

## Pengembangan aplikasi *M-learning* pada pokok bahasan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel berbasis *android*

Ibnu Nurdiansyah\*), Lathiful Anwar \*\*), Mohamad Yasin\*\*)

Universitas Negeri Malang

E-mail: bladelayga@gmail.com; lathiful.anwar.fmipa@um.ac.id;  
myasin1971@gmail.com

**ABSTRAK:** Salah satu aspek yang termuat pada mata pelajaran matematika adalah Aljabar. Kemampuan Aljabar yang baik akan membantu pemahaman matematika siswa. Dengan memanfaatkan keadaan dimana banyak dijumpai anak didik yang memiliki *smartphone* maka akan dikembangkan penyampaian materi dengan *smartphone* sebagai media penunjang belajar. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan aplikasi *m-learning* pada pokok bahasan persamaan dan pertidaksamaan satu variabel berbasis android yang valid, efektif, dan praktis menggunakan model pengembangan Plomp yang dimodifikasi menjadi 4 tahap, yaitu (1) investigasi awal, (2) desain, (3) realisasi/konstruksi, (4) tes, evaluasi, dan revisi. Produk yang dihasilkan diberi nama POM (Partner of Mathematics) berekstensi apk yang dapat disebar luaskan dan diinstal di *smartphone* berbasis android minimum pada versi 4.0/4.1 (Ice Cream Sandwich). Hasil validasi didapatkan persentase validasi adalah 93,2%, hasil uji kepraktisan dan keefektifan berlangsung di adalah 89,6%, dan 88,89%.

**Kata Kunci:** *Android, Adobe Flash CS 6, Adobe AIR*, persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan ketika Sekolah Menengah Atas dalam pendidikan di Indonesia. Pengenalan Aljabar diberikan kepada siswa sejak awal siswa menempuh sekolah menengah pertama. Penguasaan Aljabar yang baik dapat membantu pemahaman siswa tentang konsep Aljabar. Berdasarkan pengalaman pengembang ketika KPL di SMKN 4 Malang pada tahun ajaran 2015/2016 dan wawancara siswa, penguasaan Aljabar siswa masih lemah. Dari sudut pandang guru, diperlukan suatu cara penyampaian materi yang dapat dilakukan secara mandiri, dapat dilakukan tidak hanya di kelas, dampingan dapat dilakukan ke banyak siswa sekaligus jika diperlukan, serta dapat meminimalisir waktu yang diperlukan untuk belajar materi dasar SMP ketika materi SMK terus berlangsung khususnya materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel. Keterbatasan waktu dan tempat di sekolah mempelajari materi yang

\*) Mahasiswa Universitas Negeri Malang, Jurusan Matematika, Prodi Pendidikan Matematika

\*\*\*) Dosen Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Malang

seharusnya dipelajari SMP menjadi kendala sehingga dikembangkan media yang mudah digunakan kapan saja tanpa mengurangi isi kandungan dari materi tersebut serta dapat memaksimalkan waktu pembelajaran di sekolah.

Terlepas dari pendidikan matematika di Indonesia, pada abad ke-21, kajian penggunaan teknologi dalam hal perangkat *mobile* dikembangkan sebagai cikal bakal revolusi teknologi *mobile*. Hal ini didasari pada penelitian Behera (2013) yang menyatakan revolusi teknologi modern terjadi pada beberapa hal, misalnya *e-education*, *e-learning*, dan *m-learning*. Hockly (2013) dan Mcconatha & Praul (2008) menyatakan bahwa *mobile learning* identik dengan penggunaan alat *mobile* pada pendidikan, maka diperlukan bingkai diskusi tentang kurikulum dan pembelajaran. Penyampaian *m-learning* menggunakan beberapa alat-alat komputasi (Behera, 2013) salah satunya adalah *smartphone* (Kim, dkk, 2013). *Smartphone* yang digunakan pada penelitian adalah *smartphone* yang dijalankan dengan sistem operasi *android*. Menurut (Hanafi & Samsudin, 2012), pengguna teknologi *android* dapat berkomunikasi dimana saja dan kapan saja dalam berbagai perihal. Ketika berkomunikasi pengguna dapat bertukar gambar, audio, video dan juga file.

Berikut paparan terkait beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan *mobile learning* pada *android* yang berdampak positif dan bermanfaat bagi objek penelitian. Aplikasi *mobile* berbasis *android* menarik minat peserta didik kelas VI Sekolah Dasar (Aprilianti, 2013) dan menumbuhkan motivasi belajar serta pembelajaran lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Abidin, 2014; Rahmatullah, 2014). Penelitian yang dilakukan Purbasari (2013) dan Zukhrufurromah (2013) menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi berbasis *android* sebagai media pembelajaran matematika layak dikembangkan dan layak digunakan sebagai media pembelajaran mandiri peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, pengembang menyimpulkan bahwa pengembangan suatu aplikasi *mobile* berbasis *android* penting untuk dilakukan sebagai media pembelajaran dalam rangka mendukung pemahaman siswa terkait materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel.

## METODE

Model penelitian dan pengembangan menggunakan model pengembangan Plomp yang dimodifikasi menjadi 4 tahap, yaitu (1) investigasi awal, (2) Desain, (3) realisasi/konstruksi, (4) tes, evaluasi, dan revisi (Hobri, 2010). Tahapan penting yang dilakukan adalah pembuatan rancangan aplikasi produk dan *storyboard*. Penelitian dilakukan selama bulan November 2015 di SMKN 4 Malang. Desain Uji Coba produk menggunakan instrumen yang berupa angket dan menggunakan skala *likert* pada interval 1-5. Validator yang ditunjuk untuk uji kevalidan dari adalah Dra. Mimiep Setyowati Madja, M.Kom sedangkan uji kepraktisan adalah Dra. Sujarwati sebagai guru di SMKN 4 Malang yang telah berpengalaman mengajar materi ini. Subjek Uji coba Produk adalah 9 siswa yang dipilih secara acak, yaitu dari siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah dari kelas X. Jenis data yang diperoleh selama penelitian pengembangan ini adalah data kuantitatif dan kualitatif.

Data kuantitatif hasil validasi dianalisis dengan menggunakan teknik analisis rata-rata dari Hobri yang dimodifikasi sebagai berikut.

- a. Menentukan nilai rata-rata dari semua validator untuk setiap indikator ( $I_i$ )

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

dengan  $V_{ji}$  adalah nilai dari validator ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$  dan  $n$  adalah banyaknya validator.

- b. Menentukan nilai rata-rata untuk setiap aspek ( $A_i$ )

$$A_i = \frac{\sum_{i=1}^m I_i}{m}$$

dengan  $I_i$  adalah rata-rata nilai indikator ke- $i$  dan  $m$  adalah banyaknya indikator.

- c. Menentukan nilai rata-rata untuk setiap aspek  $V_a$

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^l A_i}{l}$$

dengan  $A_i$  adalah rata-rata nilai Aspek ke- $i$  dan  $l$  adalah banyaknya Aspek.

Pengembangan aplikasi *m-learning* yang dihasilkan bersifat valid jika nilai minimal tingkat validitas atau rerata total  $V_a$  yang dicapai adalah tingkat valid pada interval  $4 \leq V_a < 5$ . Kriteria kevalidan disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Kevalidan

Skor	Kriteria Validitas	Keterangan
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid	Revisi total
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid	Perlu revisi
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid	Revisi sebagian
$4 \leq V_a < 5$	Valid	Tidak perlu revisi
$V_a = 5$	Sangat valid	Tidak perlu revisi

(diadaptasi dari Hobri, 2010)

Pengembangan aplikasi *m-learning* yang dihasilkan bersifat valid jika nilai minimal tingkat validitas atau rerata total IP yang dicapai adalah tingkat valid pada interval  $4 \leq IP < 5$ . Kriteria kevalidan disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Kepraktisan

Skor	Keterangan
$1 \leq IP < 2$	Sangat rendah
$2 \leq IP < 3$	Rendah
$3 \leq IP < 4$	Sedang
$4 \leq IP < 5$	Tinggi
$IP = 5$	Sangat tinggi

(diadaptasi dari Hobri, 2010)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Data Hasil Validasi

Analisis data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi dan ahli media, berturut-turut disajikan pada tabel 3 dan tabel 4. Produk valid ditunjukkan dari rata-rata total dari segi ahli materi yaitu 4,32 dan media yaitu 5, sehingga diperoleh rata-rata total yaitu 4,66. Berdasarkan kriteria kevalidan, nilai tersebut dikatakan valid.

**Tabel 3.** Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Kriteria	$I_i$	$A_i$	$V_a$
Bahasa	Ketepatan bahasa	4	4,34	
	Bahasa mudah dipahami, menarik, tidak menimbulkan makna ganda oleh pengguna	4		
	Keterbacaan teks	5		
Isi /konten pada aplikasi	Kelengkapan informasi yang diperlukan	4	4,29	4,32
	Ketepatan isi materi yang disampaikan pada aplikasi	5		
	Umpan balik yang tersedia	4		
	Kesesuaian soal-soal yang diberikan	4		
	Kejelasan pembahasan soal	5		
	Kesesuaian petunjuk yang digunakan	4		
	Kesesuaian jawaban dan soal yang diberikan	4		

**Tabel 4.** Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Kriteria	$I_i$	$A_i$	$V_a$
Sistem aplikasi	Kemudahan instalasi aplikasi pada android	5	5	
	Kelancaran operasi aplikasi saat digunakan	5		
	Struktur navigasi pada aplikasi	5		
	Kesesuaian tombol input dengan fungsinya	5		
Grafis pada aplikasi	Ketepatan <i>font</i> (jenis, ukuran, dan warna) yang digunakan	5	5	5
	Kemudahan kalimat dibaca	5		
	Penggunaan ruang ( <i>space</i> )	5		
	Desain animasi dan gambar yang menarik	5		
	Kesesuaian tata letak animasi dan gambar pada tiap <i>scene</i>	5		
	Perpaduan warna yang digunakan	5		

Jadi pengembangan aplikasi *m-learning* yang dihasilkan bersifat valid dan layak digunakan. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan atas dasar saran dari ahli materi dan media, antara lain:

- a. Perbaiki kesalahan-kesalahan penulisan materi pada aplikasi.
- b. Ketepatan kata yang dipilih pada contoh-contoh persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.
- c. Ketidaksesuaian materi dengan soal tentang himpunan penyelesaian. Seharusnya tidak perlu ada himpunan penyelesaian jika tidak ada penjelasan materi pada aplikasi.

### Analisis Data Hasil Kepraktisan

Analisis data yang diperoleh dari hasil uji kepraktisan oleh guru, disajikan pada tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis Data Hasil Uji Kepraktisan

Indikator	$I_i$	$P_i$
Kemudahan guru menyampaikan materi dengan aplikasi sebagai alat bantu.	5	
Ketertarikan minat belajar siswa meningkat	4	
Waktu yang digunakan ketika didalam atau diluar pembelajaran lebih efisien dan efektif	5	
Pencapai tujuan pembelajaran akan terbantu	4	4,63
Kemandirian belajar siswa meningkat	4	
Penyajian materi yang menarik sehingga mudah dipahami siswa	5	
Kesesuaian animasi pada materi	5	
Penyajian materi sesuai kompetensi dasar	5	

Sebagai pengguna terpilih secara acak 9 siswa dari kelas X sebagai perwakilan disajikan pada tabel 6.

**Tabel 6.** Analisis Data Hasil Angket Respon Siswa

Aspek	$\sum_{j=1}^n x_{ji}$	$I_i$	$P_i$
Kemudahan instalasi aplikasi pada android	39	4,33	
Kelancaran operasi aplikasi saat digunakan	37	4,11	
Saya mudah memahami perintah atau operasional aplikasi	39	4,33	
Kejelasan <i>font</i> (jenis, ukuran, dan warna) yang digunakan	41	4,56	
Saya mudah memahami pertanyaan dan pembahasan pada aplikasi	40	4,44	
Materi tersampaikan dengan baik dengan aplikasi sebagai alat bantu.	40	4,44	4,33
Minat belajar saya meningkat karena aplikasi yang menarik	39	4,33	
Waktu belajar saya lebih efektif karena bisa dilakukan dimana saja kapan saja	38	4,22	
Saya lebih berfikir aktif secara mandiri	39	4,33	
Lebih paham terhadap materi dengan aplikasi	38	4,22	

Keterangan: Terdapat 9 responden siswa

Produk praktis ditunjukkan dari rata-rata total dari segi guru yaitu 4,63 dan segi siswa yaitu 4,33 , sehingga diperoleh rata-rata total yaitu 4,48. Berdasarkan kriteria kepraktisan, nilai tersebut dikatakan praktis.

### Analisis Data Hasil Keefektifan

Analisis data hasil tes siswa disajikan pada tabel 7. Dari tabel tersebut, diketahui 88,89% siswa yang menggunakan aplikasi mampu mencapai nilai di atas standar ketuntasan minimum dan nilai tersebut lebih dari 80% kriteria efektif, maka produk dikatakan efektif.

**Tabel 7.** Analisis Data Hasil Tes Siswa

Nama	KKM	Nilai
Adam Iqbal N. Nadhif	75	92
Cholifatul Ulla	75	88
Habib Alwi S.	75	88
Dinda Mutiara S.	75	88
Nazilatul Afrida	75	86
Fiqhi Haditya N.	75	84
Galih Wijayanti A. P.	75	82
Hafifah Indah L.	75	82
Gita Puja K. P.	75	74

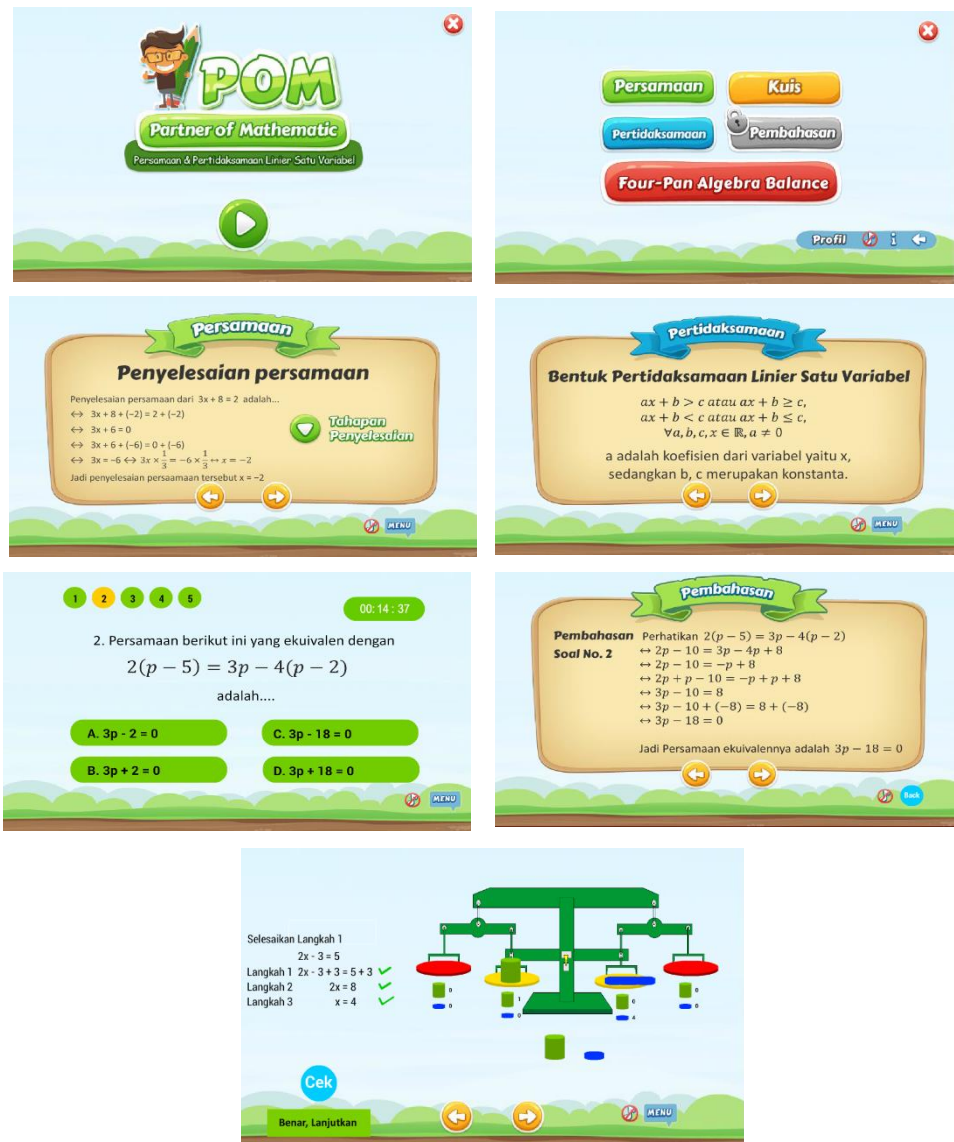
Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi yang dikembangkan telah mencapai kriteria valid, praktis, dan efektif.

Hasil pengamatan menarik selama penelitian kepada pengguna yaitu.

- a. Respon positif ditunjukkan oleh siswa dengan antusias menggunakan aplikasi
- b. Terdapat lima siswa yang bermain aplikasi dengan lancar karena memiliki *smartphone* dengan spesifikasi tinggi.
- c. Terdapat dua siswa yang bermain tidak lancar dengan kendala aplikasi sering *force closed*. Hal itu disebabkan oleh *smartphone* yang digunakan tidak memenuhi spesifikasi minimum.
- d. Adam Iqbal N. Nadhif adalah siswa yang tergolong berkemampuan rendah tapi sangat terampil menggunakan aplikasi. Hal ini ditunjukkan keefektifan dari hasil evaluasi yang sangat tinggi setelah menggunakan aplikasi.

## Kajian Aplikasi POM

Aplikasi yang diberi nama *Partner of Mathematics* atau disebut POM merupakan produk akhir dari hasil pengembangan yang telah dilakukan. Aplikasi ini berekstensi *.apk* dan dijalankan pada minimal mempunyai resolusi layar  $480 \times 320$  pixel, sistem operasi minimal *android 4.0 ICS* sampai dengan *android 4.4 Kitkat*. Pemilihan sistem operasi *android* didasari oleh sifat karakteristik *android* yang memiliki sistem *open source*. Aplikasi dilengkapi dengan *Adobe AIR* dan diinstall dengan mudah pada smartphone. Jika dijalankan pada versi yang lebih baru yaitu *android 5.0 lolipop*, maka sistem akan mengunduh otomatis pembaharuan *Adobe AIR* agar aplikasi dapat berjalan. Berikut ini akan disajikan beberapa tampilan Aplikasi POM pada gambar 1.



Gambar 1. Beberapa Tampilan Aplikasi POM

Pengembangan yang dihasilkan akan disajikan dalam beberapa halaman yang berisi tentang konsep, soal evaluasi, dan pembahasan serta visualisasi materi dalam bentuk timbangan. Visualisasi timbangan tersebut bertujuan untuk mempermudah siswa berfikir secara konkret. Aplikasi ditampilkan dengan perpaduan warna yang cerah serta diikuti dengan suara musik latar yang tenang dikarenakan berbagai macam karakter gaya belajar siswa. Hal ini didasari oleh gaya audio dan visual sedemikian sehingga media aplikasi ini diharapkan mampu mengatasi keheretogenan gaya belajar siswa.

Halaman konsep terdiri dari dua materi pokok yaitu materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel. Pada halaman ini memuat “Definisi”, “Bentuk Persamaan/Pertidaksamaan”, “Contoh”, “Sifat-sifat Operasi Aljabar” serta cara menentukan penyelesaian terkait konsep Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel. Pada halaman ini disusun sedemikian rupa yang mengacu tujuan pembelajaran matematika yang dijelaskan oleh kemendikbud. Diharapkan tujuan pembelajaran tentang pemahaman dan keterkaitan antar konsep matematika secara efisien, luwes, dan tepat dapat tercapai. Pada halaman penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan dibuat tiap langkah yang didasari pada tujuan kemendikbud yang penggunaan penalaran sifat aljabar serta manipulasi matematika yang baik dalam penyederhanaan persamaan yang ekuivalen.

Halaman soal evaluasi berbentuk kuis pilihan ganda dengan durasi waktu 15 menit untuk proses pengerjaan. Pada akhir halaman ini ditunjukkan hasil evaluasi siswa. Siswa akan mendapatkan *password* untuk membuka pembahasan masing-masing soal.

Halaman pembahasan dibuat untuk memberikan kesempatan terhadap siswa yang ingin mengetahui jawaban pembahasan dari kuis. Sengaja disediakan pembahasan diyakini mampu memicu siswa mengonstruks sendiri konsep dari apa yang telah dipahami. Keyakinan ini didasari oleh pembelajaran konstruktivisme yang sejatinya pikiran siswa mengarah pada mengkonstruksi pengetahuan secara individual (Subanji, 2013). Jadi diharapkan pemahaman siswa lebih mudah dengan dilengkapinya halaman pembahasan.

Halaman simulasi timbangan atau yang disebut *Four-pan Algebra Balance* berisikan beberapa halaman ilustrasi cara penggunaan timbangan. Pada halaman berikutnya siswa dapat menggunakan *Four-pan Algebra Balance* secara mandiri untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Halaman *Four-pan Algebra Balance* merupakan halaman yang bertujuan untuk mengaitkan dari pemikiran abstrak menjadi konkrit oleh siswa. Ditelusuri dari subjek pengguna pada pengembangan ini yaitu siswa kelas X yang seharusnya dikategorikan pada tahap dan tahap formal-operasional pada umur 11 tahun hingga dewasa. Tahapan ini mengacu pada teori perkembangan intelektual kognitif oleh piaget (Rahayu, 2009). Pada tahapan ini siswa dijelaskan sudah dapat berpikir secara abstrak dan dapat mengolah sendiri informasi yang didapat. Namun, tahapan ini tidak lepas dari tahapan sebelumnya yaitu tahap konkrit-operasional pada umur 7-11 tahun yang menunjukkan pemikiran konkrit siswa. Sehingga kedua tahapan ini memiliki kesamaan oleh siswa yaitu berpikir konkrit. Didukung pula dengan pernyataan Suharto (2012) menyatakan siswa lebih mudah belajar dengan berpikir konkrit. Tujuan lain pada halaman ini adalah mampu mengajak siswa secara aktif melakukan eksperimen dengan fasilitas *drag and drop*.

Beberapa halaman isi dari aplikasi yang telah disebutkan dikemas di halaman menu sehingga halaman menu terdiri beberapa tombol yaitu tombol persamaan, pertidaksamaan, kuis, pembahasan, four-pan algebra balance, profil. Setiap tombol menu mempunyai kesempatan dibuka pertama (kecuali halaman pembahasan) oleh pengguna karena pada aplikasi ini secara tidak langsung siswa diajak melakukan *experiental learning* atas dasar pemikiran atau pengalaman dan selalu ingin mencoba hal baru (Subanji, 2013).

Perpindahan antara halaman pada aplikasi menggunakan tombol navigasi seperti tombol Lanjut dan Kembali. Terdapat juga tombol-tombol lain yang difungsikan berbeda seperti untuk tombol Musik dan tombol Profil.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Pengembangan aplikasi *m-learning* pada pokok bahasan persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel yang valid, praktis, dan efektif diharapkan dapat dimanfaatkan oleh siswa sebagai alternatif media belajar penunjang secara mandiri dimanapun dan kapanpun dikarenakan waktu pembelajaran yang terbatas.

Beberapa keunggulan aplikasi POM yaitu (1) dapat dijadikan media penunjang belajar yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun pada pengguna *smartphone* android, (2) tidak diperlukan jaringan internet, (3) dilengkapi kuis dan pembahasan kuis, (4) dilengkapi *Four-pan Algebra Balance*, (5) digunakan oleh semua pengguna yang belajar dasar persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel, (6) perpaduan warna yang menarik, (7) materi yang digunakan ringkas namun tetap jelas, (8) dapat digunakan pada update android versi yang lebih baru.

Beberapa kelemahan aplikasi POM yaitu (1) resolusi layar yang terbatas pada 320x480 *pixel*, (2) file setelah diinstall berukuran besar yaitu 38,9 Mb, (3) aplikasi hanya dapat dijalankan dengan minimal sistem operasi *android 4.0 ICS*.

### **Saran**

Diharapkan pengembangan lebih lanjut terhadap media yang berkaitan ataupun materi matematika lain yang digunakan karena pengembangan masih jauh dari kesempurnaan. Bagi pengembang lainnya dapat mengembangkan *Four-pan Algebra Balance* agar lebih nampak konkrit, ukuran *file* diperkecil, resolusi layar diperbaiki, sehingga menjadi produk yang lebih baik dan bermanfaat.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abidin. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Anak Disleksia pada Materi Eksponensial di Kota Jambi. *Edumatica*, 4(2):66-76.
- Aprilianti, Y. 2013. Aplikasi Mobile Game Edukasi Matematika Berbasis Android. *Jurnal Script*, 1(1):89-97.
- Behera, S. K. 2013. M-learning: A New Learning Paradigm. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(3):24-34.
- Hanafi, H. F., & Samsudin, K. 2012. Mobile Learning Environment System (MLES): The Case of Android-based Learning Application on Undergraduates' Learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(3):63-66.
- Hobri, 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Hockly, N. 2013. Mobile Learning. *ELT Journal*, 67(1):80-84.
- Kim, dkk. 2013. Students' Perceptions And Experiences Of Mobile Learning. *Language Learning & Technology*, 17(3): 52-73.
- Mcconatha, D. & Praul, M. 2008. Mobile Learning In Higher Education: An Empirical Assessment Of A New Educational Tool. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(2).
- Purbasari, R. J. 2013. *Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa Sma Kelas X*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: FMIPA UM.
- Rahayu, E. 2009. *Pembelajaran Konstruktivisme Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa*. Makalah disajikan dalam seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 5 Desember.
- Subanji. 2013. *Pembelajaran Matematika Kreatif dan Inovatif*. Malang: UM Press
- Suharto, A. 2012. Memahami Teori Psikologi Kognitif Piaget Hubungannya dengan Perkembangan Anak dalam Belajar. *Jurnal edukasi* 7(1).
- Zukhrufurromah. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbahasa Inggris Berbasis Mobile Web pada Materi Trigonometri Untuk Siswa Kelas X SMA*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: FMIPA UM