

BAB IV

PRODUK AKHIR DAN PEMBAHASAN

A. Produk Akhir

Produk modul pembelajaran berbasis aplikasi *Everycircuit* dibuat sesuai dengan kebutuhan peserta didik yang memerlukan media dalam belajar, untuk itu produk ini dibuat dengan memperhatikan kaidah pengembangan 4D (*define, design, develop, disseminate*).

1. *Define*

Pada tahap *define* (pendefinisian) bertujuan untuk mendefinisikan syarat-syarat dalam pembelajaran. Pada tahap ini juga dilakukan pengidentifikasian masalah pada kegiatan pembelajaran fisika di sekolah. Tahap ini terbagi menjadi lima langkah yaitu:

a. Analisis Awal

Analisis awal yang dilakukan dengan observasi di MAN Kapuas. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara singkat dengan guru mata pelajaran fisika. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, peneliti mendapatkan informasi bahwa MAN Kapuas menggunakan kurikulum 2013. Metode pembelajaran yang sering digunakan adalah metode ceramah dan diskusi. Kemudian adanya COVID-19, peserta didik melakukan pembelajaran dengan jarak jauh yaitu dirumah masing-masing, untuk tetap melanjutkan pembelajaran guru hanya mengirim link *Youtube* yang berisikan video yang berisikan tentang materi yang akan dibahas. Selain itu, peserta didik juga kerap kali

tidak melakukan praktikum dikarenakan fasilitas di laboratorium belum mendukung pembelajaran dengan materi kelistrikan.

b. Analisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil observasi dengan guru fisika MAN Kapuas, dalam pembelajaran fisika peserta didik jarang melakukan praktikum karena belum tersedianya alat-alat praktikum yang berkaitan dengan materi listrik dinamis. Dalam pembelajaran biasanya guru hanya menggunakan metode ceramah dan tanya jawab. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan bahan ajar berupa modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* dengan menghubungkan materi listrik dinamis.

c. Analisis Tugas

Materi yang digunakan peneliti adalah materi listrik dinamis dengan alokasi waktu $2 \text{ JP} \times 45 \text{ menit}$. Di bawah ini merupakan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan di MAN Kapuas.

Tabel 4.1
Kompetensi Inti Listrik Dinamis

Kompetensi Inti (KI)	KI 3
	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait

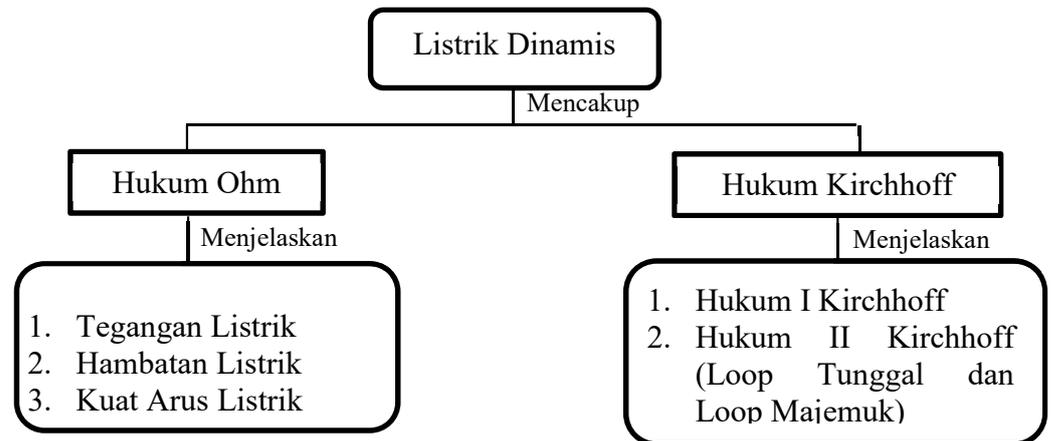
	penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
	KI 4
	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Tabel 4.2
Kompetensi Dasar Listrik Dinamis

Kompetensi Dasar (KD)	KD 3.2
	Mengevaluasi prinsip kerja peralatan listrik (DC) dalam kehidupan sehari-hari.
	KI 4.2
	Melakukan percobaan untuk menyelidiki karakteristik rangkaian listrik

d. Analisis Konsep

Berdasarkan analisis konsep, materi dapat dijabarkan melalui peta konsep seperti di bawah ini:



Gambar 4.1 Analisis konsep

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan turunan dari indikator yang diambil dari kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar materi listrik dinamis yang ada pada kurikulum 2013. Tujuan pembelajaran yang dimaksud adalah menjelaskan hukum Ohm dan hukum Kirchhoff dan prinsip kerja peralatan listrik searah serta menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah.

2. Design

Struktur modul yang disusun memuat cover, halaman judul, daftar isi, peta konsep, petunjuk penggunaan modul, kegiatan pembelajaran (tujuan pembelajaran, uraian materi, info fisika, contoh soal, praktikum), rangkuman, evaluasi (latihan soal), kunci jawaban, glosarium, dan daftar pustaka. Berikut hasil rancangan awal produk modul yang dikembangkan.

a. Cover

Modul dirancang dan didesain semenarik mungkin dengan menyelaraskan antara warna modul dengan aplikasi *Everycircuit*. Pada gambar 4.2 cover berwarna hijau sama halnya dengan warna aplikasi *Everycircuit*.



Gambar 4.2 Cover Modul

b. Halaman Judul

Pada gambar 4.3 bagian halaman judul menunjukkan bagian cover dalam yang memuat judul, materi modul, nama penulis dan tahun pembuatan.

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA
MATERI KELAS XII SMA/MA

Materi:
Listrik Dinamis

Penulis:
Ratna Sartika

2021

{ }

Gambar 4.3 Halaman Judul

c. Daftar Isi

Pada gambar 4.4 menunjukkan daftar isi yang memuat bagian-bagian dari isi modul secara keseluruhan dari halaman awal sampai akhir dengan tujuan untuk mempermudah pembaca mencari halaman yang ingin dituju atau yang ingin dipelajari.

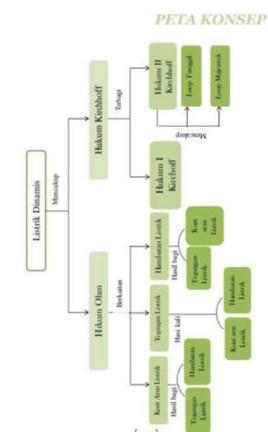
DAFTAR ISI	
Halaman Sampul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Glosarium	iii
Peta Konsep	iv
Penunjuk Pengantar	v
Kompetensi Inti (KI)	vi
Kompetensi Dasar (KD)	vii
Kegiatan Pembelajaran Listrik Dinamis	1
Tujuan Pembelajaran	1
Apersepsi	1
Usaian Materi	2
A. Hukum Ohm	2
1. Arus Listrik	2
2. Hubungan Kuat Arus dengan Tegangan Listrik	2
3. Hubungan Listrik	3
B. Hukum Kirchhoff	5
1. Hukum I Kirchhoff	6
2. Hukum II Kirchhoff	6
Praktikum dengan Aplikasi EveryCircuit	9
Latihan Soal	18
Kunci Jawaban	20
Daftar Pustaka	23
Tentang Penulis	24

{ }

Gambar 4.4 Daftar Isi

d. Peta Konsep

Pada gambar 4.5 menunjukkan peta konsep yang merupakan konsep materi yang dibahas dalam modul dan saling berhubungan dalam suatu rangkaian.



{ }

Gambar 4.5 Peta Konsep

e. Petunjuk Penggunaan Modul

Pada gambar 4.6 yaitu petunjuk penggunaan modul yang memuat do'a, pendalaman materi, materi, contoh soal, praktikum, latihan soal, dan info fisika.



Gambar 4.6 Petunjuk Penggunaan Modul

f. Kegiatan Pembelajaran

Pada gambar 4.7 menunjukkan kegiatan pembelajaran yang memuat tujuan pembelajaran dan pendalaman materi yang berkaitan dengan materi listrik dinamis.



Gambar 4.7 Kegiatan Pembelajaran

g. Uraian Materi dan Contoh Soal

Pada gambar 4.8 menunjukkan uraian materi yang memuat bahasan materi listrik dinamis yaitu hukum Ohm dan hukum Kirchhoff. Setiap materi yang dibahas disertakan contoh soal.

a. Resistansi

Berdasarkan dengan hukum Ohm, bahwa resistansi suatu penghantar berpengaruh terhadap kuat arus yang mengalir pada penghantar tersebut. Oleh karena itu, besar kecil dari kuat arus listrik yang mengalir pada suatu penghantar dapat diukur dengan menggunakan resistansi. Perumusan resistansi pada sebuah penghantar dapat dituliskan sebagai berikut:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

... Pers. 4

Keterangan:
 R = Resistansi (Ω)
 ρ = Resistivitas (Ωm)
 l = Panjang penghantar (m)
 A = Luas penampang lintang (m²)

b. Resistivitas

Pada pembahasan resistansi, kita sudah mengenal resistivitas. Resistivitas merupakan resistansi suatu penghantar yang memiliki panjang satu dengan satuan panjang dan luas dengan satuan luas. Resistivitas menyatakan karakteristik bahan sehingga pada setiap penghantar yang berbeda jenisnya ini memiliki perbedaan resistivitas. Satuan resistivitas dalam Satuan Internasional adalah ohm-meter (Ωm). Resistansi jika dipengaruhi suhu maka dapat dituliskan perumusannya sebagai berikut:

$$R = R_0(1 + \alpha \Delta T)$$

... Pers. 5

Keterangan:
 R = Resistansi pada suhu tertentu (Ω)
 R_0 = Resistansi pada suhu nol derajat (Ω)
 α = Koefisien suhu (°C)
 ΔT = Perubahan suhu (°C)

c. Jenis Resistor

Hardware dapat beraksi dimana saja, seperti halnya di sumber tegangan, kawat penghantar, lampu, maupun peralatan listrik lainnya. Namun, ada benda elektronik yang memiliki tugas khusus sebagai hambatan. Benda tersebut sering disebut dengan istilah resistor. Ditinjau dari resistansinya, resistor terbagi menjadi dua jenis, yaitu resistor tetap dan resistor variabel. Jenis resistor tetap memiliki nilai resistansi tetap sedangkan resistor variabel memiliki nilai resistansi yang dapat berubah dan diatur sesuai dengan keinginan.

CONTOH SOAL

Sebuah kawat dibuat dari silikon yang memiliki panjang sebesar 3 m. Resistivitas silikon sebesar $4,2 \times 10^3$ Ωm. Jika kawat dihubungkan dengan tegangan 4V dan hambatan kawat silikon sebesar 2 Ω. Tentukan:

a. Arus yang mengalir pada kawat.
 b. Luas penampang kawat.

Pembahasan:

Diketahui: $R = 2 \Omega$ $V = 4 \text{ V}$
 $\rho = 4,2 \times 10^3 \text{ } \Omega\text{m}$ $l = 3 \text{ m}$

Ditanya: a. I ; b. A

a. $I = \frac{V}{R} = \frac{4}{2} = 2 \text{ A}$
 Jadi, arus yang mengalir pada kawat sebesar 2 A.

b. $R = \rho \frac{l}{A}$
 $A = \rho \frac{l}{R} = \frac{4,2 \times 10^3 \times 3}{2} = 6,3 \times 10^3 \text{ m}^2$
 Jadi, luas penampang kawat sebesar $6,3 \times 10^3 \text{ m}^2$.

B. Hukum Kirchhoff

Untuk menganalisis arus listrik pada rangkaian sederhana dapat digunakan melalui perumusan. Rangkaian pada kenyataannya tidak semua rangkaian listrik itu dapat disederhanakan menjadi satu loop tunggal. Prosedur yang sering digunakan untuk menganalisis secara terperinci rangkaian yang kompleks dengan baik adalah menggunakan dua prinsip yang disebut dengan aturan Kirchhoff:

1) Aturan Percabangan. Jumlah arus yang memasuki setiap percabangan pada sebuah rangkaian itu akan selalu sama dengan jumlah arus yang keluar dari percabangan tersebut. $\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar}$... Pers. 6

2) Aturan Loop. Jumlah beda potensial pada semua elemen di sekeliling rangkaian loop tertutup adalah nol. $\sum V_{loop tertutup} = 0$... Pers. 7

Arus listrik melalui penghantar tersebut dapat dipandang sebagai aliran air sungai. Arus listrik dapat melalui berbagai cabang. Ada dua hukum Kirchhoff yang akan kita bahas, yaitu hukum I Kirchhoff tentang pembagian arus dan hukum II Kirchhoff tentang tegangan.

Gambar 4.8 Uraian Materi dan Contoh Soal

h. Praktikum

Pada gambar 4.9 menunjukkan praktikum yang berkaitan dengan aplikasi *Everycircuit*, praktikum ini dapat dilakukan dengan virtual.

YUK PRAKTIKUM Contoh: Praktikum dilakukan secara virtual dengan menggunakan aplikasi EveryCircuit yang bisa kalian download di Google Playstore.

Hukum Kirchhoff (Hukum Ohm, Rangkaian Hambatan Seri dan Rangkaian Hambatan Paralel)

A. Tujuan Praktikum

1. Mengetahui hubungan antara tegangan dan kuat arus yang mengalir dalam sebuah rangkaian.
2. Mengetahui hubungan kuat arus, tegangan maupun hambatan total pada rangkaian hambatan yang tersusun secara seri.
3. Mengetahui hubungan kuat arus, tegangan maupun hambatan total pada rangkaian hambatan yang tersusun secara paralel.

B. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan	Simbol
1. Saklar	
2. Potensiometer	
3. Resistor	
4. Catu daya	
5. Amperemeter	
6. Voltmeter	
7. Ground (kotak bumi)	

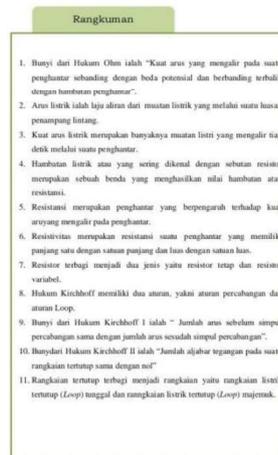
C. Langkah-Langkah Percobaan

1. Hukum Ohm
 - a. Buka aplikasi EveryCircuit, kemudian tekan tanda pada gambar di bawah ini untuk memulai percobaan.

Gambar 4.9 Praktikum

i. Rangkuman

Pada gambar 4.10 menunjukkan rangkuman yang merupakan ringkasan atau inti sari dari semua materi yang dibahas dalam modul.

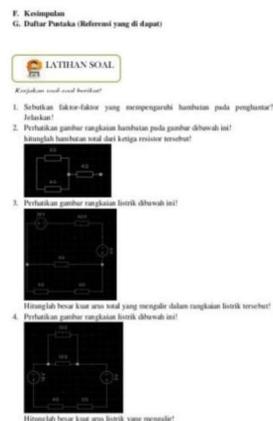


{ 20 }

Gambar 4.10 Rangkuman

j. Latihan Soal

Pada gambar 4.11 menunjukkan latihan soal yang disertakan gambar rangkaian yang diambil dari aplikasi *Everycircuit* dengan tujuan untuk menguji kemampuan peserta didik setelah mempelajari materi listrik dinamis.



{ 18 }

Gambar 4.11 Latihan Soal

k. Glosarium

Pada gambar 4.12 menunjukkan glosarium yang merupakan penjelasan mengenai istilah-istilah yang terdapat dalam modul berkaitan dengan materi listrik dinamis.

GLOSARIUM	
AC (Alternating Current)	: Arus listrik yang memiliki arah bolak-balik secara teratur.
Amperemeter	: Alat untuk mengukur kuat arus.
DC (Direct Current)	: Aliran elektron dari suatu titik yang awalnya energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya rendah.
Listrik Dinamis	: Bahan fisika tentang muatan listrik yang bergerak.
Multimeter	: Alat untuk mengukur kuat arus listrik, hambatan listrik, dan tegangan listrik.
Ohmmeter	: Alat untuk mengukur hambatan listrik.
Voltemeter	: Alat untuk mengukur tegangan listrik.

{ w }

Gambar 4.12 Glosarium

l. Daftar Pustaka

Gambar 4.13 menunjukkan daftar pustaka yang merupakan sumber atau referensi yang digunakan oleh penulis untuk membuat modul.

DAFTAR PUSTAKA	
Chusandi, Rindiyani, dkk.	<i>Fisika Untuk SMA/MA</i> , Yogyakarta: Intan Pariwara, 2020.
Dauglas C. Giancoli	<i>Fisika Jilid Kedua Edisi Kelima</i> , Jakarta: Erlangga, 2001.
Fitriah, Lutfiyanti dan Irma Rahmawati	<i>Listrik Magnet Seri 2: Buku Ajar Untuk Perguruan Tinggi</i> Banjarmasin: Alfabeta Media, 2020.
Serway, Raymond A dan John W. Jewett, Jr.	<i>Fisika Untuk Sains dan Teknik Terj. Ciriwan Sungkono</i> , Jakarta: Salemba Teknika, 2010.
Suryandari, et. al. 2018.	<i>Modul Panchan Percobaan Fisika Dasar</i> : Banjarmasin: UIN Antasari Banjarmasin.
Triptan	<i>Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga</i> , Jakarta: Erlangga, 2001.

{ z }

Gambar 4.13 Daftar Pustaka

Penyusunan modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* ini menggunakan Microsoft Word 2010. Ukuran kertas digunakan adalah A4 dengan margin atas 4, kanan 4, kiri 3, dan bawah 3. Format kertas dipilih ada yang *portrait* dan *landscape*. Font penulisan yang digunakan ada *Times New Roman*, *Arial Rounded MT Bold*, *Georgia*, *Baskerville Old Face*, *Cooper Black*, dan *Cambria Math* dengan berbagai macam ukuran huruf yaitu mulai 10-22pt dan spasi 1,5.

Modul yang dibentuk adalah modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* pada materi listrik dinamis. Modul fisika yang disusun berisikan materi listrik dinamis yang terdiri dari hukum Ohm (kuat arus listrik, tegangan listrik dan tegangan listrik) dan hukum Kirchhoff (hukum I Kirchhoff dan hukum II Kirchhoff). Adapun untuk menyusun materi tersebut peneliti menggunakan referensi dari berbagai sumber yakni: buku SMA, buku Universitas, dan buku dosen fisika.

Selanjutnya, gambar yang disediakan ada bersumber dari internet dan kebanyakan dari peneliti sendiri seperti fitur-fitur dari aplikasi *Everycircuit*.

3. *Develop*

Tahapan ini mengubah produk menjadi produk yang layak digunakan. Tentunya dengan memvalidasi produk tersebut terlebih dahulu kemudian peneliti mendapatkan saran berupa revisi. Revisi tersebut dihasilkan dari validasi materi dan media. Validasi dalam penelitian dilakukan oleh dosen fisika dan guru fisika MAN Kapuas.

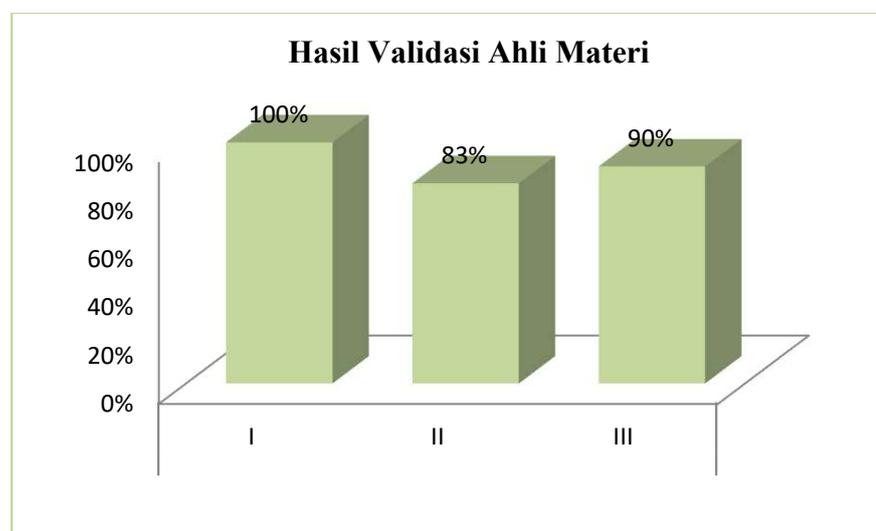
a. Validasi Ahli Materi dan Media

Validasi isi dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* dari materi dan mediana. Adapun nilai yang didapat dari validasi ahli materi dan media ditunjukkan pada tabel 4.3.

1) Hasil Validasi Ahli Materi

Tabel 4.3
Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Validator			Rata-rata
		I	II	III	
1	Isi	60	49	53	54
2	Aplikasi <i>Everycircuit</i>	15	15	15	15
3	Penyajian	50	40	44	45
	Jumlah	125	104	112	114
	Persentase (%)	100	83	90	
	Rata-rata (%)	91			
	Kriteria	Sangat Valid			



Gambar 4.14 Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan gambar 4.14 dapat diketahui bahwa hasil validasi ahli materi terhadap modul fisika berbasis aplikasi

Everycircuit oleh validator I mendapat persentase 100%, validator II mendapat persentase 83%, dan validator III mendapatkan persentase 90%, sehingga hasil yang didapat dari ketiga validator tersebut adalah 91% dengan kriteria “sangat valid”. Berkaitan dengan saran-saran yang diberikan ahli materi ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4
Saran Validator Ahli Materi

No	Saran dan Komentar
1	Sesuaikan dengan standar cakupan keluasan dan kedalaman materi tingkat SMA
2	Perbaiki tampilan agar lebih menarik
3	Tambahkan gambar/ilustrasi pada setiap penjelasan/rumus
4	Glosarium ditempatkan di akhir bukan di awal modul
5	Penyebutan urutan Gambar 3/4 yang keliru, penulisan kata tempat, penulisan daftar pustaka, dan lain-lain.

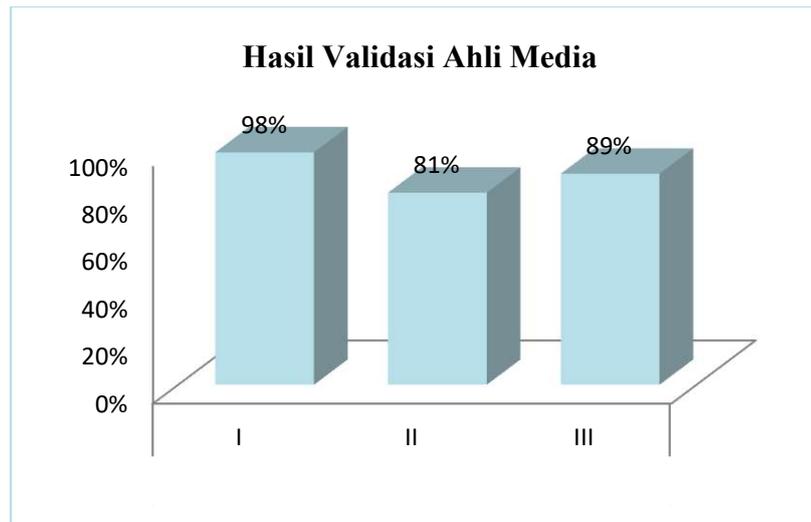
2) Hasil Validasi Ahli Media

Tabel 4.5
Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Validator			Rata-rata
		I	II	III	
1	Penyajian	54	44	49	49
2	Kebahasaan	44	37	39	40
3	Media	20	17	19	19
	Jumlah	118	98	107	108
	Persentase (%)	98	81	89	
	Rata-rata (%)	89			
	Kriteria	Sangat Valid			

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui bahwa hasil validasi ahli media terhadap modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* oleh validator I mendapat persentase 98%, validator II mendapat persentase 81%, dan validator III mendapatkan

persentase 89%, sehingga hasil yang didapat dari ketiga validator tersebut adalah 89% dengan kriteria “sangat valid”. Hasil validasi ahli media tersebut dapat kita lihat dari grafik pada gambar 4.15 dibawah ini.



Gambar 4.15 Hasil Validasi Ahli Media

Berkaitan dengan saran-saran yang diberikan validator ahli materi ditunjukkan pada tabel 4.6.

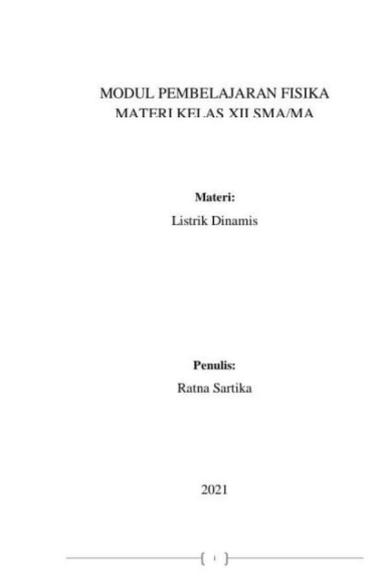
Tabel 4.6
Saran Validator Ahli Media

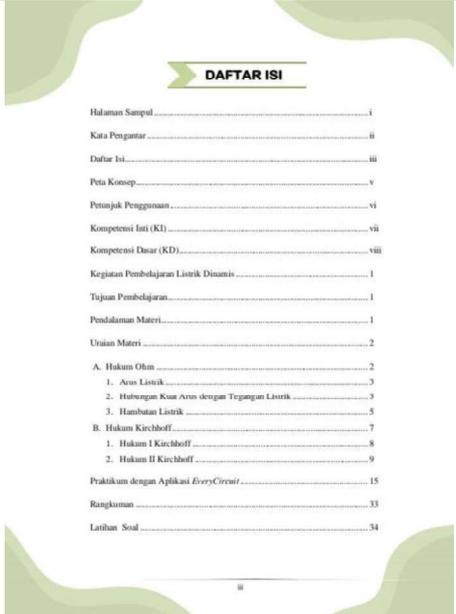
No	Saran dan Komentar
1	Perbaiki tampilan agar lebih menarik
2	Perjelas gambar yang di gunakan agar sesuai dengan apa yang dijelaskan
3	Perhatikan sunting modul sesuai dengan kriteris modul yang baik

3) Revisi

Setelah divalidasi maka modul direvisi sesuai dengan masukan oleh validator. Adapun hasil revisi modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* ditunjukkan pada tabel 4.7.

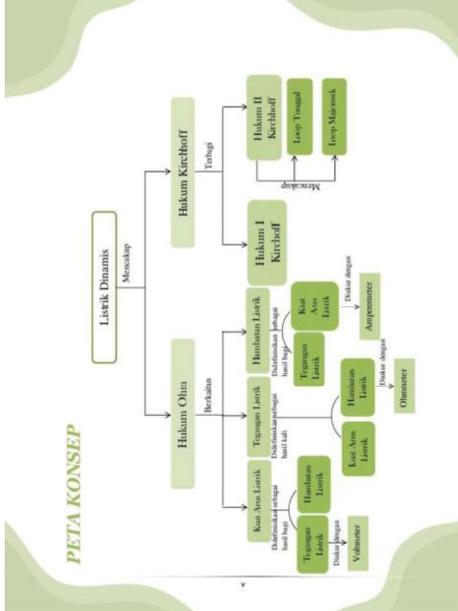
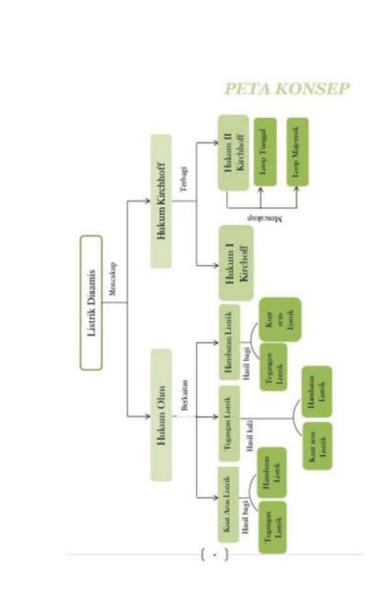
Tabel 4.7
Modul Pembelajaran Setelah Revisi

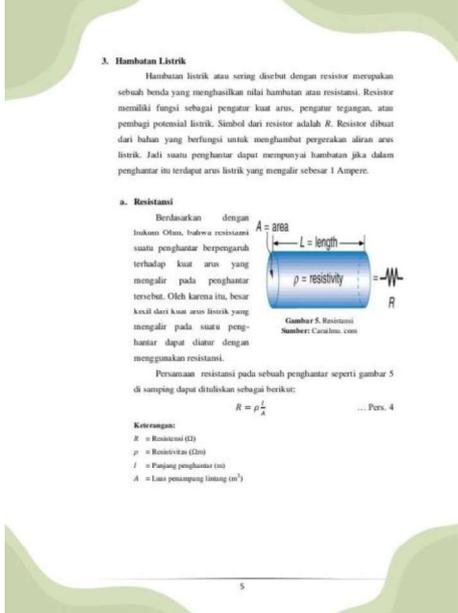
No	Rancangan Akhir	Rancangan sebelumnya
1	 <p>Halaman sampul = penambahan logo UIN, nama penulis lebih besar dari instansi dan diberi jarak dari dasar bawah kertas</p>	
2	 <p>Halaman Judul = penambahan background dan penambahan kata "Tahun".</p>	

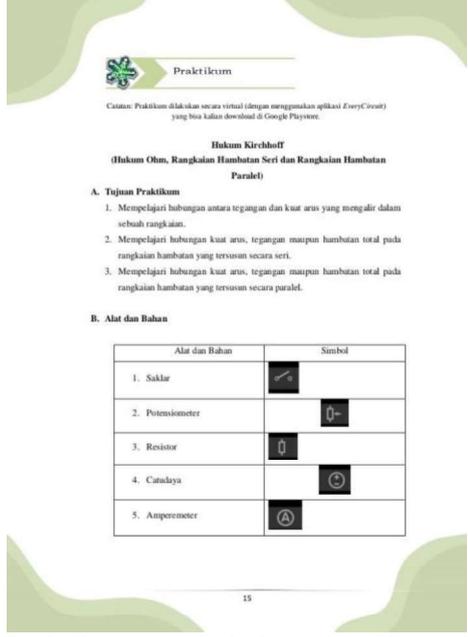
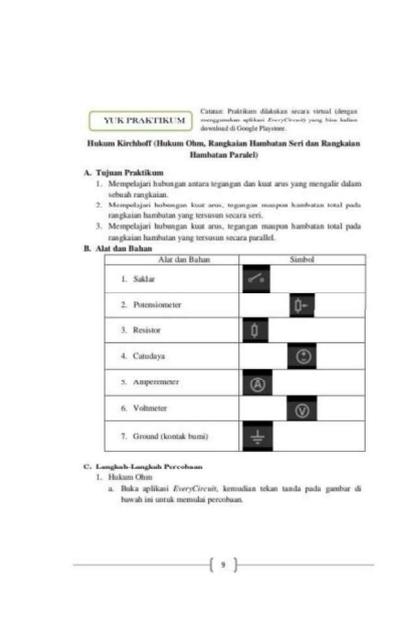
No	Rancangan Akhir	Rancangan Sebelumnya
3	 <p>KATA PENGANTAR</p> <p><i>Assalamu 'alaim Warahmatullahi Wabarakatuh</i></p> <p>Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik serta bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan modul pembelajaran ini. Modul pembelajaran ini disusun untuk memenuhi keperluan peserta didik. Adapun tujuan dari pembuatan modul ini ialah diharapkan peserta didik dapat menerapkan konsep listrik dinamis dalam kehidupan sehari-hari. Modul ini juga disusun secara sistematis dan modul ini juga dapat digunakan dalam proses pembelajaran baik secara <i>online</i> maupun <i>offline</i>.</p> <p>Ucapan terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah meluangkan tenaga dan pikiran dalam pembuatan atau penyempurnaan modul ini. Harapan penulis tidak lain ialah modul pembelajaran ini dapat memberikan manfaat bagi siapapun yang membacanya.</p> <p><i>Wassalamu 'alaim Warahmatullahi Wabarakatuh</i></p> <p>Kapas, April 2022</p> <p>Penulis</p>	 <p>Kata Pengantar</p> <p><i>Assalamu 'alaim Warahmatullahi Wabarakatuh</i></p> <p>Puji syukur kehadirat Allah swt, yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik serta bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan modul pembelajaran ini. Modul pembelajaran ini disusun untuk memenuhi keperluan peserta didik. Adapun tujuan dari modul ini ialah peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep listrik dinamis dalam kehidupan sehari-hari. Modul ini juga disusun secara sistematis dan dapat digunakan dalam pembelajaran secara <i>online</i> maupun <i>offline</i>, agar peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran dengan baik dan mudah.</p> <p>Ucapan terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada tin yang ikut menyempurnakan tenaga dan pikiran yang dicurahkan untuk membuat modul ini. Harapan penulis tidak lain ialah modul pembelajaran ini dapat memberikan manfaat bagi siapapun yang membaca.</p> <p>Kapas, November 2021</p> <p>Penulis</p>
4	 <p>DAFTAR ISI</p> <p>Halaman Sampul i</p> <p>Kata Pengantar ii</p> <p>Daftar Isi iii</p> <p>Peta Konsep v</p> <p>Penunjuk Penggunaan vi</p> <p>Kompetensi Inti (KI) vii</p> <p>Kompetensi Dasar (KD) viii</p> <p>Kegiatan Pembelajaran Listrik Dinamis 1</p> <p>Tujuan Pembelajaran 1</p> <p>Pendahuluan Materi 1</p> <p>Urutan Materi 2</p> <p>A. Hukum Ohm 2</p> <p>1. Arus Listrik 3</p> <p>2. Hubungan Kuat Arus dengan Tegangan Listrik 3</p> <p>3. Hambatan Listrik 5</p> <p>B. Hukum Kirchhoff 7</p> <p>1. Hukum I Kirchhoff 8</p> <p>2. Hukum II Kirchhoff 9</p> <p>Praktikum dengan Aplikasi <i>EveryCircuit</i> 15</p> <p>Rangkuman 33</p> <p>Latihan Soal 34</p>	 <p>DAFTAR ISI</p> <p>Halaman Sampul i</p> <p>Kata Pengantar ii</p> <p>Daftar Isi iii</p> <p>Glosarium iii</p> <p>Peta Konsep iv</p> <p>Penunjuk Penggunaan v</p> <p>Kompetensi Inti (KI) vi</p> <p>Kompetensi Dasar (KD) vii</p> <p>Kegiatan Pembelajaran Listrik Dinamis 1</p> <p>Tujuan Pembelajaran 1</p> <p>Apersepsi 1</p> <p>Urutan Materi 2</p> <p>A. Hukum Ohm 2</p> <p>1. Arus Listrik 2</p> <p>2. Hubungan Kuat Arus dengan Tegangan Listrik 2</p> <p>3. Hambatan Listrik 3</p> <p>B. Hukum Kirchhoff 5</p> <p>1. Hukum I Kirchhoff 6</p> <p>2. Hukum II Kirchhoff 6</p> <p>Praktikum dengan Aplikasi <i>EveryCircuit</i> 9</p> <p>Latihan Soal 18</p> <p>Kunci Jawaban 20</p> <p>Daftar Penitka 23</p> <p>Tentang Penulis 24</p>

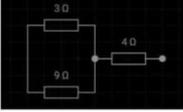
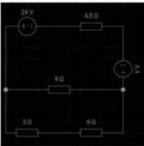
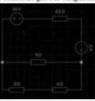
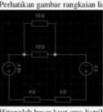
Kata pengantar = perubahan tampilan dan ada beberapa perbaikan kalimat.

Daftar isi = perubahan tampilan

No	Rancangan Akhir	Rancangan Sebelumnya
5	 <p>Peta konsep = penambahan kata hubung dan kata “Peta Konsep” sejajar dengan isi.</p>	
6	 <p>Petunjuk penggunaan modul = perbaikan kalimat dan di beri nomor.</p>	

No	Rancangan Akhir	Rancangan Sebelumnya
7	 <p>Kegiatan Pembelajaran = perubahan tampilan</p>	 <p>{ 1 }</p>
8	 <p>Uraian materi (Hukum Ohm) = penambahan ilustrasi</p>	 <p>{ 4 }</p>

No	Rancangan Akhir	Rancangan Sebelumnya
<p>11</p>	 <p>Praktikum = perubahan tampilan</p>	 <p>{ 9 }</p>
<p>12</p>	 <p>Rangkuman = perubahan penampilan</p>	 <p>{ 20 }</p>

No	Rancangan Akhir	Rancangan Sebelumnya
<p>13</p>	<p style="text-align: center;">Latihan Soal</p> <p><i>Kerjakan soal-soal berikut!</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan pada penghantar? Jelaskan! Perhatikan gambar rangkaian hambatan pada gambar dibawah ini! Hitunglah hambatan total dari ketiga resistor tersebut!  <ol style="list-style-type: none"> Perhatikan gambar rangkaian listrik dibawah ini!  <p>Hitunglah besar kuat arus total yang mengalir dalam rangkaian listrik tersebut!</p>	<p>F. Kesimpulan G. Daftar Pustaka (Referensi yang di dapat)</p> <p style="text-align: center;">LATHAN SOAL</p> <p><i>Kerjakan soal-soal berikut!</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan pada penghantar? Jelaskan! Perhatikan gambar rangkaian hambatan pada gambar dibawah ini! Hitunglah hambatan total dari ketiga resistor tersebut!  <ol style="list-style-type: none"> Perhatikan gambar rangkaian listrik dibawah ini!  <ol style="list-style-type: none"> Hitunglah besar kuat arus total yang mengalir dalam rangkaian listrik tersebut! Perhatikan gambar rangkaian listrik dibawah ini!  <p>Hitunglah besar kuat arus listrik yang mengalir!</p>
<p>14</p>	<p style="text-align: center;">Kunci Jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus untuk hambatan penghantar dituliskan sebagai berikut: $R = \rho \frac{l}{A}$ Berdasarkan rumus tersebut dapat diketahui apa saja yang mempengaruhi hambatan pada penghantar, yakni: hambatan jenis (ρ), panjang gelombang (l), dan luas penampang penampang (A). Diketahui: $R_1 = 3\Omega$ $R_2 = 9\Omega$ $R_3 = 4\Omega$ Ditanyakan: R_{total}? Jawab: Berdasarkan gambar, diketahui rangkaian hambatan disusun secara paralel. Maka perhitungannya ialah sebagai berikut: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{4} = \frac{4}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{4} = \frac{5}{9} + \frac{1}{4} = \frac{20}{36} + \frac{9}{36} = \frac{29}{36}$ $R_p = \frac{36}{29} = 1,24\Omega$ Selanjutnya, $R_{total} = R_p + 4\Omega = 1,24\Omega + 4\Omega = 5,24\Omega$ Jadi, hambatan total dari gambar rangkaian tersebut adalah 5,24Ω. Diketahui: $R_1 = 3\Omega$ $R_2 = 6\Omega$ $R_3 = 9\Omega$ $R_4 = 4,5\Omega$ $E_1 = 6V$ 	<p style="text-align: center;">KUNCIJAWABAN</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus untuk hambatan penghantar dituliskan sebagai berikut: $R = \rho \frac{l}{A}$ Berdasarkan rumus tersebut dapat diketahui apa saja yang mempengaruhi hambatan pada penghantar, yakni: hambatan jenis (ρ), panjang gelombang (l), dan luas penampang penampang (A). Diketahui: $R_1 = 3\Omega$ $R_2 = 9\Omega$ $R_3 = 4\Omega$ Ditanyakan: R_{total}? Berdasarkan gambar, diketahui rangkaian hambatan disusun secara paralel. Maka perhitungannya ialah sebagai berikut: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{4} = \frac{4}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{4} = \frac{5}{9} + \frac{1}{4} = \frac{20}{36} + \frac{9}{36} = \frac{29}{36}$ $R_p = \frac{36}{29} = 1,24\Omega$ Selanjutnya, $R_{total} = R_p + 4\Omega = 1,24\Omega + 4\Omega = 5,24\Omega$ Jadi, hambatan total dari gambar rangkaian tersebut adalah 5,24Ω. Diketahui: $R_1 = 3\Omega$ $R_4 = 4,5\Omega$ $R_2 = 6\Omega$ $E_1 = 6V$ $R_3 = 9\Omega$ $E_2 = 2,4V$ Ditanyakan: I? Pada gambar hambatan R_1 dan R_2 disusun secara seri, maka dapat dihitung sebagai berikut: $R_s = 3\Omega + 6\Omega = 9\Omega$ Kemudian hasil dari susunan seri tak, dihitung dengan hambatan yang disusun paralel maka perhitungannya sebagai berikut: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{9\Omega} + \frac{1}{9\Omega} = \frac{2}{9\Omega}$ $R_p = \frac{9\Omega}{2} = 4,5\Omega$ Berdasarkan hukum II Kirchhoff, arus total yang mengalir pada rangkaian dapat dihitung sebagai berikut: $5I = 518 - 6$

Latihan soal = perubahan penampilan

Kunci jawaban = perubahan penampilan

No	Rancangan Akhir	Rancangan Sebelumnya
15	 <p>GLOSARIUM</p> <p>AC (Alternating Current) : Arus listrik yang memiliki arah bolak balik secara teratur.</p> <p>Amperemeter : Alat untuk mengukur kuat arus.</p> <p>Arus listrik : Didefinisikan perbandingan antara tegangan dengan hambatan listrik.</p> <p>DC (Direct Current) : Aliran elektron dari suatu titik yang awalnya energy potensialnya titik ke titik lain yang energi potensialnya rendah.</p> <p>EveryCircuit : Aplikasi simulator rangkaian elektronika dari MuseMaze</p> <p>Hambatan listrik : Didefinisikan perbandingan antara tegangan listrik dengan arus listrik</p> <p>Listrik Dinamis : Bahanan fisika tentang muatan listrik yang bergerak.</p> <p>Multimeter : Alat untuk mengukur kuat arus listrik, hambatan listrik, dan tegangan listrik.</p> <p>Ohmmeter : Alat untuk mengukur hambatan listrik.</p> <p>Resistor : Salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menahan arus yang mengalir pada rangkaian.</p> <p>Tegangan listrik : Didefinisikan hasil perkalian antara arus dengan hambatan listrik</p> <p>Voltmeter : Alat untuk mengukur tegangan listrik.</p> <p style="text-align: center;">36</p>	 <p>GLOSARIUM</p> <p>AC (Alternating Current) : Arus listrik yang memiliki arah bolak balik secara teratur.</p> <p>Amperemeter : Alat untuk mengukur kuat arus.</p> <p>DC (Direct Current) : Aliran elektron dari suatu titik yang awalnya energi potensialnya titik ke titik lain yang energi potensialnya rendah.</p> <p>Listrik Dinamis : Bahanan fisika tentang muatan listri yang bergerak.</p> <p>Multimeter : Alat untuk mengukur kuat arus listrik, hambatan listrik, dan tegangan listrik.</p> <p>Ohmmeter : Alat untuk mengukur hambatan listrik.</p> <p>Voltmeter : Alat untuk mengukur tegangan listrik.</p> <p style="text-align: center;">{ 36 }</p>
16	 <p>Daftar Pustaka</p> <p>Chasanah, Risdiani, dkk, <i>Fisika Untuk SMA/MA</i>, Yogyakarta: Intan Pariwara, 2020.</p> <p>Daughn C. Giancoli, <i>Fisika Jilid Kedua Edisi Kelima</i>, Jakarta: Erlangga, 2001.</p> <p>Fitriah, Lutfiyanti dan Irma Rahmawati, <i>Listrik Magnet Seri 2: Buku Ajar Untuk Perguruan Tinggi</i>, Banjarmasin: Alra Media, 2020.</p> <p>Hartapuluh, Siti Nurhabibah, dan Helda Penjiatan, 2018. Pembelajaran Fisika Dasar Dan Elektronika Dasar (Arus, Hambatan, dan Tegangan Listrik) Menggunakan Aplikasi MATLAB Metode SIMULINK. <i>Jurnal Bahan Alami Fisika Universitas Negeri Medan</i>, 4(3): 1-5.</p> <p>Serway, Raymond A dan John W. Jewett, Jr., <i>Fisika Untuk Sains dan Teknik Terj. Cripswan Sunglono</i>, Jakarta: Salemba Teknika, 2010.</p> <p>Suryandari, et. al, 2018. Modul Panduan Percobaan Fisika Dasar. Banjarmasin: UIN Antasari Banjarmasin.</p> <p>Tripler, <i>Fisika Untuk Sains Dan Teknik Edisi Ketiga</i>, Jakarta: Erlangga, 2001.</p> <p style="text-align: center;">37</p>	 <p>DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Chasanah, Risdiani, dkk, <i>Fisika Untuk SMA/MA</i>, Yogyakarta: Intan Pariwara, 2020.</p> <p>Daughn C. Giancoli, <i>Fisika Jilid Kedua Edisi Kelima</i>, Jakarta: Erlangga, 2001.</p> <p>Fitriah, Lutfiyanti dan Irma Rahmawati, <i>Listrik Magnet Seri 2: Buku Ajar Untuk Perguruan Tinggi</i> Banjarmasin: Alra Media, 2020.</p> <p>Serway, Raymond A dan John W. Jewett, Jr., <i>Fisika Untuk Sains dan Teknik Terj. Cripswan Sunglono</i>, Jakarta: Salemba Teknika, 2010.</p> <p>Suryandari, et. al, 2018. Modul Panduan Percobaan Fisika Dasar. Banjarmasin: UIN Antasari Banjarmasin.</p> <p>Tripler, <i>Fisika Untuk Sains Dan Teknik Edisi Ketiga</i>, Jakarta: Erlangga, 2001.</p> <p style="text-align: center;">{ 37 }</p>

Glosarium = penambahan kosa kata dan diletakkan di halaman terakhir

Daftar pustaka = perubahan penampilan dan penamabahan referensi.

No	Rancangan Akhir	Rancangan Sebelumnya
17	 <p>Tentang penulis = penambahan kata “Tentang Penulis”</p>	 <p>{ 24 }</p>

4. Disseminate

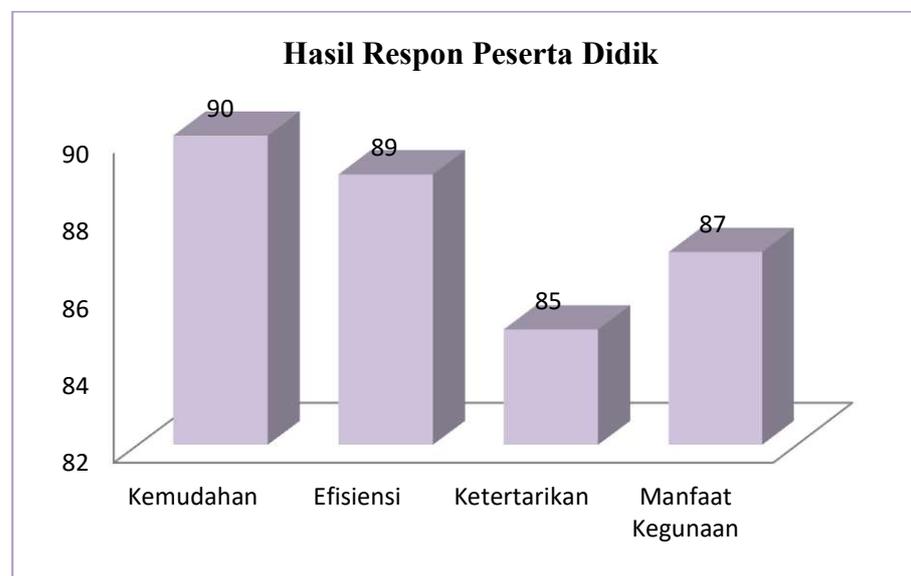
Pada tahap ini modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* disebar dalam bentuk *hardfile* atau modul cetak kepada peserta didik dan guru fisika MAN Kapuas. Dibagikan saat meminta respon peserta didik. Respon Peserta Didik. Respon peserta didik dilakukan setelah produk yang dikembangkan selesai divalidasi dan direvisi sesuai dengan saran dan masukan validator.

Tahap selanjutnya ialah mengambil respon pserta didik dengan menyebarkan lembar angket respon kepada peserta didik. Berikut ini merupakan tabel hasil respon peserta didik yang dijabarkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8
Hasil Respon Peserta Didik

No	Aspek	Persentase(%)
1	Kemudahan	90
2	Efisiensi	89
3	Ketertarikan	85
4	Manfaat Kegunaan	87
	Rata-rata	88
	Kriteria	Sangat Praktis

Dari tabel 4.8 menunjukkan hasil yang didapat dari respon peserta didik dengan persentase 88% dengan kategori “Sangat Praktis”. Kemudian jika dijabarkan secara grafik berdasarkan aspek respon peserta didik terhadap hasil persentase maka hasilnya direfleksikan dalam gambar 4.16.



Gambar 4.16 Hasil Respon Peserta Didik

B. Pembahasan

Penentuan kelayakan modul fisika yang dikembangkan mengacu pada hasil validasi para ahli dan respon peserta didik. Penjelasan lebih mengenai

kelayakan modul fisika yang dikembangkan dapat dilihat pada penjelasan berikut ini:

1. Desain Modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit*

Modul fisika yang dikembangkan merupakan modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit*. Dalam modul fisika ini peneliti menyajikan praktikum virtual dengan menggunakan aplikasi *Everycircuit*. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika MAN Kapuas bahwa pihak sekolah belum pernah melakukan praktikum materi listrik dinamis karena tidak ada alat praktikum.

Modul fisika didesain dengan memadukan materi listrik dinamis dengan aplikasi *Everycircuit*, dalam hal ini peserta didik dapat melakukan praktikum, meski tidak dapat langsung memegang alat praktikum peserta didik dapat mengetahui fitur-fitur alat yang akan digunakan pada praktikum listrik dinamis. Peserta didik hanya menggunakan *handphone* mereka dan menginstal aplikasi *Everycircuit* untuk melakukan praktikum tersebut. Selain itu, peserta didik juga dapat mengisi latihan-latihan soal yang gambar rangkaiannya diambil dari aplikasi *Everycircuit*.

Struktur modul yang disusun memuat cover modul yang merupakan ilustrasi yang menggambarkan materi yang terdapat dalam modul, halaman judul, kata pengantar yang berisi ucapan terimakasih penulis kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul, daftar isi berisi tentang pokok-pokok utama yang ada dalam modul, peta konsep berisi tentang informasi tentang materi yang terdapat dalam

modul untuk memudahkan siswa mengetahui isi materi secara singkat, petunjuk penggunaan modul, kegiatan pembelajaran (tujuan pembelajaran, uraian materi, info fisika, contoh soal, dan praktikum), rangkuman, evaluasi (latihan soal), kunci jawaban, glosarium, dan daftar pustaka.¹ Dari struktur yang disebutkan bahwa komponen utama yang mesti ada dalam modul meliputi struktur atau unsur ini. Melalui struktur tersebut dapat dibangun sebuah bahan ajar yang disebut modul.²

Pengembangan modul fisika berbasis aplikasi *Everycircuit* dikembangkan dengan menggunakan model desain oleh Thiagarajan. Proses terlaksananya pengembangan modul fisika ini mulai dengan 4D yaitu (*Define, Design, Develop, Disseminate*).³ Pada tahap *define* digunakan untuk menentukan dan mendefinisikan serta mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Tahap *design* digunakan untuk menentukan rancangan produk yang akan dibuat. Tahap *develop* bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk dan tahap *disseminate* ialah melakukan penyebarluasan produk yang dibuat.⁴

Perubahan desain modul fisika sebelum dan sesudah revisi dan validasi adalah cover yang sebelumnya tidak ada logo UIN kemudian ditambahkan logo UIN, penambahan *background* tiap lembar halaman

¹ Eka Yuliana Prasetya dan Wiryanto, "Pengembangan Modul Pembelajaran EveryCircuit...", h. 186.

² Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar...*, h. 383.

³ Erni Mariana, Sukarmin dan Cari, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA Kelas X Pada Materi Listrik Dinamis", *Jurnal Inkuiri*, Vol. 06 No. 2 (2017), 142.

⁴ Irrando Arkadiantika, dkk, "Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality Pada Materi Pengenalan Termination dan Splicing Fiber Optic", *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*,(2019), 31-32.

dengan warna yang disesuaikan dengan warna cover, perbaikan penulisan kata maupun kalimat yang juga mudah dimengerti, penambahan ilustrasi pada bahasan materi agar menarik minat dan motivasi siswa.⁵ Kemudian ada info fisika yang merupakan informasi tambahan yang terkait dengan materi listrik dinamis. Praktikum berbasis aplikasi *Everycircuit* yang yang dijelaskan secara singkat mengenai menu-menu atau alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum untuk memudahkan peserta didik.⁶ Penambahan contoh soal yang berkaitan dengan sub materi yang dibahas, serta penambahan isi glosarium yang merupakan istilah-istilah yang terdapat dalam modul berkaitan dengan materi listrik dinamis.

2. Validitas Modul Fisika Berbasis Aplikasi *Everycircuit*

Validasi modul fisika dilakukan oleh dosen sebagai ahli dan guru fisika MAN. Hasil dari validasi ini dijadikan bahan dasar untuk perbaikan/revisi sebelum produk diuji coba.⁷ Utamanya penilaian kelayakan dari modul fisika meliputi dua penilaian yaitu materi dan media.

Materi merupakan salah satu komponen utama dalam modul. Materi berupa konsep dan prinsip pada modul merupakan modal penting bagi peserta didik untuk membangun pengetahuan atau keterampilan berdasarkan konsep atau prinsip yang dikolaborasi dengan aktivitas

⁵ Yunieka Putri S, dkk, "Pengembangan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Saintifik", *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, Vol. 4 (2015), 4.

⁶ Eka Yuliana Prasetya dan Wiryanto, "Pengembangan Modul...", h. 186.

⁷ Chandra Adi Prabowo, dkk, "Pengembangan Modul Pembelajaran Inkuiri Berbasis Laboratorium Virtual", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1 No. 6 (2016), 1092.

belajar.⁸ Pada validasi ahli materi meliputi tiga aspek yaitu bagian isi, aplikasi *Everycircuit*, dan penyajian.

Kemudian pada validasi ahli media meliputi tiga aspek juga yaitu penyajian, kebahasaan, dan media dalam modul. Tampilan modul berperan untuk meningkatkan motivasi peserta didik dalam mempelajari materi serta menghindari rasa bosan pada modul yang disajikan⁹

Validator I adalah Ibu Misbah, M. Pd. pada validasi ahli materi mendapatkan nilai 125 jika dipersentasekan maka mendapat nilai 100% dengan kategori “sangat valid”, hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 4.3. Sedangkan pada validasi ahli media mendapatkan nilai 118 jika dipersentasekan maka mendapat nilai 98% dengan kategori “sangat valid”, hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 4.5.

Validator II adalah Ibu Dewi Dewantara, M. Pd. pada validasi ahli materi mendapatkan nilai 104 jika dipersentasekan mendapat nilai 83% dengan kategori “sangat valid”, hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 4.3. Sedangkan pada validasi ahli media mendapatkan nilai 98 jika dipersentasekan mendapat nilai 81% dengan kategori “sangat valid”, hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 4.5.

Validator III adalah guru MAN Kapuas yaitu Ibu Sukaryati, S. Pd. pada validasi ahli materi mendapatkan nilai 112 jika dipersentasekan mendapat nilai 90% dengan kategori “sangat valid”, hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 4.3. Sedangkan pada validasi ahli media mendapatkan

⁸ Chandra Adi Prabowo, dkk, “Pengembangan Modul..., 1094.

⁹ Chandra Adi Prabowo, dkk, “Pengembangan Modul..., 1095.

nilai 107 jika dipersentasekan mendapat nilai 89% dengan kategori “sangat valid”, hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 4.5.

Agar modul pembelajaran layak digunakan, modul pembelajaran tersebut yang telah dikembangkan harus mencukupi ketentuan dari kriteria kevalidan produk pengembangan.¹⁰ Jika secara keseluruhan aspek materi pada modul dinyatakan valid atau layak digunakan dalam pembelajaran maka materi yang telah disajikan pada modul telah terorganisasi dengan baik, kemudian memiliki ruang lingkup materi yang sesuai dan terkini untuk siswa jenjang sekolah menengah keatas yaitu dengan adanya aplikasi *Everycircuit* yang dikaitkan dengan materi listrik dinamis.¹¹

Dalam penelitian pengembangan juga harus didasarkan dengan validitas isi (pengetahuan dasar) dan validitas konstruk (semua komponennya harus saling berkaitan satu sama lain). Keseluruhan dari komponen tersebut harus berkaitan satu dengan yang lain. Jika intervensi itu memenuhi syarat tersebut maka dianggap valid.¹²

¹⁰ Nurida Ulinuha, dkk, “Analisis Validasi Pengembangan Modul Pembelajaran Kubus dan Balok Berbasis Contextual Teaching and Learning”, *Jurnal Ed-Humanistics*, Vol. 05 No. 02, (2020), 699.

¹¹ Erni Diana, Durinta Puspasari, “ Pengembangan Modul Kurikulum 2013 pada Kompetensi Dasar Menjelaskan Cara Membuat Surat niaga Kelas X, *Jurnal Administrasi Perkantoran*, Vol. 3 No. 3 (2015), 4.

¹² Eka Yuliana Prasetya dan Wiryanto, “Pengembangan Modul Pembelajaran *EveryCircuit*...”, 184.

3. Respon Peserta Didik terhadap Modul Fisika Berbasis Aplikasi *Everycircuit*

Pada tahap ini peneliti berkonsultasi kepada guru MA untuk memilih sampel 1 dari 4 kelas XII IPA yakni XII IPA 2 yang berjumlah 32 siswa, peneliti menyebarkan lembar angket respon peserta didik beserta modul pembelajaran yang dikembangkan, kemudian peserta didik diminta untuk mengisi atau memberikan jawaban sesuai dengan petunjuk yang ada. Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 4.3.

Tujuan dari uji praktisan ialah untuk mengetahui respon peserta didik dan guru terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan.¹³ Respon peserta didik dengan nilai terkecil 89 dan nilai respon peserta didik tertinggi adalah 115. Kebanyakan peserta didik menilai respon dikisaran skala 4 dan 5. Hal tersebut bisa dilihat dilampiran. Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa hasil respon peserta didik berdasarkan aspek yaitu pada aspek kemudahan, efisiensi, ketertarikan, dan manfaat kegunaan.

Aspek kemudahan memperoleh rata-rata persentase 90% dengan kategori “sangat praktis”. Pencapaian kategori praktis tersebut terlihat dari hasil penilaian peserta didik terhadap aspek kemudahan dalam penggunaan dan dapat disimpulkan bahwa modul mudah digunakan

¹³Dirat Mahadiraja dan Syamsuarnis, “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik T.P 2019/2020 di SMK Negeri 1 Pariaman”, *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, Vol. 06 No. 01 (2020), 79.

dalam pembelajaran karena modul telah sesuai dengan apa yang diharapkan.¹⁴

Aspek Efisiensi memperoleh rata-rata persentase 89% dengan kategori “sangat praktis”. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan semakin efisien.¹⁵

Aspek ketertarikan memperoleh rata-rata persentase 89% dengan kategori “sangat praktis”. Dengan meningkatnya ketertarikan peserta didik terhadap modul pembelajaran yang digunakan, akan membantu peserta didik dalam mempelajari suatu materi.¹⁶

Aspek manfaat kegunaan memperoleh rata-rata persentase 88% dengan kategori “sangat praktis”. Hasil penilaian dari peserta didik terhadap aspek ini dapat disimpulkan modul pembelajaran telah dapat membantu peserta didik serta modul pembelajaran yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai sumber belajar atau buku pendamping oleh peserta didik¹⁷

Produk yang dikembangkan dikategorikan baik jika persentase keidealannya minimal berada pada kriteria baik yakni dengan persentase keidealan 61-80%. Untuk mengukur tingkat kepraktisan modul pembelajaran dilihat dari penggunaan oleh guru dan siswa ketika

¹⁴ Helendra, dkk, “Pengembangan MOdul Pembelajaran Fisika Berbasis Model Pembelajaran Guided Discovery Learning pada Kelas XI IPA SMA 1 Negeri Ulakan Tapakis”, *Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, Vol. 7 No. 2, (2021), 94.

¹⁵ Anik Wahyuningsih, “Pengembangan Media E-Learning Menggunakan Edmodo Pada Materi Sistem Moneter Untuk Siswa Kelas X IPS Di MAN 1 Jember”, *Skripsi*, FTK Universitas Jember, 2015, h. 71.

¹⁶ Humaidi, dkk, “Respon Siswa Terhadap Penggunaan Video Youtube Sebagai Media Pembelajaran Daring Matematika”, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 10 No.2, (2022), 161.

¹⁷ Helendra, dkk, “Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika....”, 94.

melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan modul yang telah direvisi berdasarkan penilaian, masukan dan saran dari validator.¹⁸ Hal sama dijelaskan oleh Nieveen (2007) karakteristik lain yaitu modul berkarakteristik tinggi yang mana penggunaan akhir (misalnya guru dan peserta didik) menganggap modul pembelajaran bermanfaat dan mudah bagi guru dan peserta didik untuk digunakan. Jika kondisi terpenuhi maka bisa disebut dengan modul pembelajaran ini praktis.¹⁹

¹⁸Dirat Mahadiraja dan Syamsuarnis, "Pengembangan Modul Pembelajaran....., 79.

¹⁹ Eka Yuliana Prasetya dan Wiryanto, "Pengembangan Modul Pembelajaran *EveryCircuit* ...184.