

# PF-27: PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID UNTUK PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING PADA POKOK BAHASAN ALAT-ALAT OPTIK

Ruhyat Rizki Permana, Supriyadi, A. Handjoko Permana, Ghina Afifa Ishak, Widyanirmala,  
Nur Azizah, Aditiya Nugraha

Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda Rawamangun No.10 Jakarta Timur, 13220.

[ruhyatrizkipermana@gmail.com](mailto:ruhyatrizkipermana@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran mobile learning berupa aplikasi android pada pokok bahasan alat-alat optik. Aplikasi pembelajaran ini berisikan materi lintas jenjang pendidikan pada satu pokok bahasan yang sama, yaitu alat-alat optik (SMA), pemantulan dan pembiasan (SMP) dan cahaya (SD). Penelitian ini dilaksanakan pada Januari hingga Juli 2013 di Laboratorium Media Digital Fisika FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, dan diujicobakan di SMA Negeri 30 Jakarta Pusat dan SMA Negeri 38 Jakarta Selatan kepada 30 siswa sebagai objek pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Dengan tahapan perancangan produk, pengembangan produk, uji coba produk dan revisi produk. Hasil dari penelitian ini adalah berupa aplikasi pembelajaran berbasis android yang digunakan sebagai media pendukung pembelajaran fisika di sekolah. Aplikasi pembelajaran ini telah divalidasi oleh 2 orang ahli materi dengan persentase rata-rata 91,67%, 2 orang ahli media dengan persentase rata-rata 80,96% dan 2 orang guru fisika SMA dengan persentase rata-rata 81,81%. Aplikasi pembelajaran ini pun telah melalui proses uji coba terbatas kepada 10 siswa dan uji coba kelompok kecil kepada 20 siswa, dengan persentase rata-rata 82,03%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi android untuk pembelajaran *mobile learning* telah layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran fisika di sekolah.

**Kata kunci:** Pengembangan, Aplikasi Pembelajaran, *Mobile Learning*

## Abstract

*The aim of this research is to develop a mobile learning instructional media android application on the subject of optical instruments. This application contains material learning across levels of education on the same subject, namely: optical instruments (SMA), reflection and refraction (SMP) and light (SD). The research was conducted between January and July 2013 in the Digital Media Laboratory of Physics, State University of Jakarta, and tested in SMA 30 and SMA Negeri Jakarta Pusat Jakarta Selatan 38 to 30 students as a learning object. The method used in this research is the development of research methods (Research and Development). With the design phase of products, product development, product testing and product revision. The results of this study are in the form of Android-based learning application that is used as a medium of learning support at school physics. This learning application has been validated by 2 people matter experts with an average percentage of 91.67%, 2 media expert with an average percentage of 80.96%, and 2 high school physics teacher with an average percentage of 81.81%. This learning application has also been through a process of trial is limited to 10 students and a small group of trials to 20 students, with an average percentage of 82.03%. These results indicate that the android app for learning mobile learning have been fit for use as a medium of learning support at school physics.*

**Keywords:** Development, Application Learning, *Mobile Learning*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang sangat pesat telah mempengaruhi berbagai bidang kehidupan manusia termasuk dalam bidang pendidikan. Dalam bidang pendidikan, TIK mendorong penciptaan inovasi-inovasi dalam pembelajaran yang dapat menjadi solusi untuk memfasilitasi siswa agar dapat belajar dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu dengan mudah dan terjangkau.

Saat ini telah banyak berkembang sistem *e-learning*. *E-learning* didefinisikan sebagai proses pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Ada pula yang menafsirkan *e-learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet (Herman, 2005). Meskipun *e-learning* dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, *e-learning* masih memiliki kekurangan yaitu

mengharuskan penggunaannya untuk berhadapan dengan *Personal Computer* (PC) yang terhubung ke internet sehingga siswa sebagai pengguna secara tidak langsung tetap dibatasi oleh tempat dan fasilitas tertentu. Oleh karena itu, *e-learning* belum sepenuhnya dapat menjadi solusi agar siswa dapat belajar dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu dengan mudah dan terjangkau.

*Mobile learning* tercipta dengan mengadaptasi *e-learning* yang di desain lebih sederhana dan dapat menjawab kekurangan yang terjadi pada *e-learning*. *Mobile learning* memiliki karakteristik yang praktis dibawa kemanapun, maka *mobile learning* memiliki ketertarikan tersendiri. Dengan adanya media pembelajaran *mobile learning* proses pembelajaran menjadi lebih efektif karena siswa dapat mengakses materi pelajaran fisika dari mana saja dan dapat digunakan kapan saja. Media berperan penting di dalam dunia pendidikan, Menurut Hamalik yang dikutip Azhar Arsyad (2007:15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

*Tablet* adalah sebuah inovasi yang terlihat seperti sebuah smartphone yang besar. *Tablet* memiliki kemampuan tambahan lebih dari smartphone dan memiliki kemampuan komputasi mendekati laptop. *Tablet* merupakan media yang dapat digunakan dalam *mobile learning*. *Tablet* memiliki kelebihan dalam mobilitas sebagai media informasi massa dan kemudahan dalam hal penggunaannya. *Tablet* memiliki fungsi multimedia yang menyajikan suara, gambar, teks, video, dan kemampuan untuk mengakses internet. *Tablet* mampu menyediakan kebutuhan belajar siswa maupun pendidikan. Dengan kemampuan terkoneksi dengan internet, maka sudah pasti bisa menjelajah dunia manapun termasuk dalam mencari bahan ajar yang mendukung bagi pembelajaran. Di sisi lain pihak guru sering mengeluhkan penyimpangan penggunaan *tablet* di sekolah yang mengganggu proses belajar. Pemanfaatan program *Mobile Learning* ini diharapkan dapat meningkatkan intensitas belajar siswa serta siswa dapat menggunakan *tablet*-nya untuk belajar daripada untuk kegiatan yang lain seperti berkirim pesan, *chatting*, *gaming* serta menyambangi situs-situs jejaring sosial.

Berdasarkan penjelasan diatas menunjukkan bahwa terdapat peluang besar untuk dilakukannya pengembangan media pembelajaran *mobile learning* dengan menggunakan *tablet* bersistem operasi android yang dapat memfasilitasi siswa agar dapat belajar dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

*Tablet* bersistem operasi android ini akan digunakan untuk membantu siswa dalam memahami pelajaran fisika khususnya pada materi alat optik. Dalam penyajian materi alat optik umumnya siswa masih mengalami kesulitan untuk mendeskripsikan dan memahami isi materi pembelajaran, hal ini dikarenakan isi materi yang kompleks dan kurangnya daya tarik siswa untuk membaca buku. Umumnya banyak siswa lebih tertarik pada media elektronik dari pada media cetak. Untuk itu pengembangan media pembelajaran *mobile learning* dengan menggunakan *tablet* bersistem operasi android akan bermanfaat bagi siswa. Dengan tampilan yang menarik, animasi langsung serta di lengkapi dengan suara yang baik, dapat memancing daya tarik siswa untuk belajar sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi fisika khususnya pada pokok bahasan alat-alat optik.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode ini bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Adapun tahapan penelitian yaitu: perancangan model, pengembangan produk, uji coba produk dan revisi produk.

Langkah-langkah tahapan dari penelitian ini : 1. Studi penelitian, tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa faktor-faktor yang menimbulkan permasalahan sehingga perlu ada pengembangan model baru. Pengumpulan data dilakukan dengan mengkaji literatur penelitian terdahulu. 2. Perancangan model aplikasi android untuk pembelajaran fisika, pada tahap ini, peneliti mulai menetapkan rancangan model untuk memecahkan masalah. Hal-hal yang direncanakan antara lain: menetapkan model, merumuskan tujuan secara berjenjang, dan mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap penelitian dan menguji coba model. 3. Pembuatan produk, a. menentukan SK-KD, peneliti menentukan Standar Kompetensi dan Kompetensi dasar yang akan disampaikan pada aplikasi pembelajaran yang akan dibuat. b. menyiapkan draf materi yang akan disajikan, peneliti menyiapkan materi yang akan disajikan di dalam aplikasi pembelajaran sesuai SK-KD yang sudah di tentukan. Dengan sebelumnya sudah menganalisa pada bagian mana siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi fisika di SK-KD tersebut sehingga dapat menyiapkan materi yang akan disajikan agar dapat membantu siswa mempelajari materi tersebut dengan baik. c. mendesain tampilan aplikasi pembelajaran, mendesain tampilan agar interaktif dan *usef friendly* sehingga siswa mau menggunakan aplikasi pembelajaran tersebut dan menyukainya sebagai aplikasi pembelajaran tambahan di dalam mempelajari pelajaran fisika. d.

memprogram aplikasi pembelajaran, tahapan ini adalah tahapan yang cukup sulit dalam pembuatan aplikasi pembelajaran, oleh karena itu peneliti melakukan pemrograman ini dibantu oleh seseorang yang sudah ahli dalam bidang Flash. Namun konsep dan desain aplikasi pembelajaran tetap berasal dari peneliti. Pemrograman yang digunakan adalah *Adobe Flash CS5.5*. 4. Uji validasi ahli, model yang telah dibuat kemudian dilakukan validasi ahli untuk mengetahui apakah model sudah memenuhi standar *software* aplikasi pembelajaran. Uji validasi ini melibatkan ahli materi fisika, ahli media pembelajaran dan guru fisika SMA. 5. Revisi 1, kekurangan-kekurangan setelah dilakukan uji validasi ahli pada aplikasi pembelajaran kemudian dikembangkan kembali pada tahap ini sehingga model menjadi lebih sempurna dan layak digunakan. 6. Uji coba terbatas, aplikasi pembelajaran yang sudah direvisi kemudian dilakukan uji coba terbatas kepada sasaran pengguna untuk mengetahui apakah aplikasi pembelajaran dapat digunakan dengan baik. Responden pada uji coba terbatas yaitu siswa SMA yang jumlahnya kurang dari 10 orang. 7. Revisi 2, kekurangan-kekurangan setelah dilakukan uji coba terbatas pada aplikasi pembelajaran kemudian dikembangkan kembali pada tahap ini sehingga model menjadi lebih sempurna dan layak digunakan. 8. Uji coba kelompok kecil, aplikasi pembelajaran yang sudah direvisi kemudian dilakukan uji coba kelompok kecil kepada sasaran pengguna untuk mengetahui apakah aplikasi pembelajaran dapat digunakan dengan baik. Responden pada uji coba kelompok kecil yaitu siswa SMA yang jumlahnya lebih dari 10 orang. 9. Revisi 3, kekurangan-kekurangan setelah dilakukan uji coba terbatas pada aplikasi pembelajaran kemudian dikembangkan kembali pada tahap ini sehingga model menjadi lebih sempurna dan layak digunakan.

Pada tahap evaluasi, media dinilai dengan menggunakan kuisioner. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan kaidah skala bertingkat (*Rating Scale*) pada skala 4.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini disajikan hasil penelitian yaitu berupa deskripsi produk, proses pembuatan dan deskripsi hasil data penelitian. Produk yang dibuat merupakan media pembelajaran fisika sebagai pendukung proses pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran fisika ini berbentuk sebuah program aplikasi pada *tablet* bersistem operasi android. Program aplikasi pembelajaran ini dilengkapi dengan gambar animasi beserta uraian singkat untuk memudahkan siswa dalam mempelajarinya.

Program aplikasi pembelajaran ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya: 1. Sebagai media pembelajaran pendukung proses pembelajaran fisika disekolah yang dapat digunakan dimana saja

dan kapan saja. 2. Gambar animasi yang terdapat didalam aplikasi pembelajaran membuat siswa lebih mudah mempelajari dibandingkan gambar yang tidak bergerak. 3. Dilengkapi dengan materi lintas jenjang pendidikan dalam satu pokok bahasan yang sebelumnya sudah dipelajari pada jenjang pendidikan sekolah dasar dan sekolah menengah pertama, sehingga untuk siswa yang lupa bisa menggunakannya lagi agar dapat mempelajari pelajaran fisika jenjang sekolah menengah atas dengan baik khususnya pada pokok bahasan alat-alat optik.

Proses pembuatan aplikasi pembelajaran diawali dengan pemilihan materi yang sesuai dengan SD-KD. Dengan pemilihan standar kompetensi dan kompetensi dasar sebagai berikut: Standar kompetensi, 3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik. Kompetensi Dasar:, 3.1. Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif. 3.2. Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya adalah pembuatan aplikasi pembelajaran, yang dibuat dengan menggunakan program *Adobe Flash Profesional CS5.5*. Berikut adalah beberapa tampilan aplikasi beserta bahasa yang digunakan dalam pembuatan aplikasi pembelajaran.

#### a. Layar pendahuluan



Gambar layar pembuka



Gambar layar utama tombol tingkat materi yang akan dipelajari

#### b. Instruksi penggunaan



```

1 btn_SMA_A_1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, f1_ClickToGoToAndStopAtFrame_1);
2 function f1_ClickToGoToAndStopAtFrame_1(event:MouseEvent):void
3 {
4     gotoAndStop(111);
5     var s_301:Sound = new transisibutton_a();
6     s_301.play();
7 }
8
9 btn_SMA_A_1.a.addEventListener(MouseEvent.CLICK, f1_ClickToGoToAndStopAtFrame_2);
10 function f1_ClickToGoToAndStopAtFrame_2(event:MouseEvent):void
11 {
12     gotoAndStop(112);
13     var s_302:Sound = new transisibutton_b();
14     s_302.play();
15 }
16
17 btn_SMA_A_1.b.addEventListener(MouseEvent.CLICK, f1_ClickToGoToAndStopAtFrame_3);
18 function f1_ClickToGoToAndStopAtFrame_3(event:MouseEvent):void
19 {
20     gotoAndStop(123);
21     var s_303:Sound = new transisibutton_b();
22     s_303.play();
23 }

```

Gambar penulisan bahasa pemrograman

Setelah aplikasi pembelajaran selesai dibuat, kemudian dilanjutkan pada tahap evaluasi. Validasi terhadap aplikasi pembelajaran dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan guru fisika SMA.

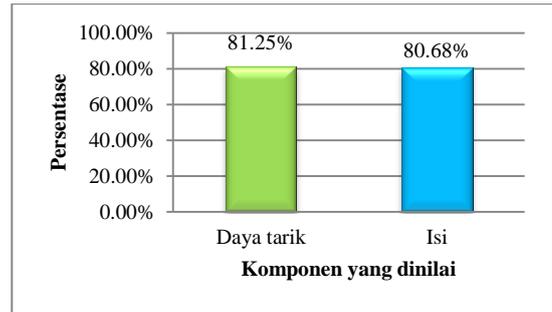
Aplikasi pembelajaran ini divalidasi kepada dua orang ahli materi fisika. Validasi ini melibatkan bapak Dr. I Made Astra, M.Si dan bapak Dr. Esmar Budi, M.Si. Keduanya merupakan dosen jurusan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Penilaian uji validasi ahli materi terdiri dari tiga komponen, yaitu: (1) Isi; terdiri dari 5 pertanyaan, (2) Kebahasaan; terdiri dari 2 pertanyaan dan (3) Penyajian; terdiri dari 5 pertanyaan. Adapun data yang diperoleh dari ahli materi fisika adalah sebagai berikut:



Gambar hasil validasi oleh ahli materi fisika

Aplikasi pembelajaran ini divalidasi kepada dua orang ahli media pembelajaran. Validasi ini melibatkan bapak Hadi Nasbey, M.Si dan bapak Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si. Keduanya merupakan dosen jurusan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Penilaian uji validasi ahli media terdiri dari dua komponen, yaitu: (1) Daya tarik; terdiri dari 4 pertanyaan dan (2) Isi; terdiri dari 11 pertanyaan.

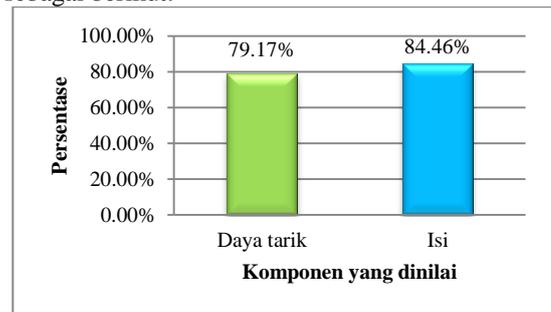
Penilaian diberikan melalui lembar evaluasi untuk ahli media pembelajaran. Adapun data yang diperoleh dari ahli media pembelajaran adalah sebagai berikut:



Gambar hasil validasi oleh ahli media pembelajaran

Aplikasi pembelajaran ini divalidasi kepada dua guru fisika SMA. Validasi ini melibatkan bapak Drs. Abbas Lubis dan bapak Drs. D. Herijanto. Keduanya merupakan Guru Fisika di SMA Negeri 30, Jakarta Pusat. Penilaian validasi oleh guru fisika terdiri dari dua komponen, yaitu: (1) Daya tarik; terdiri dari 3 pertanyaan dan (2) Isi; terdiri dari 12 pertanyaan.

Penilaian diberikan melalui lembar evaluasi untuk pendidik (lampiran 3). Adapun data yang diperoleh dari guru fisika (lampiran 7) adalah sebagai berikut:



Gambar hasil validasi oleh guru fisika

Setelah dilakukan validasi aplikasi pembelajaran kepada ahli materi, ahli media dan guru. Hasil validasi digunakan sebagai bahan evaluasi aplikasi pembelajaran. Aplikasi pembelajaran direvisi berdasarkan hasil validasi yang diperoleh dari ahli materi, ahli media dan guru. Selanjutnya dilakukan uji coba kepada 10 siswa SMA Negeri 30 Jakarta Pusat. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi pembelajaran layak dijadikan media pendukung pembelajaran fisika.

Uji coba dilakukan di ruang *audiovisual*. Didalam proses uji coba, penulis hanya mengamati siswa tanpa memberikan instruksi dalam menggunakan aplikasi pembelajaran. Dari hasil pengamatan siswa menggunakan aplikasi pembelajaran dimulai dari jenjang pendidikan sekolah dasar selanjutnya jenjang sekolah menengah pertama dan terakhir jenjang sekolah menengah atas. Hal ini tidak sesuai dengan yang penulis harapkan. Seharusnya penggunaan aplikasi pembelajaran fisika, dimulai sesuai jenjang pendidikan pengguna yaitu sekolah menengah atas. Sehingga ketika siswa menjawab soal evaluasi

untuk jenjang sekolah dasar dan sekolah menengah pertama, siswa dapat menyelesaikannya dengan skor diatas kriteria ketuntasan minimal. Sedangkan ketika menjawab soal evaluasi untuk jenjang pendidikannya, siswa menyelesaikan dengan skor dibawah kriteria ketuntasan minimal. Hal ini disebabkan karena siswa merasa jenuh mempelajari materi pelajaran yang terlalu banyak dimulai dari jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas, tidak fokus pada jenjang pendidikannya.

Berdasarkan hasil uji coba kepada siswa, dilakukan revisi kembali agar penggunaan aplikasi pembelajaran fisika ini sesuai harapan penulis. Revisi dilakukan dengan memberikan instruksi pemilihan materi agar sesuai jenjang pendidikan pengguna pada layar pembuka aplikasi pembelajaran. Selain itu juga ditambahkan soal prasyarat sebelum masuk materi pada jenjang sekolah menengah atas. Fungsinya agar siswa mengetahui materi dasar apa saja yang harus dikuasai sebelum mempelajari materi fisika pada jenjang sekolah menengah atas dengan baik. Siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal prasyarat dengan baik, dapat menggunakan materi pada jenjang sekolah menengah pertama dan sekolah dasar sesuai dengan materi dasar yang harus dikuasai sebelum mempelajari materi fisika pada jenjang sekolah menengah atas. Hal ini menjadi lebih baik karena siswa belajar lebih terfokus.

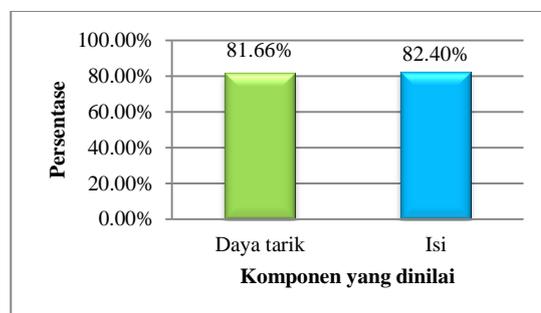
Setelah revisi, dilakukan uji coba kelompok kecil kepada 20 orang siswa SMA 38 Jakarta Selatan untuk mengetahui kelayakan aplikasi pembelajaran. Didalam proses uji coba, penulis hanya mengamati siswa tanpa memberikan instruksi dalam menggunakan aplikasi pembelajaran. Siswa menggunakan aplikasi dan membaca instruksi penggunaan pemilihan jenjang pendidikan, sehingga siswa memilih materi fisika pada jenjang sekolah menengah atas. Saat memasuki materi pelajaran pada sekolah menengah atas, muncul pertanyaan prasyarat. Dari 20 siswa, 3 siswa mengerjakan soal prasyarat dan 17 siswa melewati soal prasyarat. Selanjutnya siswa mempelajari materi pelajaran yang berisikan gambar animasi dan uraian singkat. Setelah selesai mempelajari materi pelajaran siswa lanjut mengerjakan soal evaluasi. Dari 20 siswa diperoleh 15 siswa mendapatkan nilai diatas kriteria ketuntasan minimal dan 5 orang lainnya mendapatkan nilai dibawah kriteria ketuntasan minimal.

Setelah mengerjakan soal evaluasi jenjang sekolah menengah atas, ternyata siswa juga tertarik untuk menyelesaikan soal evaluasi pada jenjang sekolah menengah pertama dan sekolah dasar. Dari 20 siswa yang mengerjakan soal evaluasi jenjang sekolah menengah pertama, 19 anak mendapatkan nilai diatas kriteria ketuntasan minimal. Untuk

jenjang sekolah dasar, seluruh anak mendapatkan nilai diatas kriteria ketuntasan minimal.

Setelah uji coba kelompok kecil, diketahui bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran sudah sesuai dengan yang diharapkan. Ini dapat terlihat dari nilai yang diperoleh siswa dalam mengerjakan soal evaluasi jenjang sekolah menengah atas. nilai yang diperoleh banyak diatas kriteria ketuntasan minimal meskipun masih terdapat beberapa siswa mendapat nilai dibawah kriteria ketuntasan minimal.

Setelah melakukan uji coba, siswa diminta untuk mengisi lembar evaluasi aplikasi pembelajaran. Penilaian dua komponen, yaitu: (1) Daya tarik; terdiri dari 2 pertanyaan dan (2) Isi; terdiri dari 8 pertanyaan. Penilaian diberikan melalui lembar evaluasi untuk peserta didik. Data yang diperoleh berasal dari 10 siswa SMA 30 Jakarta Pusat dan 20 siswa SMA 38 Jakarta Selatan adalah sebagai berikut:



Gambar hasil uji coba oleh siswa

#### 4. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa aplikasi android dapat dikembangkan untuk pembelajaran *mobile learning* pada pokok bahasan alat-alat optik. Dan aplikasi pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pendukung proses pembelajaran fisika di sekolah.

Penelitian pengembangan aplikasi pembelajaran ini merupakan penelitian pendahuluan skala kecil yang telah menghasilkan sebuah produk berupa aplikasi android untuk pembelajaran *mobile learning*.

Disarankan bagi peneliti maupun pemerhati pendidikan fisika lainnya, bahwa: 1. Penyempurnaan *software* aplikasi pembelajaran fisika dari segi tampilan, isi dan animasi agar lebih menarik dan lebih mudah dipahami. 2. Pengembangan *software* aplikasi pembelajaran pada materi fisika lain dan materi pelajaran lain. 3. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *software* aplikasi pembelajaran fisika yang dikembangkan terhadap hasil pemahaman siswa SMA.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak Universitas Negeri Jakarta yang memberikan fasilitas dalam penelitian ini. Tidak lupa, peneliti

mengucapkan terima kasih kepada dosen yang telah melakukan validasi terhadap aplikasi *android* dalam penelitian ini.

### Ucapan Terimakasih

Penulisan penelitian ini tidak lepas dari dukungan bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Supriyadi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, dukungan, semangat, kerelaan waktu serta kesabaran dalam membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian.
2. Bapak Drs. Andreas Handjoko Permana, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, dukungan, semangat, kerelaan waktu serta kesabaran dalam membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian.
3. Bapak Dr. I Made Astra, M.Si dan Bapak Dr. Esmar Budi, M.Si selaku tim validator ahli materi fisika.
4. Bapak Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si dan Bapak Hadi Nasbey, M.Si selaku tim validator ahli media pembelajaran.
5. Bapak Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Fisika.
6. Bapak Hadi Nasbey, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
7. Ibu Dr. Ir. Vina Serevina, Mm. selaku Pembimbing Akademik.

8. Seluruh dosen fisika atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
9. Kepala sekolah dan guru-guru fisika SMA N 30 Jakarta Pusat dan SMA N 38 Jakarta Selatan yang telah berkenan memberikan izin untuk melakukan penelitian.
10. Semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

### Daftar Pustaka

- Arsyad, A. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. H. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta : Gaung Persada.
- Chandra. 2012. *Actionscript Flash CS5*. Palembang: Maxikom
- Hamalik, Oemar. 2003. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Kwan, R., C. McNaught, P. Tsang, F.L. Wang & K.C. Li. 2011. *Enhancing Learning Through Technology: International Conference ICT*. Hongkong : h. 63-64.
- Madcoms. 2012. *Kupas Tuntas Adobe Flash Profesional CS5.5*. Madiun : Andi
- Serway, A. Raymond. 2010. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Eight Edition*. USA: Cengage Learning.