

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBANTUAN *SIGIL* PADA
MATERI VEKTOR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

FIRDAUS ARDIANSYAH

NIM. 170204003

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



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

2022/1443 H

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN SIGIL PADA
MATERI VEKTOR**

SKRIPSI

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

Diajukan Oleh :

Firdaus Ardiansyah
NIM. 170204003

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D
198203042005012004

Pembimbing II,



Cut Rizki Mustika, M.Pd
199306042020122017

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBANTUAN SIGIL PADA MATERI
VEKTOR
SKRIPSI**

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

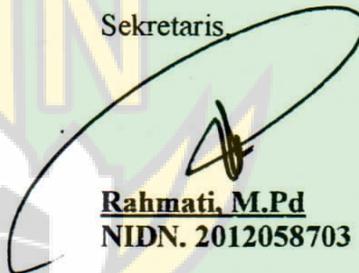
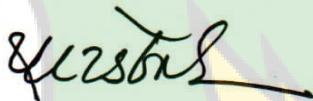
Pada Hari/Tanggal:

Rabu, *27 Juli 2022M*
28 Zulhijjah 1443H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris

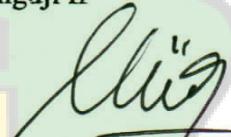


Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D
NIP. 198203042005012004

Rahmati, M.Pd
NIDN. 2012058703

Penguji I,

Penguji II



Cut Rizki Mustika, S.Pd., M.Pd
NIP. 199306042020122017

Mulvadi Abdul Wahid, M.Sc
NIP. 198011152014031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Firdaus Ardiansyah
NIM : 170204003
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Pada Materi Vektor

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

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

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

Banda Aceh, 25 Juli 2022

Yang menyatakan,



(Firdaus Ardiansyah)

ABSTRAK

Nama : Firdaus Ardiansyah
NIM : 170204003
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil pada Materi Vektor
Tanggal Sidang : 27 Juli 2022
Tebal : 17 halaman
Pembimbing I : Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D
Pembimbing II : Cut Rizki mustika, M.Pd

Kata Kunci : pengembangan,e-modul,sigil

Terdapat kesulitan dalam memahami materi vektor oleh guru dan peserta didik di SMAN 5 Banda Aceh, materi tersebut adalah salah satu materi kelas X pada semester ganjil yang tergolong dalam materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menganalisis kelayakan *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *design and development research* (DDR) dan model yang digunakan dalam pengembangan adalah Alessi dan Trollip. Alessi dan Trollip terdiri dari tiga tahapan yaitu *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), dan *development* (pengembangan). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor yang dikembangkan layak digunakan dengan memperoleh skor rata-rata 81,5% dengan kategori layak. Berdasarkan validasi oleh ahli media memperoleh skor rata-rata 85% dengan kategori sangat layak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor layak digunakan dalam proses pembelajaran.

KATA PENGANTAR



Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan Al-Qur'an sebagai *hudan li an-nas* (petunjuk bagi seluruh manusia) dan *rahmatan li al-alamin* (rahmat bagi segenap alam), sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu istiqamah hingga akhir zaman.

Penulis dalam kesempatan ini mengambil judul skripsi “**Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Pada Materi Vektor**”. Penulisan skripsi bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan tahap terakhir pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam membuat dan menyelesaikan skripsi, penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih, terutama kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan untaian do'anya selama ini. Tak lupa pula ucapan terimakasih penulis kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Ibu Misbahul Jannah M.Pd., Ph.D selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

3. Ibu Misbahul Jannah M.Pd., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Ketua Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Ibu Cut Riski Mustika M.Pd selaku dosen pembimbing II, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Seluruh Ibu/Bapak Dosen dan staf Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
6. Kepada ayahanda, ibunda tercinta dan seluruh keluarga besar saya yang telah mendoakan, memotivasi, memberikan sejuta kasih sayang serta pengorbanan tenaga dan materi sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
7. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penulis membuat dan menyelesaikan skripsi.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini.

Banda Aceh, 25 Juli 2022

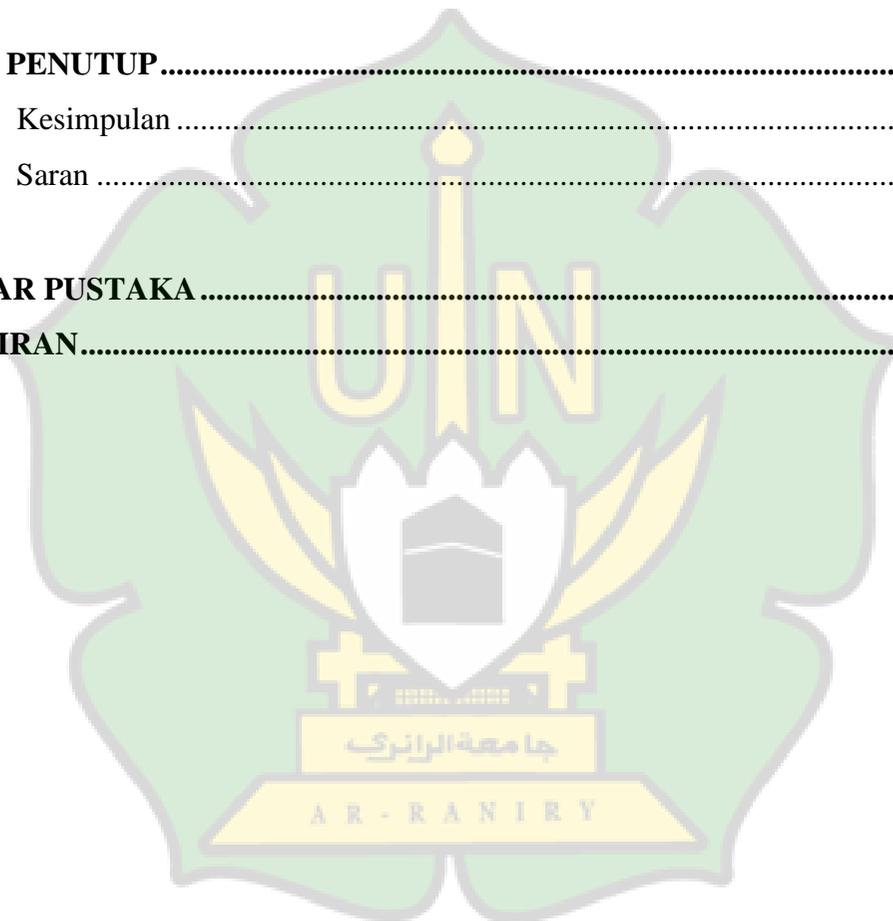
Penulis

(Firdaus Ardiansyah)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBINGN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Konsep Dasar E-Modul.....	9
B. Sigil Software.....	12
C. Vektor	15
D. Kerangka Berpikir.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Desain Penelitian	28
B. Prosedur Penelitian	29
C. Uji Kelayakan	30
D. Subjek Uji Coba.....	31
E. Jenis Data	32

F. Instrumen Pengumpulan Data.....	33
G. Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan.....	58
BAB V PENUTUP.....	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71

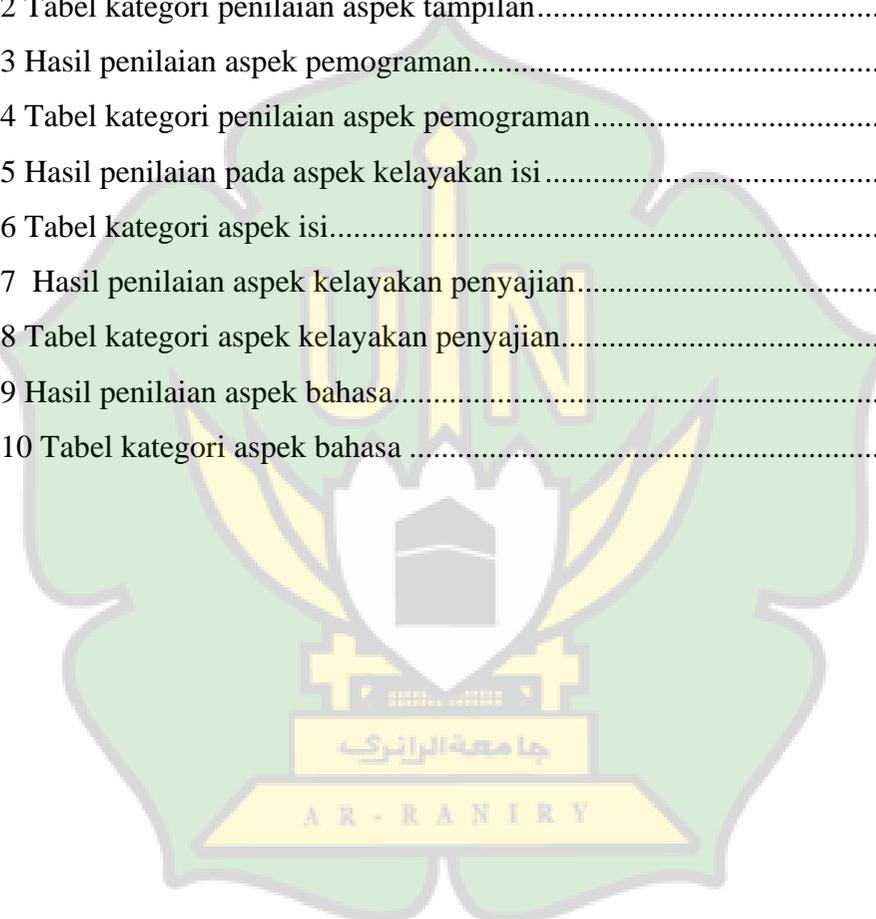


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Tampilan sigil software	14
Gambar 2.2 Penerapan vektor sehari-hari.....	16
Gambar 2.3 Penggambaran vektor	18
Gambar 2.4 Penggambaran vektor.....	19
Gambar 2.5 Menggambar vektor metode poligon	20
Gambar 2.6 Vektor metode jajar genjang	22
Gambar 2.7 Segitiga siku-siku	23
Gambar 2.8 Resultan vektor.....	24
Gambar 2.9 Penggambaran vektor.....	25
Gambar 2.10 Resultan vektor.....	26
Gambar 3.1 Langkah-langkah pengembangan secara umum	31
Gambar 4.1 Flowchart menu utama.....	44
Gambar 4.2 Flowchart cover	44
Gambar 4.3 Flowchart petunjuk penggunaan modul.....	45
Gambar 4.4 Flowchart slide peta konsep	45
Gambar 4.5 Flowchart slide kegiatan belajar.....	46
Gambar 4.6 Flowchart slide LKPD.....	46
Gambar 4.7 Flowchart slide latihan	47
Gambar 4.8 Flowchart slide kunci jawaban.....	47
Gambar 4.9 Flowchart slide daftar pustaka.....	47
Gambar 4.10 Flowchart slide RPP.....	48
Gambar 4.11 Cover e-modul.....	48
Gambar 4.12 Grafik hasil penilaian aspek tampilan	56
Gambar 4.13 Grafik hasil penilaian aspek pemrograman.....	58
Gambar 4.14 Grafik hasil penilaian ahli materi aspek isi	60
Gambar 4.15 Grafik hasil penilaian aspek kelayakan penyajian	62
Gambar 4.16 Grafik hasil penilaian aspek bahasa	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Kisi-kisi validasi perangkat lunak media	37
Tabel 3.2 Pedoman penilaian bahan ajar oleh BNSP 2014.....	39
Tabel 3.3 Kriteria kelayakan produk.....	41
Tabel 4.1 Hasil penilaian aspek tampilan	42
Tabel 4.2 Tabel kategori penilaian aspek tampilan.....	54
Tabel 4.3 Hasil penilaian aspek pemograman.....	55
Tabel 4.4 Tabel kategori penilaian aspek pemograman.....	56
Tabel 4.5 Hasil penilaian pada aspek kelayakan isi	57
Tabel 4.6 Tabel kategori aspek isi.....	59
Tabel 4.7 Hasil penilaian aspek kelayakan penyajian.....	60
Tabel 4.8 Tabel kategori aspek kelayakan penyajian.....	61
Tabel 4.9 Hasil penilaian aspek bahasa.....	62
Tabel 4.10 Tabel kategori aspek bahasa	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 SK Pembimbing.....	80
Lampiran 2 Lembar Analisis Kebutuhan	81
Lampiran 3 Lembar Validasi Ahli Materi Dan Media.....	89
Lampiran 4 RPP	112



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan bermutu adalah pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, perkembangan zaman, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang disesuaikan dengan kurikulum dan guru yang profesional. Guru harus kreatif dan inovatif dalam mengelola pembelajaran dengan mengembangkan perangkat pembelajaran.¹ Perangkat pembelajaran adalah sumber belajar siswa dan guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran.² Pendidikan yang baik akan menghasilkan generasi yang baik pula, oleh sebab itu pemerintah selalu berupaya melakukan perbaikan dan peningkatan mutu pendidikan.

Seiring dengan kemajuan sistem Teknologi Informasi (TI), dunia pendidikan senantiasa bergerak maju secara dinamis, khususnya untuk menciptakan perangkat pembelajaran yang menarik, interaktif, dan komprehensif. Komprehensif menuntut setiap pembelajaran menggunakan media, termasuk pembelajaran sains.³ Media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran sangat beragam sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Media pembelajaran diantaranya visual, audio, audio visual, dan komputer. Sains

¹ Uno, H., & Lamatenggo, N. (2016). *Nina-Lamatenggo-Buku-Tugas-Guru-Dalam Pembelajaran*.

² Kristianti, D., & Julia, S. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4D Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Maju*, 4(1), 38–50.

³ Nursamsu, & Kusnafizal, T. (2017). Pemanfaatan Media Pembelajaran Ict Sebagai Kegiatan Pembelajaran Siswa Di Smp Negeri Aceh Tamiang. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 165–170.

merupakan pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian, atau pengetahuan yang meliputi suatu kebenaran umum dari hukum-hukum alam yang terjadi, yang didapatkan dan dibuktikan dengan metode ilmiah.⁴ Hal ini tentu saja berkaitan dengan pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA tidak hanya sekedar pengetahuan yang bersifat ilmiah saja, tetapi juga terdapat muatan IPA, keterampilan proses dan dimensi yang terfokus pada karakteristik sikap dan watak ilmiah.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang fenomena alam, hukum, dan interaksinya dalam kehidupan sehari-hari.⁵ Ilmu fisika dijadikan sebagai landasan untuk perkembangan teknologi informasi, transportasi dan produksi energi.⁶ Hal ini dapat diketahui bahwa kejadian di alam semesta terutama dalam kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari cabang ilmu fisika. Oleh karena itu, di instansi pendidikan untuk peserta didik yang mengambil konsentrasi ilmu matematika dan pengetahuan alam, mereka seharusnya mampu menguraikan masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan kemampuan pengetahuan ilmu fisika yang telah dimiliki, tujuannya agar dapat menambah wawasan pengetahuan.⁷

⁴ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains* (Yogyakarta: Dipa Press, 2012).

⁵ Ida Kaniawati, *Pengaruh Simulasi Komputer Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Momentum dan Impuls Siswa SMA*, *Pembelajaran Sains*, 1.1 (2017), 24–26.

⁶ Tanti Tanti, Jamaluddin Jamaluddin, and Bobby Syefrinando, *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Beliefs Siswa Tentang Fisika Dan Pembelajaran Fisika*, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), 23 .

⁷ Tanti, Jamaluddin, and Syefrinando, *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Beliefs Siswa Tentang Fisika Dan Pembelajaran Fisika*.....h.35

Untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika diperlukan berbagai bahan ajar ajar atau media pembelajaran dan fasilitas penunjang, diantaranya adalah *E-Modul*. *E-Modul* adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri. Sehingga menuntut siswa untuk belajar memecahkan masalah dengan sendirinya.⁸ *E-Modul* berisikan peta konsep, uraian materi, pertanyaan, tugas mandiri serta video pembelajaran yang telah disusun berdasarkan kompetensi dan indikator yang harus dicapai dalam suatu pembelajaran.⁹

Berdasarkan analisis kebutuhan yang peneliti dapatkan di SMA 5 Banda Aceh terhadap kesulitan materi dengan membagikan angket kepada peserta didik dan guru fisika sehingga memperoleh data bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami materi vektor dari hasil angket yang telah dibagikan kepada peserta didik. Materi tersebut adalah salah satu materi kelas X pada semester ganjil yang tergolong kedalam materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Oleh karena itu,peneliti menentukan materi vektor untuk diteliti lebih lanjut kedalam *e-modul* berbantuan sigil.

Sigil merupakan aplikasi editor untuk epub. Epub (*Electronic publication*) adalah salah satu format standarisasi digital yang diperkenalkan oleh *International Digital Publishing Forum* (IDPF) pada tahun 2011 yang dapat diakses melalui file

⁸ Moh Fausih and T Danang, *Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network) Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang*, 20, 1–9

⁹ Nurani Sulistyawati Siswoyo, Esmar Budi, *Pengembangan E-Modul Fisika TEGAS (Tegangan, Regangan, Dan Modulus Young) Berbasis Android Dengan Pendekatan Inquiry Based Learning Pada Materi Elastisitas Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas, Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 8.12 (2019) .

dengan tipe html, xhtml, xml, css yang dijadikan satu file dengan ekstensi epub.¹⁰ Melalui aplikasi Sigil, *E-Modul* yang dikembangkan dapat ditambahkan gambar, animasi, lagu, serta video penunjang pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik.¹¹

Pengembangan media pembelajaran *E-Modul* dengan menggunakan sigil software yang pernah riset yakni: Dwi Rahmawati Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian penilaian ahli media baik (71,90%), ahli materi sangat baik (87,61%), dan ahli agama sangat baik (85%), sedangkan penilaian pendidik dan respon sangat baik (penilaian pendidik = 89,86% dan peserta didik = 86,35% untuk uji kelompok kecil, 86,02% untuk uji coba lapangan). Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *E-Modul* penelitian ini layak dan efektif untuk digunakan sebagai salah satu media pembelajaran fisika.¹²

Penelitian yang dilakukan oleh Anisa Fitri, dijelaskan dalam penelitian tersebut memiliki hasil bahwa bahan ajar dengan berbantuan *sigil software* pada materi relasi dikatakan sangat layak dan efektif untuk digunakan oleh mahasiswa pada materi relasi. Perbedaan penelitian yang peneliti lakukan yaitu terletak pada materi yang yang digunakan untuk mengembangkan *E-Modul*. Peneliti menggunakan materi vektor sedangkan penelitian tersebut menggunakan materi relasi untuk mengembangkan *E-Modulnya*. Penelitian tersebut memiliki

¹⁰ Fitri, A. (2013). *Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Pada Materi Relasi Dan Fungsi*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–148.

¹¹ Putry, R. (2018). Gender Equality: Internasional Journal of Child and Gender Studies ISSN: 2461-1468/E-ISSN: 2548-1959. *Journal of Child and Gender Studies* ISSN, 4(1), 39–54.

¹² Dwi Rahmawati. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Dengan Menggunakan Sigil Software Pada Materi Pembelajaran Fisika*. *Skripsi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*.

kesamaan dengan yang peneliti lakukan yaitu sama-sama berbantuan sebuah *software* yaitu *sigil*.¹³ Selanjutnya hasil penelitian oleh Astriliyanti Rohmah, bahwa *E-Modul* berbasis *sigil* sangat valid dan layak untuk digunakan dengan persentase ahli *E-Modul* 80%, ahli materi 86,31% dan hasil uji coba kelompok kecil 91,17%.

Perbedaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah peneliti akan mengembangkan *E-Modul* dengan berbantuan *sigil software* bukan dengan berbasis *sigil software* dan peneliti menggunakan materi vektor. Persamaannya adalah sama-sama mengembangkan *E-Modul* dan menggunakan *software sigil*.¹⁴

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang ***Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Pada Materi Vektor***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana desain *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor ?
2. Bagaimana tingkat kelayakan dari pengembangan *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor?

¹³ Fitri, A. (2013). Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Pada Materi Relasi Dan Fungsi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–148.

¹⁴ Astriliyanti Rohmah (2015). Pengembangan E-Modul Matematika Berbantuan Sigil Software dengan Pendekatan Matematika Realistik. *Skripsi Universitas Negeri Raden Intan Lampung*.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mendesain *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor.
2. Untuk menganalisis kelayakan *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembaca untuk mengembangkan lagi media interaktif lainnya yang berbasis komputer untuk memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan media dan bahan pembelajaran yang berbasis teknologi informasi.

2. Secara Praktis

Adapun manfaat secara praktis, yaitu:

- a. Bagi Peneliti, yaitu mendapatkan pengalaman langsung dalam pengembangan *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor.

- b. Bagi peserta didik

Mengenalkan kepada peserta didik tentang variasi baru media pembelajaran yang lebih modern melalui pengembangan *E-Modul* berbantuan sigil pada materi vektor yang dilakukan peneliti, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar secara mandiri.

c. Bagi Pendidik

- 1) Memberikan pengetahuan kepada guru mengenai pembelajaran elektronik yang digunakan di dalam kelas.
- 2) Membantu guru mempermudah peserta didik dalam belajar fisika.
- 3) Memberikan kemudahan bagi guru untuk melakukan inovasi pembelajaran di dalam kelas dengan pembelajaran yang lebih modern

d. Bagi Pembaca, yaitu dapat memberikan motivasi untuk mengembangkan dan melakukan penelitian lainnya.

E. Definisi Operasional

Menghindari penafsiran yang berbeda terhadap istilah yang dipergunakan dalam penulisan ini, maka perlu diberikan penjelasan istilah sebagai berikut:

1. E-Modul

E-Modul dalam penelitian ini adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri.¹⁵Tampilan informasi dalam format buku yang disajikan secara elektronik dengan menggunakan harddisk, disket, CD, flashdisk, dan dapat dibaca dengan menggunakan komputer atau alat pembaca buku elektronik.¹⁶

¹⁵ Moh Fausih And T Danang, *Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network) Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura*, (2015), Vol. 01, No 01, h.4

¹⁶ Dewa Ayu Andita Sari Garjita, S. T. I Ketut Resika Arthana, dan S.Pd. I Gede Partha Sindu, *Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Studi Kasus: Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 3 Singaraja)*, KARMAPATI

2. Sigil Software

Yang dimaksud sigil dalam penelitian ini adalah editor perangkat lunak sumber terbuka untuk epub. Epub (*electronic publishing*) adalah format digital yang merupakan format standar yang diperkenalkan oleh *International Digital Publishing Forum* (IDPF) pada tahun 2011. Epub merupakan salah satu alternatif Open Book yang berperan sebagai format openbook. Epub adalah file multimedia yang dapat diakses dari file dalam format html, xhtml, xml, dan css dan digabungkan menjadi satu file dengan ekstensi epub.

3. Vektor

Vektor merupakan salah satu materi yang dipelajari dikelas X semester pertama, tepatnya pada Bab III.

Vektor adalah ruas garis berarah yang memiliki besaran (nilai) dan arah tertentu. Secara geometris, suatu vektor dapat digambarkan sebagai ruas garis berarah dengan panjang ruas garis menyatakan besar vektor dan arah ruas garis menyatakan arah vektor. Vektor diwakili oleh panah yang terdiri dari basis dan titik akhir. Panjang panah menunjukkan ukuran vektor, dan arah panah (dari pangkal ke ujung) menunjukkan arah vektor.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar *E-Modul*

1. *E-Modul*

a. Pengertian *E-Modul*

Seorang pendidik membutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat memudahkan untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan tepat, baik itu tepat dengan tujuan dari materi pembelajaran maupun tepat waktu dalam menyampaikan materi pembelajaran serta dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Artinya seorang pendidik bukan hanya bertugas menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran namun pendidik dituntut untuk dapat mengefisiensikan waktu penyampaian materi pembelajaran.¹⁷

Association for Education and Communication Technology (AECT) mendefinisikan media yaitu segala bentuk yang dipergunakan untuk suatu proses penyaluran informasi. Sedangkan *Education Association* (NEA) mendefinisikan sebagai benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrument yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional.¹⁸

¹⁷ Fiska Komala Sari, Farida Farida, dan Muhamad Syazali, Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan Geogebra Pokok Bahasan Turunan, Al-Jabar: *Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 2 (2016): 135–152

¹⁸ Yuberti, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014), h. 192-193

Menurut Oemar Hamalik media pembelajaran adalah Alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah.¹⁹ Salah satu media yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa adalah media *E-modul*. Vembriato mengatakan bahwa modul ialah sebuah paket pengajaran yang didalamnya terdapat suatu unit konsep dari bahan pengajaran. Modul pada umumnya memiliki wujud fisik cetakan namun dengan bantuan komputer dan teknologi yang semakin canggih, mudah didapat dan tidak melulu membutuhkan biaya mahal modul dapat berbentuk digital atau biasa disebut *E-Modul*.²⁰

Definisi elektronik secara umum adalah sebuah ilmu yang mempelajari tentang listrik yang berarus lemah yang dapat dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik dalam suatu alat seperti komputer peralatan elektronik, termokopel, semikonduktor, dan lain sebagainya. Jadi, *E- Modul* adalah sebuah media berbentuk digital yang efektif, mudah digunakan serta mengutamakan kemandirian peserta didik dalam melakukan aktivitas belajar yang didalamnya terdapat satu buah bahan ajar untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah dengan caranya sendiri.²¹

¹⁹ Arsyad, Azhar, 2013, *Media Pembelajaran*, Jakarta: PT Rajawali Pers

²⁰ Edi Wibowo dan Dona Dinda Pratiwi, Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan, Desimal: *Jurnal Matematika 1*, No. 2, (31 Mei 2018), h.3

²¹ Ni Kadek Dina Agustina dkk., *Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Kelas X Multimedia Di SMK Negeri 3 Singaraja*, KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika) ISSN: 2252-9063 4, no. 5 (2015).

Perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini mempengaruhi dunia pendidikan contohnya dalam hal penyajian media pembelajaran yang berbentuk cetak bertransformasi menjadi berbentuk digital. *E-book* merupakan salah satu contoh dari bentuk penyajian media digital. Buku elektronik atau *e-book* ialah sebuah buku cetak versi elektronik yang dapat dibuka melalui perangkat elektronik dan software pembuka khusus.²²

Banyaknya inovasi dalam pengembangan bahan ajar yang disebabkan oleh perkembangan teknologi salah satu contohnya adalah modul yang penyajiannya ditransformasikan ke dalam bentuk elektronik atau digital. Modul berbentuk elektronik dapat didefinisikan sebagai suatu perangkat pembelajaran yang dibuat secara digital atau elektronik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan yang didalamnya terdapat materi yang sistematis dan memiliki daya tarik.²³ Berdasarkan pemaparan di samping yang dimaksud *E-Modul* dalam penelitian ini adalah sebuah sumber belajar berupa modul noncetak yang praktis dan efisien yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun oleh siswa yang dapat dibuka melalui *smartphone*.

b. Tujuan Penyusunan Modul

Tujuan penyusunan modul yaitu sebagai berikut:²⁴

- a) Siswa dapat belajar sendiri tanpa harus ada bimbingan dari guru.

²² Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar* (Bandung: CV PUSTAKA SETIA, 2011), h.219

²³ Dian Awaluddin, Rafiqul Fahmi, and Puput Wanarti R, (2016), Pengembangan Modul Elektronik Plc Pada Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Pengendali Elektronik Dengan PLC Untuk SMK Raden Patah Kota Mojokerto", *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05 712

²⁴ Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*,...h.230

- b) Meminimalisir peran guru dalam suatu kegiatan belajar mengajar.
- c) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa.
- d) Agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

Berdasarkan dari uraian tujuan-tujuan disamping maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari adanya modul adalah untuk mempermudah siswa belajar secara mandiri walaupun tanpa dibimbing oleh guru secara efektif dan efisien untuk digunakan dimanapun dan kapanpun. Tujuan dari pembuatan modul juga dapat diartikan bahwa modul sebagai media perantara dalam kegiatan pembelajaran yang keefektifannya akan sama dengan kegiatan pembelajaran langsung. Hal tersebut tergantung bagaimana proses pembuatan modul. Modul dapat dikatakan sebagai kegiatan tutorial dari seorang penulis yang disampaikan secara tertulis, modul yang baik ditulis oleh seorang penulis yang mengibaratkan dirinya sedang mengajarkan suatu materi kepada siswa yang kemudian ditulis ke dalam modul yang dibuatnya.²⁵

B. Sigil Software

1. pengertian sigil software

Sigil merupakan *software* editor untuk *epub* yang bersifat *open source*. Epub atau *electronic publication* adalah salah satu format standarisasi yang berbentuk digital yang diperkenalkan pada tahun 2011 oleh *International Digital Publishing Forum* (IDPF). Epub dapat di akses dari file bertipe *html*, *xhtml*, *xml*,

²⁵ Ibid

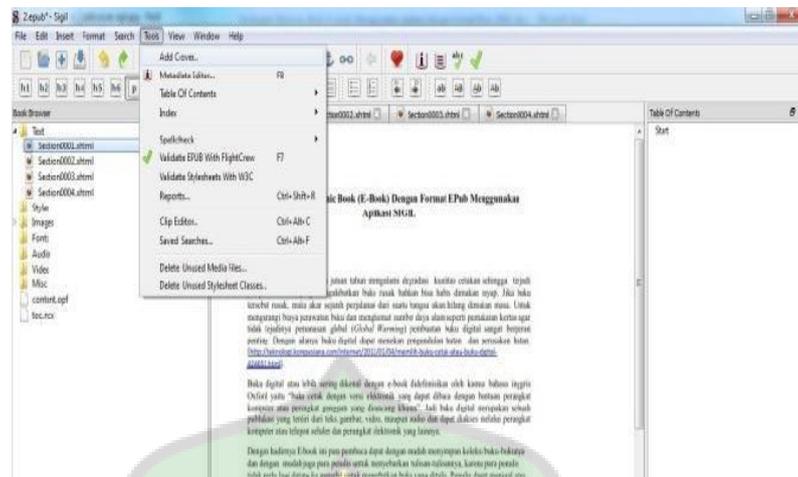
css yang dijadikan satu file dengan ekstensi epub yang merupakan bentuk dari file multimedia.²⁶

Salah satu format buku digital yang saat ini sangat populer adalah format epub. Hal tersebut karena dalam epub banyak terdapat fitur-fitur yang memudahkan untuk memodifikasi tampilan pada *E-Book*. Tidak hanya gambar dan teks pada epub terdapat juga perintah yang dapat digunakan untuk menyisipkan file audio dan video yang dapat memperindah penampilan pada buku. Selain itu epub dapat dikatakan bersifat *friendly* dan mendukung untuk digunakan oleh banyak perangkat dan hal tersebut merupakan kelebihan lain dari epub.

Dikatakan demikian karena epub dapat digunakan dan diakses dengan banyak perangkat, seperti komputer yang dapat diakses melalui *google chrome* dan *plugin firefox*, melalui *android* dengan menggunakan *ideal reader*, *FBReader0*, *iOS (ireader)*, *blackberry playbook*, *sony reader*, dan berbagai perangkat lain.²⁷

²⁶ Pangestuning Maharani And Others, *Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah, Murah Dan User, Seminar Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 2015, h. 26

²⁷ Maharani, Pangestuning, Febrianto Alqodri, and Rony Aldhea Dwi Cahya, (2015), *Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah, Murah Dan User Friendly Dengan Format Epub Sebagai Sumber Materi*”, *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, , 26



Gambar 2.1. Tampilan sigil software

Beberapa fitur Sigil meliputi :²⁸

1. Penuh *UTF-16* dan *EPUB 2* spesifikasi dukungan
2. Beberapa *views*: buku, kode dan pratinjau tampilan
3. *Editing WYSIWYG* dalam tampilan buku
4. Daftar isi *Generator* dengan dukungan judul *multi-level*
5. Editor *Metadata* dengan dukungan penuh untuk semua *entri metadata*
6. *Eja* memeriksa dengan *default* dan pengguna kamus dikonfigurasi
7. Ekspresi reguler penuh (*PCRE*) dukungan untuk mencari dan mengganti.
8. Mendukung *impor EPUB* dan *HTML* file, gambar, dan *style sheet*.
9. *API* Terpadu untuk *HTML* eksternal dan *grafis editor*.
10. Integrasi *FlightCrew EPUB* untuk *EPUB* kepatuhan *validator*.

²⁸ Rahmat Hidayat and others, Pemanfaatan Sigil Untuk Pembuat E-book (Electronic Book) Dengan Format Epubl, *TEKNOSI*, Vol. 3, No. 1 (2017), h. 2.

Peneliti memilih *software* sigil untuk membantu membuat *e-Modul* karena sigil memiliki banyak kelebihan serta kekurangan.

1. Kelebihan dan Kekurangan Sigil

Adapun kelebihan *software Sigil* adalah (1) Aplikasi pembuat buku *digital freeware* dengan fitur terlengkap dari pada pembuat buku digital lain saat ini, (2) *Running test* dan hasil prototipe ringan dan mudah dioperasikan, (3) *Friendly* pada semua jenis perangkat pembaca dan fleksibel dalam pemakaian, pembaca dapat memutar video sendiri tidak berjalan sendiri seperti tampilan aplikasi buku digital lain yang kebanyakan otomatis berjalan sendiri dan (4) Semakin mudah dan lengkapnya isi bacaan semakin tinggi minat baca pembaca untuk memperdalam pengetahuannya dalam mengali ilmu dalam bacaan tersebut sehingga meningkatkan berfikir kritis pembaca. Sedangkan untuk kekurangan dari *software* tersebut adalah (1) Ekstensi video masih harus berformat MP4 saja, (2) *Layout* untuk perintah menjadikan sebuah kolom dan insert Shape belum ada, (3) *Layout* hanya tersedia single page tidak bisa dibuat multiple page.²⁹

C. Vektor

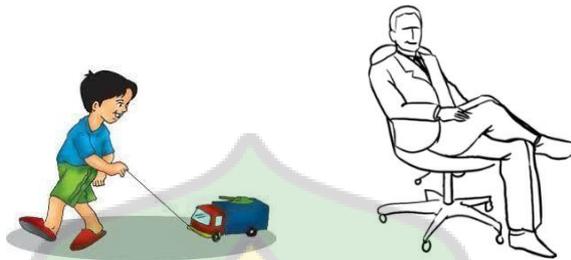
1. Pengertian vektor

Pengkategorian besaran fisika berdasarkan satuannya sudah dibahas dimodul sebelumnya yaitu terdiri dari besaran pokok dan turunan. Namun ada juga pengkategorian berdasarkan nilai dan arah besaran, terbagi dua juga yaitu besaran skalar dan besaran vektor. Besaran skalar diartikan sebagai besaran yang hanya

²⁹ F Amalia and R Kustijono, (2017), Efektifitas Penggunaan E-Book Dengan Sigil Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis“, SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2017 “Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika Dan Pembelajarannya”, 25.November h.84.

memiliki nilai saja, sedangkan besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah. Contoh besaran vektor adalah gaya dan tekanan.

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.2. Penerapan Vektor sehari-hari

Pada saat seseorang duduk dikursi maka ia memberi tekanan yang arahnya ke bawah pada kursi. Ketika seorang anak menarik mobil mainan dengan tali berarti ia memberi gaya pada mobil yang berarah ke tangannya. Sedangkan contoh besaran skalar adalah waktu dan massa benda.

Dua benda yang masing-masing bermassa 4 kg dan 6 kg jika digabungkan (dijumlahkan) hasilnya pasti 10 kg, tapi gaya 4 N dan 6 N jika digabungkan maka jumlahnya belum tentu 10 N. Untuk perkalian pun begitu, perkalian besaran-besaran skalar juga memiliki aturan yang berbeda dengan besaran-besaran vektor, hanya saja untuk perkalian besaran-besaran vektor tidak dipelajari di Fisika SMA. Kalian penasaran? Yuk ikuti pembahasannya dimodul ini.³⁰

2. Simbol Vektor

Simbol besaran vektor dapat dinyatakan dengan huruf cetak tebal atau huruf cetak tipis yang diberi tanda panah di atasnya. Misalnya vektor gaya dapat dituliskan dengan simbol \mathbf{F} atau \vec{F} , tetapi jika menyatakan besar atau nilainya saja

³⁰ Kanginan, Marthen. 2017. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga

(tidak menyertakan arahnya) disimbolkan dengan huruf cetak tebal atau huruf cetak tipis bertanda panah di atasnya yang diberi tanda garis mutlak atau cukup huruf cetak tipis.

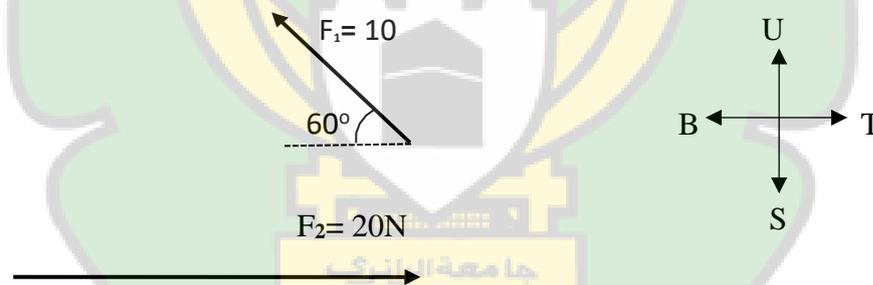
- Misalnya ada pernyataan “benda diberi gaya 5 N ke timur” dituliskan dengan :

$$F = 5 \text{ N ke timur atau } \vec{F} = 5 \text{ N ke timur}$$

- Misalnya ada pernyataan “benda diberi gaya 5 N” (tanpa menyebut arah) dituliskan dengan :

$$F = 5 \text{ N ke timur atau } |\vec{F}| = 5 \text{ N atau } |F| = 5 \text{ N}$$

Sebuah vektor digambarkan sebagai sebuah ruas garis berarah (panah) yang mempunyai titik tangkap (titik pangkal) sebagai tempat permulaan vektor. Panjang garis menunjukkan nilai vektor dan arah panah menunjukkan arah vektor.³¹



Gambar 2.3. Penggambaran vektor

Gambar di atas menyatakan ada gaya F_1 yang besarnya 10 N dengan arah 60° dari barat ke utara dan gaya 20 N dengan arah ke timur. Coba kalian perhatikan, gaya yang lebih besar harus digambar dengan garis panah yang lebih panjang.

³¹ Foster, Bob .2014. *Akselerasi Fisika 1*. Bandung: Penerbit Duta

3. Penjumlahan Vektor

Aturan penjumlahan besaran vektor berbeda dengan penjumlahan besaran skalar. Massa merupakan besaran skalar, massa 3 kg dengan 4 kg jika dijumlahkan pasti hasilnya 7 kg. Sedangkan gaya merupakan besaran vektor, gaya 3 N dengan 4 N jika dijumlahkan hasilnya 1 N sampai 7 N. Hasil 1 N didapatkan ketika kedua vektor gaya tersebut berlawanan arah (sudut apitnya 180°), hasil 7 N didapatkan ketika kedua vektor gaya tersebut searah (sudut apitnya 0°), dan hasilnya bernilai 5 N ketika kedua vektor saling tegak lurus (sudut apitnya 90°). Dari ilustrasi ini dapat disimpulkan, semakin besar sudut apit kedua vektor, jika dijumlahkan hasilnya semakin kecil.

Penjumlahan besaran vektor dapat ditentukan dengan metode grafis dan analitis. Cara grafis dibagi menjadi dua metode yaitu metode polygon dan metode jajaran genjang. Sedangkan metode analitis juga terbagi 2 yaitu metode rumus cosinus dan metode urai vektor. Vektor hasil penjumlahan disebut dengan **vektor resultan**.³²

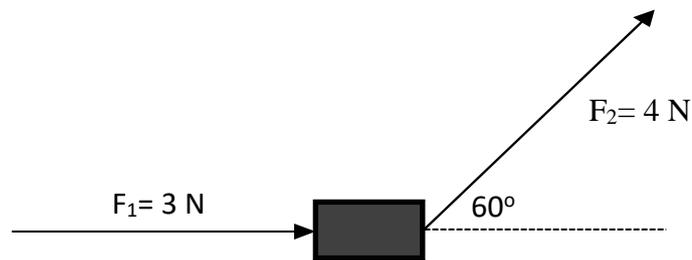
a. Metode Grafis

Untuk menentukan hasil penjumlahan vektor menggunakan metode grafis dibutuhkan alat ukur yaitu mistar dan busur derajat. Mistar digunakan untuk mengukur panjang garis panah yang menggambarkan nilai/besarnya vektor dan busur digunakan untuk menentukan arah vektor. Contoh:³³

Misalkan sebuah balok diberi gaya seperti pada gambar berikut:

³² Steven J Leon, *Aljabar Linier dan Aplikasinya* (Jakarta: Erlangga, 2001).

³³ Wilson Simangunsang Sukino, *Matematika SMA* (Jakarta: Erlangga, 1988).



Gambar 2.4. Penggambaran vektor

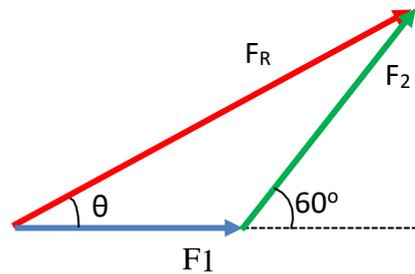
Tentukan berapakah resultan vektor atau gaya total yang dialami balok?

- **Metode Polygon/segi banyak/ujung-pangkal**

Perhatikan langkah-langkah menentukan resultan vektor dengan metode polygon berikut.

1. Tetapkan skala, misalkan dengan skala 1 : 1 berarti gaya 3 N digambarkan dengan anak panah sepanjang 3 cm atau misalkan dengan skala 1 : 2 berarti gaya 3 N digambar dengan anak panah sepanjang 1,5 cm.
2. Gambar vektor F_1 terlebih dahulu kemudian gambar pangkal (titik tangkap) vektor F_2 berhimpit dengan dengan ujung vektor F_1 . Jika banyaknya vektor yang dijumlahkan lebih dari dua, maka pangkal vektor berikutnya dihipitkan dengan vektor sebelumnya sampai selesai.
3. Gambarkan vektor resultan dengan membuat garis panah dari pangkal vektor pertama ke ujung vektor terakhir.

Langkah-langkah di atas jika kalian lakukan akan dihasilkan gambar seperti berikut:



Gambar 2.5. Menggambar vektor metode polygon

Dengan mengukur panjang F_R , maka didapatkan besarnya vektor resultan dan untuk mengetahui arah vektor resultan terhadap garis mendatar dilakukan dengan mengukur sudut θ . Praktikkan langkah di atas, maka akan kalian dapatkan $F_R = 6,08 \text{ cm} \approx 6,1 \text{ cm}$ dan $\theta \approx 35^\circ$.

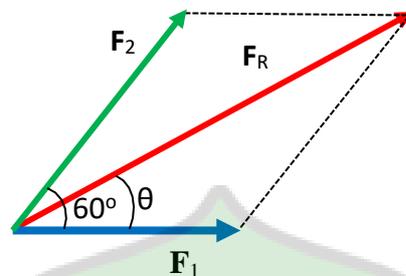
Dari penyelesaian di atas dapat disimpulkan, jika dua vektor dijumlahkan dengan metode polygon menghasilkan segitiga. Jika 3 vektor dijumlahkan akan menghasilkan segi empat, jika 7 vektor dijumlahkan pasti hasilnya segi 8. Maka metode ini dikenal pula dengan metode segibanyak.

- **Metode Jajaran genjang/satu-pangkal**

Perhatikan langkah-langkah menentukan resultan vektor dengan metode jajaran berikut:

1. Langkah pertama metode ini sama dengan metode polygon
2. Gambar vektor F_1 terlebih dahulu kemudian gambar vektor F_2 dengan pangkal vektor menyatu dengan pangkal vektor F_1
3. Buatlah pola jajaran genjang.
4. Buat garis panah membentuk diagonal jajaran genjang dengan pangkal menyatu dengan pangkal vektor yang diresultankan.

Langkah-langkah di atas jika kalian lakukan akan dihasilkan gambar seperti berikut:



Gambar 2.6. Gambar vektor metode jajaran genjang

Dengan mengukur panjang F_R , maka didapatkan besarnya besarnya vektor resultan dan untuk mengetahui arah vektor resultan terhadap garis mendatar dilakukan dengan mengukur sudut θ . Praktikkan langkah di atas, maka akan kalian dapatkan $F_R = 6,08 \text{ cm} \approx 6,1 \text{ cm}$ dan $\theta \approx 35^\circ$.

b. Metode Analisis

Menentukan resultan beberapa vektor dapat dilakukan dengan metode analisis, yaitu dengan cara perhitungan bukan pengukuran. Ada dua metode analitis yaitu menggunakan rumus cosinus dan urai vektor. Untuk menggunakan metode analitis, kalian harus memiliki pengetahuan dasar tentang trigonometri. Trigonometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari hubungan panjang sisi segitiga siku-siku dengan sudut lancipnya.³⁴

³⁴ Halliday, D, Resnick, R.1992. Fisika jilid 1. Jakarta: Erlangga.

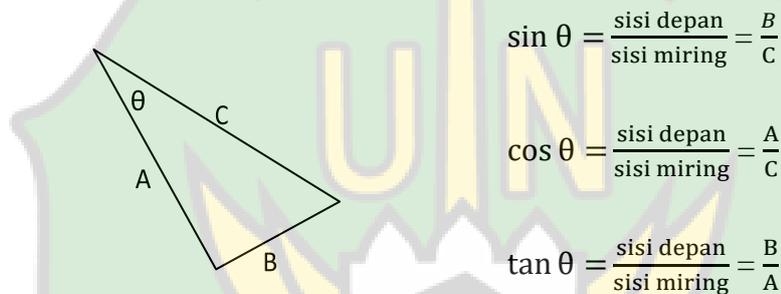
- **Konsep dasar trigonometri**

$$\sin \angle = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} \quad \Rightarrow \quad \text{sehingga sisi depan} = \text{sisi miring} \times \sin \angle$$

$$\cos \angle = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} \quad \Rightarrow \quad \text{sehingga sisi samping} = \text{sisi miring} \times \cos \angle$$

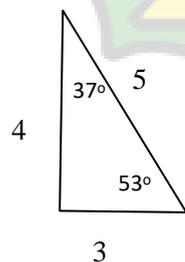
$$\tan \angle = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

Perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut!



Gambar 2.7. segitiga siku-siku

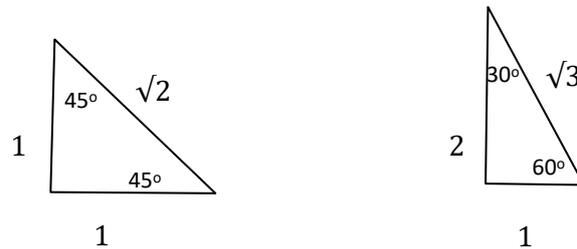
Pada segitiga siku-siku ada ukuran sisi dengan perbandingan 3 : 4 : 5. Sudutnya sesuai dengan gambar di bawah.



Dari gambar ini, menunjukkan bahwa:

- $\sin 37^\circ = 3/5$ $\sin 53^\circ = 4/5$
- $\cos 37^\circ = 4/5$ $\cos 53^\circ = 3/5$
- $\tan 37^\circ = 3/4$ $\tan 53^\circ = 4/3$

Ada juga dua segitiga dengan hubungan sudut dan sisinya sebagai berikut:

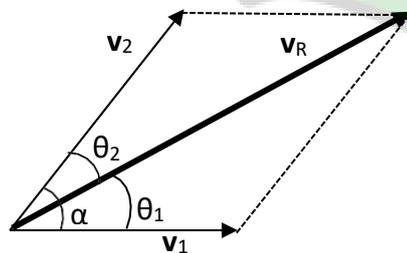


Nilai sin, cos dan tan sudut-sudut istimewa

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$1/\sqrt{3}$	1	$\sqrt{2}$	~

- **Rumus Cosinus dan Sinus**

Rumus cosinus digunakan untuk menentukan besar vektor resultan sedangkan rumus sinus untuk menghitung arah vektor resultannya. Perhatikan dua vektor (v_1 dan v_2) dan resultannya (F_R) yang digambar dengan menggunakan metode jajaran genjang berikut:³⁵



Gambar 2.8. Resultan vektor

Keterangan:

- α_1 = sudut apit antara vektor v_1 dengan v_2
- θ_1 = arah vektor resultan v_R terhadap vektor v_1
- θ_2 = arah vektor resultan v_R terhadap vektor v_2

³⁵ Halliday, D, Resnick, R. 1992. *Fisika jilid I*. Jakarta: Erlangga

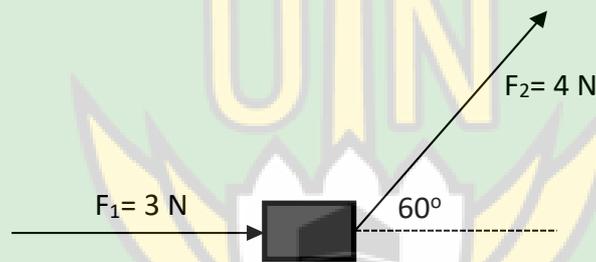
Jika diketahui besarnya vektor v_1 dan v_2 dan sudut apit keduanya α , maka besarnya vektor resultan v_R dapat ditentukan dengan rumus cosinus

$$v_R = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1 \cdot v_2 \cos\alpha}$$

dan arah vektor resultan θ_1 atau θ_2 dapat ditentukan dengan rumus sinus

$$\frac{\sin\theta_1}{v_2} = \frac{\sin\theta_2}{v_1} = \frac{\sin\alpha}{v_R}$$

Contoh Soal: Misalkan sebuah balok diberi gaya seperti pada gambar berikut (sama dengan soal di atas)

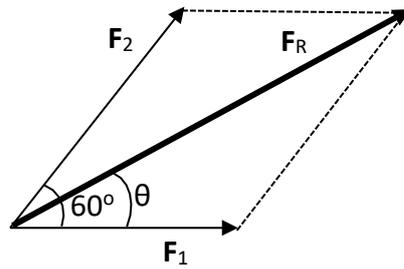


Gambar 2.9. penggambaran vektor

Tentukan besar dan arah resultan gaya yang bekerja pada balok!

Pembahasan:

Untuk menentukan besar resultan vektor dari dua buah vektor berikut arahnya akan lebih mudah dipahami dengan menseketsa (panjang vektor tidak perlu diukur) terlebih dahulu membentuk jajaran genjang



Gambar 2.10. Resultan vektor

Berdasarkan gambar pada soal, sudut apit kedua vektor (α) = 60°

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 F_1 \cdot F_2 \cos \alpha}$$

$$F_R = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \cos 60^\circ}$$

$$F_R = \sqrt{9 + 16 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot (1/2)}$$

$$F_R = \sqrt{37}$$

$$F_R = 6,08 \text{ N}$$

Arah vektor resultan (θ) dapat ditentukan dengan

rumus :

$$\frac{\sin \theta}{F_2} = \frac{\sin \alpha}{F_1}$$

$$\frac{\sin \theta}{4} = \frac{\sin 60^\circ}{6,08}$$

$$\frac{\sin \theta}{4} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}}{6,08}$$

$$\sin\theta = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3} \times 4}{6,08}$$

$$\sin\theta = \frac{2\sqrt{3}}{6,08}$$

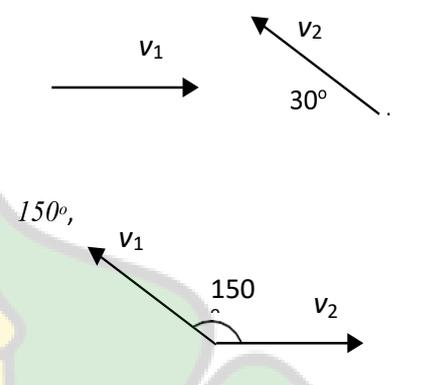
$$\sin\theta = 0,57$$

$$\theta = \sin^{-1}(0,57)$$

$$\theta = 34,75^\circ$$

Catatan:

Sudut apit dua vektor dapat ditentukan dengan Langkah menyukan pangkal kedua vektor. Misal ada 2 vektor seperti pada gambar berikut:



Jadi total gaya (resultan gaya) pada balok adalah 6,08 N yang memiliki arah $34,75^\circ$ terhadap F_1 .

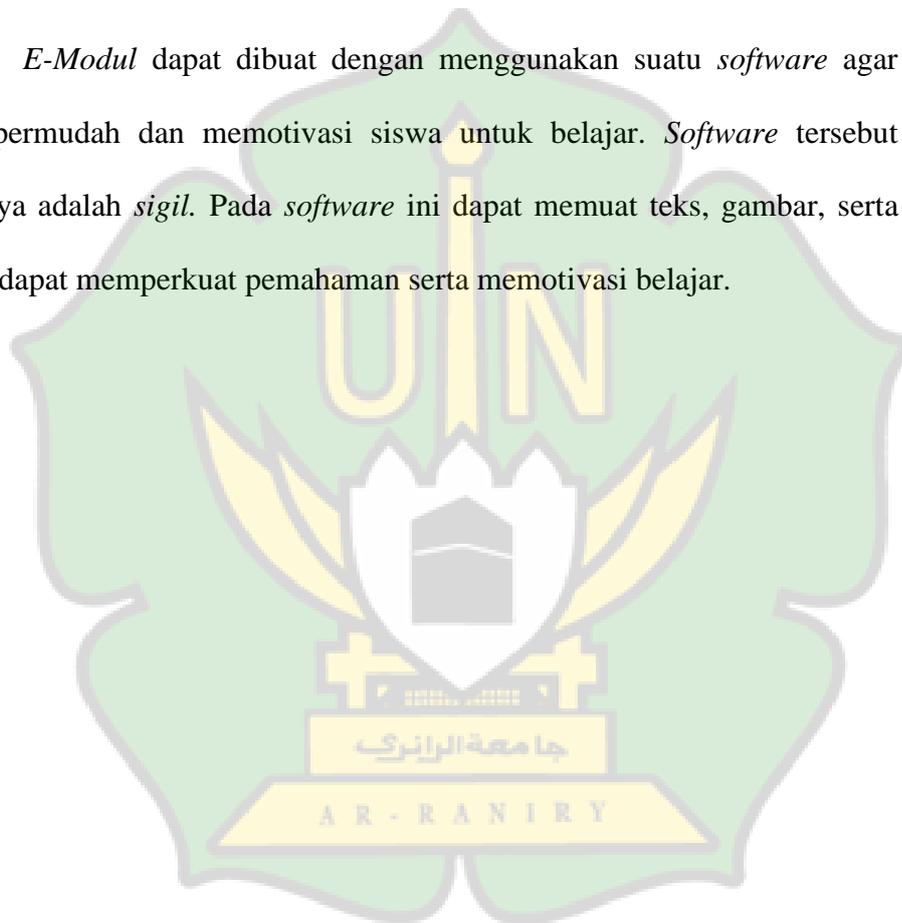
D. Kerangka Berpikir

Pada saat ini perkembangan IPTEK atau Ilmu Pengetahuan dan Teknologi telah meliputi seluruh aspek sehingga diperlukan keterampilan yang memadai bagi seseorang untuk bisa memiliki kecakapan dalam belajar, serta sebelum melekat teknologi. Hal ini sebagai benteng bagi seseorang khususnya siswa dalam lingkup dunia pendidikan agar tidak keliru dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa masih terdapat kendala dalam proses pembelajaran. Kendala tersebut seperti tidak ada atau kurangnya bahan untuk peserta didik belajar, motivasi belajar yang kurang serta pemahaman konsep yang belum optimal. Kendala-kendala itu jika tidak diatasi maka akan berdampak pada hasil belajar peserta didik selama proses pembelajaran.

Sumber belajar menjadi salah satu sarana agar peserta didik dapat memperoleh pengetahuan mengenai pelajaran yang akan dipelajarinya. Sumber

belajar dapat berupa modul pembelajaran yang bisa digunakan sebagai upaya belajar mandiri dan dapat memudahkan pembacanya dalam memahami isinya serta dapat menumbuhkan motivasi dalam mempelajarinya. Maka dari itu, buku tersebut dapat berupa buku elektronik yang mampu menyediakan akses yang baik bagi peserta didik dalam belajar.

E-Modul dapat dibuat dengan menggunakan suatu *software* agar dapat mempermudah dan memotivasi siswa untuk belajar. *Software* tersebut salah satunya adalah *sigil*. Pada *software* ini dapat memuat teks, gambar, serta video yang dapat memperkuat pemahaman serta memotivasi belajar.

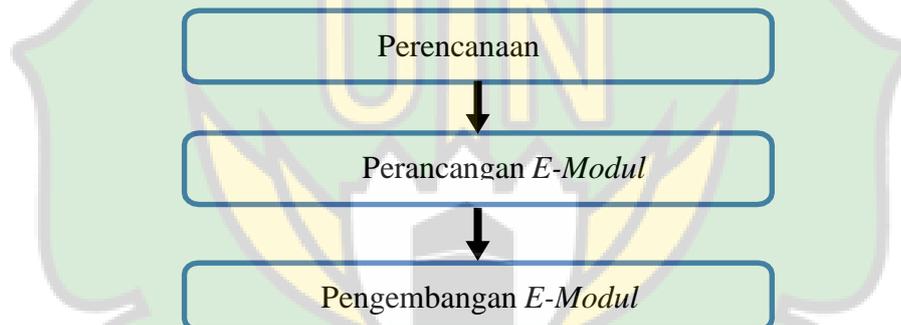


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang dihasilkan.³⁶ Produk yang dikembangkan adalah *E-Modul* Berbantuan Sigil Pada Materi Vektor, yakni bahan ajar Kelas X SMA N 5 Banda Aceh pada topik Vektor dalam bentuk *E-Modul*.



Gambar 3.1. Langkah-langkah Pengembangan Secara Umum

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Design and Development Research (DDR)* dengan model pengembangan dalam penelitian ini diadopsi oleh Alessi dan Trollip. Model ini terdiri dari 3 tahapan meliputi (1) Planning, (2) Design, dan (3) Development.³⁷

³⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), 297

³⁷ Alessi & Trollip, *Multimedia for learning: Methods and development*, (Massachusetts: A Pearson Education, 2001), 231

B. Prosedur Penelitian

Tahapan prosedur pengembangan *E-Modul* berbantuan sigil adalah sebagai berikut :

1. Tahap I, Perencanaan (*planning*), pada tahap perencanaan ini dilakukan dua kegiatan yaitu:

Peneliti membuat rencana desain pengembangan produk. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan pada SMA N 5 Banda Aceh untuk mendapatkan data dan informasi mengenai materi apa yang menjadi pokok permasalahan dalam pembelajaran, setelah itu mengidentifikasi sumber daya pendukung dan mengumpulkan referensi. Kegiatan-kegiatan tersebut difokuskan untuk (1) menganalisis kebutuhan; (2) menentukan materi dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan disajikan ke dalam *E-Modul* berbantuan sigil; (3) mengidentifikasi sumber daya pendukung; dan (4) mengumpulkan referensi.

2. Tahap II, Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah: (1) mengembangkan konsep; (2) menentukan desain tampilan; (3) menentukan *software*; dan (4) validasi lembar instrument ahli.

3. Tahap III, Pengembangan (*Development*)

Peneliti mulai mengembangkan bentuk produk awal yang bersifat sementara (hipotesis). Produk yang dibuat lengkap dan sebaik mungkin, seperti kelengkapan komponen-komponen program, petunjuk pelaksanaan (juklak), petunjuk teknis (juknis), contoh-contoh soal atau latihan, media

pembelajaran yang akan digunakan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan materi modul dalam bentuk word agar dapat diunggah pada Software sigil untuk dikembangkan dengan rancangan yang peneliti telah siapkan terlebih dahulu. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah (1) pembuatan materi modul dalam bentuk word, (2) pembuatan *E-Modul* menggunakan *software sigil*, dan (3) Uji kelayakan.

C. Uji Kelayakan

1. Desain Uji Kelayakan Produk

Uji coba terhadap produk dilakukan dalam rangka mengetahui tingkat validitas produk yang telah dikembangkan. Kegiatan uji coba ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

a. Validasi oleh media

Validasi dilakukan kepada media pembelajaran dengan cara seorang media pembelajaran menilai buku ajar menggunakan instrumen validasi. Validator kemudian memberi masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan. Penilaian dari ahli media ini bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk pengembangan agar bisa digunakan di lapangan dengan instrumen lembar evaluasi media.

b. Validasi oleh ahli materi

Validasi dilakukan kepada ahli materi baik seorang atau beberapa ahli materi pembelajaran menilai media pembelajaran menggunakan instrumen validasi. Validator kemudian memberi masukan perbaikan media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian ahli materi bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk pengembangan dengan instrumen lembar evaluasi ahli materi.

D. Subjek Uji Coba

Dalam proses ujicoba untuk produk bahan ajar digital yang dikembangkan melibatkan beberapa subjek uji coba, antara lain sebagai berikut:

a. Ahli Desain Media (Validator)

Ahli desain media pembelajaran adalah dosen UIN Ar-Raniry yang berkompeten dibidang media pembelajaran interaktif Validator. Pemilihan ahli desain media pembelajaran interaktif berdasarkan pertimbangan bahwa dosen tersebut berkompeten di bidangnya. Ahli desain media pembelajaran interaktif inilah yang memberikan komentar dan saran pada angket yang di bagikan guna perbaikan tentang media pembelajaran yang dikembangkan sebagai standar rancangan desain media pembelajaran yang tepat dan dapat digunakan dalam pembelajaran yang sesungguhnya. Penilaian dari seorang ahli desain ini bertujuan untuk merevisi serta menyempurnakan rancangan desain media pembelajaran, agar media pembelajaran tersebut layak digunakan di lapangan karena sudah melalui tahap ujicoba dan analisis lebih lanjut dari para ahli yang bersangkutan.

b. Ahli Materi Bidang Studi Fisika (Validator)

Ahli Materi atau bidang studi adalah seorang dosen pada Program Studi Fisika UIN Ar-Raniry atau guru Fisika yang telah berpengalaman dan berkompeten. Penunjukan pakar materi atau ahli bidang studi ini berdasarkan pertimbangan, bahwa pakar tersebut berkompotensi dibidangnya dan mampu memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap materi pada produk pembelajaran yang telah rancang. Sehingga nantinya hasil analisis dan penilaian pakar materi tersebut digunakan sebagai acuan dalam merevisi produk yang telah dirancang sebelumnya, agar produk bisa disempurnakan dan layak untuk dijadikan sebagai bahan dan sumber pembelajaran.

E. Jenis Data

Ada beberapa jenis data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan ini yaitu, *pertama*, jenis data kuantitatif berdasarkan analisis hasil angket yang diberikan kepada para ahli, yaitu ahli desain media pembelajaran dan ahli materi atau ahli bidang studi. Setelah itu data tersebut dikonversikan kedalam bentuk data kualitatif. *Kedua*, jenis data kualitatif yang diperoleh berdasarkan hasil uji kelayakan yang didapatkan dari validator. Adapun data yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah berupa :

- a. Kelayakan rancangan produk pembelajaran, data tersebut diperoleh dari hasil validasi ahli desain media pembelajaran interaktif dengan menggunakan angket.

- b. Ketepatan dan kelayakan serta kesesuaian materi pembelajaran berdasarkan kompetensi yang telah ditetapkan. Data tersebut diperoleh melalui hasil validasi ahli materi atau ahli bidang studi pendidikan fisika yang didapat melalui angket.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Untuk menghasilkan produk pengembangan yang berkualitas tentunya dibutuhkan pula alat ukur yang mampu dijadikan sebagai acuan dalam menggali dan menganalisis data yang diinginkan dalam pengembangan produk media pembelajaran interaktif. Alat ukur atau instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini ialah angket yang dilakukan kepada subjek-subjek penelitian pengembangan.

- a. Angket

Angket adalah sebuah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data-data kuantitatif. Angket pada penelitian ini dibagikan kepada ahli media pembelajaran, ahli materi atau bidang studi fisika sebagai acuan dalam merevisi sehingga peneliti mengetahui kelayakan dan ketepatan materi serta tampilan produk pengembangan media pembelajaran berdasarkan penilaian para ahli.

Angket dalam penelitian ini berupa lembar validasi Kisi-kisi instrumen validasi ahli media pembelajaran menurut Walker dan Hess terdiri dari beberapa aspek yang tertera pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kisi-kisi validasi perangkat lunak media³⁸

No.	Aspek	Kriteria
1	Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan
		Kepentingan
		Kelengkapan
		Keseimbangan
		Minat/perhatian
		Keadilan
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik
2	Kualitas intruksional	Memberikan kesempatan belajar
		Memberikan bantuan untuk belajar
		Kualitas memotivasi
		Fleksibilitas intruksionalnya
		Hubungan dengan program pembelajaran yang lainnya
		Kualitas sosial interaksi instruksionalnya
		Kualitas tes dan penilaiannya
		Dapat memberi dampak bagi peserta didik
		Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya
		3
Mudah digunakan		
Kualitas tampilan/tayangan		
Kualitas penanganan jawaban		
Kualitas pengelolaan programnya		
Kualitas pendokumentasiannya		

Kriteria dari aspek penilaian media pada tabel 3.1 hanya digunakan beberapa diantaranya atau diadaptasi. Selain itu, kisi-kisi instrumen evaluasi ahli materi yang tertera pada tabel 3.2.

³⁸ Arsyad, Azhar, 2013, *Media Pembelajaran*, Jakarta: PT Rajawali Pers

Tabel 3.2 Pedoman penilaian bahan ajar oleh BSNP 2014³⁹

No	Aspek	Subkomponen
1	Kelayakan isi	Cakupan materi
		Akurasi materi
		Kemutakhiran dan kontekstual
		Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan
2	Komponen Penyajian	Teknik penyajian
		Pendukung penyajian
		Penyajian pembelajaran
		Kelengkapan penyajian
3	Komponen Kebahasaan	Sesuai dengan perkebangan peserta didik
		Komunikatif, dialogis, interaktif dan lugas
		Koherensi dan keruntutan alur pikir
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia
		Penggunaan istilah, simbol, dan lambing

Instrumen validasi ahli media dan ahli materi pada penelitian ini akan diadaptasi berdasarkan aspek dari Walker dan Hess dan pedoman BSNP 2014. Hal ini dilakukan untuk disesuaikan dengan media yang dikembangkan, materi yang terdapat dalam media serta kegiatan pembelajaran yang diharapkan. Instrumen berupa angket ini juga digunakan untuk menentukan respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Respon peserta didik ini diadaptasi dari aspek dari Walker dan Hess berupa kepraktisan produk atau aspek intruksional yang terdiri atas aspek materi, aspek tampilan, aspek kemenarikan, dan aspek manfaat.

³⁹ Badan Standar Nasional Pendidikan 2014

G. Teknik Analisis Data

Teknik yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini, yaitu teknik analisis kuantitatif deskriptif.⁴⁰

a. Teknik analisis deskriptif kuantitatif

Adapun data yang diperoleh melalui angket yang dijadikan sebagai instrumen yang dianalisis secara kuantitatif, kemudian dikonversikan ke data kualitatif menggunakan rumus skala likert. Masalah yang hendak diteliti tentunya sudah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Jika teknis analisis data pada penelitian menggunakan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item (indikator) instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan.

Jawaban setiap item instrumen dengan menggunakan skala likert yang peneliti pilih adalah “Sangat Baik” (SB), “Baik” (B), “Kurang” (K), dan “Sangat Kurang” (SK). Untuk keperluan analisis kualitatif, maka jawaban itu dapat diberi bobot seperti tabel 3.3 :

Tabel 3.3 Bobot dari tiap-tiap kategori

Kategori	Bobot
Sangat Layak	4
Layak	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

⁴⁰ Sugiono, *Op.Cit.* h.199

Instrumen penelitian yang akan peneliti buat adalah dalam bentuk ceklis. Sebelum menganalisis data pada instrument peneliti hendaknya menentukan skor maksimal hingga skor minimal untuk dijadikan interval patokan kelayakan produk.

Setelah diketahui kriteria dan persentase berdasarkan setiap aspek. Selanjutnya adalah mengkatagorikan kualitas dari produk pengembangan berdasarkan kriteria yang didapat. Berikut tabel kelayakan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria kelayakan produk (modifikasi)⁴¹

Kriteria	Persentase	Kualifikasi	Tindak Lanjut
SB	$81,26\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi
B	$62,51\% \leq x \leq 81,25\%$	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
K	$43,76\% \leq x \leq 62,50\%$	Kurang Layak	Media terlebih dahulu direvisi dan dikaji ulang baru bisa digunakan
SK	$25\% \leq x \leq 43,75\%$	Tidak Layak	Media terlebih dahulu direvisi secara menyeluruh/revisi total baru bisa digunakan

⁴¹ David Pratama, "Pengembangan Modul Matematika untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) pada Materi Himpunan kelas VII SMP" *Thesis (Universitas Sebelas Maret, 2016)*: 43

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

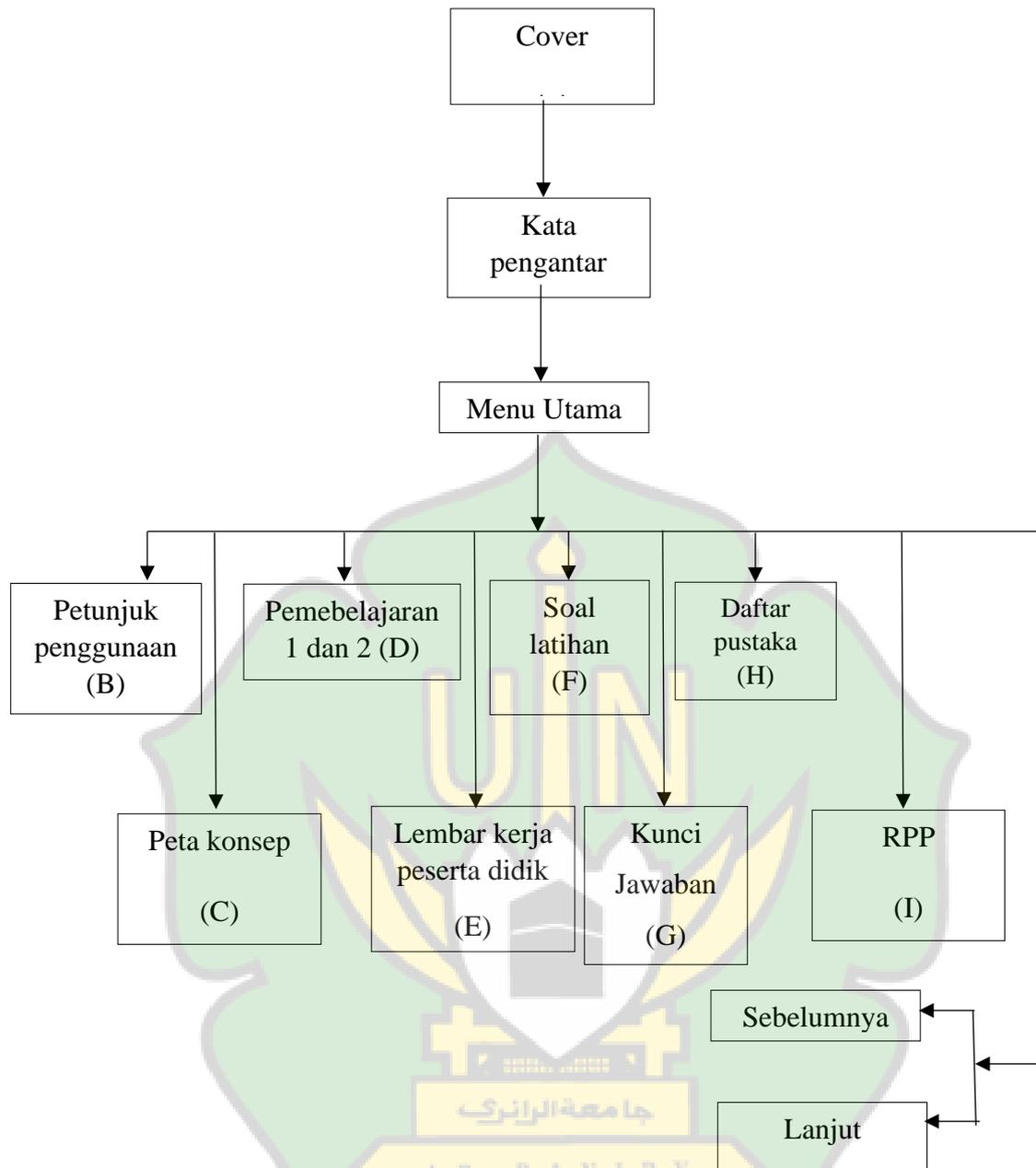
1. Desain *E-Modul* Hasil Pengembangan

a. Materi Pelajaran dan Kurikulum yang Dikembangkan

E-Modul hasil penelitian dan pengembangan ini memuat materi mata pelajaran Fisika SMA N 5 Banda Aceh Kelas X Semester 1 yaitu tentang Vektor. Kurikulum yang digunakan dalam penyusunan *E-Modul* ini adalah kurikulum 2013 yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah tempat penelitian.

b. Desain *Flowchart* dan *Storyboard* pada *E-Modul*

Berikut ini adalah desain *flowchart* untuk penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan penyusunan *E-Modul* yang dikembangkan. Gambar 4.1 menunjukkan menu utama yang terdapat pada *E-Modul* yang terdiri atas 9 menu. Menu utama ini diawali dengan cover *E-Modul*, petunjuk penggunaan, peta konsep, pembelajaran 1 dan 2, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), soal latihan, kunci jawaban, daftar pustaka, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Berikut ini *flowchart* menu utama yang tertera pada gambar 4.1.



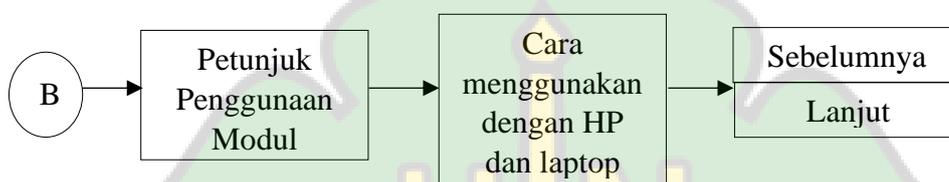
Gambar 4.1 Flowchart menu utama

Bagian kedua adalah flowchart dari halaman cover. Halaman cover ini terdiri atas halaman judul dari *E-Modul* yang dikembangkan. Berikut adalah flowchart cover *E-Modul* yang tertera pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Flowchart cover*

Flowchart ketiga adalah Petunjuk Penggunaan Modul pada *E-Modul* ini. Petunjuk Penggunaan *E-Modul* terdiri atas cara menggunakan *E-Modul* berbantuan sigil melalui HP dan laptop/PC. Flowchart bagian Petunjuk Penggunaan *E-Modul* tertera pada gambar 4.3



Gambar 4.3 *Flowchart slide Petunjuk Penggunaan E-Modul*

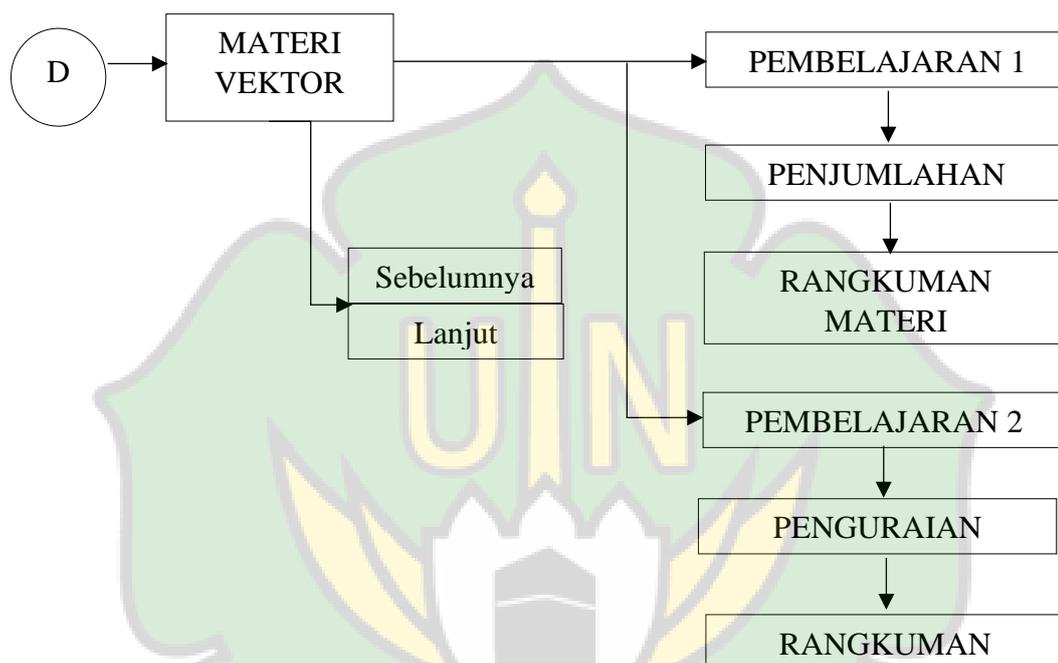
Flowchart keempat adalah peta konsep pada *E-Modul* ini. Peta konsep memuat gambaran konsep-konsep yang terdapat dalam modul. Flowchart bagian pendahuluan tertera pada gambar 4.4



Gambar 4.4 *Flowchart slide peta konsep*

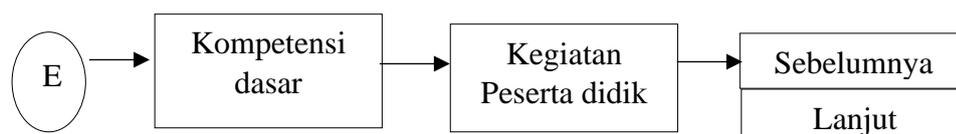
Flowchart kelima adalah bagian isi yaitu diberi nama pembelajaran 1 dan 2. Secara umum, kegiatan belajar ini terdiri atas materi fisika dan uraian ilmuwan-ilmuwan fisika. Bagian kegiatan belajar ini terdiri atas Pembelajaran 1 yang membahas tentang penjumlahan vektor disertai dengan rangkuman materi dan Pembelajaran 2 yang membahas tentang penguraian vektor yang disertai

rangkuman materi yang disusun berdasarkan referensi yang berlaku disekolah dan dikombinasikan dengan gambar yang dimasukkan oleh peneliti. Halaman dari *flowchart* Materi Vektor ditunjukkan pada gambar 4.5



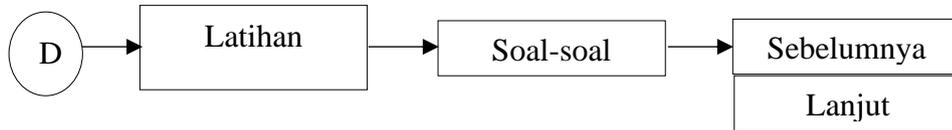
Gambar 4.5 *Flowchart slide* kegiatan belajar

Flowchart keenam adalah Lembar Kerja Peserta Didik. Lembar Kerja Peserta Didik pada *E-Modul* memuat Kompetensi Dasar (KD), topik pembelajaran, tujuan pembelajaran, alat dan bahan serta kegiatan pembelajaran. Berikut penggambaran secara grafik tertera pada gambar 4.6.



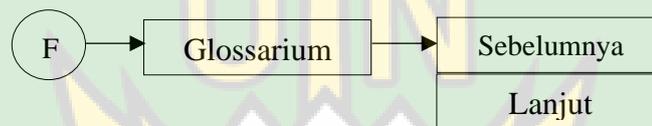
Gambar 4.6 *Flowchart slide* LKPD

Flowchart ketujuh adalah Latihan. Evaluasi pada *E-Modul* ini memuat soal-soal yang disebut dengan Latihan. Penggambarannya terdapat pada gambar 4.7.



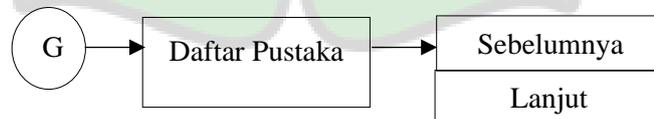
Gambar 4.7 *Flowchart slide* Latihan

Flowchart kedelapan adalah kunci jawaban. Kunci jawaban dari *E-Modul* yang dikembangkan oleh penulis berupa kunci jawaban dari latihan soal dari *E-Modul* hasil pengembangan. Penggambaran secara grafik yaitu pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Flowchart slide* kunci jawaban

Flowchart kesembilan adalah halaman daftar pustaka. Daftar pustaka pada *E-Modul* ini memuat daftar sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan *E-Modul* ini. Penggambaran secara grafiknya terdapat pada gambar 4.9.

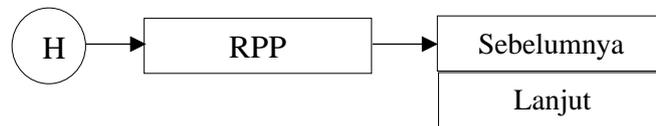


Gambar 4.9 *Flowchart slide* daftar pustaka

Flowchart terakhir dari *E-Modul* ini adalah RPP. Hal ini dimaksudkan sebagai informasi mengenai rencana pembelajaran dan materi mata pelajaran Fisika

SMA N 5 Banda Aceh Kelas X Semester 1 pada *E-Modul* hasil pengembangan.

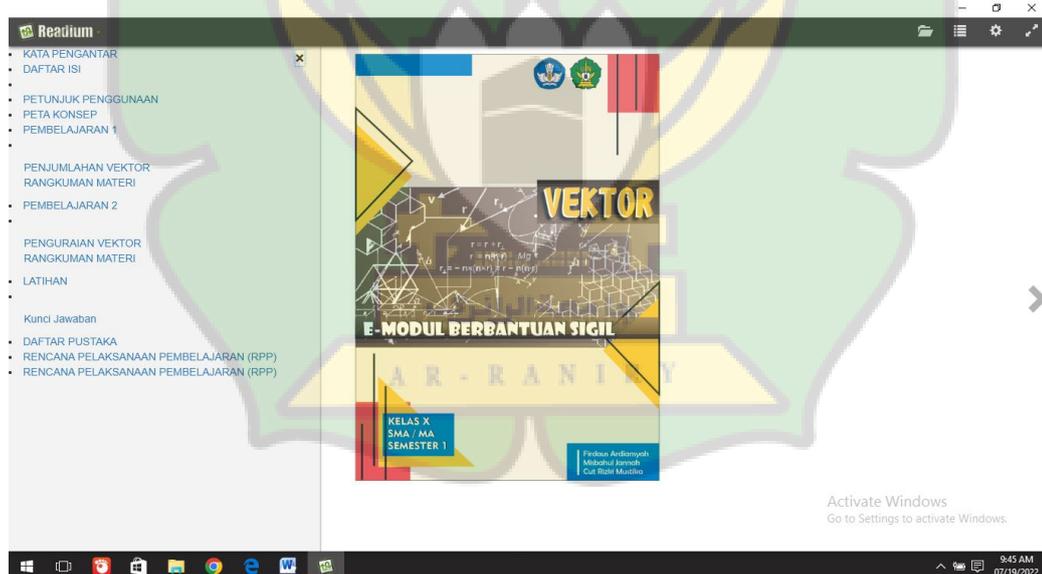
Berikut flowchart bagian biodata penulis yang terdapat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Flowchart slide RPP

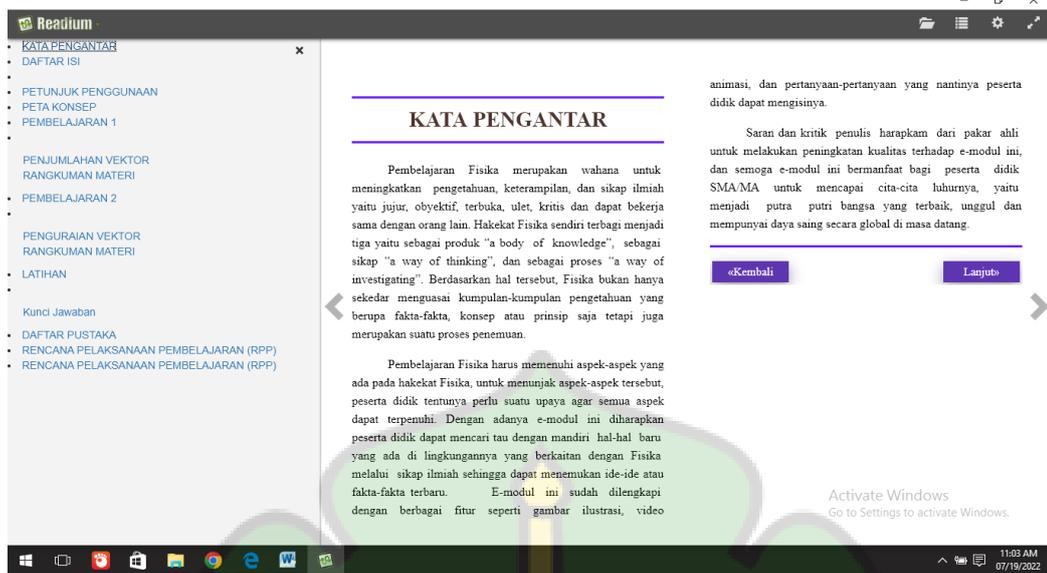
Profil selanjutnya dari *E-Modul* ini ialah proses pengembangan *E-Modul*. Pembuatan *E-Modul* ini menggunakan *software SIGIL*. *E-Modul* akan dibuat pada tahap ini sesuai rancangan pada tahap *design*.

1) Bagian pembuka (intro)

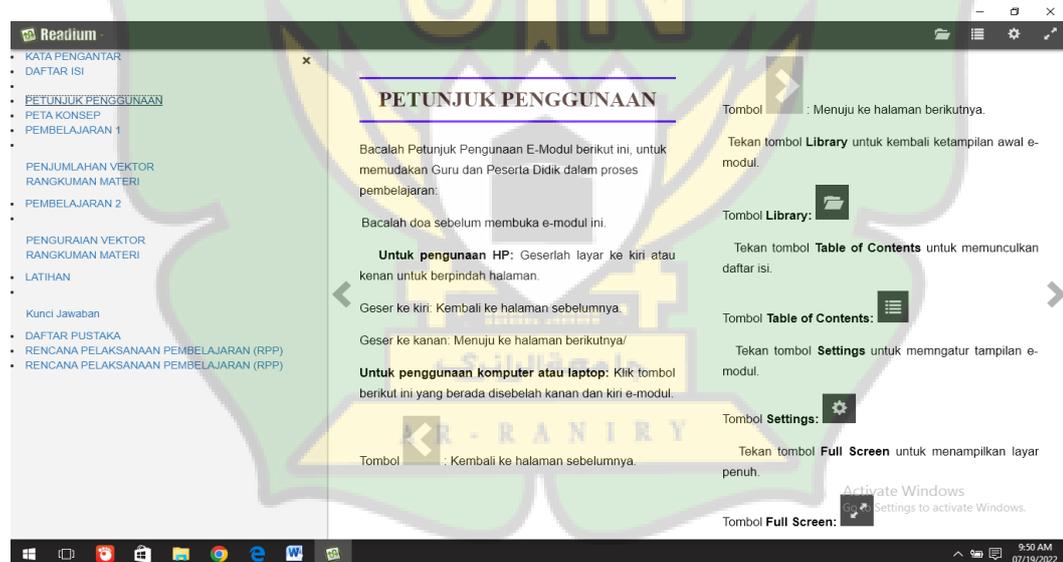


Gambar 4.11 cover *E-Modul*

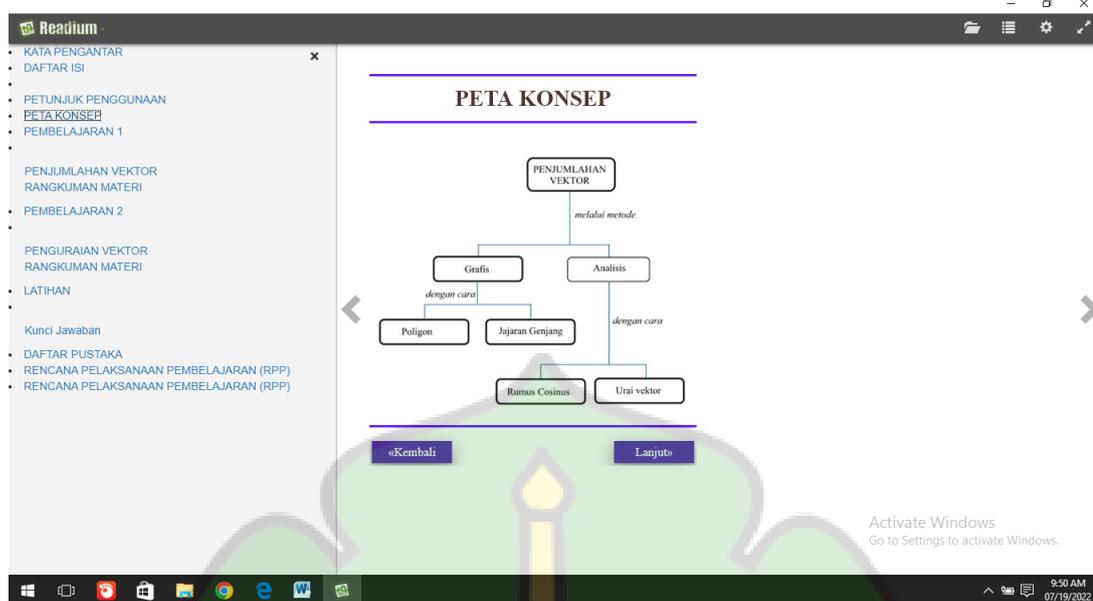
Penulis mengembangkan bagian cover pada bagian pembuka yang dirancang menggunakan *software sigil*.



(a) Kata pengantar



(b) Petunjuk penggunaan



(c) Peta konsep

Gambar 4.11 Pembuka *E-Modul* (a) kata pengantar, (b) petunjuk penggunaan, dan (c) peta konsep

Pada bagian pembuka berisi kata pengantar dan menjelaskan tentang petunjuk penggunaan modul dan peta konsep, dengan menggunakan *sigil*.

2) Bagian isi *E-Modul* (materi)

Peneliti menggunakan *Microsoft word* dan *sigil* pada tampilan materi untuk mengembangkan konsep pada tahap *design* agar mudah memadupadankan *background* dan *cover*. Pada bagian isi *E-Modul* terdapat materi vektor yang terbagi menjadi dua bagian materi yaitu Pembelajaran 1 yang membahas tentang penjumlahan vektor disertai dengan rangkuman materi dan Pembelajaran 2 yang membahas tentang penguraian vektor yang disertai rangkuman materi, seperti pada gambar berikut:

PEMBELAJARAN 1

PENJUMLAHAN VEKTOR

A. Vektor

Besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah. Contoh besaran vektor adalah gaya dan tekanan. Perhatikan gambar berikut!

Gambar 1.
Penerapan Vektor sehari-hari

(a) Pembelajaran 1

PEMBELAJARAN 2

PENGURAIAN VEKTOR

A. Penguraian Vektor

Jika dua buah vektor atau lebih dapat direstukan menjadi satu buah vektor resultant maka berlaku juga sebaliknya. Sebuah vektor dapat diuraikan menjadi dua buah vektor saling tegak lurus yang disebut vektor komponen. Mengurai vektor dapat dilakukan dengan memproyeksikan vektor tersebut pada sumbu koordinat X dan Y. Hasil proyeksi (uraian) vektor pada sumbu Y disebut komponen vektor sumbu Y demikian halnya pada sumbu X, disebut komponen vektor sumbu X.

Misalkan terdapat sebuah vektor S berikut:

5 m

(b) Pembelajaran 2

Gambar 4.12 isi modul (a) pembelajaran 1 dan (b) pembelajaran 2

3) Bagian Penutup *E-Modul* (materi)

Peneliti menggunakan *Microsoft word* dan *sigil* pada tampilan Penutup untuk mengembangkan konsep pada tahap *design* agar mudah memadupadankan *background* dan *cover*. Pada bagian penutup terdapat soal latihan beserta kunci jawaban, daftar pustaka dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

LATIHAN

Untuk mengetahui pemahaman kalian tentang materi ini, cobalah kerjakan soal – soal di bawah ini

Kerjakan soal-soal berikut dengan memilih jawaban yang paling tepat!

Soal 1

Dua vektor gaya masing-masing besarnya 10 N dan 4 N. Besar resultan kedua vektor tersebut yang tidak mungkin adalah

A. 5 N
 B. 6 N
 C. 10 N
 D. 12 N
 E. 14 N

Soal 2

Balok digantung dengan tali sebagai berikut.

Gaya tarik tali masing-masing besarnya $F_1 = 30$ N dan $F_2 = 40$ N saling tegak lurus. Resultan gaya tarik yang dialami balok adalah....

A. 10 m
 B. 20 m
 C. 50 m

(a) Soal latihan

Kunci Jawaban

No Soal	Kunci Jawaban
1.	A
2.	C
3.	D
4.	B
5.	E
6.	E
7.	D
8.	D
9.	C
10.	E

« Pelajar Daftar Isi Lanjutkan »

(b) Kunci jawaban

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah :
 Materi Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Vektor
 Kelas/Semester : XI / I
 Tahun ajaran : 2021 / 2022
 Alokasi waktu : 3 x 25 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional".
- KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin 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 , menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya

untuk memecahkan masalah.

- KI-4 : Mengolah terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)	3.1.1 Menjelaskan pengertian vektor dan besaran vektor 3.1.2 Menjelaskan simbol-simbol vektor 3.1.3 Menjelaskan penjumlahan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis 3.1.4 Menggambar vektor secara grafis 3.1.5 Menentukan resultan vektor dengan metode analisis
4.3 Merancang percobaan untuk menentukan	4.1.1 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor

(c) RPP

Gambar 4.13 penutup modul (a) latihan, (b) kunci jawaban, dan (c) RPP

2. Hasil Validasi

a. Hasil Validasi Ahli Media

Proses validasi dari pengembangan *E-Modul* ini yang pertama adalah menguji kelayakan media dari *E-Modul* Berbantuan *Sigil*. Proses ini dilakukan dengan menyerahkan angket kepada 3 orang ahli media untuk menilai kelayakan produk dan melakukan diskusi untuk menyempurnakan produk. Validator ahli media pertama adalah Ibu Ida Meutiawati, validator kedua Bapak Rusydi, M.Pd, dan validator ketiga Ibu Fera Annisa, M.Sc. Berikut adalah data hasil uji validasi oleh ahli media dari aspek tampilan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Aspek Tampilan

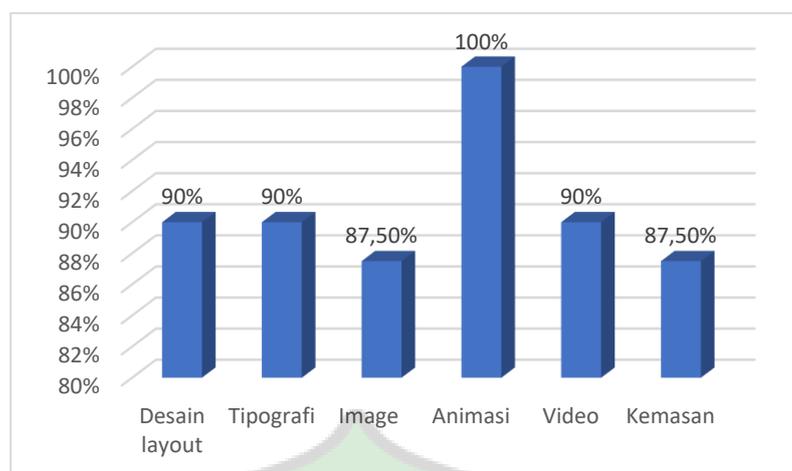
Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian (N)	Validator (n=3)			Skor	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Kelayakan
			1	2	3					
Tampilan	a. Desain Layout/ Tata Letak	1. Ketetapan Pemilihan <i>background</i> dengan materi	4	4	3	11	22	3,6	90%	Sangat Layak
		2. Ketetapan proporsi <i>layout</i>	4	4	3	11				
	b. Teks/ tipografi	1. Ketetapan pemilihan font agar mudah dibaca	3	4	3	10	33	3,6	90%	Sangat Layak
		2. Ketetapan ukuran huruf agar mudah dibaca	4	4	4	12				
		3. Ketetapan warna teks agar mudah dibaca	4	4	3	11				
	c. <i>Image</i>	1. Komposisi gambar	3	4	3	10	32	3,5	87,5 %	Sangat Layak
		2. Ukuran gambar	4	4	4	12				
		3. Kualitas tampilan gambar	3	4	3	10				
	d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi	4	4	4	12	24	4	100 %	Sangat Layak

		2. Kemenarikan animasi	4	4	4	12				
e. Video	1. Ketetapan pilihan video dengan materi	4	4	3	11	23	3,8	95%	Sangat Layak	
	2. Kualitas video	4	4	4	12					
f. Kemasan	1. Kemenarikan cover depan	3	4	3	10	21	3,5	87,5%	Sangat Layak	
	2. Kesesuaian tampilan dengan isi	4	4	3	11					
Jumlah Skor			5	5	4	155	155	3,66	91,6%	Sangat Layak
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor			2	6	7					

Dari Tabel 4.1 bisa dilihat bahwasannya keseluruhan penilaian penulis dari ketiga validator ahli media terkait aspek tampilan modul adalah 91,6%. Adapun penilaian dilakukan dalam bentuk presentase sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{3,66}{4} \times 100\% = 91,6\%$$

Berdasarkan hasil evaluasi aspek penyajian media pembelajaran, hasil pengembangan terletak pada kriteria sangat layak dengan nilai persentas yaitu 91,6% dan dengan nilai rata-rata 3,66.



Gambar 4.12 Grafik Hasil Penilaian Aspek Tampilan

Berikutnya evaluasi lewat pandangan pemrograman. Hasil evaluasi dari ketiga validator bisa diamati pada Tabel 4. 2 selanjutnya ini.

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Aspek Pemrograman

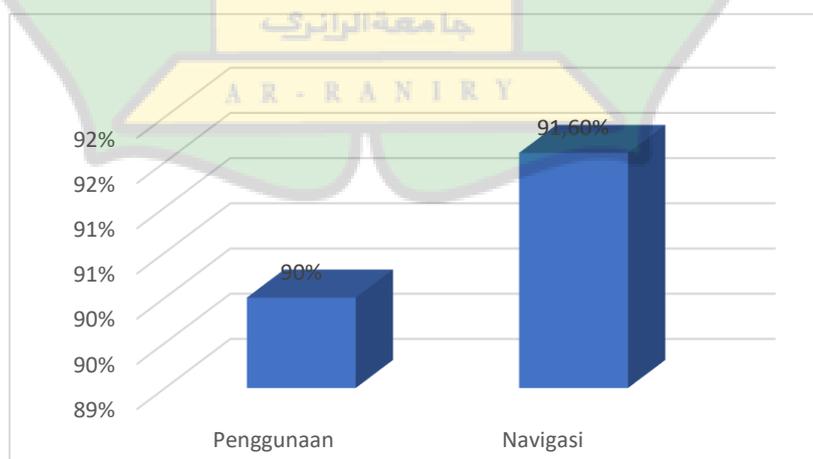
Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian (N)	Validator (n=3)			Skor	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Kelayakan
			1	2	3					
Pemrograman	g. Penggunaan	1. Kesuaian dengan penggunan	3	4	3	10	43	3,6	90%	Sangat Layak
		2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)	4	4	4	12				
		3. Kelengkapan petunjuk penggunaan	3	4	3	10				
		4. Tampilan petunjuk penggunaan	4	4	3	11				
		1. Ketetapan penggunaan	4	4	4	12	22	3,6	91,6 %	Sangat

h. Navigasi dan <i>Interactive Link</i>	tombol navigasi								
	2. Ketetapan kinerja <i>interactive link</i>	3	4	3	10				
Jumlah Skor		21	24	20	65	65	3,6	90,7 %	Sangat Layak
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor									

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat hasil penilaian aspek oleh ketiga validator ahli media terkait aspek pemrograman yaitu dengan persentase 90,7 %. Adapun penilaian dilakukan dalam bentuk persentase sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{3,6}{4} \times 100\% = 90,7\%$$

Berdasarkan hasil evaluasi aspek pemrograman media pembelajaran, hasil pengembangan terletak pada kriteria sangat layak dengan nilai persentas yaitu 90,7 % dan dengan nilai rata-rata 3,6.



Gambar 4. 13 Grafik Hasil Penilaian Aspek Pemrograman

a. Validasi Ahli Materi

Validasi Selanjutnya adalah menguji kelayakan materi pembelajaran *E-Modul Berbantuan software sigil*. Pengujian kelayakan materi yang dilakukan yaitu memberikan angket evaluasi kepada 3 orang ahli materi, validator pertama Bapak Ridhwan, S.Pd, M.Si, validator kedua Bapak Soewarno, dan validator ketiga Ibu Sri Nengsih, M.Sc. Proses Validasi ini dilakukan dengan memberikan angket/lembar validasi dan melakukan diskusi untuk menyempurnakan media pembelajaran hasil pengembangan. Berikut adalah hasil validasi dari ahli materi pada aspek isi seperti ditunjukkan pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Penilaian pada Aspek Kelayakan Isi

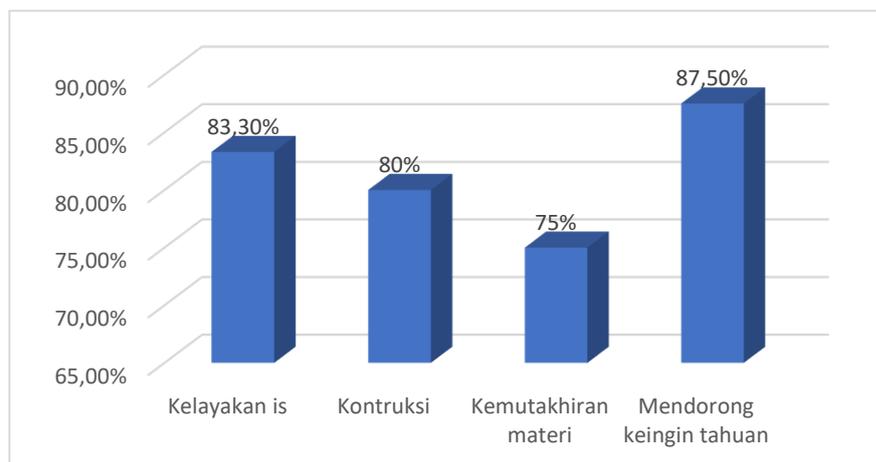
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator (n=3)			Skor	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Kelayakan
		1	2	3					
a. Kelayakan isi/ materi	1. Kelengkapan materi	3	3	3	9	30	3,3	83,3%	Layak
	2. Keleluasaan materi	4	4	3	11				
	3. Kedalaman materi	3	4	3	10				
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi	3	3	3	9	19	3,2	80%	Layak
	5. Keakuratan data dan fakta	4	3	3	10				
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi	3	4	2	9	18	3	75%	Layak

	7. Materi yang disajikan termutakhir dan kontekstual	3	4	2	9				
d. Mendorong keingin tahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu	4	4	3	11	21	3,5	87,5%	Sangat Layak
	9. Menciptakan kemampuan bertanya	4	3	3	10				
Jumlah Skor		31	32	25	88	88	3,25	81,5%	Layak
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor									

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat hasil penilaian aspek oleh ketiga validator ahli materi terkait aspek kelayakan isi yaitu dengan persentase 81,5 %. Adapun penilaian dilakukan dalam bentuk persentase sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{3,25}{4} \times 100\% = 81,5\%$$

Berdasarkan hasil evaluasi aspek pemrograman media pembelajaran, hasil pengembangan terletak pada kriteria layak dengan nilai persentase yaitu 81,5 % dan dengan nilai rata-rata 3,25



Gambar 4.14 Grafik Hasil Penilaian Ahli Materi Aspek kelayakan Isi

Selanjutnya adalah penilaian aspek kelayakan penyajian. Tabel 4.4 menunjukkan hasil evaluasi oleh validator materi 1, 2, dan 3.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian

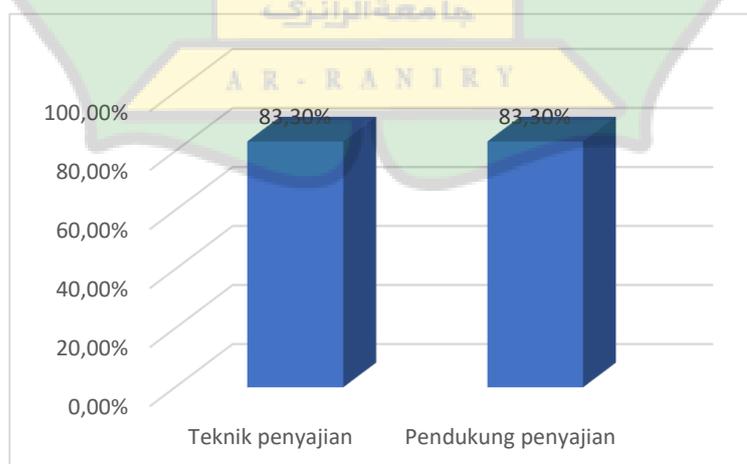
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator (n=3)			Skor	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Kelayakan
		1	2	3					
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai	4	4	2	10	20	3,3	83,3 %	Layak
	2. Memuat gambar yang sesuai	3	4	3	10				
b. Pendukung penyajian	3. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambaran sesuatu	4	3	3	10	20	3,3	83,3 %	Layak

4. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen	4	3	3	10				
Jumlah Skor	15	14	11	40	40	3,3	83,3 %	Layak
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor					40	3,3	83,3 %	Layak

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat hasil penilaian aspek oleh ketiga validator ahli materi terkait aspek kelayakan penyajian yaitu dengan persentase 83,3 %. Adapun penilaian dilakukan dalam bentuk persentase sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{3,3}{4} \times 100\% = 83,3\%$$

Berdasarkan hasil evaluasi aspek penyajian media pembelajaran, hasil pengembangan terletak pada kriteria sangat layak dengan nilai persentas yaitu 83,3 % dan dengan nilai rata-rata 3,3.



Gambar 4.15 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian

Selanjutnya adalah penilaian aspek bahasa. Tabel 4.5 menunjukkan hasil evaluasi oleh validator materi 1, 2, dan 3.

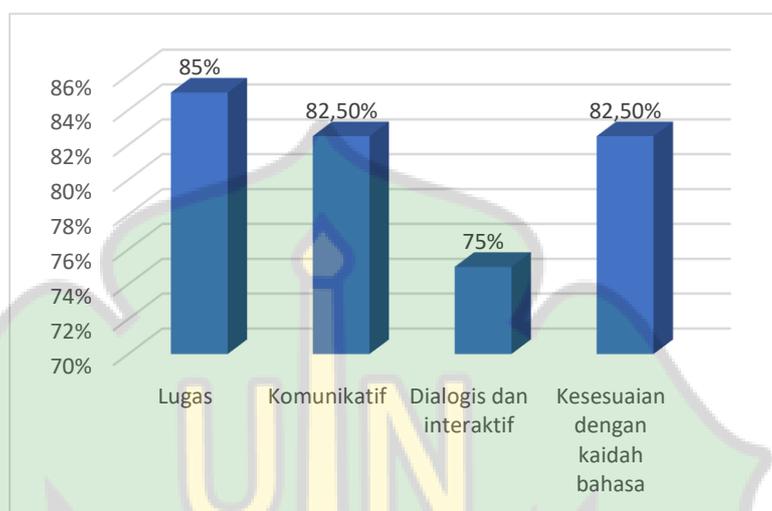
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Aspek Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator (n=3)			Skor	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Kelayakan
		1	2	3					
a. Lugas	1. Ketetapan struktur kalimat	3	4	3	10	31	3,4	85%	Sangat Layak
	2. Keefektifan kalimat	3	4	3	10				
	3. Kebakuan istilah	4	4	3	11				
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4	3	3	10	10	3,3	82,5 %	Layak
c. Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik	3	3	3	9	9	3	75%	cukup
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketetapan tata bahasa	4	4	2	10	20	3,3	82,5 %	layak
	7. Ketetapan ejaan	4	4	2	10				
Jumlah Skor		25	26	19	70	70	3,25	81,25%	Layak
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor									

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat hasil penilaian aspek oleh ketiga validator ahli materi terkait aspek bahasa yaitu dengan persentase 81,2 %. Adapun penilaian dilakukan dalam bentuk persentase sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{3,25}{4} \times 100\% = 81,25\%$$

Berdasarkan hasil evaluasi aspek bahasa, hasil pengembangan terletak pada kriteria layak dengan nilai persentase yaitu 81,25 % dan dengan nilai rata-rata 3,25.



Gambar4.16 Grafik Hasil Penilaian Aspek Bahasa

B. Pembahasan

1. Pembahasan Desain *E-modul*

a. Deskripsi umum *E-Modul* hasil pengembangan.

Media pembelajaran berbasis *E-Modul* adalah sebuah modul yang dibuat dalam bentuk media elektronik. Baik modul maupun *E-Modul*, keduanya dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Pada Buletin BSNP 2014 disebutkan bahwa penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam proses pembelajaran di abad 21 ini sangat diperlukan karena kebutuhan masyarakat Indonesia dalam menghadapi era global tidak sekedar mampu menggunakan komputer dan atau *notebook* saja, tetapi juga memakai piranti lain seperti *handphone*, *smartphone*, maupun

personal digital assistant (PDA). Kemudian, hal berikutnya adalah menggunakan beragam aplikasi standar penunjang pendidikan. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah modul pembelajaran.

Pada era ini pembelajaran tidak hanya dilakukan secara tatap muka di dalam kelas saja, melainkan dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun karena banyak sekali acuan belajar yang dapat dijadikan sebagai penunjang belajar. *E-Modul* fisika berbasis *E-Modul* ini dapat digunakan oleh peserta didik baik secara *online* maupun *offline*. Secara *online* dengan menggunakan komputer, laptop, maupun *smartphone*. Sedangkan secara *offline*, modul ini juga dapat digunakan pada laptop, komputer, maupun *smartphone* dengan proses berbagi *file*.

b. Isi *E-Modul* hasil pengembangan

E-Modul hasil pengembangan terdiri atas beberapa bagian yang terdiri atas, *cover*, kata pengantar, petunjuk penggunaan, peta konsep, materi vector beserta rangkuman, latihan soal beserta kunci jawaban, daftar pustaka dan RPP. Susunan ini dibuat berdasarkan hasil observasi di lapangan dikarenakan peserta didik belum pernah belajar menggunakan *E-Modul* sebelumnya sehingga penulis membagi bagian-bagian yang mempermudah peserta didik atau pengguna untuk menggunakannya.

1) *Cover E-Modul*

Bagian pertama pada *E-Modul* ini yaitu *cover*. Adapun *cover* ini memuat judul *E-Modul* Berbantuan *software sigil*, Vektor, gambar papan tulis yang berisi rumus vektor, kemudian memuat Kelas X SMA/MA, Semester 1, dan nama penulis. *Cover*

modul ini menggunakan fitur teks bebas dengan Berbantuan *software sigil* dan tampilan cover ini. Bagian pembuka tertera pada gambar 4.10

2) Pembuka

Bagian kedua dari sebuah modul oleh Depdiknas 2008 dan struktur modul kontekstual oleh Abdul Gafur adalah deskripsi modul dan peta informasi. Pada *E-Modul* ini yang terdiri atas kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan dan peta konsep. Kata pengantar memuat penjelasan tentang bagaimana pembelejaran fisika serta aspek yang harus dipenuhi dalam pembeajaran fisika, dan harapan penulis akan pengembangan *E-Modul* berbantuan *sigil* pada materi vektor. Petunjuk penggunaan modul memuat penjelasan bagaimana menggunakan modul hasil pengembangan. Peta konsep memuat gambaran konsep-konsep yang terdapat dalam modul. Penulisan petunjuk penggunaan dan peta konsep ini menggunakan fitur teks bebas. Bagian pembuka tertera pada gambar 4.11

3) Materi Pembelajaran 1 dan 2

Materi pembelajaran vektor terbagi menjadi dua bagian yaitu Pembelajaran 1 yang membahas tentang penjumlahan vektor disertai dengan rangkuman materi dan Pembelajaran 2 yang membahas tentang penguraian vektor yang disertai rangkuman materi yang disusun berdasarkan referensi yang berlaku disekolah dan dikombinasikan dengan gambar yang dimasukkan oleh peneliti.

4) Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik pada *E-Modul* memuat Kompetensi Dasar (KD), topic pembelajaran, tujuan pembelajaran, alat dan bahan serta kegiatan pembelajaran.

5) Latihan soal

Latihan soal dari *E-Modul* hasil pengembangan berupa soal pilihan ganda.

6) Kunci Jawaban

Kunci jawaban dari *E-Modul* yang dikembangkan oleh penulis berupa kunci jawaban dari latihan soal dari *E-Modul* hasil pengembangan.

7) Daftar pustaka

Daftar pustaka dari *E-Modul* yang dikembangkan berupa referensi yang digunakan oleh peneliti dalam penyusunan *E-Modul* pembelajaran hasil pengembangan.

8) RPP

RPP dari *E-Modul* berupa rencana pelaksanaan pembelajaran fisika tentang materi vektor pada media pembelajaran hasil pengembangan.

2. Pembahasan tentang Kelayakan *E-Modul*

Pembahasan saran ahli media dari ketiga validator menyatakan bahwasannya :

- *E-Modul* yang dikembangkan sudah dapat digunakan dengan baik tanpa perlu revisi
- Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran

Pembahasan saran ahli media dari ketiga validator menyatakan bahwasannya :

- Ada beberapa konsep yang salah, mohon diperbaiki
- Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
- Konstanta dalam membuat symbol, θ , Φ , α , dan derajat
- Lengkapi simbol-simbol di gambar, tanpa satuan, derajat

- Ukuran font disamakan
- Tambahkan tombol untuk LKPD
- Alokasi waktu pada RPP di cek kembali
- Typo penulisan di email diperbaiki

Penelitian ini dimulai dengan kegiatan observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMA N 5 Banda Aceh. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti kepada guru fisika diketahui bahwa fasilitas *e-modul* pada sekolah tersebut sudah ada akan tetapi fasilitas tersebut belum di manfaatkan secara optimal. Fasilitas ini berupa penguat jaringan internet, dan LCD yang ada di tiap ruangan kelas. Penggunaan *e-modul* seperti akses buku pelajaran yang minim dimana buku tersebut hanya dimiliki oleh guru dan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan siswa menghambat proses *transfer knowledge* dalam proses kegiatan belajar mengajar.

E-modul yang dikembangkan ini sangat membantu proses belajar mengajar dikarenakan di dalam pembahasan pokok materi, pembahasan materi tentang suhu dan kalor sangat lengkap sehingga memudahkan pembaca atau pengguna *e-modul*. Untuk pengoperasiannya sangat mudah sekali, hanya dengan mengklik link untuk menelusuri, dan cukup mengklik tombol untuk menjalankannya. *E-modul* ini juga bisa menjadi solusi ditengah pembelajaran secara daring yang dilakukan saat ini.

Seperti Penelitian hasil jurnal oleh Edi Wibowo dan Dona Dinda Pratiwi, yang hasil penelitian ini memperoleh nilai kelayakan oleh ahli materi mendapat skor rata-rata 3,23 dengan kriteria baik dan nilai kelayakan oleh ahli media dengan skor rata-rata 3,28 dengan kriteria sangat baik, sedangkan nilai kelayakan oleh ahli

bahasa mendapat skor rata-rata 3,02 dengan kriteria baik. Respon peserta didik sangat menarik, dengan pencapaian skor rata-rata 3,33 uji coba kelompok kecil dan pencapaian skor rata-rata 3,49 uji coba lapangan, respon uji coba pendidik sangat menarik dengan pencapaian skor rata-rata 3,64. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sangat menarik dan layak digunakan oleh peserta didik⁴².

Hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menunjukkan bahwa *e-modul* Berbantuan *sigil* yang dikembangkan penulis mendapat respon yang sangat baik dari ahli validasi media dan ahli alidasi materi serta sangat layak untuk digunakan. Seperti penelitian Penelitian yang dilakukan oleh Anisa fitri, dijelaskan dalam penelitian tersebut memiliki hasil bahwa bahan ajar dengan berbantuan *sigil software* pada materi relasi dikatakan sangat layak dan efektif untuk digunakan oleh mahasiswa pada materi relasi.⁴³

Secara rinci, kelebihan *e-modul* yang dikembangkan oleh peneliti yaitu :

- 1) *E-modul* yang dikembangkan mudah diaplikasikan karena dapat di *smartphone* android maupun IOS dan di buka di PC.
- 2) Dapat digunakan baik secara *online* maupun *offline*.
- 3) Proses penyusunan memberi kemudahan dengan tidak perlunya keahlian khusus dalam bahasan pemrograman *web*.
- 4) Tampilan lebih menarik yang dapat digunakan dalam menyusun *e-modul*.

⁴² Edi Wibowo dan Dona Dinda Pratiwi, (2018) Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan, Desimal: *Jurnal Matematika* 1, No. 2.

⁴³ Fitri, A. (2013). *Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Pada Materi Relasi Dan Fungsi*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–148.

Adapun untuk kekurangan dari penelitian yang dilakukan ini yaitu :

- 1) Materi pada *e-modul* yang dikembangkan hanya sebatas pada materi vektor saja.
- 2) Membutuhkan *e-pub reader* untuk membukanya.

Kelebihan *e-modul* Berbantuan *sigil* adalah (1) Aplikasi pembuat buku *digital freeware* dengan fitur terlengkap daripada pembuat buku *digital* lain saat ini, (2) *running test* dan hasil *protipe* ringan dan mudah dioperasikan, (3) *friendly* pada semua jenis perangkat pembaca dan *fleksible* dalam pemakaian, pembaca dapat memutar video sendiri tidak berjalan sendiri seperti tampilan aplikasi buku *digital* lain yang kebanyakan otomatis berjalan sendiri dan (4) semakin mudah dan lengkapnya isi bacaan semakin tinggi minat baca pembaca untuk memperdalam pengetahuannya dalam menggali ilmu dalam bacaan tersebut sehingga meningkatkan berfikir kritis pembaca. Sedangkan untuk kekurangan *software* tersebut adalah (1) ekstensi video masih harus berformat MP4 saja, (2) *layout* perintah menjadikan sebuah kolom dan insert shape belum ada, (3) *layout* hanya tersedia *single page* tidak bisa dibuat *multi page*, (4) Membutuhkan *e-pub reader* untuk membukanya .

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan *e-modul* berbantuan SIGIL pada materi vektor, maka dapat disimpulkan :

1. *Flowchart* dan *Storyboard* pada *e-modul* terdapat menu utama yang terdapat pada *e-modul* yang terdiri atas 9 menu. Menu utama ini diawali dengan cover modul, petunjuk penggunaan, peta konsep, pembelajaran 1 dan 2, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), soal latihan, kunci jawaban, daftar pustaka, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
2. Berdasarkan hasil penilaian dari aspek kelayakan penyajian *e-modul* hasil pengembangan berada pada kategori layak dengan penilaian aspek kelayakan penyajian dari validator ahli materi yaitu dengan rata-rata skor 3,26 dan persentase 82% Sedangkan kategori sangat layak dengan penilaian aspek kelayakan penyajian dari validator ahli media yaitu rata-rata skor 3,4 dan persentase 91,15%.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Peneliti berharap untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan *e-modul* berbantuan sigil dengan menggunakan model dan materi yang lainnya.
2. Peneliti berharap untuk peneliti selanjutnya, dapat menerapkan produk *e-modul* berbantuan *sigil* dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Haris Rustaman, Muhammad Iqbal, and Winda Amelia, *„Pengembangan Modul Digital Praktikum Komputer Grafis 1 Dalam Format Elektronik Publication (EPUB) Untuk Meningkatkan Pemahaman Teknik Grafis Mahasiswa Desain Komunikasi Visual (Topik: Digital Imaging), 3.1 (2019), 224–29.*
- Ainul Yakin, “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Mind Mapping Pada Materi Dinamika Hidrosfer Di Kelas X SMA Negeri 1 Sugihwaras Bojonegoro,” *Swara Bhumi* 3, no. 3 (2016)
- Alessi & Trollip, *Multimedia for learning: Methods and development*, (Massachusetts: A Pearson Education, 2001)
- Andrew P. Hill and Thomas Curran, *Multidimensional Perfectionism and Burnout: A Meta-Analysis*, *Personality and Social Psychology Review*, 20.3 (2016), 269–88 .
- Arsyad, Azhar, 2013, *Media Pembelajaran* ,Jakarta: PT Rajawali Pers
- Astriliyanti Rohmah (2015). *Pengembangan E-Modul Matematika Berbantuan Sigil Software dengan Pendekatan Matematika Realistik*. Skripsi Universitas Negeri Raden Intan Lampung.
- Asyafiq, S. (2016). *Berbagai pendekatan dalam pendidikan nilai dan pendidikan kewarganegaraan*. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 29–37.
- Borg & Gall, *Educational Research: An Introduction. The Eight Edition*. (Sydney: Pearson Education, Inc, 2007)
- David Pratama, “Pengembangan Modul Matematika untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) pada Materi Himpunan kelas VII SMP” Thesis (Universitas Sebelas Maret, 2016): 43
- Dian Awaluddin, Rafiqul Fahmi, and Puput Wanarti R, (2016), *Pengembangan Modul Elektronik Plc Pada Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Pengendali Elektronik Dengan PLC Untuk SMK Raden Patah Kota Mojokerto*“, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05 712

- Desmita Rohadatul Aisy and Siska Andriani, *„Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Dengan Pendekatan Saitifik Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)“*, 8.1, 61–71.
- Dewa Ayu Andita Sari Garjita, S. T. I Ketut Resika Arthana, dan S.Pd. I Gede Partha Sindu, —*Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Studi Kasus: Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 3 Singaraja)*ll, KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika) ISSN: 2252-9063 , No. 1 (9 Februari 2017).
- Dick, Carey, and Carey, J.O. *The Systematic Design of Instruction*. (Boston: Pearson, 2009)
- Edi Wibowo dan Dona Dinda Pratiwi, —*Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan*ll, Desimal: Jurnal Matematika 1, No. 2, (31 Mei 2018)
- F Amalia and R Kustijono, (2017), *Efektifitas Penggunaan E-Book Dengan Sigil Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis“*, *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2017 “Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika Dan Pembelajarannya”*.
- Fraenkel and Norman, *How to Design and Evaluate Research in Education* 8th Edition. (Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2012)
- Fiska Komala Sari, Farida Farida, dan Muhamad Syazali, —*Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan Geogebra Pokok Bahasan Turunan*ll Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika 7, no. 2 (2016)
- Fitri, A. (2013). *Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Pada Materi Relasi Dan Fungsi*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–148.
- Foster, Bob .2014. *Akselerasi Fisika I*. Bandung: Penerbit Duta
- George B. Arfken dan Hans J. Weber, *“Math Method For Physics”*, (New York: Elsevier Academic Press, 2005)

Halliday, D, Resnick, R. 1992. *Fisika jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Hamdani, Strategi Belajar Mengajar (Bandung: CV PUSTAKA SETIA, 2011)

Ida Kaniawati, _Pengaruh Simulasi Komputer Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Impuls-Momentum Siswa SMA, Pembelajaran Sains, 1.1 (2017), 24–26.

I Made Teguh dan dkk, Model Penelitian Pengembangan (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014).

Kanginan, Marthen. 2017 . Fisika untuk SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga

Karen K. Myers and Kamyab Sadaghiani, _Millennials in the Workplace: A Communication Perspective on Millennials' Organizational Relationships and Performance', *Journal of Business and Psychology*, 25.2 (2010), 225–38

Kristianti, D., & Julia, S. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4D Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Maju*, 4(1), 38–50.

Maharani, Pangestuning, Febrianto Alqodri, and Rony Aldhea Dwi Cahya, (2015), Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah , Murah Dan User Friendly Dengan Format Epub Sebagai Sumber Materi", *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, , 26

Moh Fausih and T Danang, Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan — Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)|| Untuk Siswa Kelas X Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang', 20, 1–9

Moh Fausih And T Danang, Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan — Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)|| Untuk Siswa Kelas X Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura', (2015), Vol. 01, No 01.

Ni Kadek Dina Agustina dkk., —Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman

Dasar Kelas X Multimedia Di SMK Negeri 3 Singaraja,|| KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika) ISSN: 2252-9063 4, no. 5 (2015).

Nurani Sulistyawati Siswoyo, Esmar Budi, _Pengembangan E-Modul Fisika TEGAS (Tegangan, Regangan, Dan Modulus Young) Berbasis Android Dengan Pendekatan Inquiry Based Learning Pada Materi Elastisitas Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas', Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal), 8.12 (2019) .

Nursamsu, & Kusnafizal, T. (2017). Pemanfaatan Media Pembelajaran Ict Sebagai Kegiatan Pembelajaran Siswa Di SMP Negeri Aceh Tamiang. Jurnal IPA & Pembelajaran IPA, 1(2), 165–170.

Pangestuning Maharani And Others, _Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah, Murah Dan User', Seminar Teknologi Informasi Dan Multimedia, 2015.

Pratiwi, Hardiyanti, dan . Mustaji. “Pengembangan Lembar Kerja Anak Dengan Menggunakan Pendekatan Konstruktivistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Sains Anak Usia Dini.” Jurnal Pendidikan (Teori dan Praktik), vol. 1, no. 1, Januari 2017, hlm. 23.

Putry, R. (2018). Gender Equality: Internasional Journal of Child and Gender Studies ISSN: 2461-1468/E-ISSN: 2548-1959. Journal of Child and Gender Studies ISSN, 4(1), 39–54.

Rahmat Hidayat and others, —Pemanfaatan Sigil Untuk Pembuata E-book (Electronic Book) Dengan Format Epubl, TEKNOSI, Vol. 3, No. 1 (2017)

Rio Sandhika Darma and others, _Multimedia Pembelajaran Pengembangan Modul Berdasarkan Sigil Software Di Fisika Belajar Multimedia Pembelajaran Pengembangan Modul Berdasarkan Sigil Software Di Fisika Belajar', 2019.

Sitiatava Rizema Putra, Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains (Yogyakarta: Dipa Press, 2012).

Steven J Leon, Aljabar Linier dan Aplikasinya (Jakarta: Erlangga, 2001).

Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Bandung: Alfabeta, 2013).

Sugiyono (2016). Metode Penelitian Pengembangan. Bandung: Alfabeta

Tanti Tanti, Jamaluddin Jamaluddin, and Bobby Syefrinando, Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Beliefs Siswa Tentang Fisika Dan Pembelajaran Fisika', Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 6.1 (2017), 23 .

Uno, H., & Lamatenggo, N. (2016). Nina-Lamatenggo-Buku-Tugas-Guru-Dalam Pembelajaran.

Wilson Simangunsang Sukino, Matematika SMA (Jakarta: Erlangga, 1988).

Yeni Rima and Wahyu Hardyanto, _Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan Sigil Software Pada Materi Listrik Dinamis', 2019.

Yuberti, Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014), h. 192-193

Zhongzhou Chen, Timothy Stelzer, and Gary Gladding, _Using Multimedia Modules to Better Prepare Students for Introductory Physics Lecture', Physical Review Special Topics - Physics Education Research, 6.1 (2010), 1-5

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-17402/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2021

TENTANG :

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Tanggal 26 November 2021.
- MEMUTUSKAN:**
- Menetapkan :
- PERTAMA** : Menunjuk Saudara:
- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D | sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Cut Rizki Mustika, M.Pd | sebagai Pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : **Firdaus Ardiansyah**
- NIM : 170204003
- Prodi : Pendidikan Fisika
- Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil pada Materi Vektor
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2021;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 07 Desember 2021
 A.n. Rektor
 Dekan,

 Muslim Razali

Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

LAMPIRAN 2

Angket Analisis Kebutuhan

Materi Fisika Kelas X IPA SMA/MA Semester Ganjil 2021/2022

Nama : DITA KEMALAWATI
 Guru Mapel : FISIKA
 Mapel : FISIKA
 Hari /Tanggal : SABTU /23 - 10 - 21
 Nama Sekolah : SMA - NIS

A. Petunjuk

- Lembar angket analisis ini dimaksudkan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian skripsi.
- Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai rentang penilaian dibawah ini dengan penilai secara obyektif.
 1 : Sangat Sulit (SS)
 2 : Sulit (S)
 3 : Mudah (M)
 4 : Sangat Mudah (SM)
- Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

B. Angket

No	Konsep/Materi	SS	S	M	SM
1	Pengukuran			✓	
2	Vektor		✓		
3	Gerak Lurus			✓	
4	Gerak Parabola		✓		
5	Gerak Melingkar			✓	

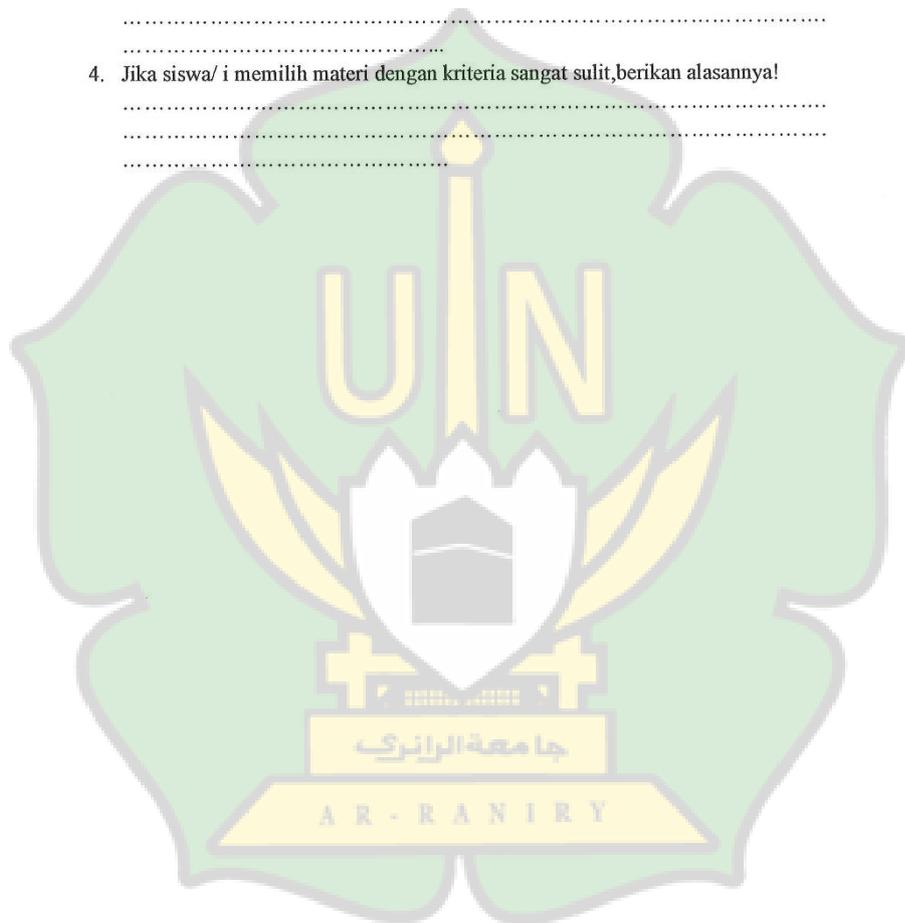
C. Pertanyaan

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat mudah, berikan alasannya!

.....

2. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria mudah,berikan alasannya!
...APLIKASI NYA DI LAJANGAN BANYAK YG BISA MEMBAKUTID.....
.....
3. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sulit,berikan alasannya!
...KARENA SUSAH NULMBDKAN NILAI ARAH (NEGATIF DAN POSITIF).
.....
4. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sangat sulit,berikan alasannya!
.....
.....
.....



Angket Analisis Kebutuhan

Materi Fisika Kelas X IPA SMA/MA Semester Ganjil 2021/2022

Nama : Cut Mardiana, S.pd.
 Guru Mapel : Fisika
 Mapel : Fisika
 Hari /Tanggal : Sabtu / 23-10-2021
 Nama Sekolah : SMAN 5 Banda Aceh.

A. Petunjuk

- Lembar angket analisis ini dimaksudkan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian skripsi.
- Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai rentang penilaian dibawah ini dengan penilai secara obyektif.
 1 : Sangat Sulit (SS)
 2 : Sulit (S)
 3 : Mudah (M)
 4 : Sangat Mudah (SM)
- Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

B. Angket

No	Konsep/Materi	SS	S	M	SM
1	Pengukuran		✓		
2	Vektor		✓		
3	Gerak Lurus			✓	
4	Gerak Parabola		✓		
5	Gerak Melingkar			✓	

C. Pertanyaan

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat mudah,berikan alasannya!

.....

2. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria mudah, berikan alasannya!
karena dibawa langsung kepada kehidupan sehari-hari. / mengimplementasi langsung dalam kehidupan sehari-hari.
3. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sulit, berikan alasannya!
karena pemahaman dasar mereka tentang aplikasi dalam matematika sangat kurang.
4. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sangat sulit, berikan alasannya!
.....
.....
.....



Angket Analisis Kebutuhan

Materi Fisika Kelas X IPA SMA/MA Semester Ganjil 2021/2022

Nama : M. Hilal Samsuddin
 Kelas : IPA 10 1
 Mapel : Fisika
 Hari/Tanggal : Sabtu, 23 Oktober
 Nama Sekolah : Sma 5

A. Petunjuk

- Lembar angket analisis ini dimaksudkan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian skripsi.
- Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai rentang penilaian dibawah ini dengan penilai secara obyektif.
 - Sangat Sulit (SS)
 - Sulit (S)
 - Mudah (M)
 - Sangat Mudah (SM)
- Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

B. Angket

No	Konsep/Materi	SS	S	M	SM
1	Pengukuran			✓	
2	Vektor		✓		
3	Gerak Lurus		✓		
4	Gerak Parabola		✓		
5	Gerak Melingkar		✓		

C. Pertanyaan

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat mudah, berikan alasannya!

.....

2. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria mudah,berikan alasannya!

.....
.....

3. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sulit,berikan alasannya!

.....
.....*membingungkan / susah dipahami*.....

4. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sangat sulit,berikan alasannya!

.....
.....



Angket Analisis Kebutuhan

Materi Fisika Kelas X IPA SMA/MA Semester Ganjil 2021/2022

Nama : Qaznatun Nada
 Kelas : X - IPA¹
 Mapel : Fisika
 Hari / Tanggal : Sabtu / 23-10-2021
 Nama Sekolah : SMA S Banda Aceh

A. Petunjuk

- Lembar angket analisis ini dimaksudkan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian skripsi.
- Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai rentang penilaian dibawah ini dengan penilai secara obyektif.
 - Sangat Sulit (SS)
 - Sulit (S)
 - Mudah (M)
 - Sangat Mudah (SM)
- Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

B. Angket

No	Konsep/Materi	SS	S	M	SM
1	Pengukuran	✓			
2	Vektor	✓			
3	Gerak Lurus	✓			
4	Gerak Parabola	✓			
5	Gerak Melingkar	✓			

C. Pertanyaan

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat mudah, berikan alasannya!

.....

2. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria mudah,berikan alasannya!

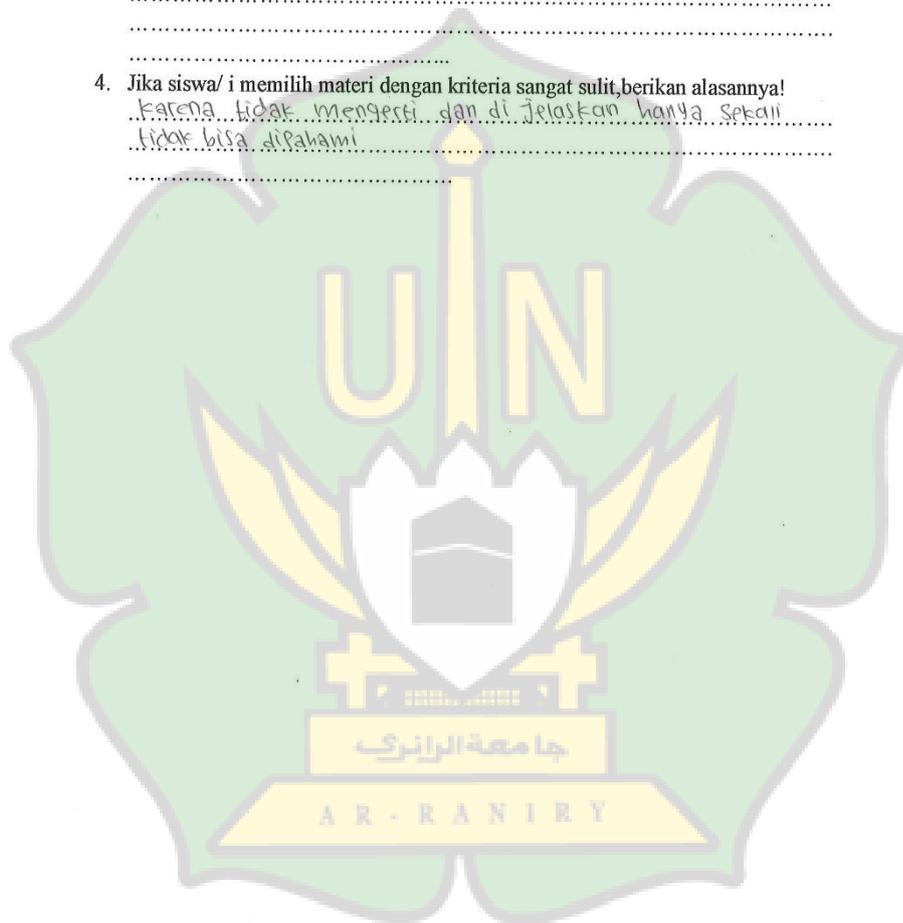
.....
.....
.....

3. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sulit,berikan alasannya!

.....
.....
.....

4. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sangat sulit,berikan alasannya!

Karena tidak mengersi dan di jelaskan hanya sekali
tidak bisa dipahami



LAMPIRAN 3

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan *E-Modul* berbantuan *Sigil* pada materi vektor
Penyusun : Firdaus Ardiansyah
Pembimbing 1 : Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D
Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M.Pd
Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Pada Materi Vektor, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Vektor. Aspek penilaian E-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

AR-RANIRY

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Sri Nengsih, Tn.Sc
 NIP : 198508102019032002
 Instansi : FST UIN Ar-Raniry B Aceh

A. LEMBAR PENILAIAN**I. ASPEK KELAYAKAN ISI**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi			√	
	2. Keluasan materi			√	
	3. Kedalaman materi			√	
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi			√	

	5. Keakuratan data dan fakta			✓	
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi		✓		
	7. Materi yang disajikan termutakhir dan kontekstual		✓		
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	9. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai		✓		
	2. Memuat gambar yang sesuai			✓	
b. Pendukung penyajian	3. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu			✓	
	4. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen			✓	

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat			✓	
	3. Kebakuan istilah			✓	
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi			✓	
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik			✓	
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa		✓		
	7. Ketepatan ejaan		✓		

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

- Konsisten dalam membuat simbol, θ , ϕ , α , derajat
- Lengkapi simbol - simbol dengan gambar, tanpa satuan, derajat
- Ukuran font disesuaikan
- Tambahkan simbol untuk LKPD
- Alokasi waktu pada RPP di cek kembali
- Typo penulisan di e-modul dibaiki

B. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

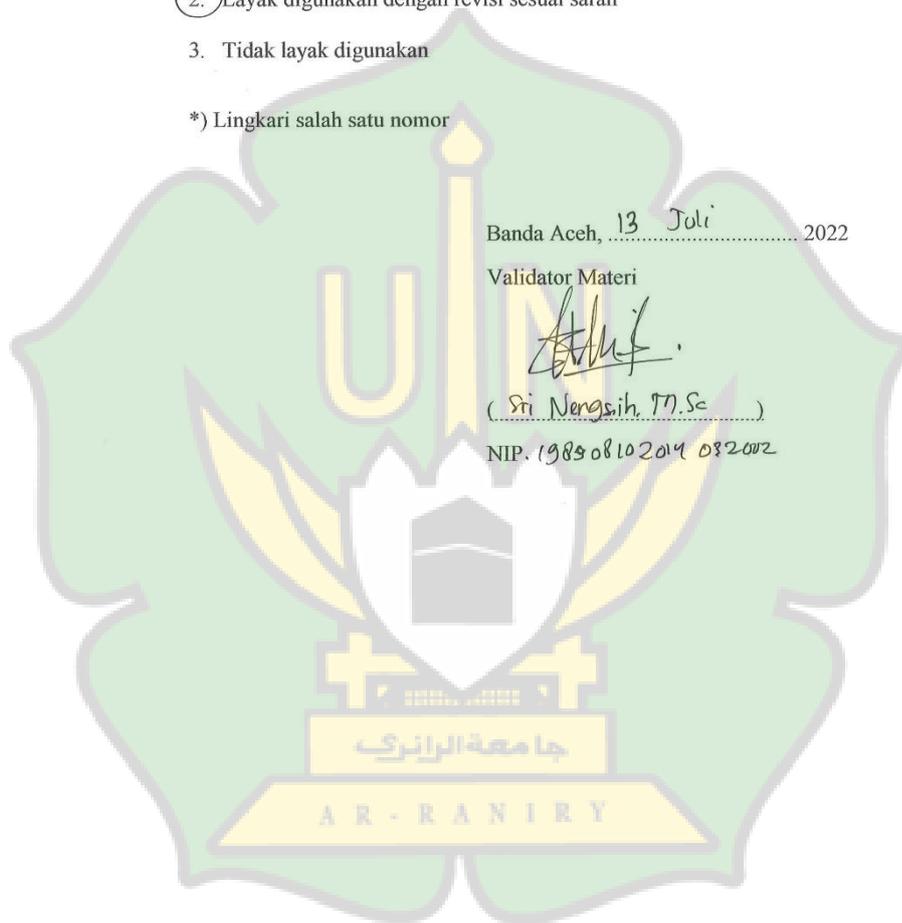
Banda Aceh, 13 Juli 2022

Validator Materi



(Sri Nengsih, M.Sc)

NIP. 198908102019 082002



PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : *Ridhwan, S.pd. M.si*
 NIP : *196912311999051005*
 Instansi : *Fakultas Tarbiyah*

A. LEMBAR PENILAIAN**I. ASPEK KELAYAKAN ISI**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi			✓	
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi			✓	

	5. Keakuratan data dan fakta				✓
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi			✓	
	7. Materi yang disajikan termutakhir dan kontekstual			✓	
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu				✓
	9. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai			✓	
b. Pendukung penyajian	3. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	4. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen				✓

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat			✓	
	3. Kebakuan istilah				✓
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik			✓	
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa				✓
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Ada beberapa konsep yang salah mohon diperbaiki

B. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

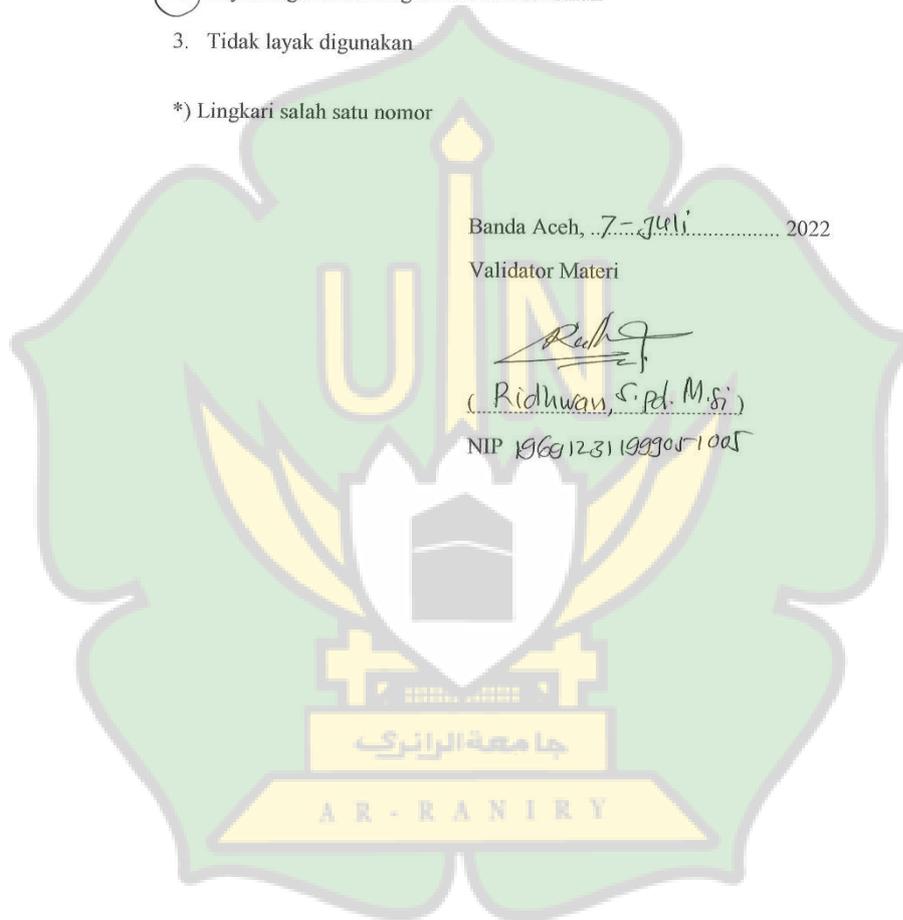
*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 7 Juli 2022

Validator Materi


(Ridhwan, S.Pd. M.Si)

NIP 196912311999041005



PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : *Drs. SoeWarno S., M.Si*

NIP : *195609131985031003*

Instansi : *F KIP FISIKA*

A. LEMBAR PENILAIAN**I. ASPEK KELAYAKAN ISI**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi			√	
	2. Keluasan materi				√
	3. Kedalaman materi				√
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi			√	

	5. Keakuratan data dan fakta			✓	
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi				✓
	7. Materi yang disajikan termutakhir dan kontekstual				✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu				✓
	9. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai				✓
b. Pendukung penyajian	3. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu			✓	
	4. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen			✓	

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat				✓
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah				✓
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi			✓	
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik			✓	
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa				✓
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh,07 Juli..... 2022

Validator Materi

Soewarno
.....Soewarno.....

NIP. 195609131985031003



LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan *E-Modul* berbantuan *Sigil* pada materi vektor

Penyusun : Firdaus Ardiansyah

Pembimbing 1 : Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, pengembangan Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Pada Materi Vektor, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi . Aspek penilaian E-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Fera Annisa, M.Sc
 NIDN : 2005018703
 Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 Pendidikan fisika

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain <i>Layout</i> / Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi			✓	
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>			✓	
		b. Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca			✓	
			4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca				✓
			5. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca			✓	
		c. <i>Image</i>	1. Komposisi gambar			✓	
			2. Ukuran gambar				✓
			3. Kualitas tampilan gambar			✓	

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

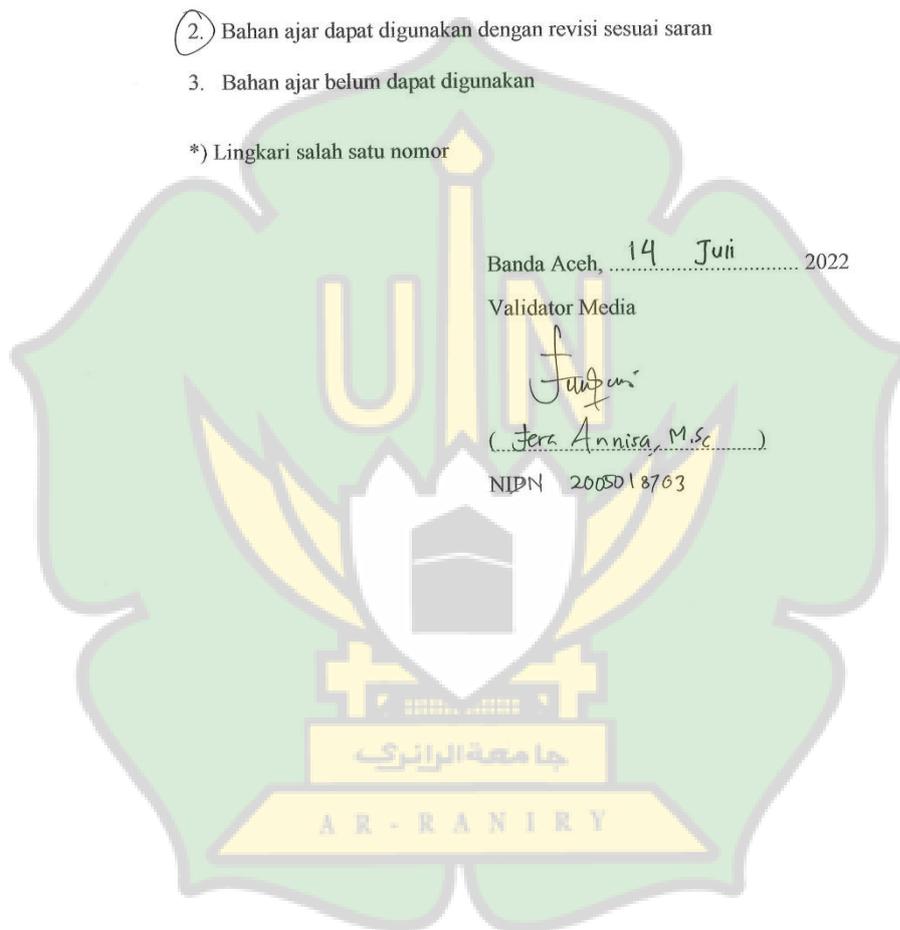
Banda Aceh, 14 Juli 2022

Validator Media

J. Annisa

(...Jera Annisa, M.Sc...)

NIPN 2005018703



PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : *Ira Meutawati*
 NIP : *196805181997022001*
 Instansi : *Fakultas Tarbiyah*

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.		a. Desain <i>Layout</i> / Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi	✓			✓
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>				✓
	Tampilan	b. Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca			✓	
			4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca				✓
			5. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca				✓
		c. <i>Image</i>	1. Komposisi gambar			✓	
			2. Ukuran gambar				✓
			3. Kualitas tampilan gambar			✓	

		d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi				✓
			2. Kemenarikan animasi				✓
		e. Video	1. Ketepatan pilhan video dengan materi				✓
			2. Kualitas video				✓
		f. Kemasan	1. Kemenarikan cover depan			✓	
			2. Kesesuaian tampilan dengan Isi				✓
2.	Pcmograman	g. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna			✓	
			2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)				✓
			3. Kelengkapan petunjuk penggunaan			✓	
			4. Tampilan petunjuk penggunaan				✓
		i. Navigasi dan <i>Interactive link</i>	1. Ketepatan penggunaan tombol navigasi				✓
		2. Ketepatan kinerja <i>interactive Link</i>			✓		

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

- ① Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 6 Juli 2022

Validator Media

Salsela D
(Salsela Meutawati)

NIP. 196805181999030001



PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : *Rusydi, ST. M. Pd*
 NIP : *1966 1111 99903 1002*
 Instansi : *Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Arsitektur*

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain <i>Layout/</i> Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi				✓
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>				✓
		b. Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca				✓
			4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca				✓
			5. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca				✓
		c. <i>Image</i>	1. Komposisi gambar				✓
			2. Ukuran gambar				✓
			3. Kualitas tampilan gambar				✓

2.	Pemograman	d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi					✓
			2. Kemenarikan animasi					✓
		e. Video	1. Ketepatan pilhan video dengan materi					✓
			2. Kualitas video					✓
		f. Kemasan	1. Kemenarikan cover depan					✓
			2. Kesesuaian tampilan dengan Isi					✓
		g. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna					✓
			2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)					✓
			3. Kelengkapan petunjuk penggunaan					✓
			4. Tampilan petunjuk penggunaan					✓
i. Navigasi dan <i>Interactive link</i>	1. Ketepatan penggunaan tombol navigasi					✓		
	2. Ketepatan kinerja <i>interactive Link</i>					✓		

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Dapat digunakan dengan baik tanpa perlu revisi

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 2 Juli 2022

Validator Media

Ruzdi
(Ruzdi, S.Pd)

NIP 19661111999031002



LAMPIRAN 4**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah :
Materi Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Vektor
Kelas/Semester : XI / I
Tahun ajaran : 2021 / 2022
Alokasi waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- **KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis** pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin 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

- , menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- **KI-4** : Mengolah terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)	3.1.1 Menjelaskan pengertian vektor dan besaran vektor 3.1.2 Menjelaskan simbol-simbol vektor 3.1.3 Menjelaskan penjumlahan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis 3.1.4 Menggambarkan vektor secara grafis 3.1.5 Menentukan resultan vektor dengan metode analisis
4.3 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya	4.1.1 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya 4.1.2 Melakukan percobaan dengan melukiskan penjumlahan vektor menggunakan metode polygon dan janjar genjang 4.1.3 Menyajikan hasil percobaan menentukan resultan vektor gaya sebidang beserta makna

	fisisnya dalam bentuk laporan secara tertulis
	4.1.4 Mengemukakan hasil percobaan meresultan vektor

C. Tujuan Pembelajaran

- 3.1.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian vektor dan besaran vektor.
- 3.1.2 Siswa mampu menjelaskan simbol-simbol vektor.
- 3.1.3 Siswa mampu menjelaskan penjumlahan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis.
- 3.1.4 Siswa mampu menggambarkan vektor secara grafis.
- 3.1.5 Siswa mampu menentukan resultan vektor dengan metode analisis.
- 4.1.1 Siswa mampu merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.
- 4.1.2 Siswa mampu melakukan percobaan dengan melukiskan penjumlahan vektor menggunakan metode polygon dan janjar genjang.
- 4.1.3 Siswa mampu menyajikan hasil percobaan menentukan resultan vektor gaya sebidang beserta makna fisisnya dalam bentuk laporan secara tertulis.
- 4.1.4 Siswa mampu mengemukakan hasil percobaan meresultan vektor.

D. Materi Pembelajaran

- **Pengetahuan Faktual :**

- Perpindahan merupakan jarak terdekat kedudukan awal dan kedudukan akhir

- **Pengetahuan Konseptual :**

Besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah. Contoh besaran vektor adalah gaya dan tekanan. Simbol besaran vektor dapat dinyatakan dengan huruf cetak tebal atau huruf cetak tipis yang diberi tanda panah di atasnya. Misalnya vektor gaya dapat dituliskan dengan simbol F atau \vec{F} , tetapi jika menyatakan besar atau nilainya saja (tidak menyertakan arahnya) disimbolkan dengan huruf cetak tebal atau huruf cetak tipis bertanda panah di atasnya yang diberi tanda garis mutlak atau cukup huruf cetak tipis. Penjumlahan besaran vektor dapat ditentukan dengan metode grafis dan analitis. Cara grafis dibagi menjadi dua metode yaitu metode polygon dan metode jajaran genjang. Sedangkan metode analitis juga terbagi 2 yaitu metode rumus cosinus dan metode urai vektor. Vektor hasil penjumlahan disebut dengan **vektor resultan**.

- **Pengetahuan Prosedural :**

- Melakukan percobaan
- Mengumpulkan data
- Mengolah data
- Membuat laporan

- **Pengetahuan Metakognitif :**

Mampu menduga kekeliruan dan merekomendasikan alternatif untuk memperbaiki pelaksanaan percobaan agar menghasilkan data yang lebih baik

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Learning*
2. Metode : Demonstarsi, Diskusi dan Eksperimen, Tanya jawab
3. Model : *Discovery Learning*

E. Media Pembelajaran

❖ **Media**

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Modul pembelajaran

❖ **Alat/Bahan**

- Spidol dan papan tulis
- Alat tulis
- Penggaris
- Busur

F. Sumber Belajar

Giancoli, Douglas. 2003. *Fisika Universitas Jilid I Edisi 6*. Jakarta : Erlangga

Karingan, Marten. 2002. *Fisika SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga

Srihandayani Dan Ari Damari. 2009. *Fisika Untuk SMA Dan MA Kelas X*.

Jakarta: CV. Adi perkasa

Sunardi, dkk. 2016. *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI*. Bandung : Bumi

Aksara

Yudistira. 2011. *Fisika Untuk kelas X SMA* . Jakarta: Erlangga



G. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan ke-1 (2 x 45 Menit)			
Kegiatan / model	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan (<i>Stimulation</i>)	Guru membuka pembelajaran dengan Mengucapkan salam, Berdoa dan Memeriksa kehadiran peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam dari guru Ketua kelas memimpin doa Ketua kelas menyampaikan siswa yang tidak berhadir	15 Menit
Motivasi / Apersepsi (<i>Problem Statement</i>) dan (<i>Data Collection</i>)	Guru menyampaikan sistem kerja vektor melalui perpindahan benda yang diukur menggunakan busur dan penggaris	Peserta didik menyimak demonstrasi yang disampaikan guru	
	Guru mengarahkan peserta didik untuk bertanya dari demonstrasi	Peserta didik bertanya kepada guru terkait materi yang disampaikan	
Kegiatan Inti (<i>Data Processing</i>), (<i>Generalization</i>), (<i>Verivication</i>) dan menyimpulkan hasil pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan kelompok, bagi LKPD/alat Mendampingi peserta didik dalam membimbing kelompok Guru menilai sikap peserta didik dalam 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik duduk berkelompok dan bagikan LKPD/Alat Melakukan percobaan untuk menentukan Melukiskan penjumlahan vektor menggunakan metode polygon dan metode jajar genjang 	60 menit

	<p>kerja kelompok dan membimbing/menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah</p>		
	<p>Mendampingi peserta didik dalam diskusi/kerja kelompok</p>	<p>Masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan di LKPD dengan bantuan buku dan modul serta membuat laporan</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Semua kerja kelompok tempel di papan tulis. • Guru memfasilitasi diskusi kelas/mengarahkan 	<p>Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaan dari diskusi antar kelompok</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menilai hasil akhir / menyampaikan materi yang belum tuntas 	<p>Peserta didik mengubah laporan sesuai dengan diskusi kelas</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menganalisis dan menyimpulkan hasil percobaan 		
Penutup (Merangkum, <i>Postest</i> , Merangkum)	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	15 Menit
	Guru memberikan soal	Peserta didik menjawab pertanyaan/soal yang diberikan guru	
	Guru memberikan PR sebelum meninggalkan kelas dan mengucapkan salam	Peserta didik mencatat PR dan menjawab salam guru	



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PENJUMLAHAN VEKTOR

I. Kompetensi Dasar

4.3 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang
(misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

II. Topik : Penjumlahan Vektor

III. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Menganalisis tahapan-tahapan penjumlahan dan pengurangan vektor
2. Menganalisis resultan vektor dengan metode geometris dan analitis
3. Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang

IV. Alat dan Bahan : Alat Tulis, Penggaris dan Busur

V. Kegiatan Pembelajaran :

MENGAMATI

Ayo Kita Amati!



Gambar: 1



Gambar: 2

MENANYA

Gambar di atas menunjukkan beberapa garis, coba perhatikan pada gambar 1, apakah dari garis tersebut dapat terbentuk resultan vektor? Dan jika pada gambar 2 dijumlahkan, apakah gambar yang akan terbentuk?

MENGUMPULKAN INFORMASI**Operasi Penjumlahan Vektor**

- a. Melukiskan Penjumlahan Vektor

Metode Segitiga/Poligon

Penjumlahan vektor tidak sama seperti penjumlahan bilangan biasa atau penjumlahan besaran skalar karena arah vektor mempunyai pengaruh dalam penjumlahan vektor. Nilai hasil penjumlahan vektor disebut **resultan vektor**.

MENGASOSIASIKAN

Ada beberapa metode penjumlahan vektor tergantung pada arah dan kedudukan vektor. Secara grafis penjumlahan dua buah vektor dapat digambarkan sebagai berikut :

- 1). Lukislah vektor pertama sesuai nilai dan arahnya.
- 2). Letakkan titik tangkap vektor kedua diujung vektor pertama sesuai dengan nilai

Gambarkan penjumlahan Vektor -

Vektor dibawah ini : vektor **A** = 3 cm,

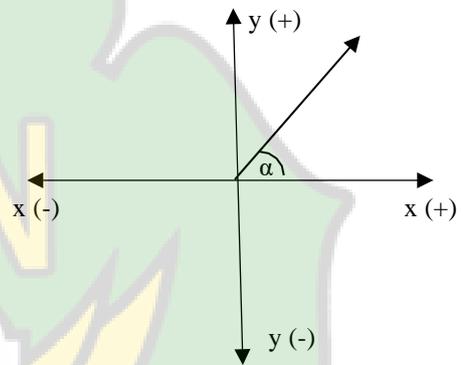
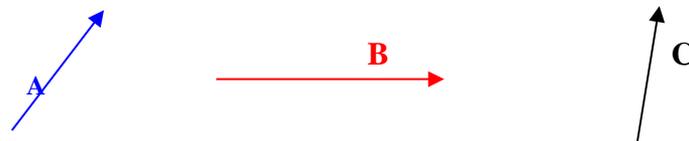
membentuk sudut 45° terhadap sumbu x positif

vektor **B** = 5 cm, membentuk sudut 0° terhadap

sumbu x positif

vektor **C** = 3 cm, membentuk sudut 80° terhadap

sumbu x positif



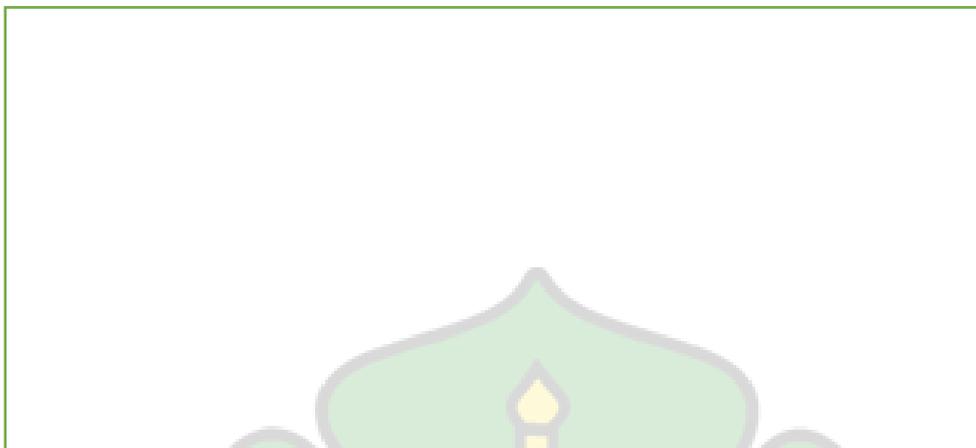
- a. Gambarkan vektor $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ pada kolom dibawah ini !



- b. Gambarkan vektor $\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C}$ pada kolom dibawah ini !



c. Gambarkan vektor $\mathbf{A} - \mathbf{B}$ pada kolom dibawah ini



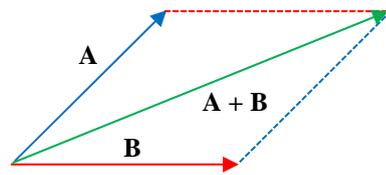
Metode jajar genjang

Cara melukiskan resultan vektor dengan metode jajar genjang adalah sebagai berikut :

- 1) Letakkan titik tangkap vektor 1 dan 2 pada satu titik sesuai nilai dan arah masing –masing vektor.
- 2) Tariklah garis dari ujung vektor satu sejajar dengan vektor yang lain dan sebaliknya.
- 3) Tariklah garis dari titik pangkal kedua vektor sampai ke titik potong garis sejajar vektor tersebut.

Contoh :

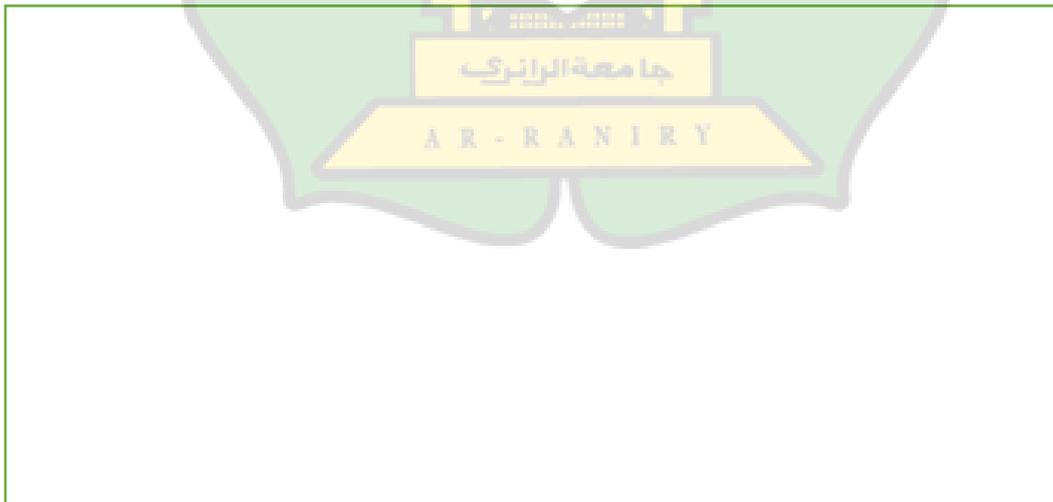
Menggambar vektor $\mathbf{A} + \mathbf{B}$



a. Gambarkan vektor $A+B+C$ pada kolom dibawah ini !



b. Gambarkan vektor $A-B$ pada kolom dibawah ini !



MENKOMUNIKASIKAN

Setelah melakukan percobaan diatas, diharapkan siswa dapat menyampaikan hasil percobaan kedalam laporan pembelajaran dan memamparkan hasil laporan pembelajaran di depan kelas!

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan diatas!



KRITERIA KETENTUAN MINIMAL

(KKM)

- **Kompleksitas**

KD 3.3 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)

Indikator

3.1.1 Menjelaskan pengertian vektor dan besaran vektor	C1=85
3.1.2 Menjelaskan simbol-simbol vektor	C1=85
3.1.3 Menjelaskan penjumlahan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis	C1=82
3.1.4 Menggambarkan vektor secara grafis	C2=80
3.1.5 Menentukan resultan vektor dengan metode analisis	C3=78

- **Intake**

Untuk nilai rata-rata dari rapor siswa pada saat kelas X semester mata pelajaran fisika diperoleh sebesar **75**

- **Daya Dukung**

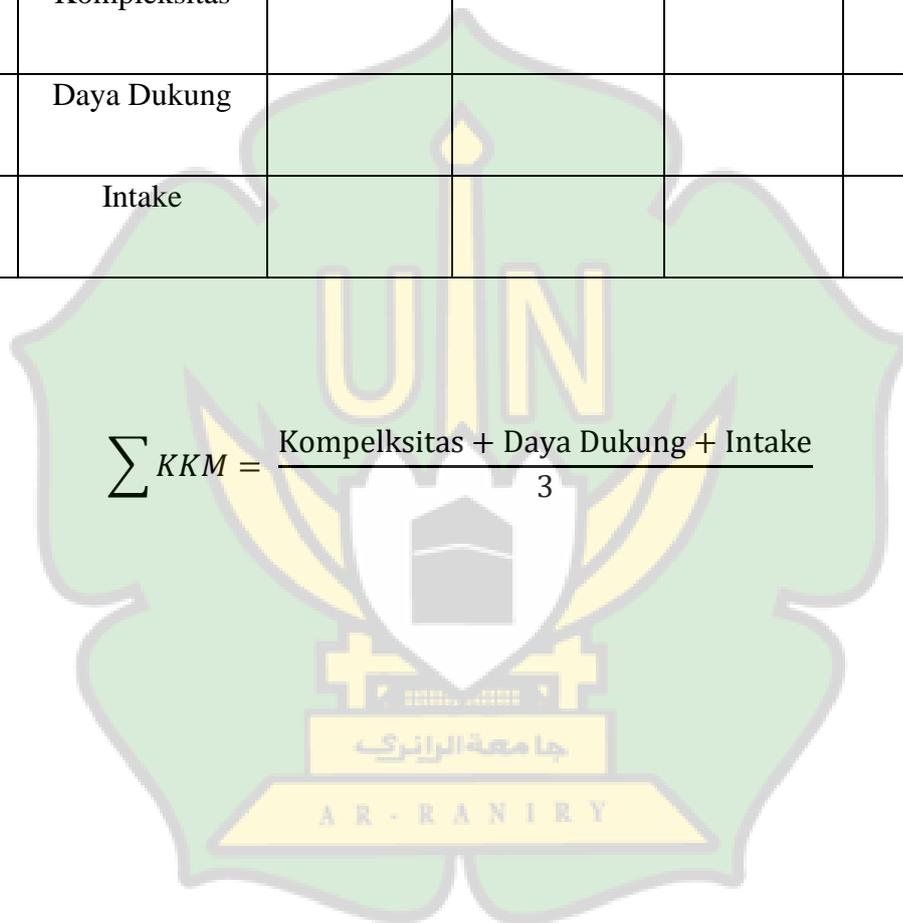
4.1 Membuat karya yang menerapkan konsep vektor

- 4.1.1 Melakukan percobaan :
- 4.1.2 Mengumpulkan data :
- 4.1.3 Menganalisis data :
- 4.1.4 Membuat laporan :
- 4.1.5 Presentasi :

Maka untuk memperoleh nilai KKM pada materi sub pokok kesetimbangan benda tegar

No	Komponen	Kategori			Rata-Rata
		Tinggi	Sedang	Rendah	
1	Kompleksitas				
2	Daya Dukung				
3	Intake				

$$\sum KKM = \frac{\text{Kompleksitas} + \text{Daya Dukung} + \text{Intake}}{3}$$



PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Jenis Evaluasi :

Kognitif : Tes

Psikomotorik : Non Tes

Afektif : Non Tes

2. Teknik Evaluasi :

Kognitif : Tes

Psikomotorik : Pengamatan

Afektif : Pengamatan

3. Bentuk Evaluasi :

Kognitif : Choice

Psikomotorik : Lembar pengamatan (rubrik)

Afektif : Lembar pengamatan (rubrik)



4. Prosedur penilaian :

No	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1	<p>Sikap</p> <ol style="list-style-type: none"> Terlibat aktif dalam pembelajaran kesetimbangan benda tegar Bekerja sama dalam kegiatan kelompok Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif 	Pengamatan	Selama pembelajaran dan selama diskusi
2	<p>Pengetahuan</p> <ol style="list-style-type: none"> Menemukan nilai besaran dua buah vektor yang terbentuk dari dua buah gaya Disajikan sebuah gambar balok yang digantungkan dengan tali dengan masing-masing gaya tarik talinya, siswa diharapkan untuk menentukan resultan gaya tarik yang dialami balok. 	Tes	20 Menit
3	<p>Keterampilan</p> <p>Melakukan percobaan dengan melukiskan penjumlahan vektor menggunakan metode polygon dan jajar genjang</p>	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

2. Instrumen Penilaian Hasil belajar

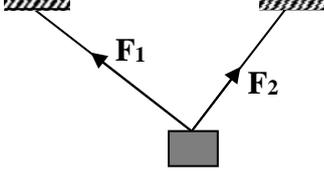
- Kognitif

Penilaian ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana tingkat pemahaman peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan benda tegar

Indikator :

- 3.1.1 Menemukan nilai besaran dua buah vektor yang terbentuk dari dua buah gaya
- 3.1.2 Disajikan sebuah gambar balok yang digantungkan dengan tali dengan masing-masing gaya tarik talinya, siswa diharapkan untuk menentukan resultan gaya tarik yang dialami balok.

No.	SOAL	KUNCI JAWABAN	NILAI SOAL
1	<p>Dua vektor gaya masing-masing besarnya 10 N dan 4 N. Besar resultan kedua vector tersebut yang tidak mungkin adalah</p> <p>A. 5 N B. 6 N C. 10 N D. 12 N E. 14 N</p>	A	50

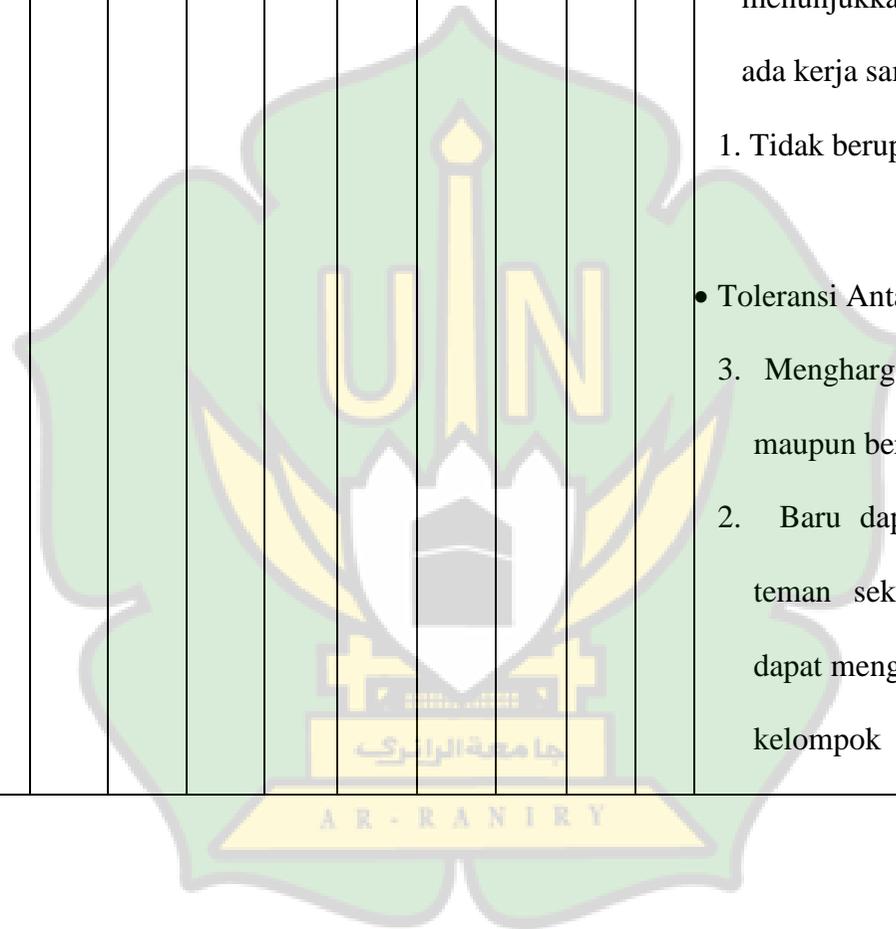
2	Balok digantung dengan tali sebagai berikut.	C	50
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Gaya tarik tali masing-masing besarnya $F_1 = 30$ N dan $F_2 = 40$ N saling tegak lurus. Resultan gaya tarik yang dialami balok adalah....</p> <p>F. 10 m G. 20 m H. 50 m I. 70 m</p>			

$$\text{Nilai Kognitif} = \frac{\text{Jumlah Nilai yang didapat}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100$$

Kriteria Penilaian:

- 85 – 100 : Sangat Baik
- 75 – 84 : Baik
- 65 – 74 : Cukup Baik
- < 64 : Kurang

										<p>menunjukkan upaya terbaiknya dan tidak ada kerja sama didalam kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak berupaya sungguh-sungguh <ul style="list-style-type: none"> • Toleransi Antar Kelompok <ol style="list-style-type: none"> 3. Menghargai pendapat teman sekelompok maupun berbeda kelompok 2. Baru dapat menghargai pendapat dari teman sekelompok saja namun kurang dapat menghargai pendapat teman berbeda kelompok
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah :
Materi Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Vektor
Kelas/Semester : X / I
Tahun ajaran : 2021 / 2022
Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

D. Kompetensi Inti (KI)

- **KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI-3 :** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin 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, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

E. Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)	3.1.1 Menjelaskan pengertian vektor dan besaran vektor 3.1.2 Menjelaskan simbol-simbol vektor 3.1.3 Menjelaskan penjumlahan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis 3.1.4 Menggambarkan vektor secara grafis 3.1.5 Menentukan resultan vektor dengan metode analisis
4.3 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya	4.1.1 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya 4.1.2 Melakukan percobaan dengan melukiskan penjumlahan

	<p>vektor menggunakan metode polygon dan janjar genjang</p> <p>4.1.3 Menyajikan hasil percobaan menentukan resultan vektor gaya sebidang beserta makna fisisnya dalam bentuk laporan secara tertulis</p> <p>4.1.4 Mengemukakan hasil percobaan meresultan vektor</p>
--	--

F. Tujuan Pembelajaran

- 3.1.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian vektor dan besaran vektor.
- 3.1.2 Siswa mampu menjelaskan simbol-simbol vektor.
- 3.1.3 Siswa mampu menjelaskan penjumlahan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis.
- 3.1.4 Siswa mampu menggambarkan vektor secara grafis.
- 3.1.5 Siswa mampu menentukan resultan vektor dengan metode analisis.
- 4.1.1 Siswa mampu merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.
- 4.1.2 Siswa mampu melakukan percobaan dengan melukiskan penjumlahan vektor menggunakan metode polygon dan janjar genjang.
- 4.1.3 Siswa mampu menyajikan hasil percobaan menentukan resultan vektor gaya sebidang beserta makna fisisnya dalam bentuk laporan secara tertulis.
- 4.1.4 Siswa mampu mengemukakan hasil percobaan meresultan vektor.

H. Materi Pembelajaran

- **Pengetahuan Faktual :**

- Perpindahan merupakan jarak terdekat kedudukan awal dan kedudukan akhir

- **Pengetahuan Konseptual :**

Besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah. Contoh besaran vektor adalah gaya dan tekanan. Simbol besaran vektor dapat dinyatakan dengan huruf cetak tebal atau huruf cetak tipis yang diberi tanda panah di atasnya. Misalnya vektor gaya dapat dituliskan dengan simbol \mathbf{F} atau \vec{F} , tetapi jika menyatakan besar atau nilainya saja (tidak menyertakan arahnya) disimbolkan dengan huruf cetak tebal atau huruf cetak tipis bertanda panah di atasnya yang diberi tanda garis mutlak atau cukup huruf cetak tipis. Penjumlahan besaran vektor dapat ditentukan dengan metode grafis dan analitis. Cara grafis dibagi menjadi dua metode yaitu metode polygon dan metode jajaran genjang. Sedangkan metode analitis juga terbagi 2 yaitu metode rumus cosinus dan metode urai vektor. Vektor hasil penjumlahan disebut dengan **vektor resultan**.

- **Pengetahuan Prosedural :**

- Melakukan percobaan
- Mengumpulkan data
- Mengolah data
- Membuat laporan

- **Pengetahuan Metakognitif :**

Mampu menduga kekeliruan dan merekomendasikan alternatif untuk memperbaiki pelaksanaan percobaan agar menghasilkan data yang lebih baik

I. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Learning*
2. Metode : Demonstarsi, Diskusi dan Eksperimen, Tanya jawab
3. Model : *Discovery Learning*

F. Media Pembelajaran

❖ **Media**

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Modul pembelajaran

❖ **Alat/Bahan**

- Spidol dan papan tulis
- Alat tulis
- Penggaris
- Busur

J. Sumber Belajar

Giancoli, Douglas. 2003. *Fisika Universitas Jilid I Edisi 6*. Jakarta : Erlangga

Karingan, Marten. 2002. *Fisika SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga

Srihandayani Dan Ari Damari. 2009. *Fisika Untuk SMA Dan MA Kelas X*.

Jakarta: CV. Adi perkasa

Sunardi, dkk. 2016. *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI*. Bandung : Bumi

Aksara

Yudistira. 2011. *Fisika Untuk kelas X SMA* . Jakarta: Erlangga



K. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan ke-2 (2 x 45 Menit)			
Kegiatan / Model	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan (<i>Stimulation</i>)	Guru membuka pembelajaran dengan Mengucapkan salam, Berdoa dan Memeriksa kehadiran peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam dari guru Ketua kelas memimpin doa Ketua kelas menyampaikan siswa yang tidak berhadir 	15 Menit
Motivasi / Apersepsi (<i>Problem Statement</i>) dan (<i>Data Collection</i>)	Guru menyampaikan sistem kerja vektor melalui perpindahan benda yang diukur menggunakan busur dan penggaris	<i>Peserta didik menyimak demonstrasi yang disampaikan guru</i>	
	Guru mengarahkan peserta didik untuk bertanya dari demonstrasi	<i>Peserta didik bertanya kepada guru terkait materi yang disampaikan</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik duduk 	

Kegiatan Inti/ <i>Data Processing, Verivication, Generalization dan</i> Menyimpulkan hasil pembelajaran	kelompok, bagi LKPD/alat <ul style="list-style-type: none"> • Mendampingi peserta didik dalam membimbing kelompok • Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah 	berkelompok dan bagikan LKPD/Alat <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan untuk menentuka • Melakukan percobaan dengan menguraikan dan membandingkan rsultan vektor 	60 menit
	Mendampingi peserta didik dalam diskusi/kerja kelompok	Masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan di LKPD dengan bantuan buku dan modul serta membuat laporan	

	<ul style="list-style-type: none"> • Semua kerja kelompok tempel di papan tulis. • Guru memfasilitasi diskusi kelas/mengarahkan 	Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaan dari diskusi antar kelompok	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menilai hasil akhir / menyampaikan materi yang belum tuntas • Guru menganalisis dan menyimpulkan hasil percobaan 	Peserta didik mengubah laporan sesuai dengan diskusi kelas	
Penutup / Merangkum, <i>Postest</i> dan Tindak Lanjut	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	15 Menit
	Guru memberikan soal	Peserta didik menjawab pertanyaan/soal yang diberikan guru	
	Guru memberikan PR sebelum meninggalkan kelas dan mengucapkan salam	Peserta didik mencatat PR dan menjawab salam guru	

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

MENGURAIKAN DAN MEMBANDINGKAN VEKTOR

I. Kompetensi Dasar

4.3 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

II. Topik : Vektor

III. Tujuan Pembelajaran

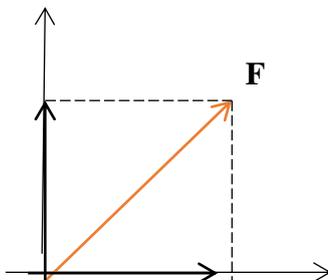
Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Menguraikan dan membandingkan hasil resultan vektor sebidang yang diperoleh dari metode geometris dan metode analitis
2. Merangkum prinsip penjumlahan vektor sebidang

IV. Alat dan Bahan : Alat Tulis, Penggaris dan Busur

V. Kegiatan Pembelajaran :

MENGAMATI



MENANYA

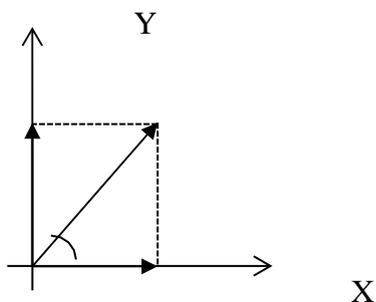
Gambar diatas merupakan hasil dari penguraian vektor, jika komponen gambar di atas dipisahkan, ada berapa garis vektor yang terbentuk? Jika resultan dan arah vektor diselesaikan menggunakan beberapa metode, bagaimanakah perbandingannya?

MENGUMPULKAN INFORMASI**MENGURAIKAN VEKTOR**

Jika dua buah vektor atau lebih dapat diresultan menjadi satu buah vektor resultan maka berlaku juga sebaliknya. Sebuah vektor dapat diuraikan kembali menjadi dua buah vektor yang disebut vektor komponen. Vektor dapat diproyeksikan pada sumbu koordinat X, Y atau kartesian. Uraian vektor pada sumbu Y di sebut komponen Vektor sumbu Y demikian halnya dengan sumbu X, vektor komponennya disebut komponen vektor sumbu X.

MENGASOSIASIKAN

Perhatikanlah cara menguraikan sebuah vektor atau lebih pada sumbu X dan sumbu Y berikut :



F_x = komponen vektor F pada sumbu X
 F_y = komponen vektor F pada sumbu Y

α = sudut antara F dan F_x

maka dapat dituliskan besar komponen vektornya adalah:

$F_x = \dots\dots\dots$ (Lengkapi

Persamaan tersebut)

$F_y = \dots\dots\dots$ (Lengkapi

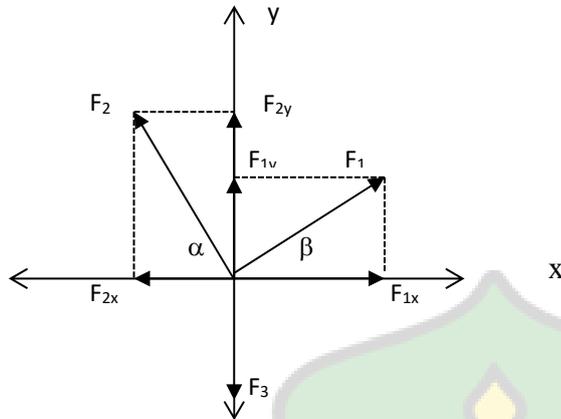
Persamaan tersebut)

$$\sqrt{F_x^2 + F_y^2 + 2 \cdot F_x \cdot F_y \cdot \cos \alpha}$$

Perpaduan dua buah vektor atau lebih dengan analitis vektor

Sejumlah vektor yang terletak membentuk sudut tertentu terhadap bidang horisontal (sumbu X) atau vertikal (sumbu Y) akan lebih mudah jika seluruh vektor komponen dijumlahkan pada sumbu masing masing dibanding dengan menggunakan cara grafis. Metode ini dikenal dengan cara analitis. Untuk lebih jelasnya perhatikan langkah – langkah berikut :

- 1). Lukislah uraian vektor komponen X dan Y dari masing-masing vektor.



- 2). Carilah nilai vektor komponen X dan Y lalu masukan ke tabel berikut :

Vektor	Vektor Komponen Sumbu X	Vektor Komponen Sumbu Y
F ₁	F _{1x} = F ₁ cos β =....	F _{1y} = F ₁ sin β =....
F ₂	F _{2x} = -F ₂ cos α = ...	F _{2y} = F ₂ sin α = ...
F ₃	F _{3x} = -F ₃ cos 90 =....	F _{3y} = -F ₃ sin 90 =....
Σ	ΣF _x =.....	ΣF _y =.....

Tanda (-) menunjukkan sumbu X atau Y (-) 3).

- 3). Hitunglah resultan dengan rumus berikut :

$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

untuk menentukan arah vektor resultan digunakan nilai tangen vektor komponen X dan Y :

$$\underline{\tan \alpha} = \frac{\sum F_x}{\sum F_y}$$

α = sudut vektor resultan terhadap sumbu X

PROSEDUR MEMBANDINGKAN RESULTAN VEKTOR

1. Siapkan penggaris dan busur sebagai alat bantu untuk menggambar.

Selesaikan persoalan yang diberikan dibawah ini :

Diketahui :

vektor $\mathbf{A} = 11$ cm, membentuk sudut 75° terhadap sumbu x positif vektor $\mathbf{B} = 9$ cm, membentuk sudut 15° terhadap sumbu x negatif

2. Menentukan resultan dan arah vektor secara geometris (gambar menggunakan penggaris dan busur), dengan menggunakan metode jajaran genjang pada kolom dibawah ini. Kemudian catat hasilnya:



3. Menentukan resultan vektor dengan persamaan

$$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + 2 \cdot F_x \cdot F_y \cdot \cos \alpha}$$

kemudian catat hasilnya pada kolom dibawah ini :

4. Menentukan resultan dan arah vektor secara analitis dengan cara menguraikan vektor ke sumbu x dan sumbu y.

$$R = \sqrt{(\sum A)^2 + (\sum B)^2}$$

$$\mathbf{A} = \mathbf{A}_X + \mathbf{A}_Y \quad \text{dan} \quad \mathbf{B} = \mathbf{B}_X + \mathbf{B}_Y$$

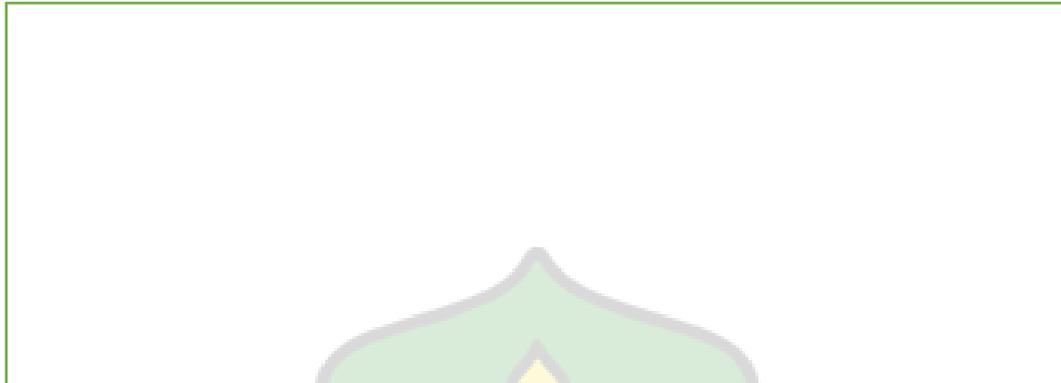
$$\mathbf{A} = \mathbf{A}_X \cos \alpha + \mathbf{A}_Y \sin \alpha \quad \text{dan} \quad \mathbf{B} = \mathbf{B}_X \cos \alpha + \mathbf{B}_Y \sin \alpha$$

untuk menentukan arah vektor resultan digunakan nilai tangen vektor komponen X dan Y

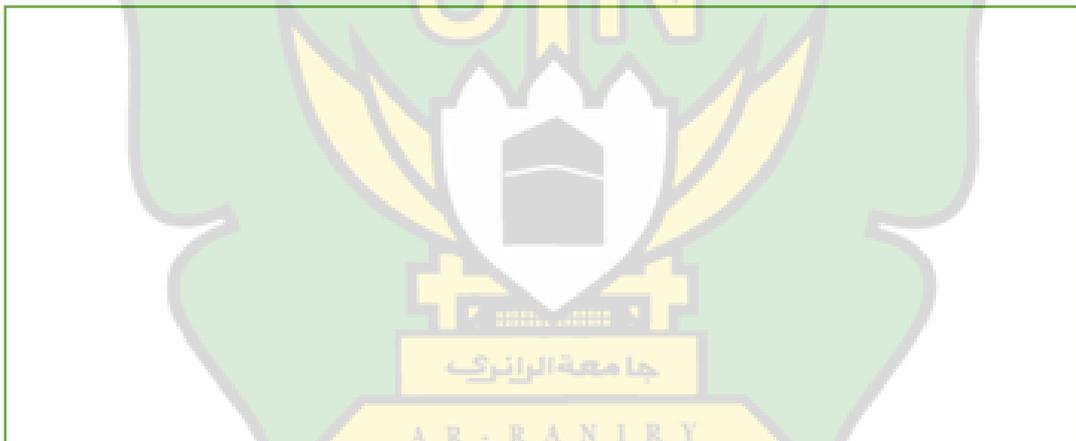
$$\text{Tan} = \frac{\sum A_X}{\sum B_Y}$$

α = sudut vektor resultan terhadap sumbu X

Catat hasilnya pada kolom dibawah ini :



5. jelaskan bagaimana Perbandingan Resultan dan arah vektor yang didapat menggunakan beberapa metode tersebut, kemudian buatlah kesimpulan.



MENGGOMUNIKASIKAN

Setelah melakukan percobaan diatas, diharapkan siswa dapat menyampaikan hasil percobaan kedalam laporan pembelajaran dan memamparkan hasil laporan pembelajaran di depan kelas!

Buatlah kesimpulan mengenai pandangan anda berkaitan dengan hasil resultan yang diperoleh dari 4 metode berbeda tersebut, dan berikan alasan mengapa anda



mengambil kesimpulan demikian pada kolom dibawah ini.



KRITERIA KETENTUAN MINIMAL

(KKM)

- **Kompleksitas**

KD 3.3 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)

Indikator

3.1.1 Menjelaskan pengertian vektor dan besaran vektor	C1=85
3.1.2 Menjelaskan simbol-simbol vektor	C1=85
3.1.3 Menjelaskan penjumlahan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis	C1=82
3.1.4 Menggambarkan vektor secara grafis	C2=80
3.1.5 Menentukan resultan vektor dengan metode analisis	C3=78

- **Intake**

Untuk nilai rata-rata dari rapor siswa pada saat kelas X semester 2 mata pelajaran fisika diperoleh sebesar **75**

- **Daya Dukung**

4.1 Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan kesetimbangan benda tegar

4.1.1 Melakukan percobaan :

4.1.2 Mengumpulkan data :

4.1.3 Menganalisis data :

4.1.4 Membuat laporan :

4.1.5 Presentasi :

Maka untuk memperoleh nilai KKM pada materi sub pokok kesetimbangan benda tegar

No	Komponen	Kategori			Rata-Rata
		Tinggi	Sedang	Rendah	
1	Kompleksitas				
2	Daya Dukung				
3	Intake				

$$\sum KKM = \frac{\text{Kompeksitas} + \text{Daya Dukung} + \text{Intake}}{3}$$

PENILAIAN HASIL BELAJAR

3. Jenis Evaluasi :

Kognitif : Tes

Psikomotorik : Non Tes

Afektif : Non Tes

5. Teknik Evaluasi :

Kognitif : Tes

Psikomotorik : Pengamatan

Afektif : Pengamatan

6. Bentuk Evaluasi :

Kognitif : Choice

Psikomotorik : Lembar pengamatan (rubrik)

Afektif : Lembar pengamatan (rubrik)

7. Prosedur penilaian :

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1	Sikap d. Terlibat aktif dalam pembelajaran kesetimbangan benda tegar	Pengamatan	Selama pembelajaran dan selama diskusi

	<p>e. Bekerja sama dalam kegiatan kelompok</p> <p>f. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif</p>		
2	<p>Pengetahuan</p> <p>c. Menemukan nilai perpindahan sebuah mobil yang bergerak dari arah timur, kemudian ke selatan serta di belokkan ke arah barat</p> <p>d. Disajikan sebuah gambar yang diberikan gaya, siswa diharapkan untuk dapat menjawab arah dan gaya yang dialami benda tersebut.</p>	Tes	20 Menit
3	<p>Keterampilan</p> <p>Melakukan percobaan dengan menguraikan dan membandingkan resultan vektor</p>	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

4. Instrumen Penilaian Hasil belajar

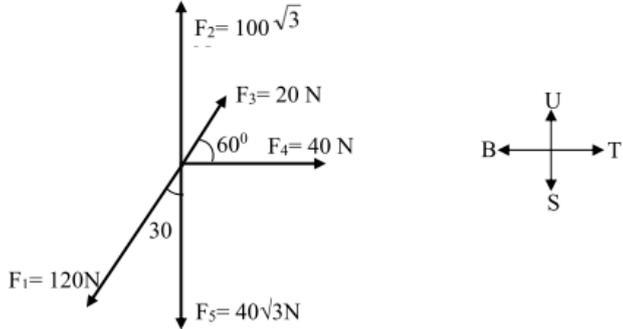
- Kognitif

Penilaian ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana tingkat pemahaman peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan benda tegar

Indikator :

- 3.1.1 Menemukan nilai perpindahan sebuah mobil yang bergerak dari arah timur, kemudian ke selatan serta di belokkan ke arah barat
- 3.1.2 Disajikan sebuah gambar yang diberikan gaya, siswa diharapkan untuk dapat menjawab arah dan gaya yang dialami benda tersebut.

No.	SOAL	KUNCI JAWABAN	NILAI SOAL
1	<p>Seorang anak bermain mobil <i>remote</i>. Sambil duduk, mobil yang semula diam didekat kakinya digerakkan ke timur sejauh 5 m, kemudian dibelokkan ke selatan sejauh $5\sqrt{3}$ m dan akhirnya dibelokkan ke barat sejauh 10 m. Perpindahan mobil <i>remote</i> tersebut dari tempat duduk anak sejauh..</p> <p>A. $5\sqrt{3}$ m B. 8 m C. 10 m D. 20 m E. 25 m</p>	C	20
2	Sebuah benda dikenai gaya seperti seperti pada gambar.	E	20

	 <p>Besar dan arah gaya yang dialami benda tersebut adalah</p> <p>A. 10 N dengan arah 60° dari barat ke utara B. $10\sqrt{3}$ N dengan arah 30° dari barat ke utara C. 20 N dengan arah 30° dari timur ke utara D. 20 N dengan arah 60° dari utara ke barat E. 20 N dengan arah 60° dari barat ke utara</p>		
--	---	--	--

$$\text{Nilai Kognitif} = \frac{\text{Jumlah Nilai yang didapat}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100$$

Kriteria Penilaian:

- 85 – 100 : Sangat Baik
- 75 – 84 : Baik
- 65 – 74 : Cukup Baik
- < 64 : Kuran

										<ul style="list-style-type: none"> • Toleransi Antar Kelompok <ol style="list-style-type: none"> 3. Menghargai pendapat teman sekelompok maupun berbeda kelompok 2. Baru dapat menghargai pendapat dari teman sekelompok saja namun kurang dapat menghargai pendapat teman berbeda kelompok 1. Belum bisa menghargai pendapat dari teman sekelompok maupun berbeda kelompok
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

$$\text{Nilai Afektif} = \frac{\text{Jumlah Nilai yang Didapat}}{9 \text{ (Nilai Maksimum)}} \times 100$$