

## PENGEMBANGAN *MOBILE LEARNING POCKET BOOK* ANDROID UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN LITERASI PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK

Zufarizal Rosyid Eko Robiyanto, Dwikoranto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [zufarizalrobiyanto@mhs.unesa.ac.id](mailto:zufarizalrobiyanto@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan media pembelajaran android *pocket book* pada materi gelombang mekanik. Model penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan sudah layak untuk digunakan ditinjau dari hasil validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas media pembelajaran memperoleh kategori sangat valid dengan nilai rata-rata skor persentase sebesar 87,60%. Media Pembelajaran yang telah dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis dengan kriteria keterlaksanaan proses pembelajaran sangat baik. Media pembelajaran yang memenuhi kriteria efektif dari respons peserta didik dengan kriteria sangat baik. Media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat melatih literasi sains yang dapat dibuktikan dengan skor rata-rata *n-gain* sebesar 0,69 yang memperoleh kategori sedang. Oleh karena itu, Media Pembelajaran yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dan mampu melatih literasi sains peserta didik.

**Kata kunci:** Media, *Pocketbook*, Android, Literasi.

### Abstract

This study aims to describe the feasibility of learning media android pocket book on mechanical wave material. The research model used is the ADDIE development model. This study shows the results that the learning media that has been developed is feasible to use in terms of the results of validity, practicality, and effectiveness. The validity of learning media obtained a very valid category with an average score of 87.60%. Learning media that have been developed have met practical criteria with the criteria for implementing the learning process very well. Learning media that meet the effective criteria of the response of students with very good criteria. Learning media that have been developed can train scientific literacy that can be proven by the average *n-gain* score of 0.69 which is in the medium category. Therefore, Learning Media that has been developed is feasible to use and able to train students' scientific literacy.

**Keywords:** Media, *Pocketbook*, Android, Literacy.

### PENDAHULUAN

Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang begitu berpengaruh dalam perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan alam adalah fisika. Fisika sebenarnya merupakan ilmu yang sangat penting untuk dipelajari karena fisika mempelajari tentang bagaimana hakikat alam semesta. Dalam pendidikan formal di sekolah, fisika sudah mulai diajarkan sejak jenjang sekolah dasar. Fisika merupakan mata pelajaran yang menuntut pemahaman konsep peserta didik. Pemahaman konsep tersebut tidak mampu didapatkan sepenuhnya melalui proses pembelajaran di kelas karena waktu bersama guru yang sangat terbatas. Oleh karena itu peserta didik dituntut untuk mengembangkan pemahaman konsepnya secara mandiri. Salah satunya yaitu dengan membaca buku ajar. Akan tetapi buku ajar yang ada saat ini masih cenderung monoton dan kurang menarik bagi peserta didik sehingga peserta didik merasa jenuh dan kurang termotivasi untuk mempelajari buku.

Pemahaman konsep akan lebih mudah tercapai apabila penyampaian materi oleh guru di sekolah dapat

diterima dengan baik oleh peserta didik. (Akhlis dkk, 2011) Menyatakan bahwa untuk meningkatkan minat belajar dan motivasi peserta didik dalam mempelajari fisika sangat dibutuhkan media pembelajaran dan metode pembelajaran yang inovatif. Oleh karena itu metode penyampaian materi yang digunakan oleh pengajar sangat berpengaruh dalam membentuk konsep peserta didik terhadap pelajaran fisika.

Berdasarkan data hasil pra-penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik merasa kesulitan belajar fisika karena mereka beranggapan bahwa mata pelajaran fisika terlalu banyak rumus-rumus yang harus dipelajari. Masalah tersebut dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya merupakan faktor guru yang lebih menekankan peserta didik untuk mampu menghafalkan semua rumus. Padahal dalam pembelajaran fisika peserta didik tidak hanya dituntut untuk memahami rumus melainkan juga harus mampu memahami konsep-konsep fisika.

Proses pendidikan sebenarnya tidak harus dilaksanakan di kelas. Melainkan dapat memanfaatkan

Perkembangan teknologi yang serba maju ini untuk mempermudah proses pembelajaran dan menjadikan proses pembelajaran yang pada mulanya abstrak, susah untuk dipahami untuk menjadi materi yang menarik dan mudah untuk dipahami. Salahsatunya yaitu dengan menggunakan visualisasi materi menggunakan media TIK (teknologi informasi dan komunikasi) dalam bentuk grafis dan *audio*. Penggunaan media *audio visual* dapat memvisualisasikan materi lebih menarik bagi peserta didik (Anggraeni & Kustijono, 2013). Visualisasi tersebut kemudian dapat dimunculkan melalui media pembelajaran.

Pesatnya perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang digunakan dalam rangka memudahkan peserta didik untuk memahami konsep fiska sekaligus mampu meningkatkan minat baca peserta didik. Media tersebut merupakan suatu buku saku (*pocket book*) *m-learning* yang didesain dalam bentuk aplikasi *android*.

Pengembangan media pembelajaran *pocket book* ini dikhususkan untuk perangkat *android* karena pada saat ini hampir semua peserta didik sudah memiliki *smartphone* dengan sistem operasi *android*. Selain itu dengan memanfaatkan perangkat *mobile* yang praktis untuk dibawa kemanapun, diharapkan mampu mempermudah peserta didik untuk belajar fisika dimanapun kapanpun secara menyenangkan karena media ini dirancang semenarik mungkin supaya peserta didik tidak cepat merasa bosan dalam belajar.

Media pembelajaran *mobile learning* akan lebih efektif apabila diterapkan pada materi fisika yang membutuhkan penggambaran agar peserta didik dapat memahaminya dengan lebih baik. Salah satu materi tersebut adalah ciri-ciri gelombang mekanik yang diajarkan pada kelas XI IPA semester genap. Pada bab ciri-ciri gelombang mekanik menjelaskan tentang sifat-sifat gelombang mekanik dimana untuk memudahkan peserta didik untuk memahami diperlukan suatu gambaran visual yang mudah dicerna. Selain itu, media pembelajaran *pocket book* ini dilengkapi pula dengan penjelasan-penjelasan yang menghubungkan materi fisika pada kehidupan sehari-hari sehingga diharapkan mampu melatih kemampuan literasi sains peserta didik.

Literasi sains merupakan kemampuan memanfaatkan pengetahuan ilmiah yang dimiliki untuk mengidentifikasi masalah dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang bertujuan untuk mengambil keputusan dari perubahan alam karena aktivitas manusia (OECD, 1999). Oleh karena itu literasi sains sangat penting dikuasai oleh peserta didik agar dapat mengaplikasikan ilmu yang didapatnya di sekolah untuk memahami lingkungan hidup di sekitarnya sehingga ilmu yang diperolehnya di kelas menjadi lebih bermakna.

Konten-konten literasi sains dilatihkan melalui media pembelajaran *pocket book android* karena media ini dapat menampilkan berbagai macam video maupun animasi terkait fenomena gelombang mekanik dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik tidak merasa kesulitan dalam memahami materi gelombang mekanik.

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan di atas maka kebutuhan media pembelajaran *pocket book* berbasis *android* dirasa perlu. Usulan penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan buku saku atau *pocket book* berbasis *android* pada materi ciri-ciri gelombang mekanik. Tujuannya adalah untuk menghadirkan media pembelajaran fisika yang memanfaatkan TIK.. Oleh sebab itu, peneliti mengajukan sebuah penelitian pengembangan yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning Pocket Book Android* untuk Melatihkan Kemampuan Literasi pada Materi Ciri-Ciri Gelombang Mekanik."

Segala sesuatu yang berfungsi sebagai sarana atau alat untuk komunikasi disebut sebagai media (Ahmad Rohani, 1997). Media belajar dapat membantu guru untuk menjelaskan materi pembelajaran yang susah dijelaskan secara verbal serta memberikan pengalaman konkrit pada peserta didik. Literasi sains (*science literacy*) berasal dari dua kata dalam Bahasa latin, yaitu *literatus*, artinya melek huruf, atau berpendidikan dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan. Menurut de Boer (1991), Paul de Hart Hurt merupakan orang yang pertama kali menggunakan istilah literasi sains.

Menurut Hurt, literasi sains berarti kemampuan untuk memahami sains dan mengaplikasikannya dalam kehidupan bermasyarakat. Sedangkan menurut *National Science Teacher Assosiation* (1971) seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains adalah orang yang dapat menggunakan konsep sains, memiliki keterampilan proses sains untuk dapat mengambil keputusan sehari-hari apabila berhubungan dengan lingkungan, masyarakat, serta memahami interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat. Selain itu literasi sains didefinisikan pula sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami lllam semesta serta membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (OECD, 2003).

Proses pembelajaran menggunakan *mobile learning* tidak dapat lepas dari *hardware* yang bernama *Smartphone*. Perkembangan perangkat *handphone* dari waktu ke waktu semakin canggih. Perkembangan perangkat *handphone* yang semula hanya mengandung fitur telepon dan SMS, kemudian berkembang terdapat fitur-fitur hiburan.

Proses belajar mengajar merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mempengaruhi peserta didik mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan sesuai dengan kurikulum lembaga pendidikan. Pada dasarnya pendidikan bertujuan untuk mengantarkan peserta didik pada proses perubahan baik intelektual, moral, maupun sosial. Agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik guru dituntut untuk menguasai berbagai metode dan teknik yang disebut dengan metodologi pengajaran (Sudjana, 2009).

Terdapat dua aspek yang paling menonjol dari metodologi pengajaran yakni metode mengajar dan media pengajaran yang berfungsi sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi pembelajaran. Sedangkan untuk mengetahui tercapai atau tidaknya suatu tujuan pembelajaran dapat diketahui melalui penilaian.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar termasuk dalam komponen utama metodologi pengajaran. Adanya media pembelajaran dapat membantu pengajar dalam menyampaikan materi pelajaran dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan serta media diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan media pembelajaran dapat meningkatkan proses belajar peserta didik antara lain:

- a) Kegiatan belajar mengajar akan menjadi lebih menarik sehingga peserta didik akan lebih semangat dan menumbuhkan motivasi belajar.
- b) Makna dari materi yang disampaikan akan lebih jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik.
- c) Peserta didik tidak akan mudah merasa bosan selama proses pembelajaran karena metode pembelajaran akan menjadi lebih bervariasi dengan adanya media.
- d) Kegiatan pembelajaran akan menjadi lebih efektif, sebab peserta didik tidak hanya menerima uraian dari guru, namun juga melakukan berbagai macam aktivitas lain seperti mengamati, mendemonstrasikan, dan lain-lain (Sudjana, 2009).

Selain itu penggunaan media pembelajaran akan sangat membantu untuk menjelaskan materi yang bersifat abstrak, sebab melalui media pembelajaran materi-materi yang bersifat abstrak dapat dengan mudah digambarkan secara *visual* maupun *audio* sehingga penjelasan menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tanjunganom. Sumber data dalam penelitian ini dua orang dosen validator dari jurusan fisika Unesa dan satu orang guru fisika SMA. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah metode validasi menggunakan instrumen lembar validasi media yang kemudian dihitung persentase validitasnya. Media pembelajaran *pocket book* android dikatakan valid apabila persentase keseluruhan aspek yang dinilai mencapai  $\geq 61\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil utama dari penelitian ini adalah produk media pembelajaran android *pocket book* sebagai media penunjang pembelajaran yang mampu melatih kemampuan literasi sains serta menambah motivasi belajar peserta didik SMA kelas XI pada materi ciri - ciri gelombang mekanik. Penelitian ini menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

### Analysis

Pada tahap ini peneliti melakukan pengkajian literasi terkait dengan penggunaan media pembelajaran di sekolah yang bersumber dari jurnal baik jurnal nasional maupun jurnal internasional. Dalam era modern dengan perkembangan teknologi dan informasi yang begitu pesat, profesionalitas guru tidak cukup hanya dengan menyampaikan materi ajar kepada peserta didik, namun

juga harus mengelola informasi dan lingkungan untuk memfasilitasi proses belajar peserta didik, salah satunya adalah dengan memperkaya sumber belajar dan media pembelajaran (Angraeni, Kustijono, 2013).

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Muspawi, dan Muryono (2014), sebagian besar guru sudah merasa cukup menggunakan papan tulis, spidol, dan buku pelajaran sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara pada guru - guru tersebut ditemukan faktor - faktor penghambat dalam penggunaan media pembelajaran di kelas diantaranya: 1. kekurangan finansial, 2. kurang menguasai penggunaan media, 2. sarana prasarana yang kurang memadai. Dari data di atas diketahui bahwa faktor finansial menjadi kendala bagi sebagian besar guru, seakan - akan keberadaan suatu media pembelajaran selalu memerlukan dana. Padahal media pembelajaran tidaklah selalu tentang dana, melainkan dengan kemampuan kreatif seorang guru dapat menyikapi masalah media pembelajaran dengan menghadirkan inovasi baru.

Dari hasil kajian literasi yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru adalah sebatas pada media papan tulis, spidol, dan buku pelajaran. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi media pembelajaran yang dapat memudahkan peserta didik memahami materi fisika yang diajarkan serta dapat memberikan suasana baru dalam kegiatan belajar mengajar.

### Design

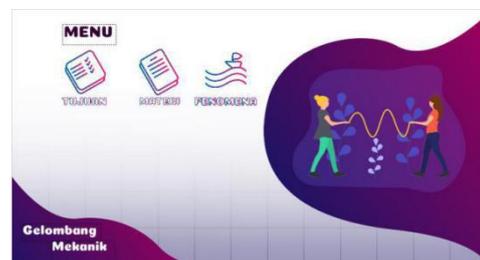
Pada tahap ini peneliti mendesain rancangan awal dari android *pocket book* yang dikembangkan. Desain perancangan aplikasi *pocket book* ini berdasarkan pertimbangan dari beberapa faktor, yaitu sebagai berikut:

- a. Kurikulum yang digunakan di Sekolah.
- b. Aplikasi *pocket book* yang dikembangkan harus memenuhi spesifikasi: a) mudah digunakan, b) mudah dalam proses pemasangan, c) sesuai dengan materi di sekolah.
- c. Menyisipkan konten - konten yang dapat melatih kemampuan literasi sains peserta didik.

Selain media pembelajaran android *pocket book*, peneliti juga mengembangkan perangkat pembelajaran yang dirancang sesuai dengan Kurikulum 2013 revisi pada materi ciri - ciri gelombang mekanik.

### Development

Pada tahap ini media pembelajaran android *pocket book* dan perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus, Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik, serta lembar penilaian dikembangkan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.



Gambar 1. Prototype *pocket book*

Dalam tahap ini dihasilkan sebuah *prototype* android *pocket book* seperti pada Gambar 1. Selanjutnya *prototype* yang telah dihasilkan dikonsultasikan kepada dosen validator untuk mendapatkan beberapa masukan serta saran agar media pembelajaran android *pocket book* yang dikembangkan dapat menjadi lebih baik lagi.

Berdasarkan dari saran dan masukan dosen validator kemudian dilakukan perbaikan hingga dihasilkan media pembelajaran android *pocket book* seperti sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil *Pocket Book*

Selanjutnya media pembelajaran android *pocket book* yang telah dilakukan perbaikan divalidasi oleh dua orang dosen validator dari jurusan fisika Unesa dan seorang guru fisika SMA.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil validasi

Aspek Penilaian	Penilaian Validator			Validitas (%)	Kriteria
	1	2	3		
Kesesuaian dengan konsep yang diajarkan	5	4	4	86,7%	Sangat Baik
Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	5	4	4	86,7%	Sangat Baik
Kemudahan penggunaan media	5	4	5	93,4%	Sangat Baik
Kemudahan pengoperasian alat	4	5	5	93,4%	Sangat Baik
Keamanan penggunaan alat	3	4	5	80,0%	Sangat Baik
Nilai estetika (desain)	4	4	5	86,7%	Sangat Baik
Kemudahan pemasangan media pada perangkat android	4	4	5	86,7%	Sangat Baik
Skor Validator	30	29	33		
Skor Total	92				

Persentase Kevalidan	87,6%	Sangat Baik
----------------------	-------	-------------

Berdasarkan hasil perhitungan validasi di atas didapatkan hasil bahwa media pembelajaran android *pocket book* untuk melatih kemampuan literasi sains peserta didik pada materi ciri - ciri gelombang mekanik mendapatkan presentase sebesar 87,6% . Menurut Riduwan, dengan hasil presentase tersebut media pembelajaran android *pocket book* valid untuk digunakan dengan kriteria sangat baik.

#### Implementation

Pada tahap ini dilakukan uji coba media pembelajaran android *pocket book* di kelas eksperimen yang berjumlah 30 peserta didik dengan jenis penelitian *pre eksperimental design* menggunakan metode *one group pretest - posttest*. Pada metode ini peserta didik diberikan soal *pretest*, kemudian peserta didik diberikan perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran android *pocket book* dalam proses pembelajaran pada materi ciri - ciri gelombang mekanik.

#### Evaluation

Setelah tahap implementasi terlaksana, peserta didik diminta untuk mengisi lembar angket respon yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran android *pocket book* yang dikembangkan. Angket respon peserta didik ini diperlukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik di lapangan dan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan media dari sudut pandang peserta didik meskipun media telah divalidasi oleh dosen ahli dari jurusan fisika Unesa serta guru fisika SMA.

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik tersebut dapat dilihat bahwa rata - rata persentase yang diperoleh adalah 92%. hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran android *pocket book* di kelas mendapatkan respon dari peserta didik yang menurut kategori kriteria perolehan hasil angket respon, dalam kategori sangat baik.

#### SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut: Kevalidan media pembelajaran berdasarkan pada hasil validasi media memperoleh rata - rata persentase sebesar 87,6% dengan kategori 'sangat layak' sehingga telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi kevalidan alat. Dengan hasil tersebut, media telah dianggap layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Kepraktisan media pembelajaran berdasarkan kepada hasil keterlaksanaan dan kendala dalam proses pembelajaran menggunakan media android *pocket book*, memperoleh persentase sebesar 96% dengan kriteria 'sangat baik'. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran android *pocket book* yang dikembangkan dapat dianggap layak berdasarkan dari segi kepraktisan alat. Keefektifan media pembelajaran didasarkan pada nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik dengan menggunakan uji normalitas *gain/n - gain* memperoleh hasil kriteria rata - rata 'sedang', sedangkan berdasarkan hasil angket respon peserta didik

memperoleh nilai persentase 92% dengan kriteria 'sangat baik'. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa: Validitas media pembelajaran interaktif berbasis android yang telah dikembangkan berada pada kriteria sangat valid dengan rata-rata persentase sebesar 93,18%.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Ally, Mohamed. 2014. *What is the Future of Mobile Learning?. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal 2014.*

Anggraeni dan Kustijono. 2013. Pengembangan Media Animasi Fisika pada Materi Cahaya dengan Aplikasi Flash Berbasis Android. *JPFA. Juni*

Anggrayni, Yenni. 2012. Perancangan *Mobile Learning* Berbasis J2ME untuk Penyediaan Bahan Ajar Perkuliahan Program Studi Pendidikan Ekonomi. *Jurnal Sistem Informasi Unsri Vol. 4 No 1.*

Arifin dan Sunarti, T. (2017). Peningkatan Literasi Sains Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, 68-78.

Arsyad dan Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Fatimah, Mufti. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Ipa-Fisika *Smartphone* Berbasis *Android* Sebagai Penguat Karakter Sains Siswa. *Jurnal Kaunia Vol.X No.1.*

Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika*. Jakarta: Erlangga.

Halliday, David, Resnick, Walker. 2011. *Fundamental of Physics 9<sup>th</sup> edition*. Jefferson City: John Wiley & sons, inc.

Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2002). *Instructional media and technology for learning, 7th edition*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Hidayatulloh, Muhammad Syarif. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flip Book Maker pada Mata Pelajaran elektronika Dasar di SMK Negeri 1 Sampang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Unesa Vol.5.*

Khumaidi dan Sucahyo. 2018. Pengembangan Pocket Book Fisika Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya Vol.07.*

Arifin, Lina, Sunarti. 2017. The Improvement Of Students' Scientific Literacy Through Guided Inquiry Learning Model On Fluid Dynamics

Topic. *urnal Inovasi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya Vol.07.*

Muspawi, Muhamad. 2014. Kreatifitas Guru Dalam Menggunakan Media Pembelajaran. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Humaniora Vol 15.*

OECD. 2010. *PISA 2009 Results: Executive Summary*. New York: Columbia University.

OECD. 2013. *PISA 2012 Results in Focus: What 15years-olds know and what they can do with they known*. New York: Columbia University

OECD. 2016. *PISA 2015 Results in Focus*. New York: Columbia University.

Pangestu, Abdurrahman, Sesunan. 2013. Pengembangan Buku Saku Ipa Terpadu Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP Unila.*

Randjawali Erwin. 2017. Desain Simulasi Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung Menggunakan GUI Builder Scilab 5.5.0. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA) Vol07.*

Reid, Sam, dkk. 2015. Wave Interference. Dikutip 2 Maret 2019 dari Phet. <https://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-interference>