

# **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VISUALDENGAN SMARTPHONE ANDROID PADA MATERI DINAMIKA PARTIKELUNTUKKAJIAN MINAT BELAJARDANPENGUASAAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK SMA**

## **DEVELOPMENTOFVISUAL LEARNING MEDIA WITH ANDROID SMARTPHONE ON SUBJECTS OF DYNAMICS PARTICLE TOSTUDYTHE LEARNING INTERESTANDMASTERYOF PHYSICS CONCEPTS OF HIGH SCHOOL STUDENTS**

Oleh: Abie Aditya Saputra<sup>1)</sup> dan Yusman Wiyatmo, M. Si.<sup>2)</sup>

1) Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta

2) Dosen Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta

abieadityas@gmail.com<sup>1)</sup>

### **Abstrak**

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk: (1)menghasilkan media pembelajaran visual aplikasi pada *Smartphone Android* yang layak digunakan untuk pembelajaran fisika materi Dinamika Partikel di kelas X SMA, (2) mengetahui peningkatan minat belajar peserta didik SMA kelas X yang menggunakan media pembelajaran visual aplikasi *Smartphone Android* materi Dinamika Partikel di kelas X SMA, dan (3) mengetahui peningkatan penguasaan konsep fisika peserta didik SMA kelas X yang menggunakan media pembelajaran visual aplikasi *Smartphone Android* materi Dinamika Partikel di kelas X SMA. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*, dan menggunakan model dari Alessi&Trolip. Pengembangan produk media fisika dimulai dari identifikasi masalah, identifikasi kebutuhan, pengumpulan bahan, pembuatan *flowchart*, pembuatan *storyboard*, pembuatan desain *interface*, pembuatan tampilan, penulisan kode program, pengujian awal, revisi, dan uji coba lapangan. Kelayakan media pembelajaran visual aplikasi *android* dilihat dari skor validasi menggunakan analisis *Sbi*. Peningkatan minat belajar peserta didik dilihat dari nilai *standard Gain* pada angket minat belajar peserta didik, sedangkan peningkatan penguasaan konsep fisika peserta didik dilihat dari nilai *standard Gain* lembar *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) aplikasi media visual dengan *smartphone android* pada materi dinamika partikel dinyatakan layak oleh validator, (2) aplikasi tersebut dapat meningkatkan minat belajar dengan nilai *gain* sebesar 0,03, dan (3) aplikasi tersebut juga dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep fisika dengan nilai *gain* sebesar 0,56.

**Kata-kata kunci:** *media pembelajaran visual, aplikasi smartphone android, minat belajar, penguasaan konsep fisika*

### **Abstract**

The objective of this research are to: (1) produce the android application which are suitable for learning the physics material Dynamics Particle in the 10<sup>th</sup> grade of high school, (2) know the enhancement interest in learning of 10<sup>th</sup> grade high school students who are using the visual learning media with android application on learning the physics materials – Dynamics Particle in the 10<sup>th</sup> grade of high school, and (3) know the enhancement mastery of physics concepts of 10<sup>th</sup> grade of high school students who are using the visual learning media with android application on learning the physics material Dynamics Particle in 10<sup>th</sup> grade of high school. This is a research and development (R & D) type which use the model from Alessi & Trolip. The development of android application starts from problem identification, identification of needs, collection of materials, making flowchart, making storyboard, making design interface, making display, writing program code, initial test, revision, and main test. The feasibility of visual learning media with android smartphone can be seen from the validation score which is using the SBI analysis. The enhancement of interest in students can be seen from the score of standard gain in the learning interest questionnaire of students, while the improvement of the mastery of physics concepts of students can be seen from the score of standard gain sheet in the pretest and posttest. The results show that 1) visual learning media which is based on smartphone android application has fulfill the criteria of eligibility with a very good category, 2) increasing the learning interest of students by 0,03 and 3) improving the mastery of physics concepts of students by 0,56.

**Keywords:** *visual learning media, android application, learning interest, mastery of physics concepts*

## PENDAHULUAN

Peserta didik tentunya membutuhkan buku dalam mempelajari fisika karena di dalam buku tersebut terdapat materi-materi fisika yang harus dipelajari dan dipahami konsepnya, namun kebanyakan peserta didik kurang bisa memahami konsep yang ada di buku karena kelemahan pada buku yang tidak bisa menggambarkan suatu konsep yang seharusnya digambarkan dengan gambar yang bergerak agar peserta didik dapat memahami konsepnya dengan baik. Selain itu peserta didik juga kurang tertarik dengan buku sehingga konsep yang dijelaskan oleh buku kurang bisa tersampaikan dengan baik kepada peserta didik sehingga minat peserta didik terhadap pelajaran tersebut menjadi kurang.

Pada pelajaran fisika dibutuhkan penguasaan konsep agar peserta didik benar benar mengerti konsep fisika dan bisa menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan konsep untuk peserta didik akan mudah dilakukan jika peserta didik tertarik dan melihat langsung fenomena fisika yang sebenarnya terjadi, bukan dari kata-kata atau gambar yang statis.

Media visual adalah media yang tepat untuk menggambarkan suatu fenomena yang bergerak. Pada zaman multimedia saat ini media visual sangat berperan besar untuk berbagai hal seperti iklan,hiburan, pembelajaran dan lain-lain.

Pada masa kini, sebagian besar masyarakat pasti memiliki *smartphone* dan

menggunakannya kapanpun, dimanapun, termasuk peserta didik masa kini. Sebagian besar *smartphone* yang digunakan oleh peserta didik pada masa kini adalah yang menggunakan sistem operasi *android*. Karena *android* lebih mudah digunakan dan lebih terjangkau harganya. *Smartphone* kini sudah menjadi hal yang wajib dibawa kemanapun karena dengan *smartphone* kita bisa melakukan apapun dengan mudah. Di dalam *smartphone* terdapat aplikasi-aplikasi yang dapat membantu kita dalam melakukan sesuatu seperti aplikasi *Whatsapp*, *BBM*, *Line* yang dapat membantu kita dalam berkomunikasi atau aplikasi *picsart*, *snapseed* yang membantu kita dalam menyunting foto dan masih banyak aplikasi aplikasi lain. Selain sebagai sarana komunikasi sebagian besar peserta didik lebih memanfaatkan *smartphone* sebagai hiburan. Sebenarnya *smartphone* juga bisa sangat bermanfaat di dunia pendidikan yaitu *smartphone* yang digunakan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang ada di *smartphone* akan bisa lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan buku karena dalam *smartphone* dapat diciptakan media visual yang dapat menjelaskan konsep dari pembelajaran tersebut.

Menurut hasil observasi di SMA Islam 1 Sleman, seperti pada umumnya suatu sekolah, sekolah ini memanfaatkan buku untuk kegiatan belajar mengajar tetapi buku tersebut tidak digunakan dengan baik oleh

peserta didik. Pada saat pelajaran tidak banyak peserta didik yang membaca dan menggunakan buku tersebut bahkan lebih banyak yang tidak membawa buku. Hal ini menunjukkan tidak adanya ketertarikan peserta didik pada buku tersebut. Berkaitan dengan itu peserta didik pun tidak begitu antusias pada saat pelajaran fisika, bahkan banyak peserta didik yang tidak memperhatikan guru di depan, artinya minat untuk belajar fisika peserta didik yang masih kurang.

KKM fisika pada sekolah ini adalah 63 yang bisa dibidang itu adalah nilai KKM yang kecil karena nilai KKM fisika pada SMA umumnya adalah 75, artinya peserta didik pada sekolah ini untuk mencapai nilai 75 ke atas masih sulit. Pada kelas X MIPA yang berjumlah 25 peserta didik, terdapat 15 peserta didik yang memiliki nilai di atas KKM dan sisanya di bawah KKM, artinya lebih dari 50% peserta didik pada kelas tersebut nilainya di bawah KKM. Hal ini menunjukkan kemampuan pada pelajaran fisika peserta didik untuk mencapai nilai KKM masih kurang. Salah satu sebabnya adalah kurangnya penguasaan konsep fisika pada peserta didik. Hal ini dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep fisika di sekolah ini sangat kurang.

Media pembelajaran yang digunakan di SMA Islam 1 Sleman adalah buku dan papan tulis. Buku yang digunakan pun sangat terbatas, yang hanya dimiliki oleh sebagian peserta didik saja, alat peraga untuk menunjang pelajaran fisika pun juga terbatas.

Dengan keterbatasan itu guru hanya bisa memberi catatan di tiap pelajaran melalui media papan tulis, padahal peserta didik memiliki *smartphone* yang akan bisa dimanfaatkan untuk media pembelajaran.

Menurut Sugandi (2000: 25) ciri-ciri dari pembelajaran yang baik adalah 1) pembelajaran dilakukan secara sadar dan direncanakan secara sistematis, 2) pembelajaran dapat menumbuhkan perhatian motivasi siswa dalam belajar, 3) pembelajaran dapat menyediakan bahan belajar yang menarik dan menantang bagi siswa, 4) pembelajaran dapat menggunakan media pembelajaran yang tepat dan menarik, 5) pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang aman dan menyenangkan bagi siswa, dan 6) pembelajaran dapat membuat siswa siap menerima pelajaran baik secara fisik maupun psikologis. Dengan kata lain pembelajaran yang baik harus mendapat perhatian, motivasi dan minat dari peserta didik sehingga dapat tercipta suasana belajar yang menyenangkan bagi siswa dan salah satu cara yang dilakukan adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat dan menarik.

Berpijak dari hal tersebut maka dalam pembelajaran dibutuhkan media pembelajaran visual untuk menggambarkan konsep fisika agar peserta didik lebih tertarik dan lebih bisa memahami konsep fisika yang diajarkan, selain itu untuk memvisualkan alat peraga yang tidak dimiliki oleh sekolah. Pengembangan media ini dilakukan dengan tujuan peserta didik dapat tertarik

dengan konsep fisika dan lebih memahaminya. Media pembelajaran visual ini ada di dalam suatu aplikasi android agar peserta didik bisa fleksibel menggunakannya. Jadi, dalam penelitian ini produk yang akan dihasilkan adalah aplikasi android yang di dalamnya terdapat media visual yang menjelaskan konsep-konsep fisika.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*R&D*) yang mengacu pada jenis model yang dikembangkan oleh Alessi & Trolip. Menurut Allesi dan Trolip (2001: 410-413), tahapan pengembangan media meliputi: (1) tahap perencanaan, (2) desain, dan (3) pengembangan. Tahap penelitian dimulai dari identifikasi masalah, identifikasi kebutuhan, pengumpulan bahan, pembuatan *flowchart*, pembuatan *storyboard*, pembuatan desain *interface*, pembuatan tampilan, penulisan kode program, pengujian awal, revisi, dan uji coba lapangan.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Februari 2018 dan pengambilan data dilaksanakan di SMA Islam 1 Sleman.

### Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Islam 1 Sleman

### Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Instrumen pembelajaran berupa

Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan media pembelajaran visual dengan *smartphone android*. Instrumen pengumpulan data yang digunakan terdiri dari lembar validasi, angket, lembar observasi, serta soal *pretest* dan *posttest*.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes dan non tes. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan tes sebagai bentuk evaluasi hasil belajar kognitif berdasarkan hasil *pretest-posttest*. Teknik pengumpulan data dengan non tes dilakukan menggunakan angket. Tujuan dari pengumpulan data secara non tes ini adalah untuk mengetahui hasil respon peserta didik, minat belajar peserta didik awal dan akhir, serta keterlaksanaan RPP.

### Teknik Analisis Data

#### 1. Analisis Kelayakan Produk

- a. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian aplikasi dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = skor rata – rata

$\sum X$  = jumlah skor

$n$  = jumlah penilai

- b. Mengkonversikan skor menjadi skala 5
  1. Menghitung rata-rata ideal ( $M_i$ ) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$M_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad (2)$$

Skor Maksimal Ideal =  $\sum$  butir kriteria tertinggi

Skor Minimum Ideal =  $\sum$  butir kriteria terendah

- Menghitung nilai simpangan baku ideal ( $SB_i$ ) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) \quad (3)$$

- Menentukan kriteria penilaian seperti pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal Skala 5**

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 \times SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times SB_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 \times SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times SB_i$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 \times SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 \times SB_i$	Kurang
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times SB_i$	Sangat Kurang

(Djemari Mardapi, 2012)

## 2. Analisis Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Analisis kelayakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dianalisis menggunakan prosedur perhitungan konversi data kualitatif dengan analisis  $S_{bi}$  seperti pada bagian sebelumnya.

## 3. Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik, Angket Minat Belajar dan Soal *Pretest-Posttest*

- Analisis validitas dianalisis dengan menggunakan prosedur perhitungan koefisien validitas isi (*content validity coefficient*) dengan statistik *Aiken's V*. Adapun rumus untuk menghitung statistik *Aiken's V* dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)} \quad (4)$$

Keterangan:

$$S = r - I_0$$

$c$  = angka penilaian validitas tertinggi

$I_0$  = angka penilaian validitas terendah

$r$  = angka yang diberikan penilai

$n$  = jumlah penilai (*expert*)

(Saifuddin Azwar, 2012 : 112-113)

Dari hasil analisis statistik *Aiken's V* akan diperoleh nilai diantara 0 – 1. Kemudian nilai tersebut digolongkan dalam kriteria validitas isi. Suharsimi Arikunto menyatakan kriteria validitas sebagai berikut :

**Tabel 2. Kriteria Validitas Skala 1**

Rentang Skor	Kriteria
0,8-1,000	Sangat Tinggi
0,6-0,799	Tinggi
0,4-0,599	Cukup Tinggi
0,2-0,399	Rendah
<0,200	Sangat Rendah

(Suharsimi Arikunto, 2009 : 75)

## 4. Analisis Hasil Respon Peserta Didik

- Data hasil respon siswa terhadap produk yang dikembangkan berupa skor pada angket respon peserta didik dengan menggunakan analisis  $S_{bi}$ . Penentuan kriteria penilaian, dengan menggunakan Tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria Penilaian Ideal Skala 4**

Rentang Skor	Kategori
$X \geq M_i + 1,5SB_i$	Sangat Baik
$M_i + 1,5SB_i > X \geq M_i$	Baik
$M_i > X \geq M_i - 1,5SB_i$	Kurang Baik
$M_i - 1,5SB_i > X$	Tidak Baik

(Djemari Mardapi, 2012)

**b. Analisis Keterlaksanaan RPP**

Data keterlaksanaan RPP dianalisis dengan menghitung nilai persentase *Interjudge Agreement* (IJA) dengan cara sebagai berikut.

$$IJA = \frac{A_Y}{A_Y + A_N} \times 100\% \quad (5)$$

(Pee, 2002)

Keterangan:

$A_Y$  = kegiatan yang terlaksana

$A_N$  = kegiatan yang tidak terlaksana

Apabila nilai *IJA* melebihi 75%, maka RPP yang disusun dapat dikatakan layak digunakan.

**c. Analisis Minat dan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik**

a. Data hasil minat belajar peserta didik sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran visual dengan *smartphone android* berupa skor pada angket minat belajar peserta didik dianalisis menggunakan  $S_{bi}$ .

b. Peningkatan minat belajar dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dianalisis melalui nilai *Standard Gain* dengan persamaan (7) berikut.

$$Standard\ Gain < g > = \frac{\bar{X}_{sesudah} - \bar{X}_{sebelum}}{\bar{X} - \bar{X}_{sebelum}} \quad (6)$$

Keterangan:

$\bar{X}_{sesudah}$  = skor penilaian sesudah pembelajaran

$\bar{X}_{sebelum}$  = skor penilaian sebelum pembelajaran

$\bar{X}$  = skor maksimal

(Hake, 1999)

Nilai *Standard Gain* yang diperoleh dari hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Nilai *Standard Gain***

Nilai <g>	Klasifikasi
$<g> \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > <g> \geq 0,3$	Sedang
$0,3 > <g>$	Rendah

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

1. Tahap Pengumpulan Informasi

Tahap pengumpulan informasi dalam penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi sebanyak mungkin tentang proses pembelajaran di SMA Islam 1 Sleman, khususnya pada pembelajaran fisika di kelas X MIPA. Langkah yang ditempuh yaitu, studi pustaka dan survei lapangan.

2. Tahap Perencanaan Awal

Tahap perencanaan awal pada penelitian ini yaitu menentukan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), materi dan kegiatan pembelajaran berdasarkan pada silabus Kurikulum yang digunakan, serta perangkat yang digunakan untuk membuat produk aplikasi.

### 3. Tahap Pengembangan Produk,

Pada tahap pengembangan awal aplikasi dibuat *flowchart*, *storyboard*, *desain interface*, pembuatan tampilan, dan penulisan kode program dengan *software Android Studio* hingga tercipta sebuah aplikasi android.

### 4. Uji Validasi,

- a. Hasil analisis validasi soal *pretest* dan *posttest* angket minat belajar, dan angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Hasil Validasi Soal Kreatif, Angket Minat, dan Angket Respon Peserta Didik**

No.	Instrumen yang Divalidasi	$\bar{X}$	Kategori
1.	Soal	0,83	<b>Sangat Tinggi</b>
2.	Angket Minat Belajar	0,84	<b>Sangat Tinggi</b>
3.	Angket Respon	0,91	<b>Sangat Tinggi</b>

- b. Hasil validasi kelayakan RPP dan kelayakan produk dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6. Hasil Validasi Kelayakan RPP dan Kelayakan Produk yang Dikembangkan**

No.	Instrumen yang Divalidasi	Rerata Skor	Kategori
1.	RPP	4,35	<b>Sangat Baik</b>
2.	Produk aplikasi	4,28	<b>Sangat Baik</b>

### 5. Revisi Uji Validasi

Revisi uji validasi dilakukan berdasarkan hasil validasi oleh dosen dan guru fisika. Data yang diperoleh berupa penilaian melalui lembar validasi dan saran dari para validator menjadi acuan yang digunakan untuk melakukan revisi.

### 6. Uji Coba Lapangan Awal

Uji coba lapangan awal bertujuan untuk mengetahui ketergunaan aplikasi media pembelajaran visual dan validitas empirik terhadap soal *pretest* dan *posttest*. Hasil respon yang diperoleh dari peserta didik memiliki nilai rata-rata total 3,24 dengan kategori baik. Sementara dari uji coba soal diperoleh hasil bahwa 2 butir soal gugur dari total 15 butir soal.

### 7. Uji Coba Lapangan Utama

Uji coba lapangan utama bertujuan untuk mengetahui keefektifan produk dikembangkan untuk meningkatkan minat belajar peserta didik dan penguasaan konsep fisika peserta didik. Uji coba lapangan utama dilaksanakan di SMA Islam 1 Sleman.

Berikut hasil yang diperoleh pada uji coba lapangan utama.

a. Keterlaksanaan RPP

Hasil keterlaksanaan RPP dari observer menunjukkan bahwa keterlaksanaan masuk dalam kategori baik.

b. Hasil Analisis Respon Peserta Didik

Hasil respon peserta didik terhadap media masuk dalam kategori baik dengan rata-rata total 3,23.

c. Hasil Analisis Minat Belajar

Hasil rata-rata total minat belajar pada sebelum menggunakan media yang dikembangkan sebesar 2,24 dan setelah menggunakan sebesar 2,72.

**Tabel 7. Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik**

Hasil	Minat Awal	Minat Akhir	Gain	Kategori
Rata-rata	57,39	57,80	0,03	Rendah
Minimal	48,09	49,32		
Maximal	66,80	69,94		

d. Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif

**Tabel 8. Hasil Pretest, Posttest dan Gain Standar Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik**

Hasil	Pretest	Posttest	Gain	Kategori
Rata-rata	61,04	82,88	0,56	Sedang
Minimal	20	60		
Maximal	87,	100		

**Pembahasan**

Berdasarkan hasil validasi oleh validator yang menyatakan bahwa produk

media sudah layak dengan skor 4,28 yang termasuk dalam kategori sangat baik dan berdasarkan hasil respon pengguna produk yaitu peserta didik yang menyatakan bahwa produk sudah layak dengan skor 3,23 yang termasuk dalam kategori baik maka produk yang dikembangkan dapat dinyatakan sudah layak digunakan.

Peningkatan minat peserta didik setelah menggunakan produk yang dikembangkan memiliki standar gain sebesar 0,03 yang termasuk dalam kategori rendah dan peningkatan penguasaan konsep fisika peserta didik setelah menggunakan produk yang dikembangkan dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* memiliki standar gain sebesar 0,56 yang termasuk dalam kategori sedang.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran visual dengan *smartphone android* materi dinamika partikel diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya :

1. Telah dihasilkan produk media pembelajaran visual aplikasi *smartphone android* materi dinamika partikel yang layak dengan kategori sangat baik untuk meningkatkan minat belajar dan penguasaan konsep fisika peserta didik SMA
2. Peningkatan minat belajar fisika peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran visual dengan *smartphone*



*android* materi dinamika partikel ditunjukkan oleh standar gain sebesar 0,03

3. Peningkatan penguasaan konsep fisika peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran visual dengan *smartphone android* materi dinamika partikel ditunjukkan oleh standar gain sebesar 0,56.

### Saran

Saran dalam pemanfaatan produk media pembelajaran visual aplikasi dinamika partikel yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut :

1. Sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung media *smartphone android* harus sudah disiapkan agar semua peserta didik dapat menggunakan aplikasi media pembelajaran visual pada *smartphone android*.
2. Penggunaan produk pada aplikasi saat pembelajaran berlangsung hendaknya guru mengawasi pengoperasionalnya. Hal tersebut dilakukan guna mengantisipasi peserta didik agar tidak membuka atau

mengoperasikan aplikasi pada *smartphone* selain produk yang dikembangkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alessi & Trollip. (2001). *Multimedia for Learning : Methods and development*.Massachusetts: A Pearson Education
- Djemari, M. 2012. *Pengukuran, Penilaian & Evaluasi Pendidikan*.Yogyakarta : Nuha Medika.
- Hake R. Richard.1999. *Anlyzing Change/Gain Score.American Educational Research Association's Division Measurement and Research Methodology*.Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu> pada tanggal 12 Desember 2017
- Pee, Barbel, et al.2002. *Appraising and Assesing Reflection in Student's Writing on Structured Worksheet* Journal of Medical Education
- Saiffudin, Azwar. 2012. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sugandi, Achmad. Dkk. 2000.*Belajar dan Pembelajaran*.Semarang: IKIP PRESS
- Suharsimi, Arikunto. 2009. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta

Yogyakarta, 26 Juni 2018

Reviewer  
Dosen Penguji Utama



Suyoso, M.Si  
NIP. 195306101982031003

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Yusman Wiyatmo, M.Si  
NIP. 196807121993031004