

## BAB IV

### A. Hasil Penelitian

Telah dikembangkan sebuah media pembelajaran fisika untuk siswa SMA dalam bentuk bahan ajar *e-handout* fisika berbasis android dilengkapi audio visual untuk siswa SMA kelas XI semester I". bahan ajar *e-handout* fisika berbasis android ini digunakan sebagai media pembelajaran siswa yang dapat digunakan di dalam ataupun di luar kegiatan belajar mengajar yang dapat disebut dengan belajar mandiri. Media pembelajaran ini berbentuk elektronik dan dijalankan dengan smartphone berbasis android. Pengembangan dilakukan dengan metode research and development.

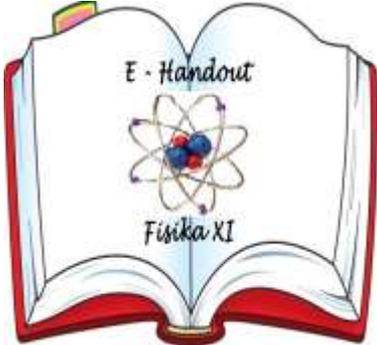
#### 1. Pengembangan Produk

##### a. Penyusunan *E-Handout*

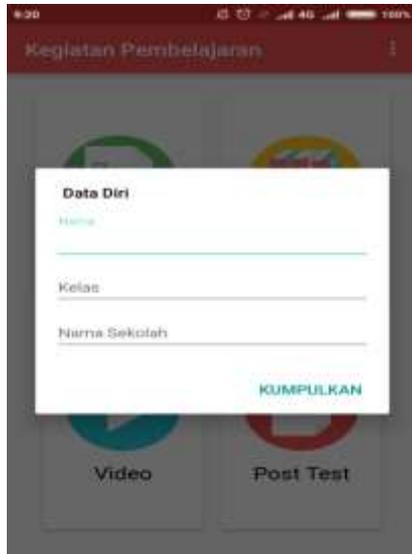
Berdasarkan studi literatur, hasil dari langkah-langkah penyusunan *handout* adalah penentuan kompetensi inti, kompetensi dasar, pokok materi pembelajaran, serta judul *handout* pada tiap materi pembelajaran sebagai bahan penulisan *handout*. Seluruh tahapan penyusunan *handout* dibuat dalam Microsoft Word. Hasil penyusunan *handout* dapat dilihat pada Lampiran Analisis kurikulum *handout*.

##### b. Desain Ilustrasi Komponen *E-Handout* Fisika XI Berbasis Android

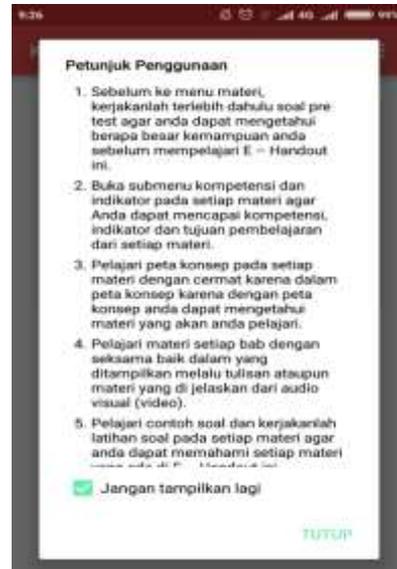
**Tabel 4.1** Ilustrasi Komponen *E-Handout* Fisika XI

Komponen <i>E-Handout</i> yang telah Fisika XI Dikembangkan	
1. Logo Aplikasi 	2. <i>Boot Screen</i> 

3. Identitas Pengguna



4. Petunjuk Penggunaan



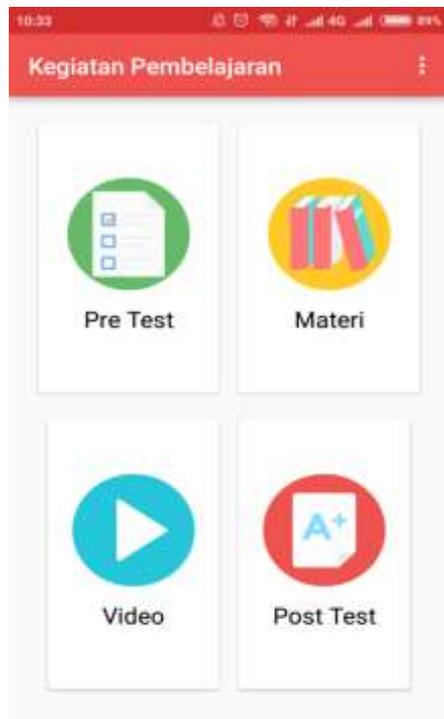
5. Daftar Pustaka



6. About Me



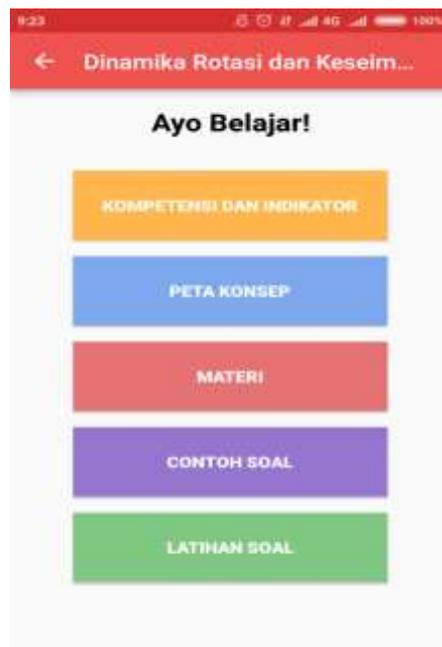
## 7. Menu Utama



## 8. Materi Pembelajaran



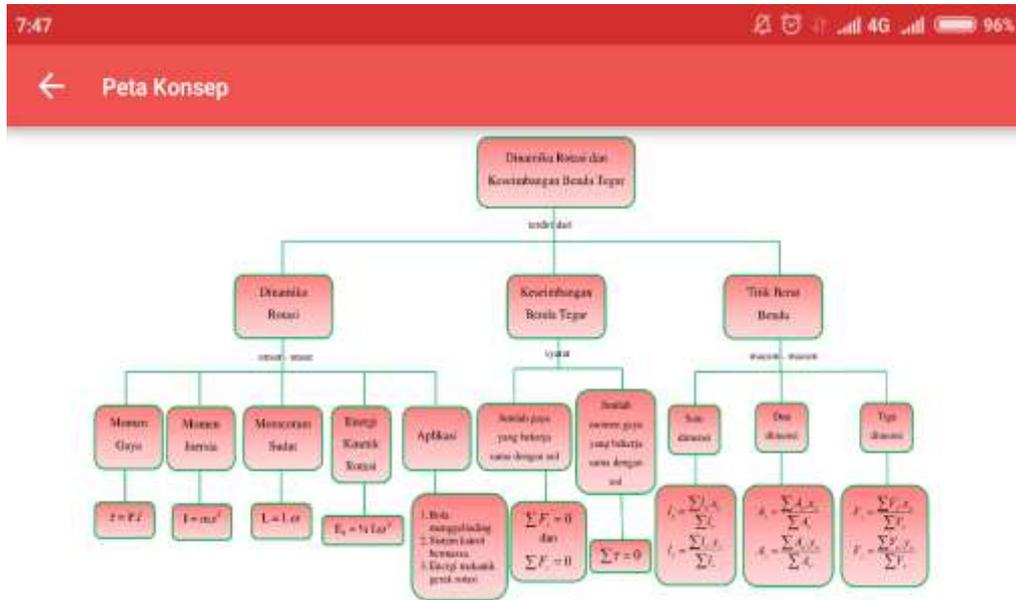
## 9. Menu Ayo Belajar



## 10. Kompetensi dan Indikator



11. Peta Konsep



12. Isi Materi

9:24 4G 99%

← Dinamika Rotasi dan Keseim...

**A. Momen Gaya (Torsi)**

Momen gaya adalah besaran yang dapat menyebabkan benda berotasi. Besar momen gaya didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya yang bekerja dengan lengan yang saling tegak lurus. Dengan ketentuan, jika gaya searah jarum jam maka gaya bernilai positif dan jika gaya berlawanan arah jarum jam maka gaya bernilai negatif. Jika gaya yang bekerja terhadap lengan momen membentuk sudut, maka lengan momennya adalah lengan yang tegak lurus garis gaya. Secara matematis dapat dituliskan dengan :

gambar 1.1  
batang yang diputar dengan gaya F

$\tau = Fl$

$\tau$  = momen inersia (Nm)  
F = gaya yang bekerja (N)

gambar 1.2  
batang yang berotasi dengan sudut alpha

$\tau = Fl \sin \alpha$

l = lengan momen (m)  
 $\alpha$  = sudut yang dibentuk

Momen gaya dapat juga terjadi pada beberapa gaya yang bekerja pada benda, jika gaya yang bekerja searah jarum jam maka momen gaya bernilai positif, sedangkan jika gaya yang bekerja berlawanan arah jarum jam maka momen gaya bernilai negatif.

13. Contoh Soal

9:24 4G 99%

← Dinamika Rotasi dan Keseim...

**Soal 1**

Selesaikan gambar di bawah!

Diketahui: gaya = 20 N, l = 10 m, berat = 100 N

Ditanyakan: momen gaya yang bekerja!

Jawab:  $\tau = F \cdot l = 20 \cdot 10 = 200 \text{ Nm}$

Soal 2

Selesaikan gambar berikut!

14. Latihan Soal

← Dinamika Rotasi dan Keseim...

**Soal 1**

Perhatikan gambar berikut!



Dik: massa batang 4 kg, percepatan gravitasi  $10 \text{ ms}^{-2}$  dan titik A sebagai pusat, maka besarnya gaya total pada sumbu batang tersebut adalah ...

A. 4 N  
B. 8 N  
C. 9 N  
D. 10,5 N  
E. 11,5 N

Jawaban Anda?

A  B  C  D  E

SEBELUMNYA ..... KEMUDIAN

15. Video Pembelajaran

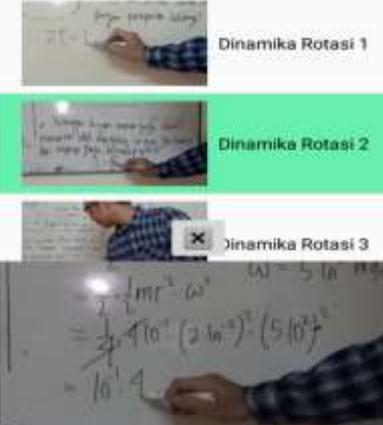
← Video Pembelajaran

**Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar**

Dinamika Rotasi 1

Dinamika Rotasi 2

Dinamika Rotasi 3



16. Pre Test

← Pre Test

**Soal 2**

silinder pejal ( $I = \frac{1}{2}MR^2$ ) yang terbuat dari besi bergerak menggelinding pada lantai datar dengan kelajuan 4 m/s. Massa bola 6 kg dan berdiameter 20 cm. Energi kinetik total bola adalah ....

A. 108 J  
B. 96 J  
C. 84 J  
D. 72 J  
E. 63 J

Jawaban Anda?

A  B  C  D  E

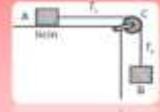
SEBELUMNYA ..... SELANJUTNYA

17. Pos Test

← Post Test

**Soal 2**

Perhatikan gambar berikut!



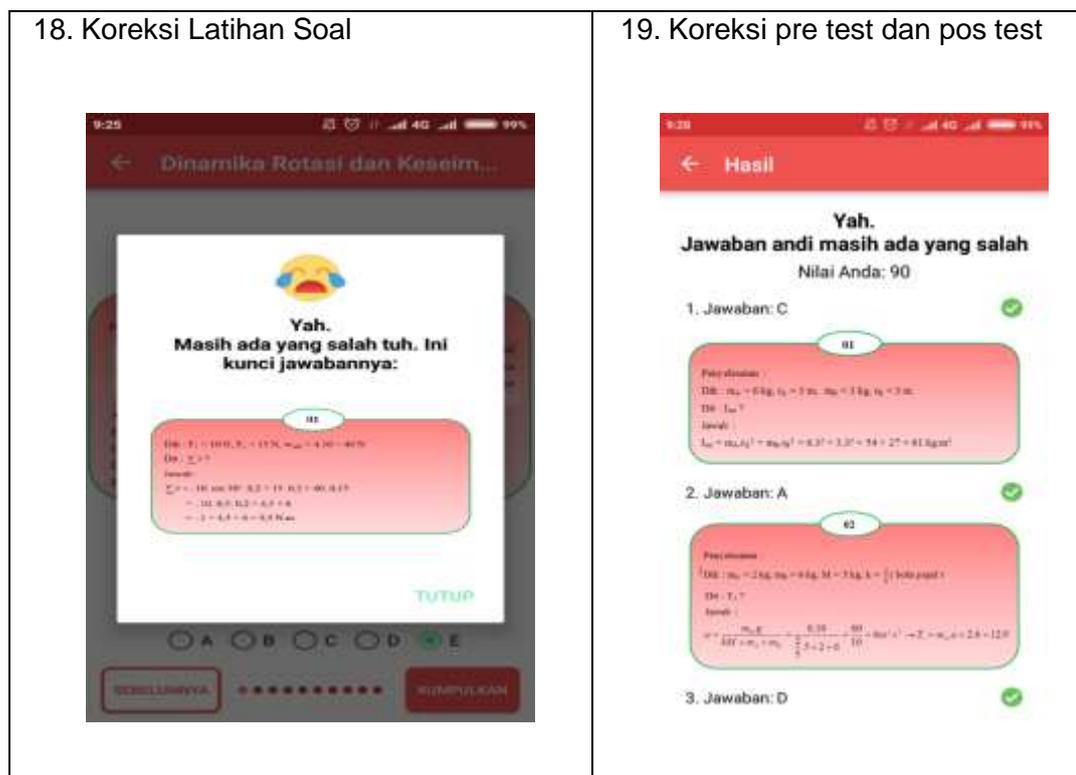
Dik: massa A, B dan C berturut-turut adalah 2 kg, 6 kg dan 5 kg serta kawat berbentuk bola pejal ( $I = \frac{1}{2}MR^2$ ), maka tegangan tali  $T_1$  adalah ...

A. 12 N  
B. 14 N  
C. 16 N  
D. 18 N  
E. 20 N

Jawaban Anda?

A  B  C  D  E

SEBELUMNYA ..... SELANJUTNYA



**Tabel 4.2** Keterangan Gambar Ilustrasi komponen *E-Handout* Fisika XI

Keterangan	
1. Logo aplikasi digunakan sebagai identitas aplikasi.	2. <i>Boot screen</i> adalah tampilan yang pertama kali muncul sebelum menu utama dari aplikasi
3. Identitas pengguna <i>E-Handout</i> berisi nama, kelas dan asal sekolah siswa	4. Berisi panduan penggunaan <i>E-Handout</i> untuk pengguna, tujuannya agar mempermudah siswa pada proses pembelajaran.
5. Daftar Pustaka berisi referensi yang digunakan baik dalam pembuatan materi, contoh soal, latihan soal dan video pembelajaran.	6. <i>About Me</i> berisi daftar judul materi dan identitas singkat pembuat.
7. Menu Utama memuat tombol navigasi pilihan menu untuk memilih kegiatan pembelajaran	8. Materi Pembelajaran berisi tombol navigasi menu materi kelas XI Semester I dan ringkasan

serta berisi menu tentang pembuat, petunjuk penggunaan dan daftar pustaka.	singkatnya.
9. Menu Ayo Belajar berisi tombol navigasi untuk mempelajari setiap kegiatan pembelajaran masing – masing materi.	10. Kompetensi dan Indikator berisi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang merupakan informasi mengenai tujuan akhir pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa.
11. Peta Konsep menghubungkan antar materi.	topik yang akan dipelajari pada setiap materi.
12. Isi Materi merupakan bagian yang harus dipelajari sebagai pendukung utama siswa dalam mempelajari <i>E-Handout</i> .	13. Contoh Soal berisikan macam – macam bentuk soal dan pembahasannya dari setiap materi
14. Latihan Soal untuk melatih dan mengukur kemampuan siswa dalam menjawab setiap soal dengan benar.	15. Video Pembelajaran berisikan tutorial dari pembuat aplikasi yang harus diputar secara <i>online</i> karena langsung terhubung ke situs <i>youtube</i> .
16. Pre Test untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum mempelajari <i>E-Handout</i> secara keseluruhan.	17. Pos Test untuk mengukur hasil peningkatan nilai siswa setelah mempelajari <i>E-Handout</i> Fisika XI.
18. Koreksi Latihan Soal berisikan pembahasan dari setiap latihan soal dan keterangan apakah siswa menjawab soal dengan benar atau salah.	19. Koreksi pre tes dan pos tes berisikan koreksi dan pembahasan dari setiap soal serta penilaian untuk mengetahui apakah ada peningkatan dari hasil pre tes sebelum mempelajari dan hasil pos tes setelah mempelajari <i>E-Handout</i> Fisika XI.

c. Desain Ilustrasi Komponen *E-Handout* Fisika XI Berbasis Android

Untuk mengunduh dan menginstall produk, dibutuhkan perangkat divais android minimal versi 4.4.0 (KitKat) yang terhubung dengan jaringan internet. Setelah produk di install, produk dapat diakses tanpa menggunakan jaringan internet. Produk memiliki ukuran file sebesar 6,99 mega byte dan harus terhubung dengan jaringan internet jika ingin melihat video pembelajaran.

d. Desain Pengembangan *E-Handout* Fisika XI ke dalam bentuk Android

Setelah tahap pembuatan desain ilustrasi komponen *handout* selesai dibuat, peneliti mengembangkan *handout* yang terdapat pada Microsoft Word kedalam bentuk digital pada sistem operasi android. Untuk mengembangkan *handout* berbasis android, peneliti menggunakan software android studio

2. Deskripsi Data Hasil Penelitian Pengembangan Produk

Deskripsi data hasil penelitian dapat digunakan untuk menganalisis tingkat kelayakan produk sebagai bahan ajar mandiri. Data didapatkan dari hasil uji keterbacaan produk, uji validasi oleh para ahli, serta uji coba produk oleh peserta didik. Tahap pertama uji kelayakan produk, yaitu menguji prototipe produk kepada peserta didik. Hasil yang didapat dari uji keterbacaan produk menjadi bahan revisi produk. Tahap kedua uji kelayakan produk, yaitu setelah produk direvisi, produk diuji validasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil yang didapat dari uji validasi produk dijadikan bahan analisis sehingga menjadi produk yang layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri. Tahap ketiga uji coba produk, yaitu setelah produk direvisi berdasarkan saran para ahli dan dinyatakan layak, produk diujicobakan kepada peserta didik. Hasil analisis uji coba produk menunjukkan produk yang sudah dikatakan layak menjadi bahan ajar mandiri dapat diterima peserta didik dengan sangat baik.

a. Deskripsi Hasil Uji Validasi

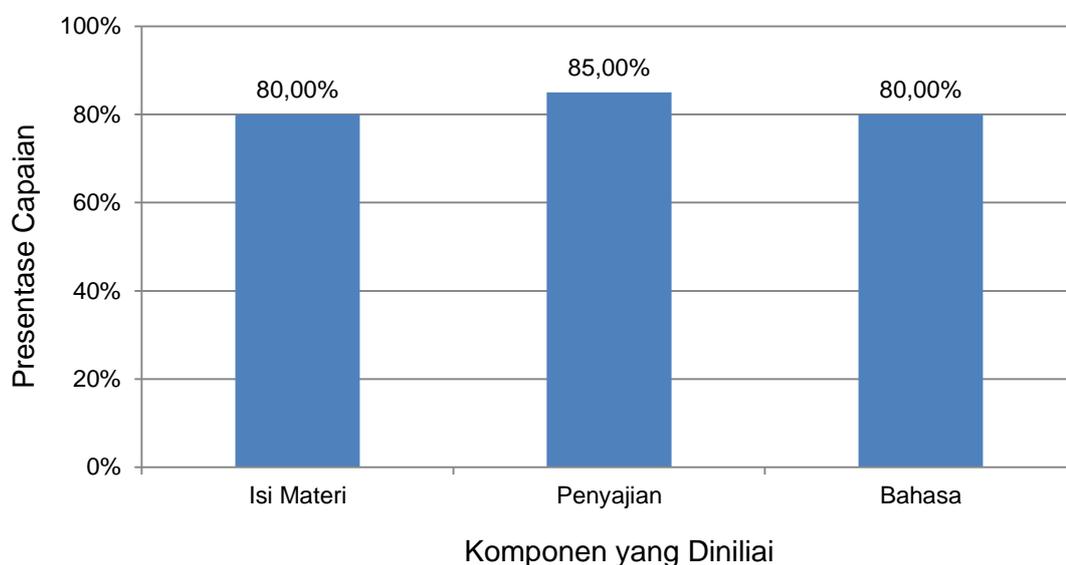
1) Uji Validasi Ahli Materi

Validator dalam pengujian kelayakan materi yaitu Dr. Iwan Sugihartono, M.Si. Hasil interpretasi pengujian terdapat pada tabel 4.3 Hasil uji validasi materi.

**tabel 4. 3** Hasil uji validasi materi

Komponen	Hasil Uji Kelayakan	
	Presentase (%)	Interprestasi
Isi Materi	80,00	Baik
Penyajian	85,00	Sangat Baik
Bahasa	80,00	Baik
Rata - rata	81,67	Sangat Baik

### Hasil Uji Validasi Ahli Materi

**Grafik 4. 1** Diagram persentase hasil uji validasi materi tiap komponen

Dari tabel dan grafik di atas terlihat bahwa presentase untuk komponen isi materi 80,00%, komponen penyajian 85,00% dan komponen bahasa 80,00% dengan rata-rata keseluruhan komponen yaitu 81,67%. Presentase untuk rata-rata dari seluruh indikator dalam skala Likert menunjukkan bahwa *E-Handout* Fisika XI yang dikembangkan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa – *Handout* Fisika XI yang dibuat layak untuk dijadikan sebagai bahan ajar pendamping. Ketika divalidasi, ahli materi memberi masukan untuk memperhatikan penulisan dan tanda baca yang benar,

menambahkan daftar pustaka, peta konsep, kompetensi inti dan indikator pembelajaran, menambahkan pembahasan pada latihan soal

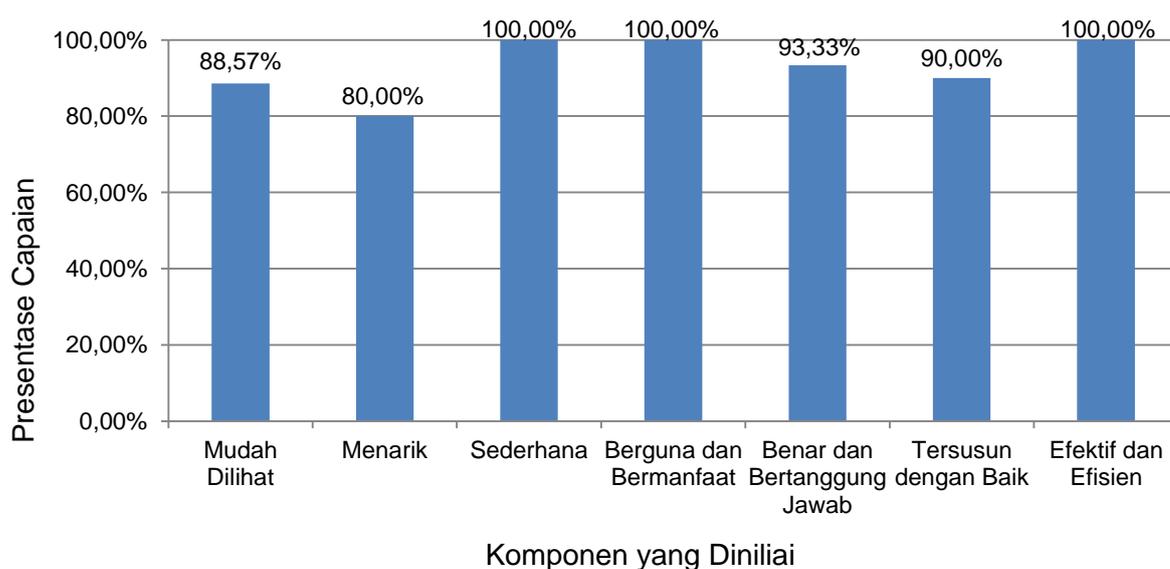
## 2) Uji Validasi Ahli Materi

Validator dalam pengujian kelayakan materi yaitu Riser Fahdiran, M.Si. Hasil interpretasi pengujian terdapat pada tabel 4. 4 Hasil uji validasi media.

**tabel 4. 4** Hasil uji validasi media

Komponen	Hasil Uji Kelayakan	
	Presentase (%)	Interprestasi
Mudah Dilihat	88,57	Sangat Baik
Menarik	80,00	Baik
Sederhana	100,00	Sangat Baik
Berguna dan Bermanfaat	100,00	Sangat Baik
Benar dan Bertanggung Jawab	93,33	Sangat Baik
Tersusun dengan Baik	90,00	Sangat Baik
Efektif dan Efisien	100,00	Sangat Baik
Rata - rata	93,13	Sangat Baik

## Hasil Uji Validasi Ahli Media



**Grafik 4. 2** Diagram persentase hasil uji validasi media tiap komponen

Dari tabel dan grafik di atas terlihat bahwa presentase untuk komponen mudah dilihat 88,57%, komponen menarik 80% komponen sederhana 100%, komponen berguna dan bermanfaat 100%, komponen benar dan bertanggung jawab 93,33%, komponen tersusun dengan baik 90%, komponen efektif dan efisien 100% dengan rata-rata keseluruhan komponen yaitu 93,13%. Presentase untuk rata-rata dari seluruh indikator dalam skala Likert menunjukkan bahwa *E-Handout* Fisika XI yang dikembangkan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa *E-Handout* Fisika XI yang dibuat layak untuk dijadikan sebagai bahan ajar pendamping. Ketika divalidasi, ahli media memberi masukan untuk menambahkan pengisian data diri siswa sebelum menggunakan *E-Handout*, sesuaikan warna latar pada latihan soal dengan warna latar aplikasi secara keseluruhan membuat sendiri video tutorial pembelajaran, memperbesar ukuran teks dan menebalkan teks agar terlihat jelas.

Berdasarkan penilaian dari keseluruhan ahli, persentase skor yang didapatkan berkisar antara 81,67 – 93,13%. Komponen materi dan media mendapat skor di atas 80 dengan interpretasi “sangat baik”. Dapat disimpulkan bahwa *E-Handout* Fisika XI berbasis android dilengkapi audio visual untuk siswa kelas XI semester I dinyatakan layak untuk dijadikan sebagai bahan ajar pendamping.

#### b. Revisi Produk

Setelah melakukan uji kelayakan oleh validator ahli, *E-Handout* Fisika XI diperbaiki berdasarkan saran yang telah diberikan yang dapat dilihat pada tabel 4.5

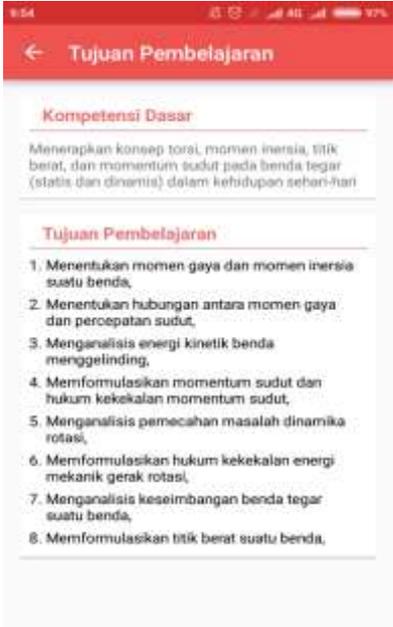
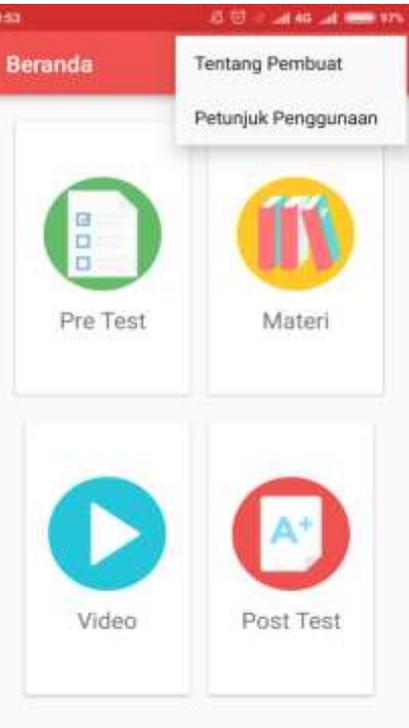
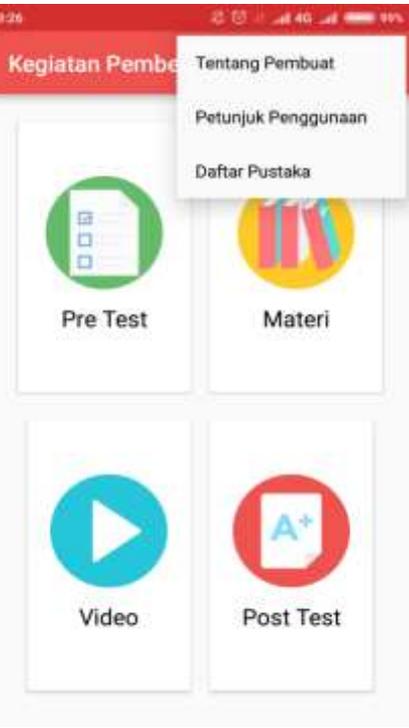
tabel 4.5 Revisi produk *E-Handout* Fisika XI

1. Memperbesar ukuran teks dan menebalkan teks materi agar terlihat jelas

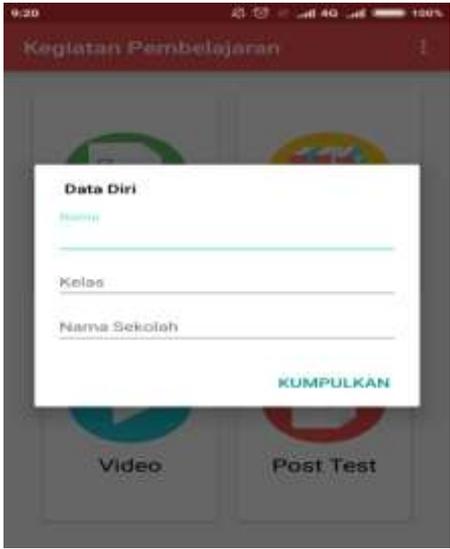
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p><b>A. Momen Gaya (Torsi)</b></p> <p>Momen gaya adalah besaran yang dapat menyebabkan benda berotasi. Besar momen gaya didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya yang bekerja dengan lengan yang saling tegak lurus. Dengan ketentuan, jika gaya searah jarum jam maka gaya bernilai positif dan jika gaya berlawanan arah jarum jam maka gaya bernilai negatif, maka :</p> <p><math display="block">\tau = r \cdot F \sin \alpha</math></p> <p>Jika gaya yang bekerja terhadap lengan momen membentuk sudut, maka lengan momennya adalah lengan yang tegak lurus garis gaya.</p> <p><math display="block">\tau = r \cdot F \sin \alpha</math></p> <p>Momen gaya dapat juga terjadi pada beberapa gaya yang bekerja pada benda, momen gaya total yang terjadi dapat dirumuskan dengan</p> <p><math display="block">\tau_{total} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \dots</math></p>	<p><b>A. Momen Gaya (Torsi)</b></p> <p>Momen gaya adalah besaran yang dapat menyebabkan benda berotasi. Besar momen gaya didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya yang bekerja dengan lengan yang saling tegak lurus. Dengan ketentuan, jika gaya searah jarum jam maka gaya bernilai positif dan jika gaya berlawanan arah jarum jam maka gaya bernilai negatif. Jika gaya yang bekerja terhadap lengan momen membentuk sudut, maka lengan momennya adalah lengan yang tegak lurus garis gaya. Secara matematis dapat dituliskan dengan :</p> <p><math display="block">\tau = r \cdot F \sin \alpha</math></p> <p>Momen gaya dapat juga terjadi pada beberapa gaya yang bekerja pada benda, jika gaya yang bekerja searah jarum jam maka momen gaya bernilai positif, sedangkan jika gaya yang bekerja berlawanan arah jarum jam maka momen gaya bernilai negatif.</p>

2. menambahkan peta konsep, kompetensi inti, indikator pembelajaran dan daftar pustaka

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p><b>Ayo Belajar!</b></p> <p>TUJUAN PEMBELAJARAN</p> <p>MATERI</p> <p>CONTOH SOAL</p> <p>LATIHAN SOAL</p>	<p><b>Ayo Belajar!</b></p> <p>KOMPETENSI DAN INDIKATOR</p> <p>PETA KONSEP</p> <p>MATERI</p> <p>CONTOH SOAL</p> <p>LATIHAN SOAL</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p><b>Tujuan Pembelajaran</b></p> <p><b>Kompetensi Dasar</b></p> <p>Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari</p> <p><b>Tujuan Pembelajaran</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan momen gaya dan momen inersia suatu benda,</li> <li>2. Menentukan hubungan antara momen gaya dan percepatan sudut,</li> <li>3. Menganalisis energi kinetik benda menggelinding,</li> <li>4. Memformulasikan momentum sudut dan hukum kekekalan momentum sudut,</li> <li>5. Menganalisis pemecahan masalah dinamika rotasi,</li> <li>6. Memformulasikan hukum kekekalan energi mekanik gerak rotasi,</li> <li>7. Menganalisis keseimbangan benda tegar suatu benda,</li> <li>8. Memformulasikan titik berat suatu benda,</li> </ol>	 <p><b>Tujuan Pembelajaran</b></p> <p><b>Kompetensi Inti</b></p> <p>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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 dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar</p> <p><b>Kompetensi Dasar</b></p> <p>Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari</p> <p><b>Indikator Pembelajaran</b></p> <p>mekanik gerak rotasi,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Menganalisis keseimbangan benda tegar suatu benda,</li> <li>8. Memformulasikan titik berat suatu benda,</li> </ol>
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p><b>Beranda</b></p> <p>Tentang Pembuat Petunjuk Penggunaan</p> <p>Pre Test Materi</p> <p>Video Post Test</p>	 <p><b>Kegiatan Pembelajaran</b></p> <p>Tentang Pembuat Petunjuk Penggunaan Daftar Pustaka</p> <p>Pre Test Materi</p> <p>Video Post Test</p>

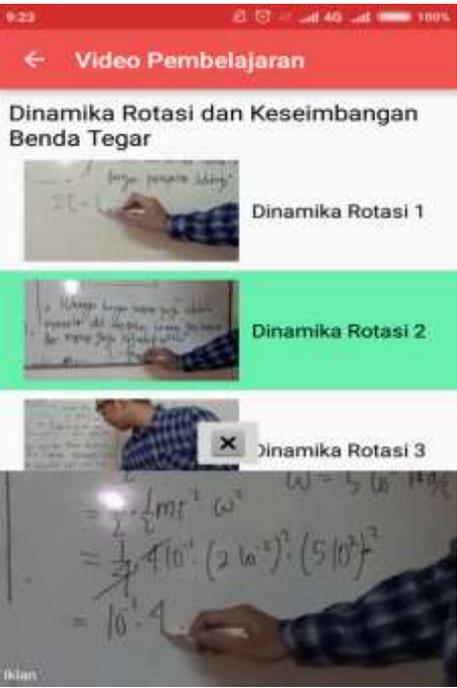
3. Menambahkan pengisian data diri siswa sebelum menggunakan *E-Handout*

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Tidak ada pengisian data diri siswa	

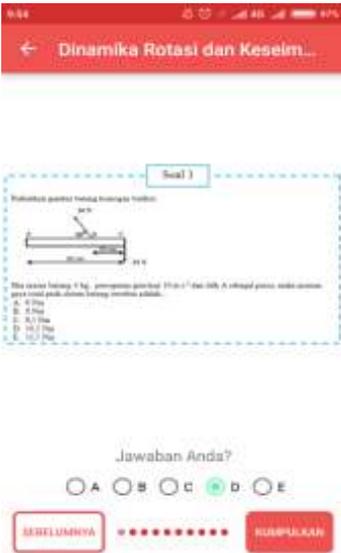
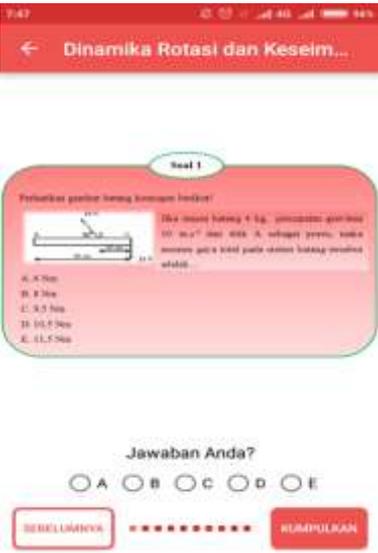
4. Menambahkan pemnahasan pada setiap latihan soal

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

## 5. Membuat sendiri video tutorial pembelajaran

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>9:56</p> <p>← Video Pembelajaran</p> <p>Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar</p> <p>Dinamika Rotasi - Momen Inersia</p> <p>Dinamika Rotasi - Dinamika Benda Menggelinding Menen...</p> <p>Elastisitas dan Hukum Hooke</p> <p>Gerak Harmonik</p>	 <p>9:23</p> <p>← Video Pembelajaran</p> <p>Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar</p> <p>Dinamika Rotasi 1</p> <p>Dinamika Rotasi 2</p> <p>Dinamika Rotasi 3</p>

## 6. Menyesuaikan warna latar pada latihan soal dengan warna latar aplikasi secara keseluruhan

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>9:54</p> <p>← Dinamika Rotasi dan Keseim...</p> <p>Soal 1</p> <p>Perhatikan gambar batang homogen berikut!</p> <p>Sebuah batang 4 kg, panjangnya 1,2 m dan letak A sebagai pusat rotasi berada pada ujung salah satu ujung batang tersebut, adalah...</p> <p>A. 4 Nm B. 8 Nm C. 8,5 Nm D. 10,5 Nm E. 12,5 Nm</p> <p>Jawaban Anda?</p> <p><input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D <input type="radio"/> E</p> <p>SEBELUMNYA RUMPUKAN</p>	 <p>7:47</p> <p>← Dinamika Rotasi dan Keseim...</p> <p>Soal 1</p> <p>Perhatikan gambar batang homogen berikut!</p> <p>Sebuah batang 4 kg, panjangnya 1,2 m dan letak A sebagai pusat rotasi berada pada ujung salah satu ujung batang tersebut, adalah...</p> <p>A. 4 Nm B. 8 Nm C. 8,5 Nm D. 10,5 Nm E. 12,5 Nm</p> <p>Jawaban Anda?</p> <p><input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E</p> <p>SEBELUMNYA RUMPUKAN</p>

c. Deskripsi Hasil Uji Coba Produk

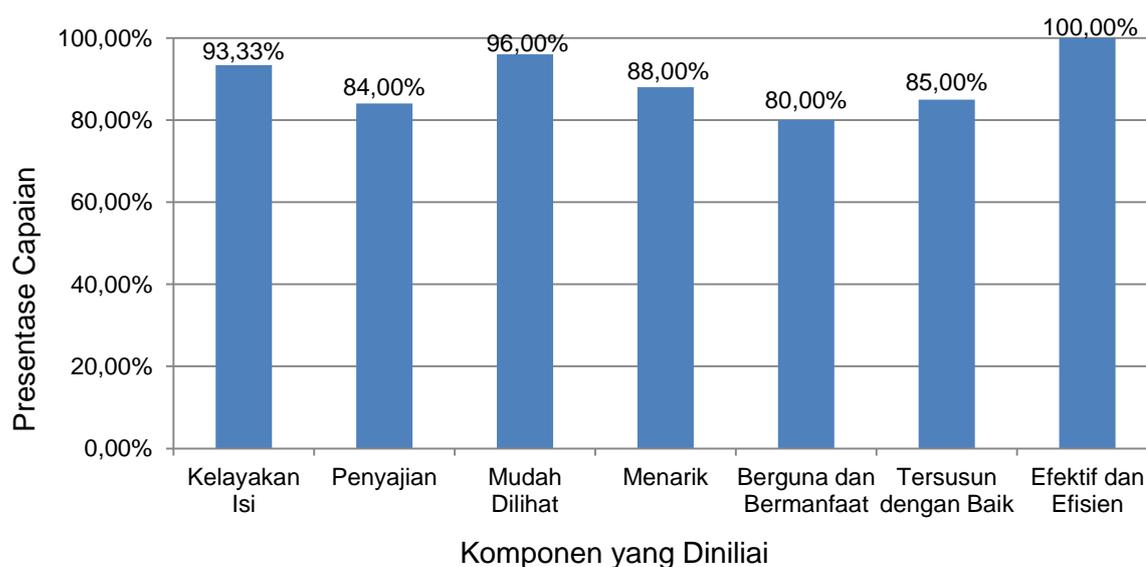
1) Uji Coba Produk oleh Guru Fisika

Uji coba produk dilakukan oleh guru fisika SMA N 27 Jakarta yaitu Dra. Yuanita, M.Pd. Hasil persentase tiap komponen dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah ini.

**tabel 4.6** Hasil uji coba produk oleh guru fisika

Komponen	Hasil Uji Kelayakan	
	Presentase (%)	Interprestasi
Kelayakan Isi	93,33	Sangat Baik
Penyajian	84,00	Sangat Baik
Mudah Dilihat	96,00	Sangat Baik
Menarik	88,00	Sangat Baik
Berguna dan Bermanfaat	80,00	Sangat Baik
Tersusun dengan Baik	85,00	Sangat Baik
Efektif dan Efisien	100,00	Sangat Baik
Rata - rata	89,48	Sangat Baik

### Hasil Uji Coba Produk oleh Guru



**Grafik 4.3** Diagram persentase hasil uji coba produk oleh guru

Dari tabel dan grafik di atas terlihat bahwa presentase untuk komponen kelayakan isi 93,33%, komponen penyajian 84,00% komponen mudah dilihat 96,00%, komponen menarik 88,00%, komponen berguna dan bermanfaat 80,00%, komponen benar dan bertanggung jawab 93,33%, komponen tersusun dengan baik 85,00%, komponen efektif dan efisien 100,00% dengan rata-rata keseluruhan komponen yaitu 89,48%. Presentase untuk rata-rata dari seluruh indikator dalam skala Likert menunjukkan bahwa *E-Handout* Fisika XI yang dikembangkan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa *E-Handout* Fisika XI yang dibuat layak untuk dijadikan sebagai bahan ajar pendamping.

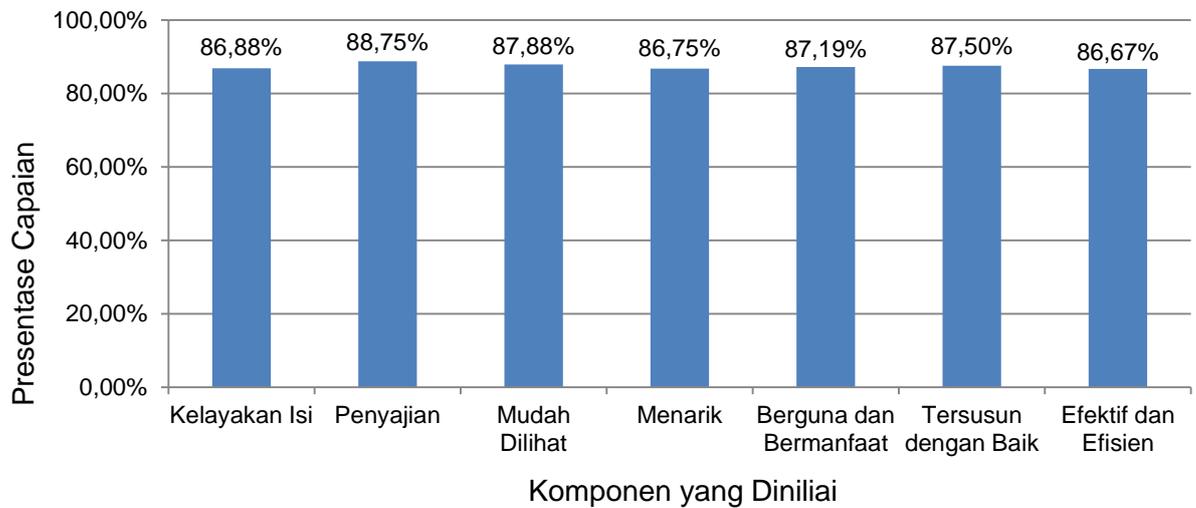
## 2) Uji Coba Produk oleh Siswa

Uji coba produk dilakukan dengan melibatkan 32 orang peserta didik SMA N 27 Jakarta yang diambil acak secara online dengan menggunakan instrumen kuesioner. Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui penilaian peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Hasil persentase tiap komponen dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah ini.

**tabel 4.7** Hasil uji coba produk oleh siswa

Komponen	Hasil Uji Kelayakan	
	Presentase (%)	Interprestasi
Kelayakan Isi	86,88	Sangat Baik
Penyajian	88,75	Sangat Baik
Mudah Dilihat	87,88	Sangat Baik
Menarik	86,75	Sangat Baik
Berguna dan Bermanfaat	87,19	Sangat Baik
Tersusun dengan Baik	87,50	Sangat Baik
Efektif dan Efisien	86,67	Sangat Baik
Rata - rata	87,37	Sangat Baik

## Hasil Uji Coba Produk oleh Siswa

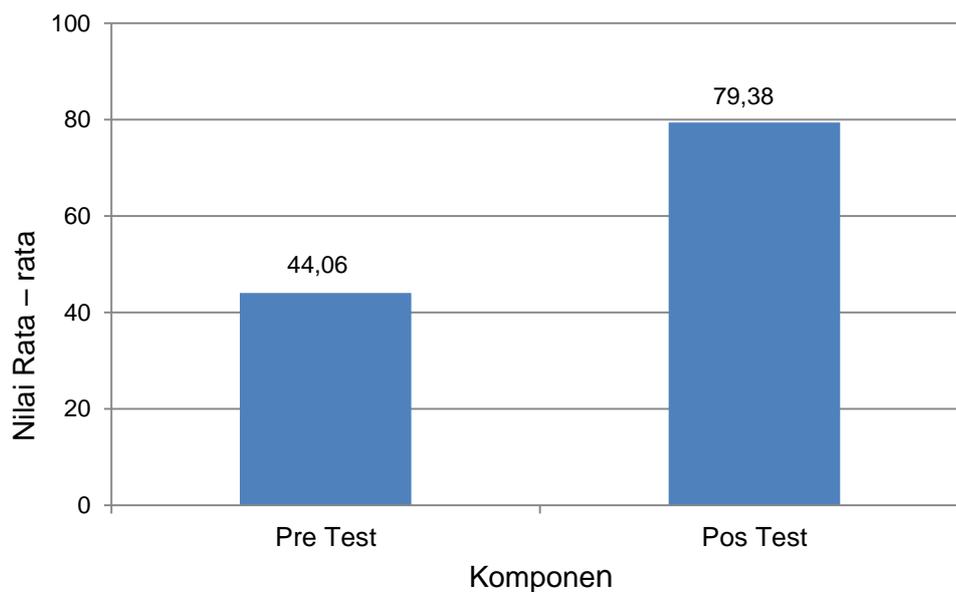


**Grafik 4.4** Diagram persentase hasil uji coba produk oleh siswa

**tabel 4.7** Hasil uji Efektifitas

Komponen	Nilai Rata - rata
Pre Test	44,06
Pos Test	79,38

## Hasil Uji Coba Efektifitas



**Grafik 4.5** Diagram Nilai Rata - rata Hasil Uji coba Efektifitas Produk

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} = 0,65$$

Berdasarkan diagram, penilaian peserta didik terhadap kelayakan isi didapat persentase 86,88%, penyajian didapat persentase 88,75%, mudah dilihat didapat persentase 87,88%, menarik didapat persentase 86,75%, berguna dan bermanfaat didapat persentase 87,19%, tersusun dengan baik didapat persentase 87,50% serta efektif dan efisien didapat persentase 86,67%, dengan rata-rata keseluruhan komponen yaitu 87,37%. Pada uji coba produk, juga dilakukan uji efektifitas. Dengan menggunakan perhitungan uji gain, dinyatakan terjadi peningkatan pengetahuan dengan nilai rata-rata pre test 44,06 dan nilai rata-rata pos 79,38. Nilai tersebut menggambarkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dengan skor gain 0,65. Presentase untuk rata-rata dari seluruh indikator dalam skala Likert menunjukkan bahwa *E-Handout* Fisika XI yang dikembangkan sangat baik dan layak untuk dijadikan sebagai bahan ajar pendamping.

#### 1. Publikasi Produk

Produk yang telah direvisi selanjutnya dilakukan proses publikasi pada Google Play Store menggunakan akun peneliti yang terdaftar sebagai pengembang. Publikasi dilakukan dengan cara mengunggah file APK menggunakan Konsol Pengembangan Google Play. Adapun beberapa kriteria untuk dapat mengunggah APK pada Google Play Store adalah sebagai berikut:

- a. Nama paket untuk file aplikasi bersifat unik dan permanen
- b. Ukuran file APK memiliki ukuran file maksimum, berdasarkan versi Android yang didukung APK. Untuk file dengan ukuran 100 MB, APK menargetkan Android 2.3 dan lebih tinggi (API tingkat 9-10 dan 14+). Sedangkan untuk ukuran file 50 MB, APK menargetkan Android 2.2 dan yang lebih rendah (API tingkat 8 ke bawah). Saat ini, ukuran file produk di bawah 50 MB yaitu sebesar 6.99 MB
- c. Menandatangani aplikasi
- d. Memberikan detail produk meliputi judul, deskripsi singkat, dan deskripsi lengkap

- e. Menambahkan tangkap layar. Untuk mempublikasikan Cantuman Store, perlu memberikan minimum 2 tangkap layar dengan kriteria:
- 1) JPEG atau PNG 24 bit (tanpa alfa)
  - 2) Dimensi minimum: 320 px
  - 3) Dimensi maksimum: 3840 px
  - 4) Dimensi maksimum tangkap layar tidak boleh lebih dari dua kali panjang dimensi minimum
- f. Ikon beresolusi tinggi. Ikon beresolusi tinggi memiliki kriteria:
- 1) PNG 32 bit (dengan alfa)
  - 2) Dimensi: 512 x 512 px
  - 3) Ukuran file maksimum: 1024 KB

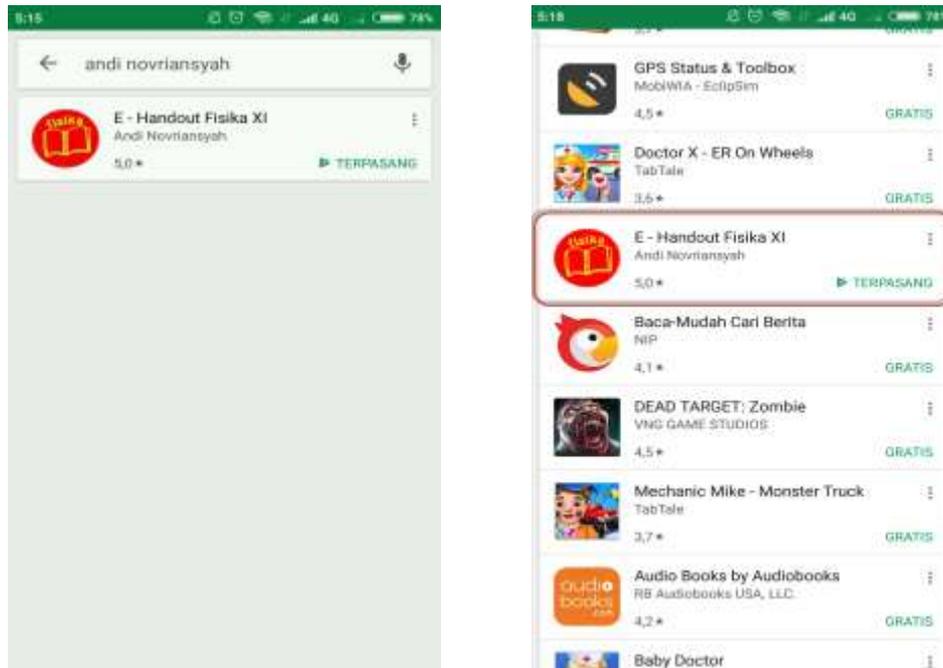


**Gambar 4.1** Ikon *E-Handout* Fisika XI Resolusi Tinggi

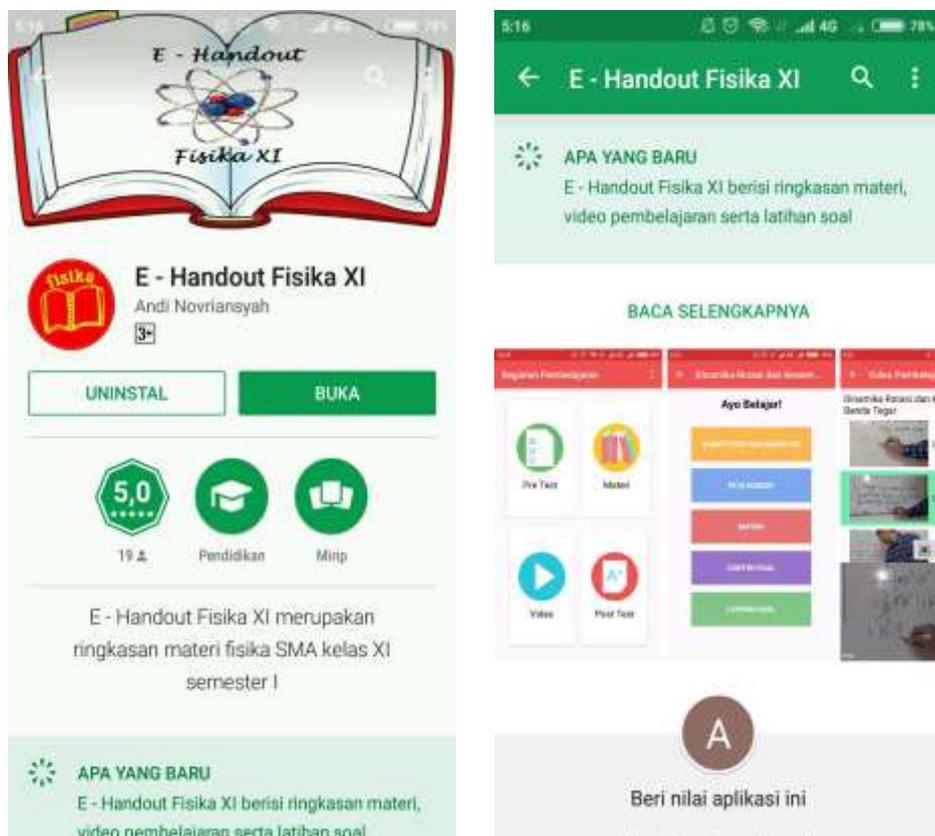
- g. Gambar fitur. Gambar fitur ini diwajibkan agar aset materi iklan dapat ditampilkan di mana saja dalam Google Play. Kriteria gambar fitur, yaitu:
- 1) JPEG atau PNG 24 bit (tanpa alfa)
  - 2) Dimensi: 1024 x 500 px



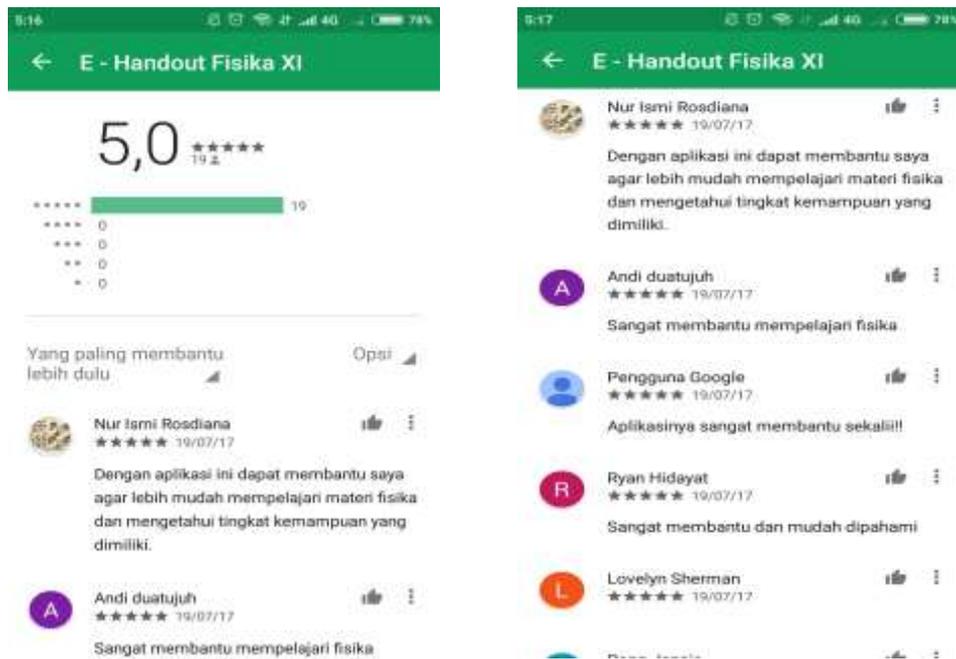
**Gambar 4.2** Gambar tampilan awal *E-Handout* Fisika XI



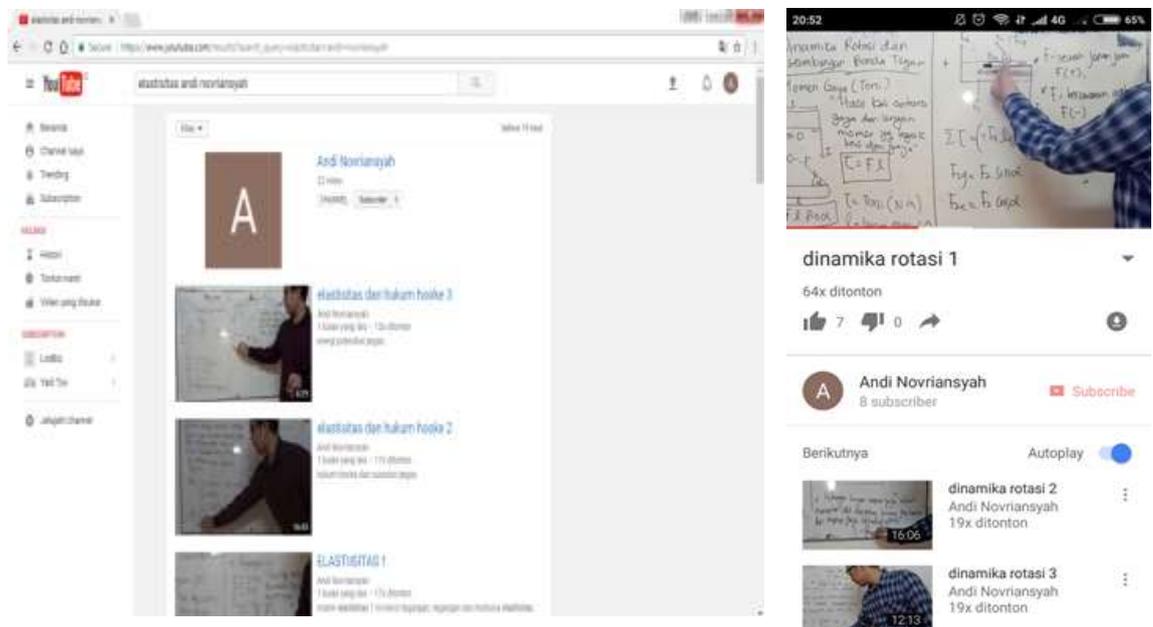
Gambar 4.3 Pencarian *E-Handout Fisika XI* pada Google Playstore



Gambar 4.4 *E-Handout Fisika XI* pada Google Playstore



**Gambar 4.5** Pemberian rating penilaian dan komentar pengguna *E-Handout* Fisika XI pada Google Playstore



**Gambar 4.6** Video Pembelajaran terhubung langsung ke situs Youtube

## B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode R&D dengan model *Dick and Carey* yang dimodifikasi oleh Atwi Suparman menjadi model pengembangan instruksional yang memiliki 10 tahapan. Akan tetapi penelitian ini dibatasi hanya 9 tahapan yang dilakukan tanpa melakukan tahapan kesepuluh yaitu evaluasi sumatif yang merupakan perancangan dan evaluasi sumatif dengan cara mengujikan produk secara luas

Sebelum mengembangkan produk, dilakukan analisis kebutuhan secara online dengan 121 responden dari beberapa SMA yang ada di DKI Jakarta untuk mengetahui intensitas membaca buku dan membuka *smartphone* Android serta bahan ajar seperti apa yang dibutuhkan oleh peserta didik. Setelah melakukan analisis kebutuhan, peneliti merancang dan membuat produk dengan materi kelas XI semester I kurikulum 2013 revisi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran

Produk yang dikembangkan adalah *E-Handout* Fisika XI berbasis android materi fisika SMA kelas XI semester I dibuat dengan menggunakan software android studio. Konten yang terdapat pada produk, yaitu teks yang berisi materi dan video pembelajaran. Berdasarkan konten, produk dapat digolongkan ke dalam kelompok media visual diam dan audio visual. Produk yang dikembangkan memiliki kelebihan, yaitu dapat diakses kapan saja dan di mana saja serta penyusunan pilihan materi yang sistematis berdasarkan kompetensi dasar tiap materi.

Hasil uji keterbacaan produk oleh 6 peserta didik yang diambil acak secara online didapatkan capaian sebesar 89,33% untuk seluruh komponen dengan rincian komponen kelayakan isi 89,67%, penyajian 90,67%, 88,33% bahasa dan 89,17% grafika.

Hasil uji validasi oleh ahli materi didapatkan rata – rata capaian sebesar 81,67% untuk seluruh komponen. Adapun saran yang diberikan oleh ahli materi, yaitu untuk memperhatikan penulisan dan tanda baca yang benar, menambahkan daftar pustaka, peta konsep, kompetensi inti dan indikator pembelajaran, menambahkan pembahasan pada latihan soal.

Hasil uji validasi oleh ahli media didapatkan rata – rata capaian sebesar 93,13% untuk seluruh komponen. Adapun saran yang diberikan oleh ahli media, yaitu menambahkan pengisian data diri siswa sebelum menggunakan *E-*

*Handout*, sesuaikan warna latar pada latihan soal dengan warna latar aplikasi secara keseluruhan membuat sendiri video tutorial pembelajaran, memperbesar ukuran teks dan menebalkan teks agar terlihat jelas.

Hasil uji coba produk oleh guru fisika SMA N 27 Jakarta didapatkan rata – rata capaian sebesar 89,48% untuk seluruh komponen.

Hasil uji coba produk oleh 32 peserta didik yang diambil acak secara online didapatkan capaian sebesar 87,37% untuk seluruh komponen dengan rincian komponen kelayakan isi 86,88%, penyajian 88,75%, mudah dilihat 87,88%, menarik 86,75%, berguna dan bermanfaat 87,19%, tersusun dengan baik 87,50% dan efektif dan efisien 86,67%. Pada uji coba produk, juga dilakukan uji efektifitas, dengan nilai rata-rata pre test 44,06 dan nilai rata-rata pos 79,38 artinya terjadi peningkatan pengetahuan sebelum dan sesudah menggunakan *E-Handout*. Dengan menggunakan perhitungan uji gain, dinyatakan terjadi peningkatan pengetahuan dengan skor rata-rata 0,65. Skor tersebut menggambarkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dengan interpretasi sedang.

Hasil validasi dari ahli materi, media dan uji coba produk sesuai dengan penelitian yang lebih dulu telah dilakukan oleh Aisyah Nurul Hanifah dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan *Handout* Berbasis Android Materi Fisika SMA (HANTAM FISIKA) sebagai Bahan Ajar Mandiri”. Berdasarkan hasil uji kelayakan produk, didapat persentase ahli materi 82,40% dengan interpretasi sangat baik dan ahli media 81,82% dengan interpretasi sangat baik. Uji coba produk dilakukan kepada 30 orang peserta didik. Berdasarkan hasil uji coba produk, didapat persentase komponen kelayakan isi 84,89%, penyajian 82,71%, bahasa 81,78%, dan grafika 84,13%. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba, pengembangan *handout* berbasis android materisi fiska SMA dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri.

Berdasarkan penilaian dari keseluruhan ahli, hasil uji coba produk terhadap guru dan siswa, persentase skor yang didapatkan diatas 80 persen dengan interpretasi “sangat baik”. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengembangkan dan menghasilkan produk bahan ajar *e-handout* fisika berbasis android dilengkapi audio visual untuk siswa SMA kelas XI semester I yang layak.