *e*-modul berbasis pensekatan saintifik dengan analisis *tracker*

      Lembar validasi *e*-modul berisi beberapa aspek seperti isi modul, format modul, bahasa dan masing-masing aspek tersebutakan dibuat menjadi beberapa pernyataan. Pengisian lembar validasi

dianalisis menggunakan skala likert dengan *range* 1 sampai 4. Setiap pernyataan mempunyai pilihan jawaban 1 sampai 4. *E*-modul fisika inidivalidasi oleh Dosen mata perkuliahan Fisika dan Guru Fisika SMA/MAyang divalidasi secara online (*daring*).

b. Lembar validasi angket respon

Lembar validasi angket dibuat untuk mengetahui apakah keseluruhan angket yang telah dibuat valid atau tidak.Aspek penilaian pada validasi angket meliputi format angket, bahasa yang digunakan dalam angket, butir pertanyaan angket. Lembar validasi angket akan diisi oleh validator menggunakan skala *likert.*

2. Angket Praktikalitas/angket respon

Angket praktikalitas digunakan pada tahap uji coba produk untuk meminta tanggapan guru dan peserta didik tentang kemudahan dan kepraktisan dalam penggunaan *e*-modul pembelajaran fisika. Karena Pandemi Covid 19, angket praktikalitas dibuat menggunakan *Google Form* yang dibagikan secara online. Pengisian angket menggunakan skala *likert* dengan *range* 1 sampai 4. Setiap pernyataan mempunyai pilihan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), STS (sangat tidak setuju). Jika guru dan peserta didik memilih jawaban SS maka nilainya 4, jika S nilainya 3, jika TS nilainya 2, jika STS nilainya 1.

G. Teknik Analisis Data

Untuk mengemukakan hasil penelitian, teknik analisdata yang digunakan sebagai berikut:

1. Validasi

Data hasil validasi yang dilakukan secara *online* (*daring*) ditabulasi atau disajikan datanya dalam bentuk tabel. Hasil tabulasi tiap tagihan dicarikan persentasenya, dengan rumus:

$$p = \frac{\Sigma skorperitem}{skormaks} x100\ \%$$

Dengan kategori validitas*e*-modul terdapat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kategori validitas modul

(%) validasi	Kategori
0–20	Tidak Valid
21–40	Kurang Valid
41–60	Cukup Valid
61–80	Valid

(Sumber:(Ridwan, 2010)*)*

2. Praktikalitas

Data yang diperoleh dari observer yang dilakukan kepada pendidik dan peserta didik secara *online* (*daring*)dianalisis secara deskriptif. Analisis dilakukan untuk membuat dan menjabarkan data hasil penulis mengenai praktikalitas *e*-modul. Data hasil tanggapan peserta didik dan guru melalui pengisian angketpada *google form*, kemudian ditabulasi. Hasil tabulasi dicari persentasenya, dengan rumus:

$$p = \frac{\Sigma skor\ per\ item}{skor\ maks} x100\ \%$$

Dengan kategori praktis modul terdapat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori praktis e-modul

(%) validasi	Kategori
0–20	Tidak Praktis
21–40	Kurang Praktis
41–60	Cukup Praktis
61–80	Praktis

(Sumber: (Ridwan, 2010)*)*

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap Pendefinisian (*Devine*)

a. Hasil analisis kurikulum

Kurikulum yang diterapakan sekolah adalah kurikulum 2013 dimana peserta didik dituntut untuk lebih aktif dari pada pendidik (*student center*).Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran.Melalui pendekatan saintifik ini, peserta didik dilatih untuk berprilaku ilmiah seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, dan mengkomunikasikan pembelajaran.Disamping itu, pendidik juga harus memiliki kreatifitas dalam memilih ataupun memilah metode atau media pembelajaran yang sesuai kerakteristik materi agar mereka memiliki prilaku ilmiah tersebut.

Kurikulum 2013 lebih menitik beratkan tentang penggunaan media pembelajaran dengan pemanfaatan IT disemua bidang studi.Media pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar, karena lebih menarik dalam menjabarkan materi sehingga mudah dipahami.

b. Merumuskan Tujuan Pembelajaran

Rumusan tujuan pembelajaran disusun menggunakan Taksonomi Bloom yang didalamnya terdapat ranah kognitif, afektif dan psikomotor seperti tabel 4.1

Tabel 4.1 Taksonomi Bloom

Ranah	Level	Indikator kompetensi
Kognitif	Mengetahui dan memahami	Menyebutkan, merumuskan, menyatakan, mengidentifikasi, mendefenisikan, mencocokkan,

		menanami, melabeli, menggambarkan
	Memahami	Menerjemahkan, meringkas, mengubah, menganalisa, menguraikan, membedakan, mempertahankan, menyimpulkan, dan menjelaskan.
	Menerapkan ide	Mengoperasikan, menghasilkan, mengubah, mengatasi, menggunakan, menunjukkan, mempersiapkan dan menghitung.
	Analisis	Menguraikan satuan menjadi unit-unit, membagi satuan menjadi sub-sub atau bagian-bagian, membedakan antara dua yang sama, memilih dan mengenal perbedaan dalam satu kesatuan.
	Sintesis	Merancang, merumuskan, menganalisasikan, mengomplikasikan, mengomposisikan, membuat hipotesis dan merencanakan
	Evaluasi	Mengritisi, menginterprestasi, memberi penilaian.
Afektif	Penerimaan	Mempercayai sesuatu, memilih sesuatu untuk diikuti dan dialokasikan.
	Tanggapan	Mengonfirmasi, memberi jawaban. Membaca pesan-pesan, membantu, melaksanakan, melaporkan dan menampilkan.
	Penanaman nilai-nilai	Mengundang orang untuk terlibat, mengusulkan dan melakukan.
	Pengorganisasi nilai	Memferivikasikan, memilih, menyentesiskan, mengintegrasikan, menghubungkan dan mempengaruhi kehidupan dengan nilai-nilai.
	Karakteristik kehidupan	Menggunakan nilai-nilai sebagai pandangan hidup, mempertahankan nilai yang sudah diyakini.
Psikomotor	Memperhatikan	Mengamati proses, memberi perhatian pada tahap-tahap perbuatan, memberi perhatian sebuah artikulasi.
	Peniruan	Melatih, mengubah, membongkar, membangun kembali, dan menggunakan struktur atau model.
	Pembiasaan	Membiasakan sebuah model atau perilaku yang sudah terbentuk, mengontrol kebiasaan agar tetap konsisten.
	Penyesuaian	Menyesuaikan model, membenarkan

		sebuah model untuk dikembangkan.

c. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik

Berdasarkan analisis karakteristik peserta didik kelas XI PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka,diperoleh beberapa perilaku belajar peserta didik, seperti : kurang aktifnya peserta didik dalam proses belajar mengajar, peserta didik kurang memahami materi yang dijelaskan oleh pendidik karena keterbatasan waktu, peserta didik kurang berminat dalam belajar karena variasi media pembelajaranyang sedikit dan peserta didik akan memperhatikan pembelajaran dan semangat dalam belajar apabila ada media pembelajaran seperti penampilan video. Pembelajaran fisika akan lebih efektif jika sumber yang digunakan satu per individu dan juga disajikan dengan menampilkan beberapa video. Oleh karena itu, sumber belajar seperti *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker sangat bagus digunakan untuk menarik minat peserta didik.

d. Hasil analisis materi

Sumber belajar yang digunakan adalah buku cetak dan LKS. Tetapi sekolah lebih memfokuskan menggunakan LKS dari buku cetak. LKS yang digunakan yaitu LKS Fisika kelas XI kurikulum 2013 yang ditulis oleh Risdiyani chasanah, dkk, penerbit Intan Pariwara (lihat Gambar 4.1).

Gambar 4.1 LKS yang digunakan sekolah

LKS yang digunakan sekolahmemiliki beberapa kekurangan, diantaranya:

1) Materi LKS yang berkaitan dengan analisis kejadian sehari-hari yang digunakan sebagai perhitungan didalam latihan-latihan soal disajikan dengan singkat dan kurang lengkap.
2) Persamaan atau rumus disajikan secara instan dan kurang lengkap sehingga peserta didik tidak dapat berfikir kritis mengenai penurunan rumus dan muncul keragu-raguan karna persamaan dicontoh beda dengan dilatihan.
3) Penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari hanya dibahas sekilas dengan sedikit contoh soal
4) Peserta didik kesulit memahami materi pada LKS tersebut.
5) Soal-soal yang ada didalam LKS mempunyai tingkat kesulitan yang tinggi sehingga peserta didik kurang mengerti cara mengerjakannya.

Peneliti menyajikan materi Fluida Dinamis dengan cara yang berbeda yaitu dalam bentukmodul elektronik atau disebut dengan *e*-modul fisika dengan pendekatan saintifik. *E*-Modul ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar bagi peserta didik dalammemahami materi pembelajaran, *e*-modul mempuyai desain yang menarik sehingga peserta didik tertarik untuk membacanya, *e*-modul juga mudah diaplikasikan atau digunakan, efektif dan bisa dibagikan pada siswa tanpa adanya biaya yang keluar.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

a. Penyusunan Perangkat Pembelajaran

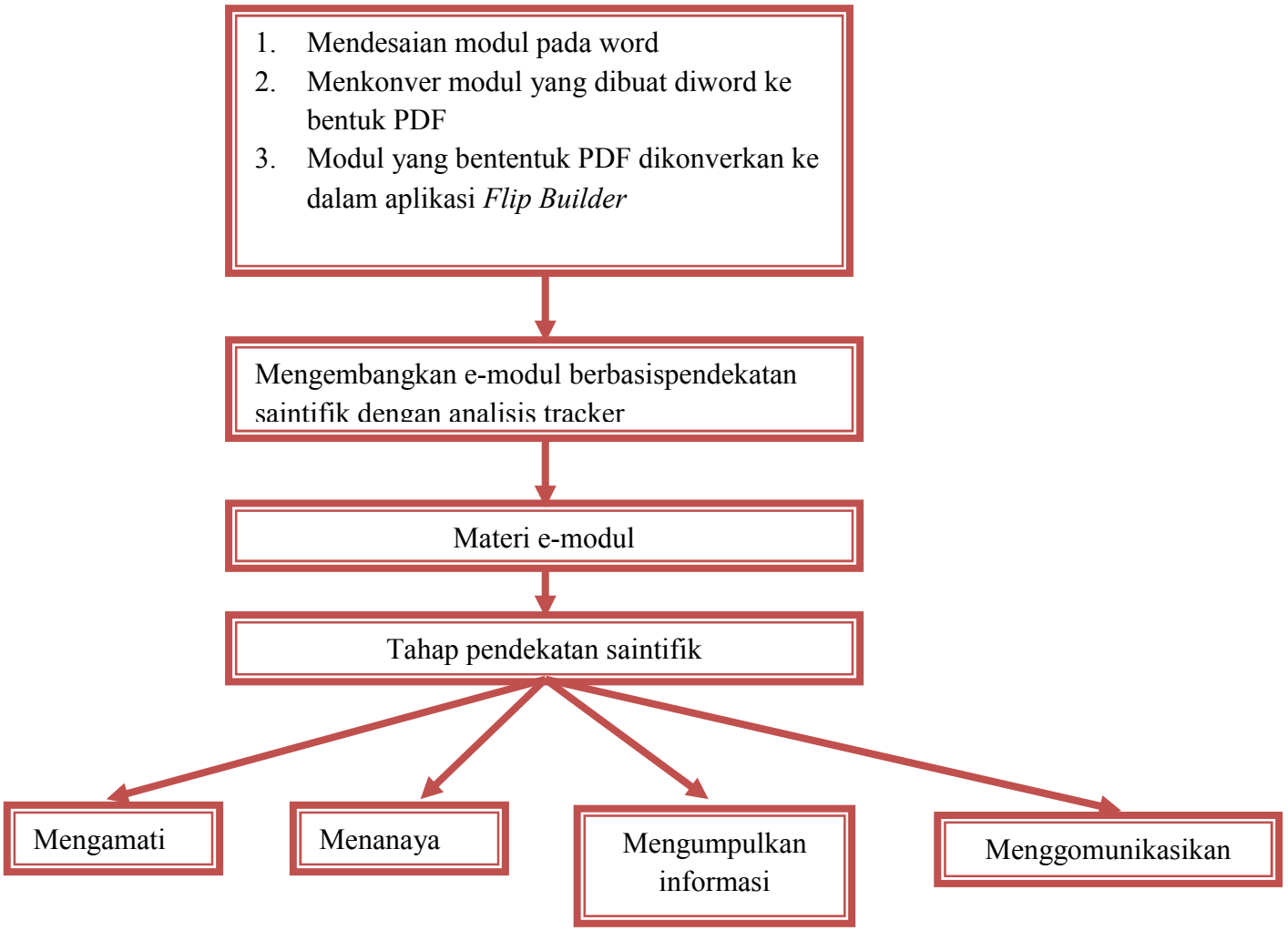
1) Pembuatan garis besar program media(GBPM)

E-modul disusun dengan pendekatan saintifik, dimana terdapat 3 bagian besar dalam menyusun modul terdapat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Garis Besar Pembuatan E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik

1	Bagian pendahuluan	a. Kata pengantar b. Daftar isi c. Deskripsi modul d. Petunjuk penggunaan modul e. Tujuan akhir modul f. Peta konsep
2	Bagian isi	a. Kompetensi yang ingin dicapai b. Mengamati c. Pendalaman materi d. Menanya e. Diskusi dan mengomunikasi
3	Bagian penutup	a. Uji kompetensi b. Info fisika c. Refleksi d. Daftar pustaka e. Info penulis

2) Pembuatan *flowchart* (bagan alur)



Gambar 4.2 Bagan alur

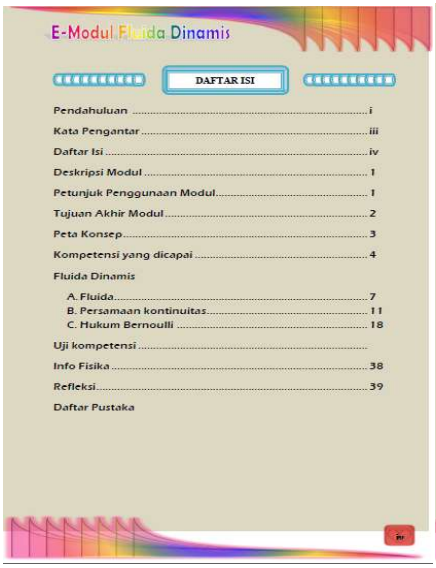
3) Penyusunan desain produk secara keseluruhan (*story board*)

Story board adalah desain produk secara keseluruhan yang berisi visual dan keterangan atau penjelasan dari alur dalam *flowchart*/bagan alur. Satu kolom di*story board* merupakan satu tampilan pada layar monitor. Berikut pnguraian *Story board e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *Tracker*

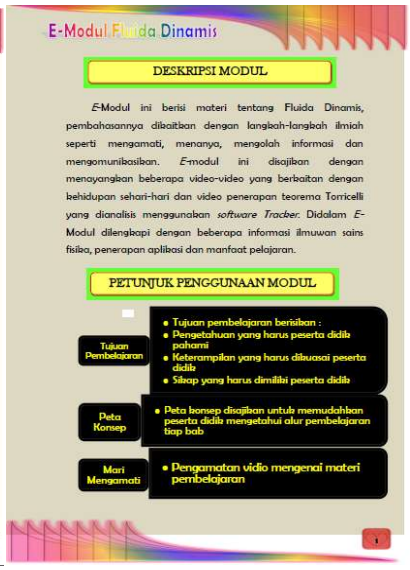
Gambar 4.4a Caver *E*-modul

Gambar 4.3b kata pengantar pada *e*-modul

Gambar 4.3a merupakan halaman pertama/cover dari *e*-modul berbasis pendekatan saintifik, yang berisi judul, gambar yang menggambarkan isi dari *e*-modul yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Gambar yang digunakan adalah gambar pesawat terbang, minyak, kincir angin, selang penyemprot dan orang mengendarai motor.Gambar 4.3b merupakan kata pengantar pada *e*-modul berisi ucapan syukur, shalawat dan harapan penulis dengan adanya *E*-modul dapat membantu peserta didik memahami dan menguasai materi, aktif dan bisa berfikir kritis dalam pembelajaran.

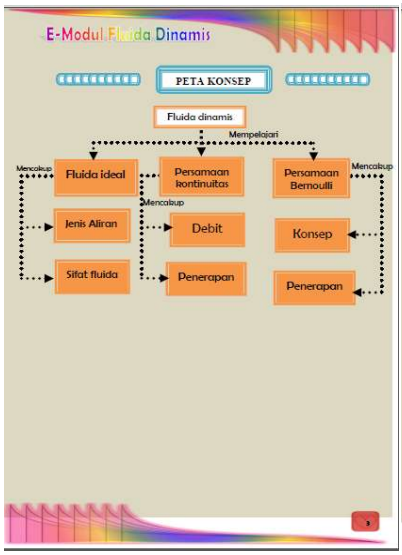


Gambar 4.6 Daftar Isi pada *e*-modul



Gambar 4.5 Deskripsi dan petunjuk penggunaan *E*-

Gambar 4.4a merupakan Daftar isi pada *e*-modul dapat dijadikan sebagai panduan/pedoman oleh peserta didik saat melihat isi dari *e*-modul ini. Gambar 4.4b merupakan Halamanyang memuat deskripsi modul, yang diikuti dengan petunjuk penggunaan dan tujuan akhir modul yang dijadikan sebagai panduan pendidik dan peserta didik dalam menggunakan *e*-modul selama kegiatan belajar mengajar.



Gambar 4.58 Peta konsep pada *E*-modul

Gambar 4.7Kompetensi yang akan diraih pada *e*-modul

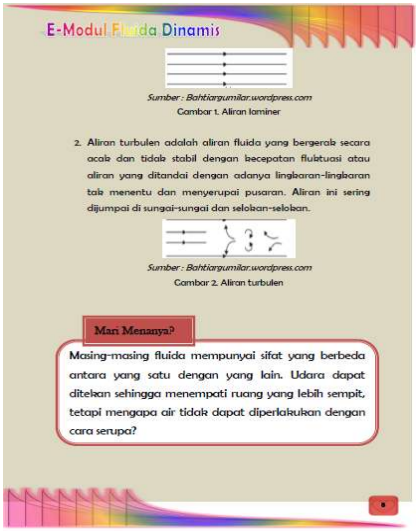
Pada Gambar 4.5ahalaman peta konsep berisi gambaran umum materi yang akan dipelajari atau disajikan dalam *e*-modul.Gambar 4.5b berisi kompetensi yang ingin dicapai, KD dan indikator yang menjadi pedoman dalam mengukur tingkat kemampuan yang harus dimilikipeserta didik.

Gambar 4.10 Tujuan dan motivasi Pembelajara

Gambar 4.9 Apersepsi pada *e*-modul

Halaman pada gambar 4.6a berisi tujuan pembelajaran, dan motivasi belajar yang menjadi harapan setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Halaman pada gambar 4.6b terdapat video tayangan kincir angin yang bergerak setelah angin mengenai baling-baling kincir angin tersebut, hal ini merupakan sintak pertama dari pendekatan saintifik yaitu mengamati. Penjelasan dalam Video tentang penerapan fluida dinamis diisi dengan suara penulis sendiri.

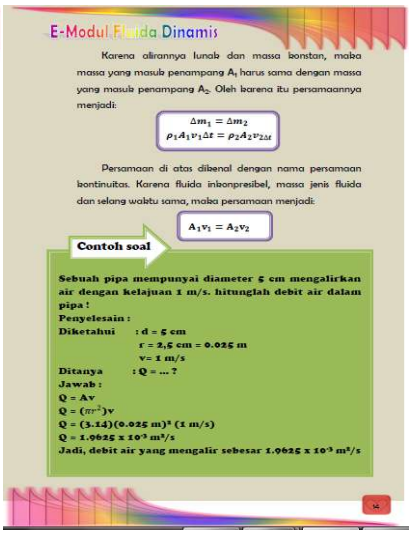
Gambar 4.12 halaman awal materi fluida pada *e*-modul



Gambar 4.11 Kegiatan mari menanya pada *e*-modul

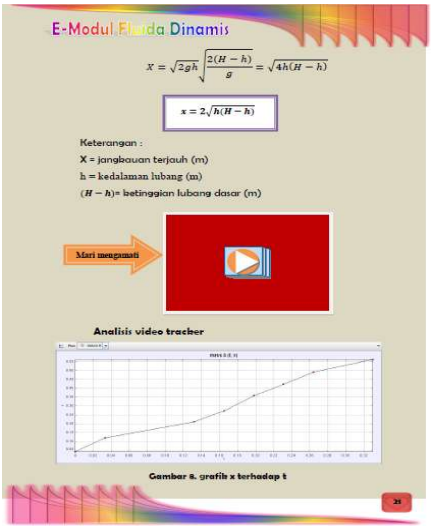
Halaman pada gambar 4.7aberisi uraian materi tentang fluida dinamis dan terdapat video penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari. Pada halaman ini terdapat video tentang penerapan fluida dinamis yang suaranya diisi dengan suara penulis sendir. Halaman pada gambar 4.7b berisi kegiatan mari menanya, yang disajikan berupa pertanyaan untuk mengetes kemampuan berfikir kritis siswa sebelum disajikan video untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Gambar 4.13 kegiatan ayo mengkomunikasikan pada *e*-modul

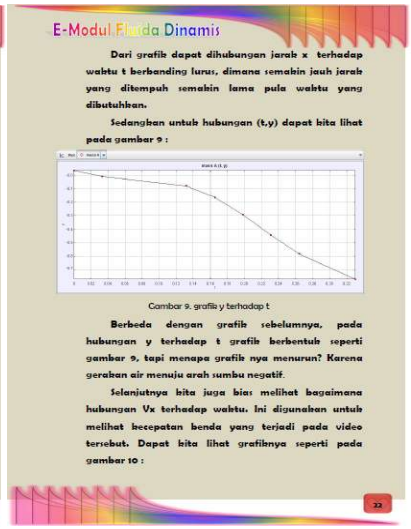


Gambar 4.14 contoh soal pada *e*-modul

Halaman pada gambar 4.8aterdapat kegiatanayo mengkomunikasi, diberikan beberapa pertanyaan untuk didiskusikan dengan teman. Halaman pada gambar 4.8b berisi contoh soal sehingga peserta didik dapat memahami materi dan bisa menjawab pertanyaan berikutnya.



Gambar 4.16 vidio analisis *tracker* pada *e*-modul



Gambar 4.15 penjelasan untuk analisis vidio *tracker*

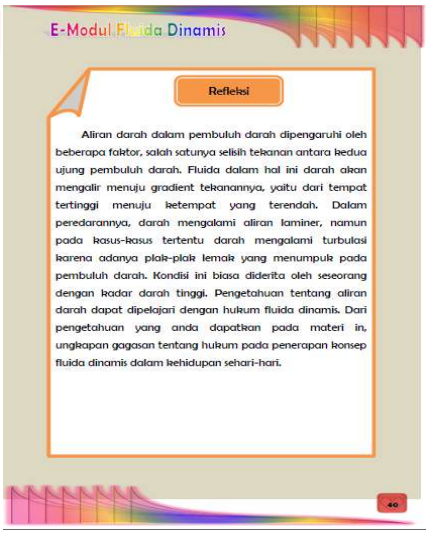
Halaman pada gambar 4.9aberisi sebuah video yang dianalisis menggunakan aplikasi *tracker* yakni video air yang mengalir pada bejana bocor atau pada botol aqua yang bergerak membentuk parabola.Halaman pada gambar 4.9b berisi penjelasan singkat untuk video analisis *tracker* pada halaman sebelumnya.

Gambar 4.18 Soal objektif menggunakan *software macromedia* pada *e*-modul

Gambar 4.17 soal uji kompetensi pada *e*-modul

Halaman pada gambar 4.10a terdapat 10 buah soal objektif yang dibuat menggunakan aplikasi macromedia flash sehingga hasil/nilainya bisa diketahui langsung oleh peserta didik. Pada halaman ini terdapat sebuah flash soal yang digunakan peserta didik dengan cara mengklik jawaban yang telah disediakan.Halaman pada gambar 4.10b terdapat soal uji kompetensi yang dikerjakan oleh peserta didik pada akhir pembelajaran.

Gambar 4.20 Info Fisika pada *e*-modul



Gambar 4.19 Refleksi pada *E*-modul

Halaman pada gambar 4.11a terdapat informasi mengenai salah satu ilmuan fisika yang menemukan fluida dinamis yaitu Daniel Bernoulli. Halaman pada Gambar 4.11b berisi manfaat materi yang telah dipelajari atau manfaat fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari

4) Pengumpulan objek

Sebelum membuat *e*-modul, perlu dilakukan pengumpulan objek rancangan, yaitu :

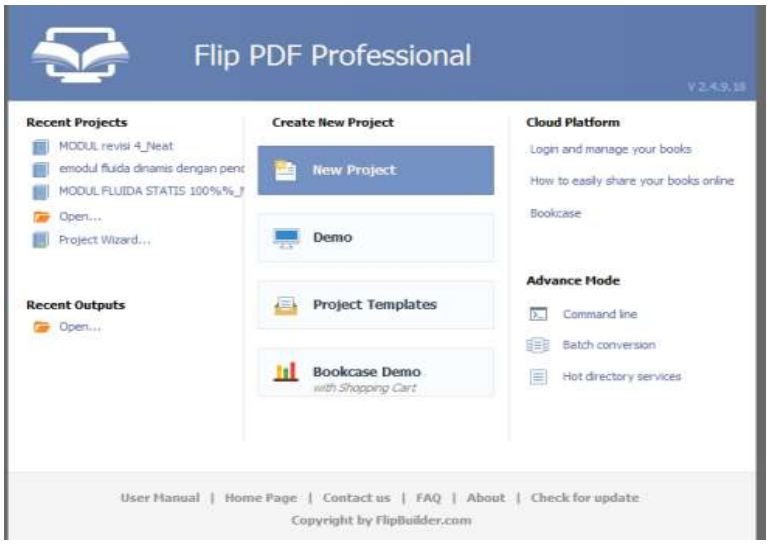
a. Teks materi yang dicari dari beberapa buku sumber dan internet.
b. Soal dan jawaban *essay* sesuai dengan rancangan modul interaktif.

c. Pembuatan soal objektif menggunakan *macromedia flash*.
d. Pengumpulan gambar, efek suara, musik, *layout* serta video-video yang akan diproses dan diedit menggunakan aplikasi *inshot*. Video yang dibuat ada 6 buah dimana 5 vidio merupakan penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari dan satu video yaitu bejana bocor dianalisis mengunakan *software tracker*.

5) Melakukan proses *editing*

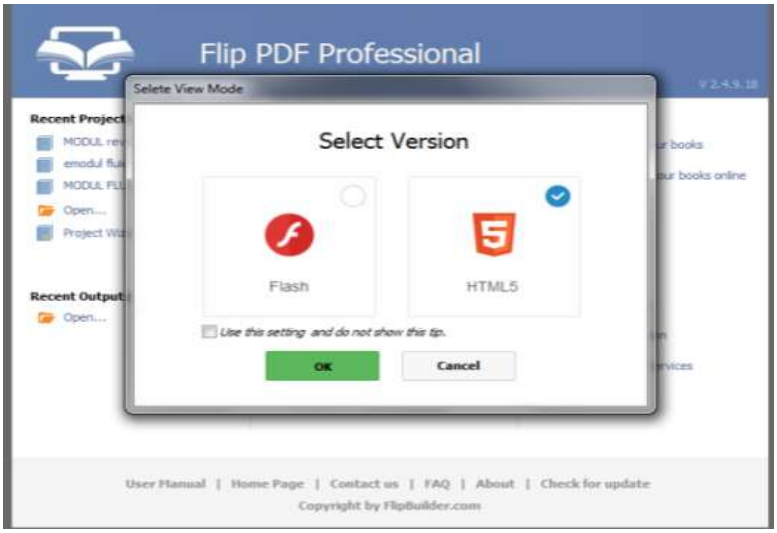
E-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis*tracker* dikembangkan berdasarkan rancangan yang telah ditentukan menggunakan aplikasi *Flip Builder* yaitu

1. Persiapkan bahan untuk membuat *e*-modul seperti:
   a. Rancangan *e*-modul dalam bentuk word
   b. Rancangan *e*-modul yang sudah diconvert dalam bentuk pdf.
2. Penambahan video sesuai dengan langkah-langkah pendekatan saintifik yaitu 5 video penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari yang akan diamati, serta 1 videodengan analisis *tracker* yaitu bejana bocor yang terdapat pada *e*-modul berbasis pendekatan saintifik sebagai berikut:
   a. Instal aplikasi *Flip Builder*
   b. Jalankan aplikasi *Flip Builder* dengan menekan icon *Flip PDF Professional*
   c. Tampilan aplikasi *Flip Builder* akan muncul (liat gambar 4.12)



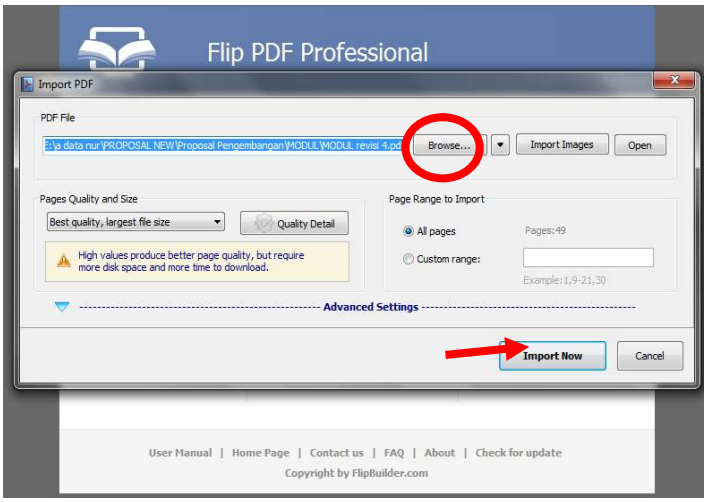
Gambar 4.21 Tampilan aplikasi *Flip Builder*

d. Klik "*New Project*" pilih "HTML" kemudian tekan oke **(liat** Gambar **4.13)**



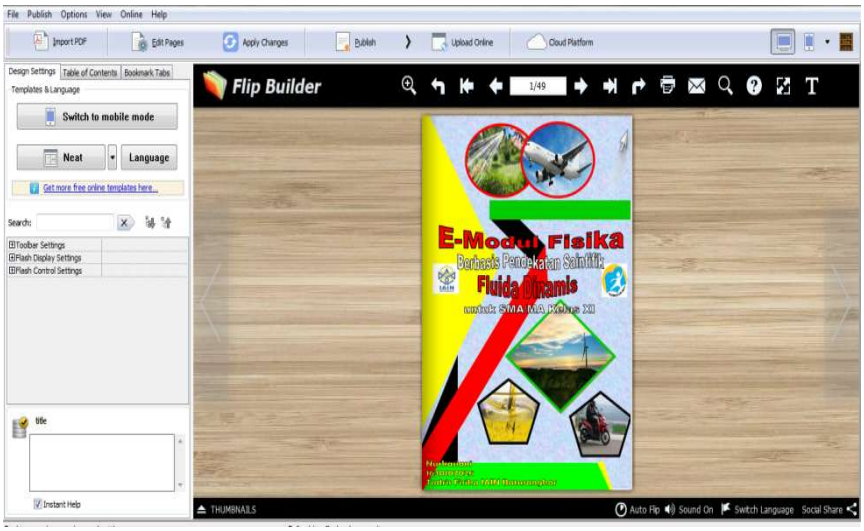
Gambar 4.22 Tampilan Versi aplikasi *Flip Builder* dalam Pembuatan *E*-Modul

e. *Import* PDF yang ingin dijadikan *e*-modul dengan klik "*browser*" dan pilih file pdf yang akan dijadikan *e*-modul "*import now*" **(**liat gambar4.14**)**



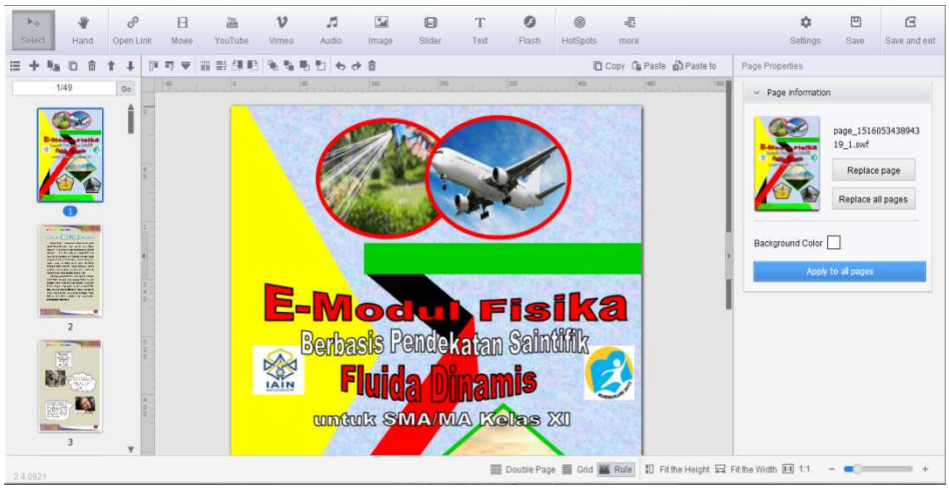
Gambar 4.23 Tampilan aplikasi *Flip Builder* untuk *Import* PDF

f. Maka tampilan *e*-modul yang akan diedit muncul seperti gambar 4.15



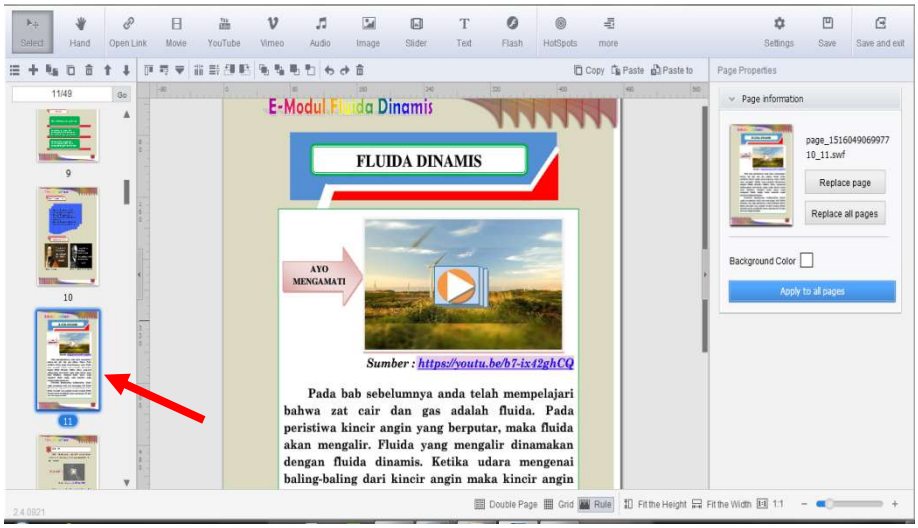
Gambar 4.24 Tampilan *E*-Modul yang akan Diedit

g. Klik *"Edit pages"* pada tampilan layar dan tampil pada layar utama editing seperti gambar 4.16



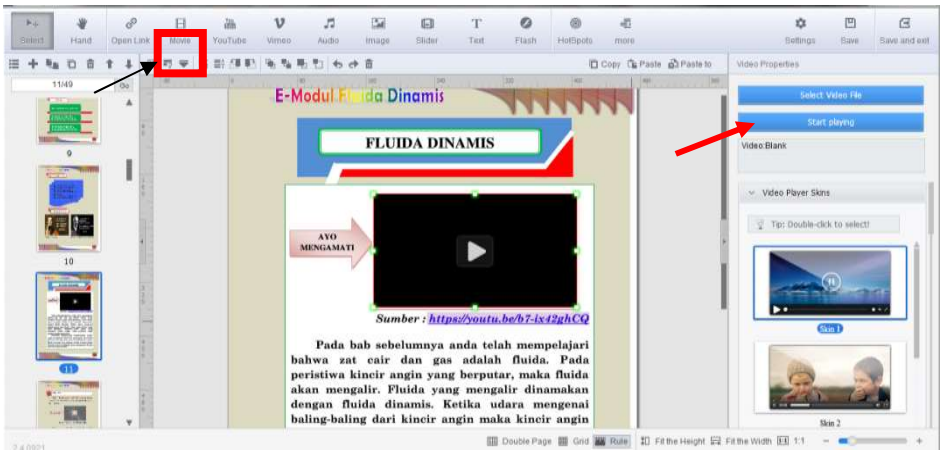
Gambar 4.25 Tampilan E-modul yang sudah masuk pada layar editing

h. Pilih halaman yang akan dimasukkan video seperti gambar 4.17



Gambar 4.26 Tampilan halaman e-modul sebelum dimasukkan vidio

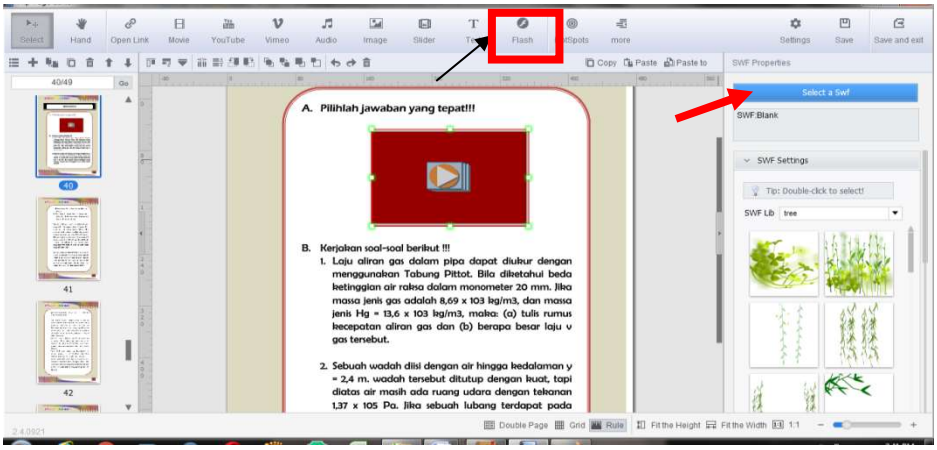
i. Setelah memilih halaman yang akan dimasukkan video, seperti terlihat pada gambar , kemudian klik "*movie*" dan pilih "*select video file*" untuk memasukkan video kedalam *e*-modul (liat gambar 4.18)



Gambar 4.27 Tampilan page editor setelah dimasukkan video

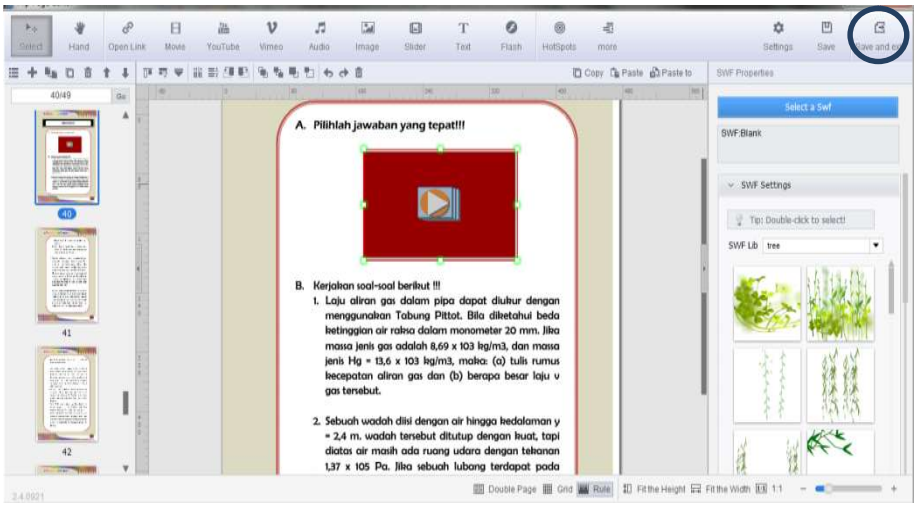
j. Lakukan langkah yang sama untuk memasukkan video lainnya

k. Pilih halaman yang akan dimasukkan flash, , kemudian klik "*flash*" dan pilih "*select flash file*" untuk memasukkan *flash* kedalam *e*-modul (liat gambar 4.19)



Gambar 4.28 Tampilan page editor yang akan dimasukkan flash

l. Setelah video dan *flash*di *import* ke dalam *e*-modul, selanjutnya sumpan hasil dari pengeditan halaman. Dengan mengklik ikon *"Save"* kemudian dilanjutkan klik *"Save and Exit"*.(Liat gambar 4.**20)**

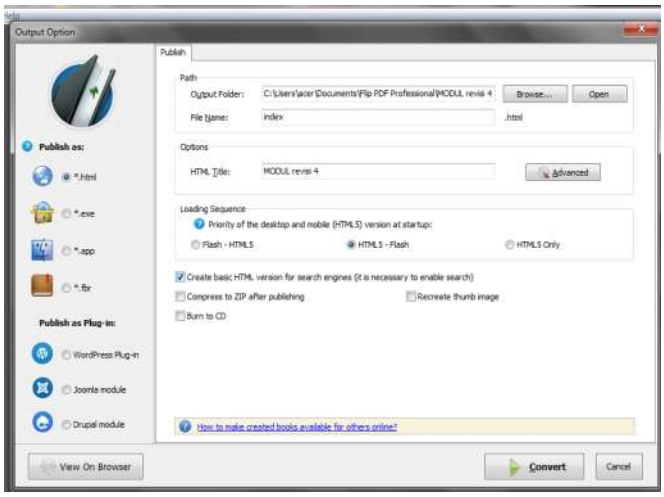


Gambar 4.29 Tampilan layar untuk menyimpan *e*-modul

m. Setelah kedua ikon tadi diklik maka tampilan layar akan kembali ke bentuk awalseperti gambar 4.21

Gambar 4.30 Tampilan *E*-modul berbasis pendekatan saintifik

n. Simpan *e*-modul yang telah di edit dengan cara mengklik ikon *"publish,* maka tampilan akan mucul seperti gambar 4.22



Gambar 4.31**tampilan *publish* e-modul yang akan disimpan**

Pada tampilan gambar 4.22, pilih format penyimpan dalam bentuk HTML setelah itu klik *"browse"* untuk memilih tempat penyimpan *e*-modul, kemudian klik kolom pada *"HTML title"*untuk memberikan nama file *e*-modul yang telah dibuat dan klik *"convert"* untuk membuat *e*-modul tunggu sampai selesai dan *e*-modul bisa dijalankan.

6) *Finising*

Finishing adalah proses pengemasan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik setelah dilakukan *editing*. Tampilan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *Tracker* secara umum dapat dilihat pada **Lampiran VI.**

3. Tahap Pengembangan *(Develop)*

a. Validasi oleh validator ahli dan praktisi

Prototipe atau bentuk awale-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *Tracker* yang telah dirancang sedemikian rupa dan didiskusikan dengan pembimbing selanjutnya divalidasioleh 3 orang validator pakar fisika yang terdiri atas 2 orang dosen dan 1 guru bidang studi fisika. Setelah divalidasi, peneliti berdiskusi langsung dengan validator tentang kevalidan prototipe atau rancangan

awal serta meminta saran-saran untuk perbaikan prototipe. Uraianhasil validasi dan instrumen penelitian yang telah dirancang :

1) Hasil Validasi e-modul berbasisi pendekatan saintifik dengan analisis *tracker*

E-modul berbasis pendekatan saintifik yang peneliti kembangkan yaitu pada materi Fluida dinamis untuk siswa kelas XI semester 1 di PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka. Hasil analisis*e*-modul berbasisi pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dapat dilihat pada **LampiranIV.** Secara umum hasil validasi *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4 3 Hasil Validasi e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker

No	Aspek yang divalidasi	Validator			Jml	Skor Maks	%	Ket
		1	2	3				
1	Syarat isi	**30**	**37**	**38**	**105**	**120**	**87.5**	**Sangat valid**
2	Syarat Konstruksi	**19**	**21**	**22**	**62**	**72**	**86.1**	**Sangat valid**
3	Syarat Teknis	**24**	**25**	**28**	**77**	**96**	**80.20**	**Sangat valid**
Jumlah		**73**	**83**	**85**	**244**	**288**	**84.72**	**Sangat valid**

Tabel 4.3menunjukkan bahwa hasil validasi *e*-modul berbasisi pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* untuk setiap aspek berkisar antara 80.20% hingga 87.50%. Secara keseluruhan e modul *e*-modul berbasisi pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dinyatakan sangat valid dengan presentase 84.72%.Pengkategorian hasil validitas *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* berdasarkan pendapat Ridwan (2007 : 89), dimana

presentase antara 0% - 20% dengan kategori tidak valid, 21% - 40% dengan kategori kurang valid, 41% - 60% dengan kategori cukup valid, 61% - 80% dengan kategori valid, 81% - 100% dengan kategori sangat valid.

Penelitian yang telah dilaksanakan oleh Asmiyunda, dkk dengan judul "*Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA*", menunjukkan bahwa *e*-modul yang dikembangkan dengan model 4D memiliki tingkat validitas sangat tinggi dengan *momen kappa* 0.81 sehingga modul ini dinyatakan layak untuk digunakan

E-modul berbasis pendekatan saintifik disajikan dengan tampilan menarik, terstruktur dan jelas yang dapat mendukung pemahaman dan motivasi belajar peserta didik. Tulisan yang ditampilan pada *E*-modul berbasis pendekatan saintifik juga sudah jelas serta video-video yang disajikan sudah jelas. Secara garis besar, perubahan yang terdapat pada *e*-modul berbasis pendekatan saintifik berdasarkan revisi validator yang disarankan adalah sebagai berikut:

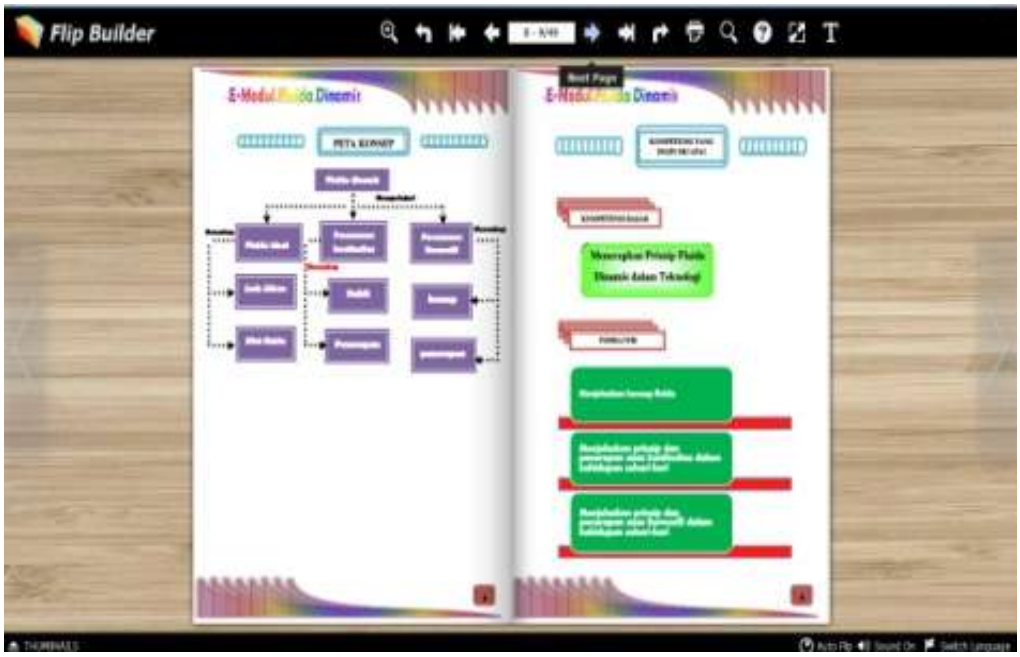
1. Banyak tulisan yang warna fontnya tidak kontras dengan background sehingga membuat tulisan blur dan sulit dibaca.
2. Bahasa materi di dalam *e*-modul masih bahasa buku teks belum menggunakan bahasa penulis sehingga kurang komunikatif.
3. Ganti warna font supaya kontras dengan background.
4. Cantumkan semua sumber foto dan video
5. Gunakan bahasa penulis, jangan bahasa satu sumber referensi sehinga bisa lebih komunikatif.
6. Untuk uji kompetensi, buat soal yang dekat dengan kehidupan sehari hari siswa.

E–modul berbasis pendekatan saintifik dibuat menggunakan aplikasi *Flip Builder* yang peneliti kembangkan mengalami satu kali revisi setelah dilakukan validasi. Lebih jelasnya perbedaan sebelum dan setelah revisi :

Gambar 4.32 tampilan *e*-modul halaman 1 dan 2 sebelum revisi

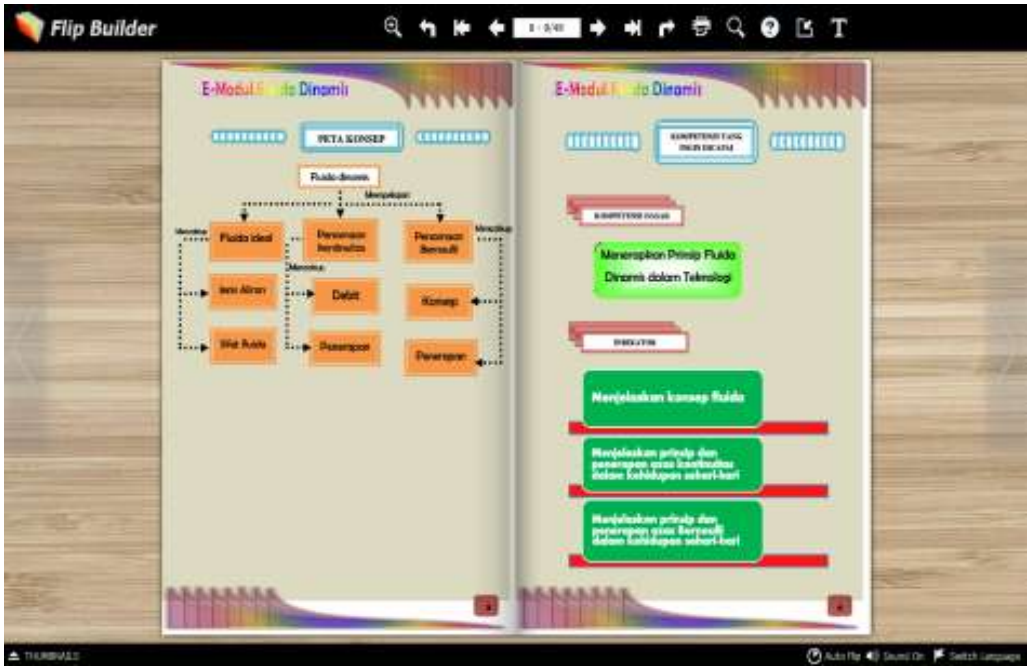
Pada halaman ini antara tulisan dan background tidak kontras jadi tulisan tidak jelas dan blur, setelah direvisi tampilannya seperti gambar 4.24

Gambar 4.33tampilan *e*-modul halaman 1 dan 2 setelah revisi

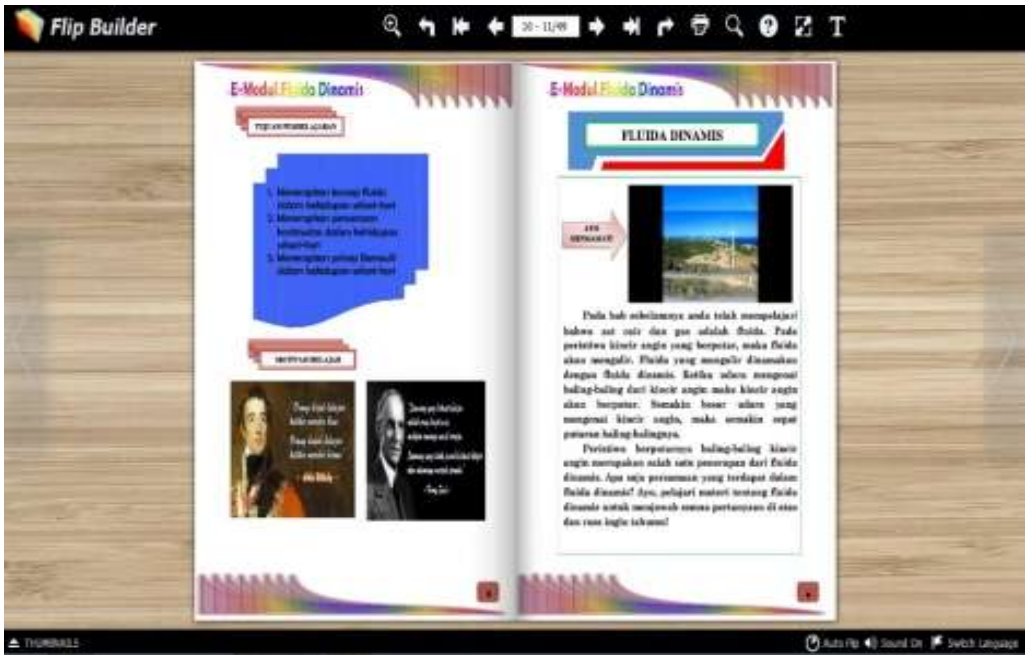


Gambar 4.34 tampilan *e*-modul halaman 3 dan 4 sebelum revisi

Pada halaman ini tulisan tidak jelas karena warna huruf dan background kurang kontras, setelah direvisi tampilannya seperti gambar 4.26



Gambar 4.35tampilan *e*-modul halaman 3 dan 4 setelah revisi



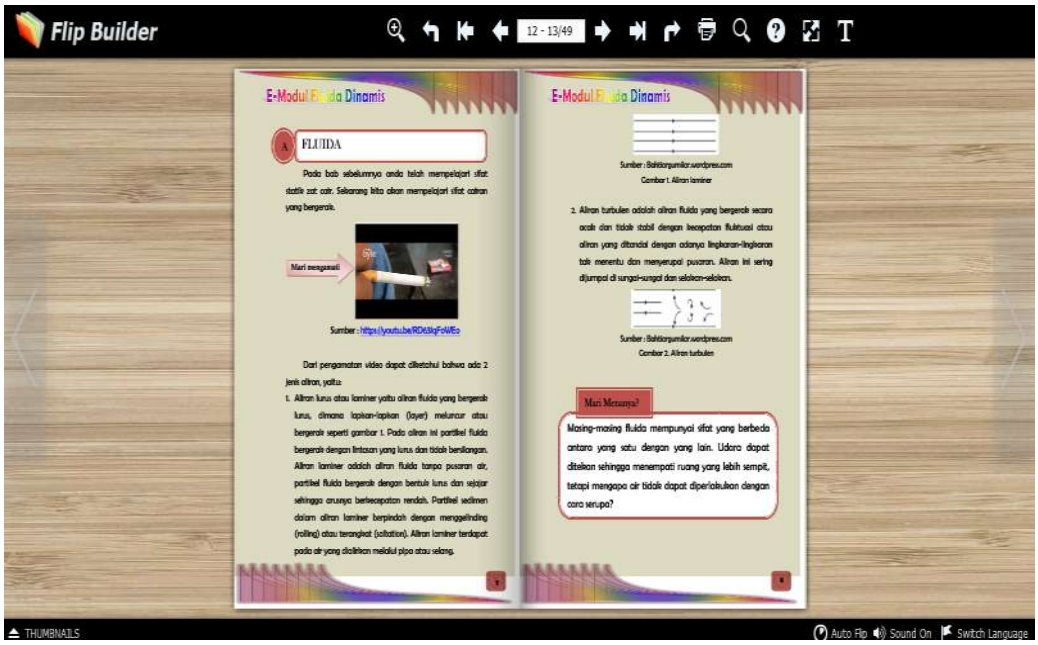
Gambar 4.36 tampilan *e*-modul halaman 5 dan 6 sebelum revisi

Pada halaman ini sumber video dan sumber gambar belum ada, setelah direvisi tampilannya seperti gambar 4.28

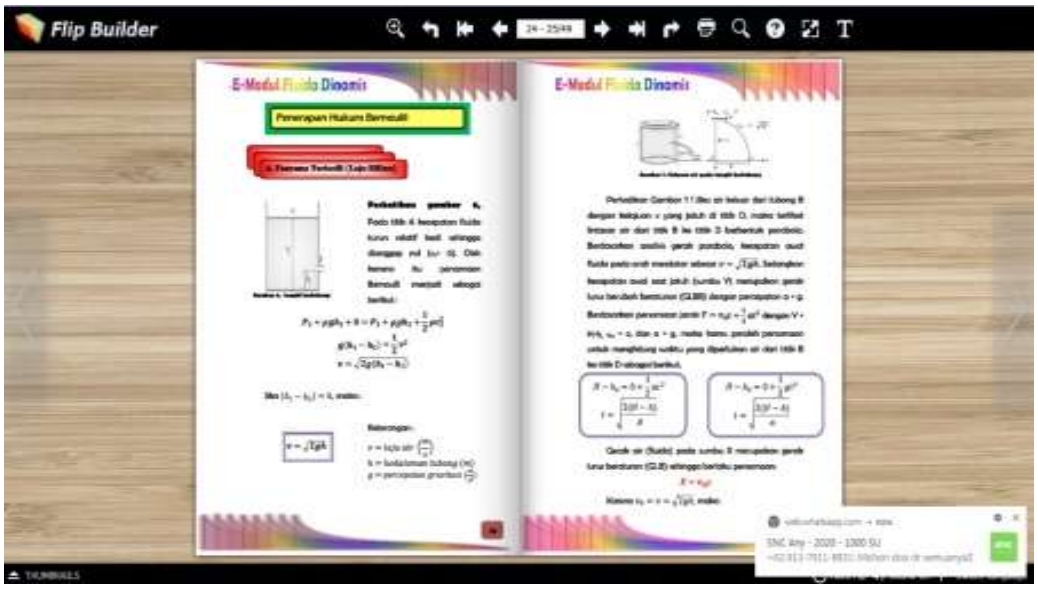
Gambar 4.37tampilan *e*-modul halaman 5 dan 6 setelah revisi

Gambar 4.38 tampilan *e*-modul halaman 7 dan 8 sebelum revisi

Pada halaman ini sumber video belum ada, dan materi yang diuraikan masih baku setelah direvisi tampilannya seperti gambar 4.30

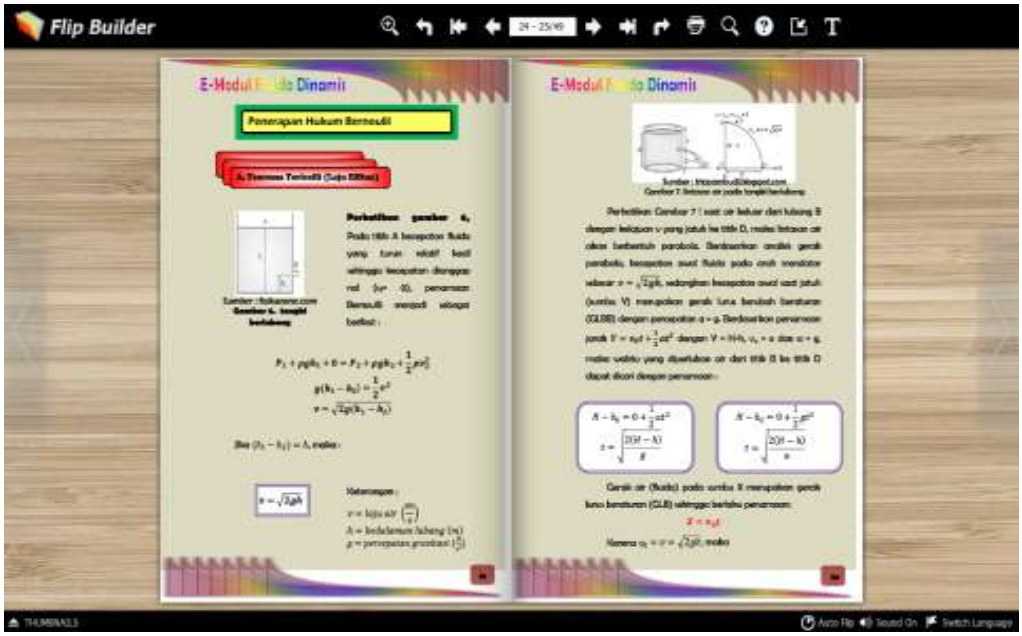


Gambar 4.39 tampilan *e*-modul halaman 7 dan 8 setelah revisi

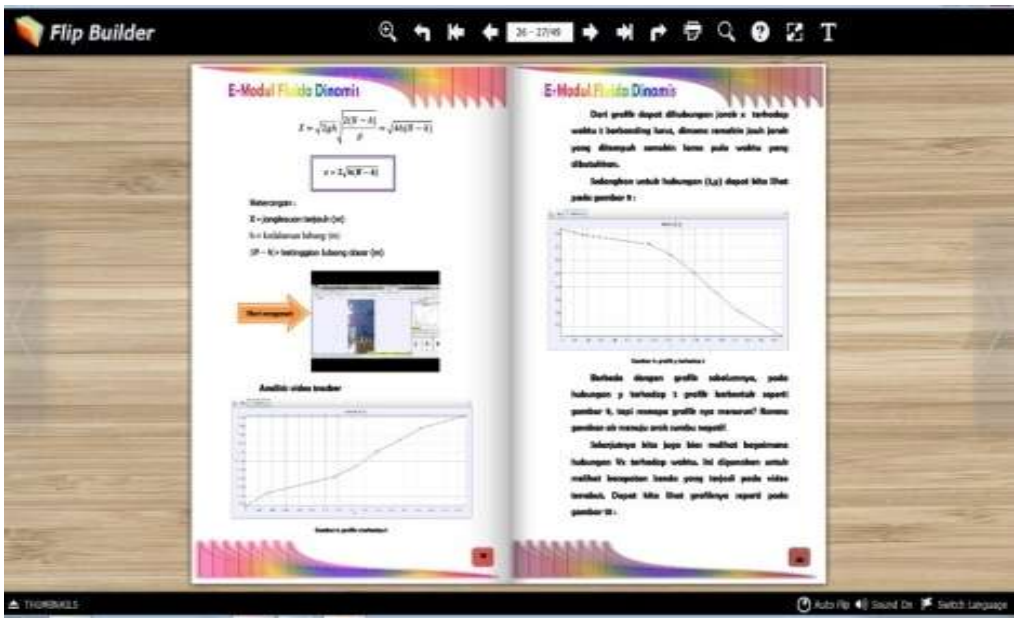


Gambar 4.40 tampilan *e*-modul halaman 19 dan 20 sebelum revisi

Pada halaman ini materi yang diuraikan masih baku, kurang komunikatif dengan bahasa sendiri setelah direvisi tampilannya seperti gambar 4.32

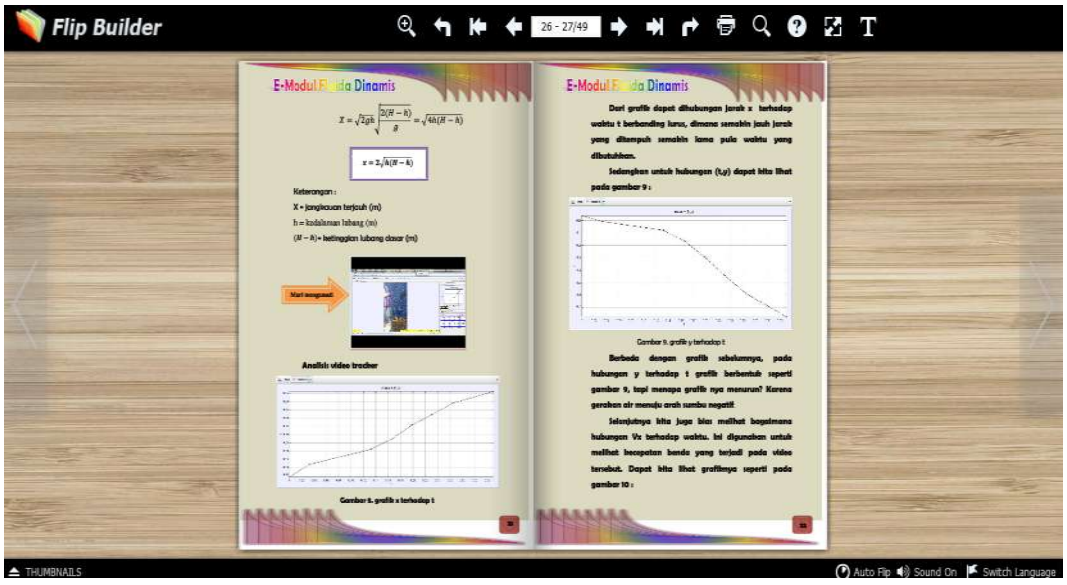


Gambar 4.41 tampilan *e*-modul halaman 19 dan 20 setelah revisi

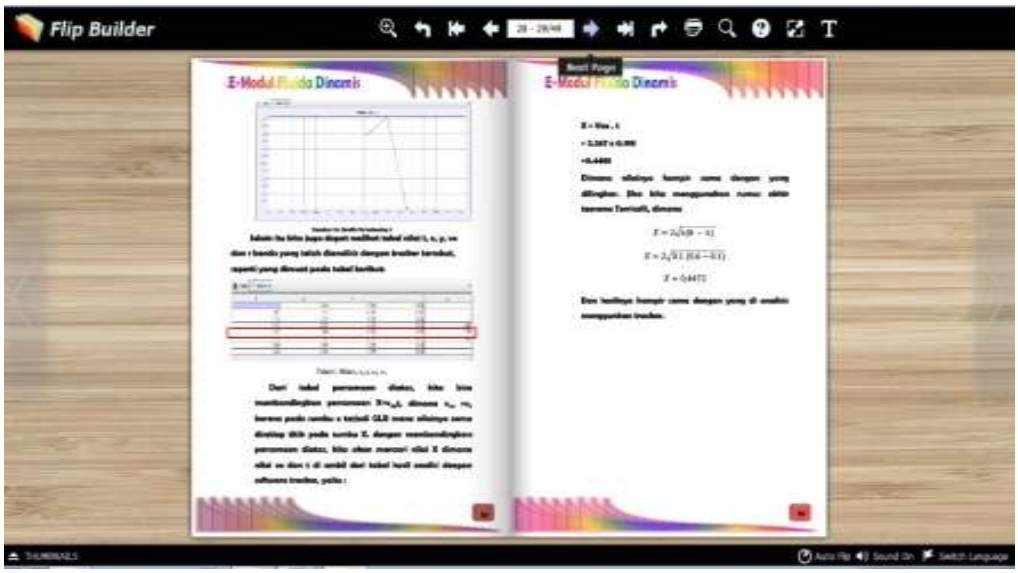


Gambar 4.42 tampilan *e*-modul halaman 21 dan 22 sebelum revisi

Pada halaman ini tulisan dibawah grafik terlalu kecil, setelah direvisi tampilannya seperti gambar 4.34

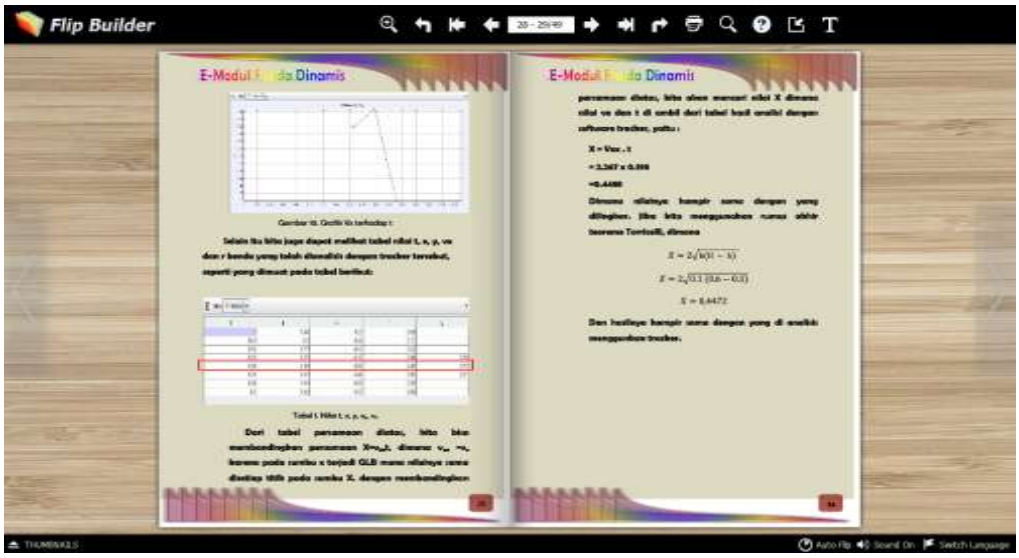


Gambar 4.43 tampilan *e*-modul halaman 21 dan 22 setelah revisi

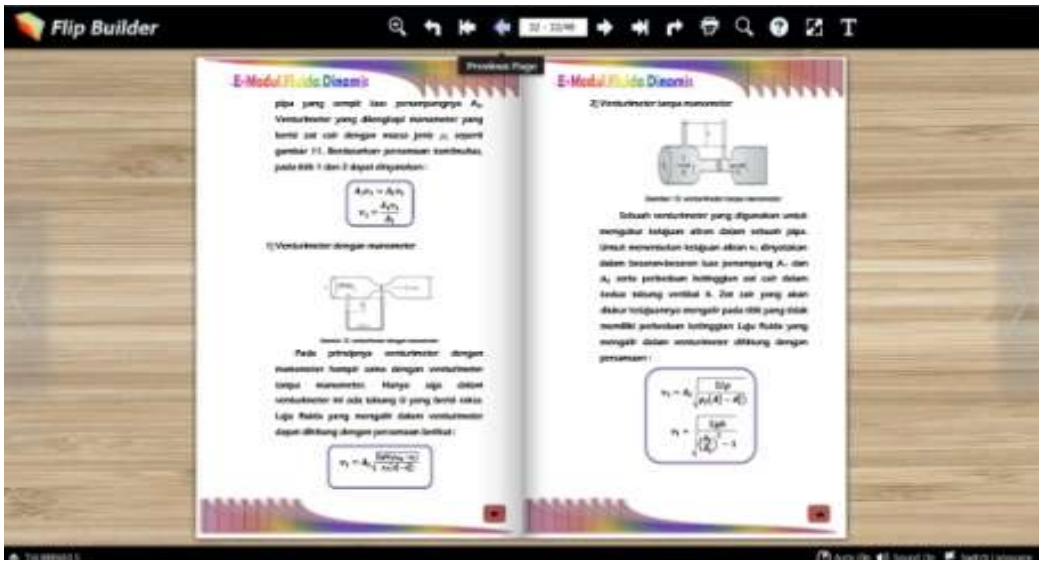


Gambar 4.44 tampilan *e*-modul halaman 23 dan 24 sebelum revisi

Pada halaman ini grafik dan gambar analisis dibawah tidak jelas, setelah revisi tampilannya seperti gambar 4.**36**

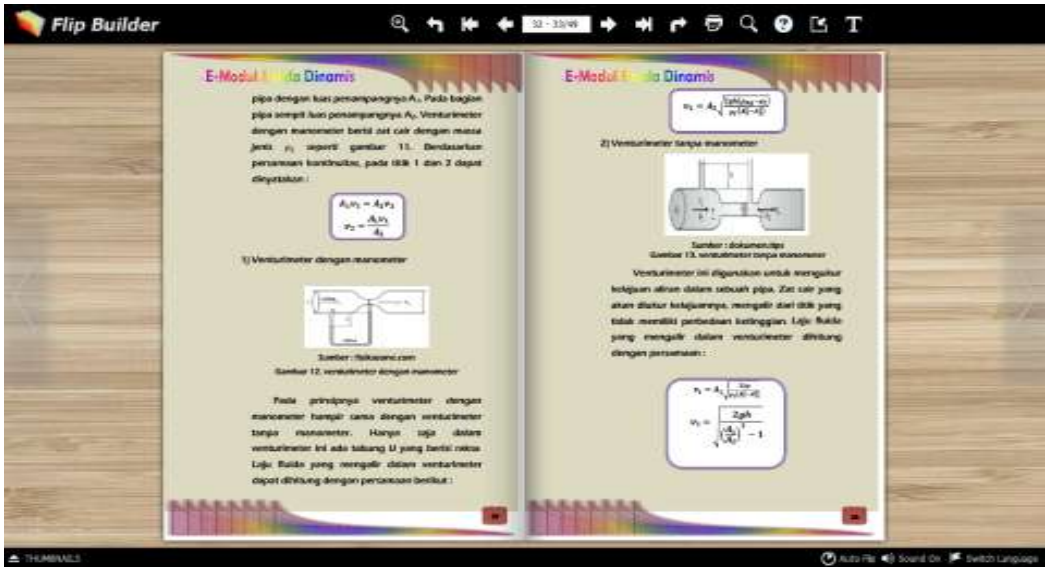


Gambar 4.45 tampilan *e*-modul halaman 23 dan 24 setelah revisi

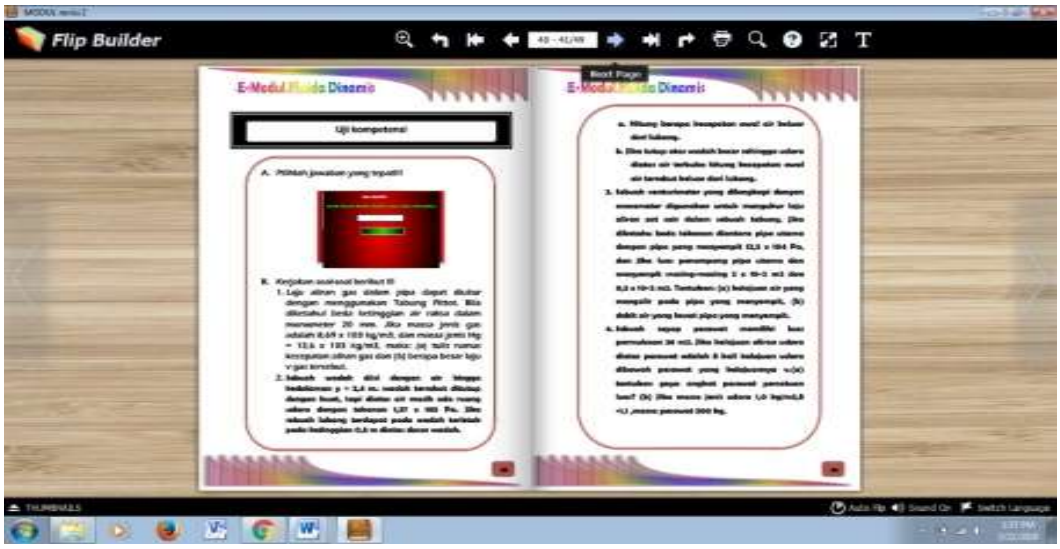


Gambar 4.46 tampilan *e*-modul halaman 27 dan 28 sebelum revisi

Pada halaman ini bahasa masih baku, setelah direvisi tampilannya seperti gambar 4.38

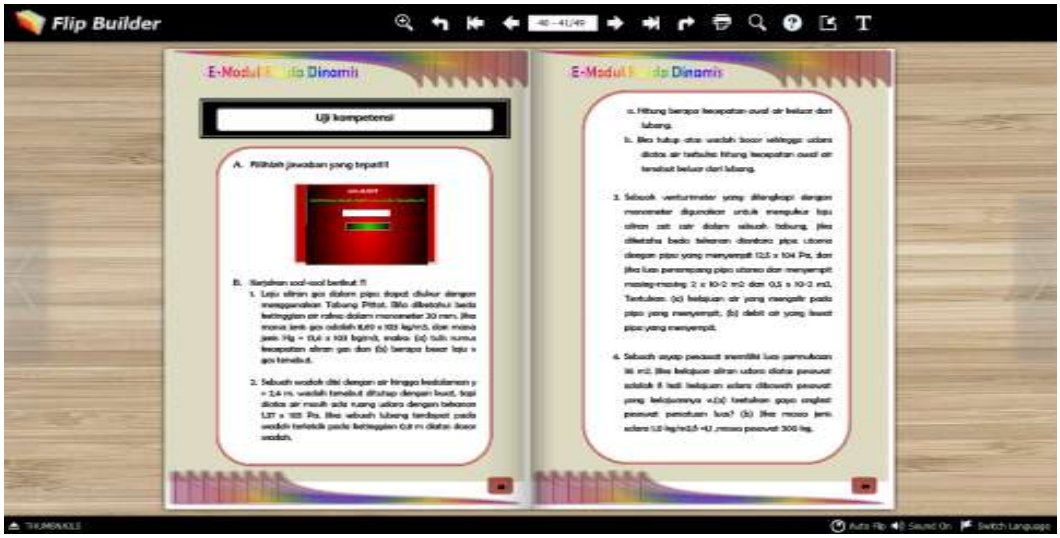


Gambar 4.47 tampilan *e*-modul halaman 27 dan 28 setelah revisi



Gambar 4.48 tampilan *e*-modul halaman 38 dan 39 sebelum revisi

Pada halaman ini fontnya agak *blur* karena tulisan *bold*



Gambar 4.49 tampilan *e*-modul halaman 38 dan 39 setelah revisi

2) Hasil Validasi Angket Respon Pendidik dan peserta didik terhadap Praktikalitas *E*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker*

Respon pendidik dan peserta didikterhadap praktikalitas *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* peneliti

dapat dilihat dari angket responpendidik dan peserta didk yang sudah divalidasioleh 2 validator. Hasil analisis validasi angket respon pendidik dan peserta didikterhadap praktikalitas *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dapat dilihatpada **Lampiran** V. Secara umum hasil validasi angket respon pendidik dan peserta didik dapat dilihat padaTabel 4.5

Tabel 4.4 Hasil Validasi Angket Respon terhadap Praktikalitas e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis tracker

No	Aspek yang divalidasi	Validator		Jml	Skor maks	%	Ket
		1	2				
1	Format angket	8	6	14	16	87.5	Sangat valid
2	Bahasa yang digunakan	6	7	13	16	81.25	Sangat valid
3	Butir pernyataan angket	8	6	14	16	87.5	Sangat valid
Jumlah		**22**	**18**	**41**	**48**	**85.41**	**Sangat valid**

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil validasi angket respon pendidik dan peserta didik terhadap praktikalitas *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* tergolong sangat valid atau bisa digunakan tanpa perbaikan dengan persentase **85.41%.** Format angket yang digunakan telah sesuai dengan format penelitian sebuah angket dengan tutur bahasa yang digunakan sederhana, indikator pernyataan pada angket mudah diukur dan sesuai dengan aspek-aspekyang dinilai.

b. Uji Praktikalisasi

Praktikalitas *e*-modul ini dilihat melalui uji coba terbatas pada kelas XI-C PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka. Data tentang praktis atau tidaknya *e*-modul yang telah di rancang diperoleh dari hasil angket respon pendidik dan angket respon peserta didik. Peneliti mengumpulkan data angket respon peserta didik dan angket

respon guru mengenai kemudahan penggunaan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan memberikan angket dalam bentuk online yang dibuat menggunkan *Google Form*setelah proses pembuatan *e*-modul selesai dibuat dan divalidasi.

1) Hasil angket respon peserta didik terhadap *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* pada materi Fluida Dinamis

Tabel 4.5 Hasil angket respon peserta didik terhadap e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker*

No	Aspek Praktikalitas	Jml	Skor Maks	%	Ket
1	Desain/ Tampilan	338	360	93.89	Sangat praktis
2	Isi	347	360	96.38	Sangat praktis
3	Kemudahan Penggunaan	406	432	93.98	Sangat praktis
Jumlah		1091	1152	94.70	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 4.6, terlihat bahwa *E*-Modul Fisika berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dirancang sangat praktis berdasarkan presentase penilaian yang diberikan peserta didik di kelas XI-C PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka dengan rata – rata 94.70% hal ini membuktikan bahwa *e*-modul yang dibuat menggunakan pendekatan saintifik mudah dipahami, peserta didik dapat mengkonstruksi, menemukan konsep dengan mudah dan dapat mengembangkan sikap ilmiah hal ini diketahui dari angket penilaian peserta didik terhadap modul yaitu sangat baik sehingga dikatakan sangat layak untuk digunakan. Hasil angket respon peserta didik dilihatpada **Lampiran** VIII.

2) Hasil angket respon guru terhadap *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* pada materi Fluida Dinamis

Tabel 4.6 Hasil angket respon pendidik terhadap *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker*

No	Aspek Praktikalitas	Jml	Skor Maks	%	Ket
1	Aspek isi	16	16	100	Sangat praktis
2	Aspek konstruk	25	28	89.28	Sangat praktis
3	Aspek Bahasa	7	8	87.5	Sangat praktis
4	Aspek penyajian	10	12	83.33	Sangat praktis
Jumlah		58	64	90.62	Sangatpraktis

Berdasarkan tabel 4.7 terlihat bahwa persentase penilaian guru terhadap*e*-modul berbasis pendekatan saintifik pada materi Fluida Dinamis berkisar antara 75% hingga 100%. Secara umum *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* pada materi Fluida Dinamis sudah dapat digunakan dengan tingkat persentase 90.62% dengan kategori sangat praktis. Hasil angket respon pendidik dilihat pada **Lampiran** VII.

B. Pembahasan

1. Hasil Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap pendefinisian berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan (Kurniawan,Dian,dkk.2017,h.215). Fisika adalah salah satu bidang studi yang dipelajari oleh peserta didik di SMA/MA. Tujuan pembelajaran fisika agar peserta didik mampu menguasai konsep-konsep fisika, berpikir secara kritis, logis, kreatif, dapat mengemukakan pendapat, serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yangdihadapinya. Salah satu cara, agar tujuan dari pembelajaran fisika tercapai secara maksimal adalah dengan memvariasikan metode, model dan bentuk pembelajaran sehingga pserta didik memahami materi yang diajarkan.

Perkembangan kurikulum dan perkembangan IT yang sangat cepat telah mempengaruhi seluruh bidang kehidupan termasuk bidang pendidikan, Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan kegiatan pembelajaran tidak terlalu mempunyai media yang bervariasi dan kurang menarik, keterbatasan waktu pembelajaran (4 x 30 menit/minggu), minat dan motivasi belajar peserta didik yang rendah. Dan metode pembelajaran yang digunakan guru masih konvensional ditambah lagi sekolah ini belum memanfaatkan fasilitas IT secara maksimal seperti labor komputer untuk menarik minat peserta didik selama proses pembelajaran.

Dalam *e*-modul berbasis pendekatan saintifik disajikan materi Fluida Dinamis dengan beberapa vidio yang berkaitan dengan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari dan juga video yang dianalisis menggunakan aplikasi *tracker* yang dibuat semenarik mungkin. Analisis video *Tracker* dalam pengembangan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik di kelas XI PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka ini diharapkan dapat memudahkan pendidik dan peserta didik dalam pelaksanaan belajar mengajar serta dapat membangun pengetahuan peserta

didik mengenai materi Fluida Dinamis dan meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan sikap kreatif peserta didik dengan pendekatan saintifik yang tertera pada *e*-modul ini.

2. Tahap Perancangan (Design)

Tahap Perancangan *(Design)* dilakukan setelah tahap pendefinisian. Dalam perancangan diperlukan beberapa langkah guna mempermudah pelaksanaan pembuatn produk, yaitu : desain, manufacturing/langkah-langkah , perencanaan bahan, perencanaan biaya (Oryza,Gentha,dkk.2018,h.66). Pada tahap ini prototipe atau rancangan awal *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dibuat menggunkana *Ms Word* lalu diubah menjadi *PDF,* kemudian di*convert*kan kedalam aplikasi *Flip Builder.E*-modul dirancang berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat dalam silabus yang dikembangkan di PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka khususnya pada materi Fluida Dinamis.

Setelah di *convert* dilakukan perancangan *story board* dengan menambahkan video penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari dan video analisis *tracker* yang sebelumnya sudah dilakukan pengambilan dan pengumpulanvideo sesuai dengan rancangan yang ada pada *story board*dan juga pembuatan soal objektif menggunakan *software macromedia flash.* Perancangan *storyboard* berfungsi untuk memudahkan dan memahami sebuah alur cerita dan media perencanaan pembuatan video (maxmanroe.com). Perancangan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *Tracker* menggunakan aplikasi *Flip builder* bertujuan agar penyajian *E*-modul lebih menarik dan dapat memudahkan pendidik dan peserta didik dalam pelaksanaan belajar mengajar disekolah.

Setelah melakukan editing pada *E*-modul menggunakan aplikasi *Flip Builder,* maka *e*-modul ini telah dapat dibuka menggunakan laptop ataupun computer tanpa menginstall aplikasi *flip builder*. File *e*-modul yang dibuat menggunakan *software flip builder* bisa diputar

menggunakan aplikasi pemutar video bisa seperti GOM PLAYER (wmv) dan *windows media player* (Fa'iqotil,Elok H.2019,h.27).

3. Tahap Pengembangan (Develop)

a. **Validasi dan Revisi *E*-modul berbasis pendekatan Sainifik dengan analisis *tracker***

Pada rumusan masalah terdapat pertanyaan"Bagaimana Validitas dari *E*-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Analisis *Tracker* pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA?", berdasarkan hasil validasi *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dari validator. Hasil validasi menunjukkan bahwa *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* yang telah peneliti rancang sudah validdengan perbaikan yang disarankan oleh validator. Modul pembelajaran dikatakan valid jika memenuhi kriteria : lebih dari setengan validator (65%) menyatakan modul didasari dengan teoritik yang kuat, lebih dari setengah validator (65%) komponen modul saling berkaitan dan hasil uji coba menunjukkan komponen modul saling berkaitan (Santri,Fatrimah,h.46). Presentase yang diperoleh dari hasil e-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* sebesar 84.72% berada pada interval 82,1% sampai 86,1% dengan kategori sangat validdapat dilihat pada Tabel 4.4.

E-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dikembangkan untuk membangun pengetahuan peserta didik, membantu pendidik dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran, sehingga pembelajaran akan lebih efektif karena peserta didik lebih aktif dan berpusat kepada peserta didik sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Hasil validasi *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker,* peneliti mendapatkan saran dan masukan dari validator diantaranya:

1) Perbaiki tulisan yang warna fontnya tidak kontras dengan background sehingga membuat tulisan blur dan sulit dibaca.
2) Perbaiki bahasa materi di dalam *e*-modul agar lebih komunikatif.
3) Ganti warna font supaya kontras dengan *background*.
4) Cantumkan semua sumber foto dan video
5) Gunakan bahasa penulis, jangan bahasa satu sumber referensi sehinga bisa lebih komunikatif.
6) Untuk uji kompetensi, buat soal yang dekat dengan kehidupan sehari hari siswa.

Peneliti melakukan revisi dari *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh validator. Secara umum komponen yang terdapat dalam *e*-modul berbasis pendekatan saintifik antara lain:

1) Pendahuluan
2) Kata pengantar
3) Daftar isi
4) Deskripsi Modul
5) Petunjuk penggunaan modul
6) Tujuan akhir modul
7) Peta konsep
8) Kompetensi yang ingin dicapai
9) Pendalam materi
10) Uji kompetensi
11) Info fisika
12) Refleksi
13) Daftar pustaka
14) Tentang penulis

b. Hasil Praktikalisasi e-modul berbasis pendekata saintifik dengan analisis *tracker*

Kepraktisan disebut juga kemudahan suatutes,baik dalam langkah persiapan, penggunaan, pengolahan, penafsiran maupun pengadministrasiannya (Arifin, 2012:333). Sebuah produk dikatakan memiliki praktikalitas yang tinggi jika bersifat praktis. Praktikalitas atau keterpakaian produk dapat diketahui setelah produk diujicobakan kepada subjek penelitian. Kepraktisan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* diketahui dari angket respon peserta didik dan angket respon guru. Hasil analisis data dan kepraktisan e-modul berbasis pendekata saintifik dengan analisis *tracker* sudah sangat praktis. Peserta didik dapat menggunakan *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dengan baik dalam pembelajaran.

Dari angket respon yang diberikan pendidik dan peserta didik PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka terdapat perbedaan persentase kepraktisan yaitu 94.7% untuk angket respon peserta didik dan 90.62% untuk angket respon guru. Dari hal ini diketahui selisih antara persentase angket responguru dan peserta didik sekitar 4.08 % sehingga respon peserta didik dan guru tidak jauh berbeda atau dikatakan sama. Hal ini telah sesuai dengan rancangan *e*-modul berbasis pendekata saintifik dengan analisis *tracker* yang memiliki tampilan menarik, mudah untuk dipahami dan dioperasikan serta praktis dalam penggunaannya sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi dalam belajar secara mandiri atau kelompok.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang peneliti lakukan ini memiliki keterbatasan yaitu keterbatasan waktu untuk penelitian yang seharusnya dilakukan dengan tatap muka tetapi melihat keadaan sekarang dimana sekolah diliburkan akibat virus yang melanda atau disebut COVID 19 maka penelitian hanya dilakukan secara online menggunakan aplikasi *Whatsapp* grup untuk mengirim *e*-

modul, *link* angket respon menggunakan *google form* dan penjelasasan jika ada peserta didik yang tidak paham. *E*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* ini diujikan pada 18 orang pada kelas XI-C PP Muallimin Muhammadiyah Sawah Dangka.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil validasi terhadap *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* yangdikembangkan menunjukkan hasil yang valid dengan persentase 84.72% dari aspek validitas isi, validitas instruksional, dan validitas teknis.
2. Hasil praktikalitas *e*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* yang dikembangkan menunjukan hasil praktikalitas pendidik dan praktikalitas peserta didik yang sangat praktis dengan persentase berturut-turut 90.62% dan 94.70%.

B. Saran

1. *E*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* yang peniliti rancang ini sampai tahap validasi dan praktikalitas (pengembangan), bagi peniliti selanjutnya bisa melanjutkan pada tahap *efectivity* (efektifitas).
2. *E*-modul berbasis pendekatan saintifik dengan analisis *tracker* dapat dijadikan pedoman bagi guru dalam mengembangkan *e*-modul ini pada materi yang lainnya.
3. Untuk peneliti selanjutnya, apabila melakukan penelitian secara online perlu kajian lebih lanjut lagimengenai *soft file e*-modulyang diberikan kepada peserta didik, apakah semua peserta didik mendownload *file* yang dikirim atau hanya mengisi angket saja. Disini peneliti menemukan hanya 13 orang saja yang mendownload *file e*-modul tersebut. Sedangkan yang mengisi angket ada 18 orang. Untuk 5 peserta didik belumbisa dipastikan apakah 5 peserta didik terebut hanya mengisi angket saja tanpa membaca *e*-modul atau mereka hanya membaca pdf yang peneliti kirim karena tudak bisa mendownload *file* yang ukurannya besar. (Lampiran XI)

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, r., & dkk. (2017). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Gerak Melingkar untuk SMA/MA kelas X.

Asmiyunda, Guspatni, & Azra, F. (2018). Pengembangan E-Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)* , 155-161.

Fadholi, L., Harijanto, A., & Djoko, A. L. (2018). Analisis Video Kejadian Fisika dengan Software Tracker sebagai Rancangan Bahan Ajar Momentum dan Impuls untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X. *Pembelajaran fisika* , 263-270.

Faturrohman. (2015). *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013 : Strategi Alternatif Pembelajaran di era global.* Yogyakarta: Kalimedia.

Fitriyanto, i., & Sucahyo, I. (2016). Penerapan Software Tracker Video Analyzer pada Praktikum Kinematika Gerak. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* , 92-97.

Nasution. (2003). *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif.* Bandung: Tarsito.

Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif : Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan.* Yogyakarta: Diva Press Arsyad.

Purwaningsih. (2019). pengembangan modul pembelajaran berbasis ICARE pada materi statistika siswa kelas VIII SMP/MTs.

Putra, A. (2017). *Perencanaan Pembelajaran Fisika* . Padang: Sukabina Press.

Ridwan. (2010). *Skala Pengukuran Variabel.* Bandung: Alfabeta.

Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Septora, R. (2017). Pengembangan Modul dengan menggunakan Pendekatan Saintifik pada kelas X Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat LPPM UM METRO Vol.2 No. 1* , 86-98.

Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Biokimia pada Materi

Metabolisme Lipid Menggunakan Flip PDF Professional. *Jurnal Tad' Kimiya 4* , 48-56.

sudjana, N. (2009). *penelitian hasil proses belajar mengajar.* bandung : remaja rosdakarya.

Sugiyono. (2010). *metode penelitian pendidikan.* bandung : alfabeta.

Trianto. (2009). *mendesaian model pembelajaran inivatif progresif konsep, landasan dan implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan* . jakarta: kencana.

Vembriarto. (1981). *Kapita Selekta Pendidikan Jilid 1.* Yogyakarta: Yayasan Pendidkan Paramita.

Wahyu, M. S., Ismail, & Abdul, H. G. (2017). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal of Educational Science and Technology Volume 3 Nomor 2* , 102-112.

Zulkarnain, A., Kadaritna, N., & Tania, L. (2015). Pengembangan E-Modul Teori Atom Mekanika Kuantum Berbasis Web dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia Vol. 4 No.1* , 222-235