

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ULAR TANGGA BERBASIS ANDROID PADA POKOK BAHASAN GEJALA PEMANASAN GLOBAL UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

¹⁾Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres, ¹⁾Sudarti, ¹⁾Maryani, ¹⁾Pramudya Dwi Aristya Putra

¹⁾Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
Email: Indahguterres1@gmail.com

Abstract

This research was a developmental research. The product of this research was in the use of an android -based snake and ladders as a learning media on the topic of global warming phenomenon in senior high schools. This research were developed by Borg and Gall method that modified into 5 step: (1) study literature, (2) planning, (3) designing (4) validation and revision, and (5) testing media and final revision. The results showed that the use of an android -based snake and ladders as a learning media can be valid, practically and effective for use. This can be seen from the validation assesment criteria gets valid with a assesment scores reached 4,552. The practically assesment showed from percentage 93,33 % with a criteria practice indicating that the media was good for use according with the teacher implementation planned learning and also showed from percentage 80,64 % with a criteria practice indicating that study activity learning was high. The effectiveness assesment showed from improvement student learning outcomes with the average of N-gain score was 0,73 which was in the high category.

Keywords: *effectiveness, practicality, android based snake and ladder, validity*

PENDAHULUAN

Dalam kurikulum 2013 menuntut siswa siswa lebih aktif, produktif, dan inovatif melalui pendekatan *scientific* yaitu mengamati, menanya, mencoba menalar dan mengkomunikasikan untuk kreativitas siswa saat proses belajar (Hibra dan Soetojo, 2016).

Pembelajaran Fisika khususnya pada materi Pemanasan Global banyak berhubungan dengan fenomena dan gejala alam. Hal tersebut menjadi alasan sangat sulitnya menyajikan pembelajaran fisika kepada siswa secara langsung tanpa adanya strategi (Elisandra dan Arief, 2017). Menurut penelitian (Rustia *et al.*, 2015) siswa menganggap sulit materi Pemanasan Global sebanyak 81,25% hal ini dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal-soal berupa permasalahan atau esai. Salah satu solusi yang diberikan peneliti pada materi ini sebaiknya guru membutuhkan media

pembelajaran seperti sebuah gambar ilustrasi yang membantu siswa paham dalam mempelajari materi tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Maiyena (2013) yang menunjukkan bahwa media poster berbasis pendidikan karakter tergolong sangat praktis dengan persentase penilaian dari mahasiswa sebesar 81,9%.

Keberadaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat menumbuhkan motivasi belajar, tidak membuat siswa bosan saat proses pembelajaran berlangsung, serta dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Pramita dan Agustini, 2016). Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan salah satu guru fisika di MAN 2 Jember, diperoleh informasi bahwa penggunaan media pembelajaran jarang digunakan di kelas. Berdasarkan uraian tersebut solusi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan suatu media pembelajaran.

Salah satu solusinya adalah mengembangkan media *educational game*. *Educational game* adalah media pembelajaran yang membuat anak bermain sambil belajar, dimana anak tidak merasa terbebani dalam menguasai materi. *Game* sebagai media pembelajaran adalah suatu permainan yang dapat menghibur dan mengandung unsur-unsur pendidikan, yang pembelajaran (Wibisono dan Yulianto, 2010). Salah satu contoh media *educational game* yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran adalah permainan ular tangga. Menurut Karimah *et al.* (2014) permainan ular tangga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa. Siswa akan cenderung tertarik mengikuti proses pembelajaran.

Terdapat penelitian yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran dalam bentuk permainan ular tangga yaitu penelitian yang dilakukan oleh Nugroho *et al.* (2013) dengan mengembangkan media pembelajaran berupa permainan ular tangga yang termasuk kriteria sangat baik. Akan tetapi mengembangkan suatu *educational game* yang sudah ada dibutuhkan suatu inovasi baru salah satunya dengan menggunakan teknologi yang sudah berkembang. Kurang variatifnya media yang dibagikan bukan semata-mata kesalahan guru, namun karena kurang mengoptimalkan perkembangan teknologi (Oktiana, 2014).

Perkembangan teknologi *mobile* saat ini begitu pesat, salah satu perangkat *mobile* yang saat ini sudah umum digunakan adalah telepon seluler. Berdasarkan hasil observasi siswa MAN 2 Jember siswa sudah banyak yang mempunyai satu telepon seluler. *Mobile learning* merupakan salah satu alternatif pengembangan media pembelajaran. Kehadiran *mobile learning* ditujukan sebagai pelengkap pembelajaran serta memberikan kesempatan pada siswa untuk mempelajari materi yang kurang dikuasai di manapun dan kapanpun (Wirawan, 2011:22-23). Di sisi lain, pemanfaatan perangkat *mobile* dalam dunia

pendidikan secara umum dan khusus masih minim (Purbasari *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian masalah dan pertimbangan alternatif solusi, Pengembangan media pembelajaran berbasis *educational game* dan aplikasi *android* diharapkan menjadi inovasi dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dan meningkatkan aktivitas siswa dalam belajar memahami suatu materi terutama materi gejala pemanasan global. Tujuan penelitian ini antara lain: (1) mendeskripsikan validitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android*; (2) mendeskripsikan kepraktisan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* meninjau keterlaksanaan RPP dan aktivitas siswa; dan (3) mendeskripsikan efektivitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* meninjau hasil belajar siswa.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 4 berjumlah 38 orang di MAN 2 Jember pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Desain pengembangan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* yang digunakan adalah model pengembangan *Borg and Gall*. Adapun tahapan yang terdapat dalam model *Borg and Gall* menurut Tegeh *et al.* (2014: 42) yaitu sebagai berikut: (1) tinjauan literatur; (2) perencanaan; (3) pengembangan bentuk produk awal; (4) uji lapangan pendahuluan dan revisi produk; dan (5) uji lapangan utama dan revisi produk. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* dan perangkat pembelajaran, tes hasil belajar kognitif, lembar keterlaksanaan RPP serta lembar penilaian aktivitas siswa. Teknik analisis data yang digunakan untuk memperoleh analisis data validitas dapat ditentukan dengan persamaan yang dikemukakan oleh Hobri (2010:52)

a) Menentukan rata-rata nilai validasi setiap indikator dengan rumus:

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

- b) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$$

- c) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus :

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

Dengan:

V_a adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i adalah rata-rata nilai aspek ke- i
 n adalah jumlah aspek

Putra dan Sudarti (2015) menggunakan *N-gain* untuk mengetahui efektivitas suatu produk, efektivitas LKS disertai video *anime* dianalisis dengan menggunakan rumus *N-gain* sebagai berikut.

$$g = \frac{X_m - X_n}{X_{maks} - X_n}$$

Keterangan:

- g = Nilai *gain*
 X_n = Skor *pre-test*
 X_m = Skor *post-test*
 X_{maks} = Skor maksimal

Data keterlaksanaan RPP terhadap media yang dikembangkan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat kepraktisan media. Terlaksana tidaknya aspek setiap langkah pembelajaran dinilai dengan menghitung persentase dari masing-masing aspek dapat dihitung sesuai yang dikemukakan oleh Hobri (2010:54) sebagai berikut.

$$P_3 = \frac{\sum P_2}{r} \times 100\%$$

Keterangan:

- P_3 =Persentase rata-rata seluruh aspek pada setiap pertemuan
 r = Banyaknya persentase rata-rata seluruh aspek pada setiap pertemuan

Menurut Arikunto (2008) data aktivitas belajar siswa selama pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* dapat dihitung dengan :

$$P_a = \frac{P}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

- P_a = presentase aktivitas siswa.

P = jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa.

N = jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis nilai validitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* yang telah divalidasi oleh 2 dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember sebagai validasi ahli dan 2 guru fisika kelas XI MAN 2 JEMBER sebagai validasi pengguna tergolong valid. Hasil analisis validasi ahli terhadap media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Validasi ahli

Jenis Validasi	Hasil Validasi (Va)	Rata-Rata Validasi (Va)	Tingkat Validitas
Ahli	Konstruk : 4,15 Isi : 4,165 Bahasa : 4	4,105	Valid

Berdasarkan hasil analisis data penilaian validasi ahli diperoleh nilai validasi pada interval $4 \leq V_a \leq 5$ yakni sebesar 4,105 sehingga memenuhi kategori valid. Nilai validasi ahli sebesar 4,105 diperoleh dari rerata 3 aspek yakni konstruk, isi, dan bahasa. Pada aspek konstruk diperoleh nilai validasi sebesar 4,15 dikarenakan terdapat tata tulis yang tidak sesuai dengan format EYD sehingga perlu dilakukan revisi, selain itu terdapat materi yang kurang jelas seperti penjelasan tentang pengertian pemanasan global. Pada aspek isi diperoleh nilai validasi sebesar 4,165 dikarenakan terdapat KI yang tidak sesuai dengan permendikbud yang baru selain itu terdapat soal posttest yang penjelasannya masih kurang tepat. Pada aspek bahasa diperoleh nilai validasi sebesar 4 dikarenakan terdapat beberapa bagian yang tidak menggunakan tata baku bahasa indonesia yang baik dan benar.

Tabel 2. Hasil data validasi pengguna

No	Indikator yang diamati	Skor penilaian	
		Val 1	Val 2
1.	Kesesuaian waktu	5	5
2.	Kemampuan produk sebagai alat bantu	5	5
3.	Ketertarikan siswa	5	5
4.	Kemampuan produk menciptakan rasa senang siswa	5	5
5.	Kemampuan produk untuk dapat digunakan secara berulang-ulang	5	5
6.	Kemampuan produk dalam menciptakan motivasi belajar siswa	5	5
7.	Kemampuan produk membantu siswa memahami informasi	5	5
8.	Kemampuan produk untuk mengaktifkan siswa	5	5
Rata-rata Validasi (Va)		5	
Kategori Validasi (Va)		Sangat Valid	

Hasil analisis data pada lembar penilaian dapat diperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA pada 8 indikator sudah valid tanpa adanya perbaikan.

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif validasi ahli dan pengguna diketahui media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kategori valid dengan nilai validator sebesar 4,552. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga aspek tersebut sudah sesuai dan memenuhi kriteria kevalidan suatu media pembelajaran sehingga layak digunakan dalam pembelajaran di kelas. Hal ini sesuai dengan teori yang disampaikan oleh Semadiartha

(2012) bahwa diperolehnya media pembelajaran yang valid, dikarenakan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut yaitu sebagai berikut. Pertama, secara umum validator menyatakan "baik" atau "sangat baik" mengenai komponen-komponen media pembelajaran sesuai dengan indikator. Kedua, media pembelajaran dikembangkan sesuai dengan aspek-aspek pengukuran berkaitan dengan validitas isi dan validitas konstruk. Ketiga, media pembelajaran disusun sesuai dengan tuntutan kurikulum yang terdapat di sekolah. Keempat, media pembelajaran bersifat interkatif. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Oktiana, 2014) bahwa media pembelajaran berbasis *Android* memenuhi standard kelayakan media pembelajaran dari BNSP dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kepraktisan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* ditinjau dari keterlaksanaan media dalam pembelajaran. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif. Data kuantitatif ini berupa data interval yang didapatkan melalui penelitian langsung dengan instrumen lembar keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Tinjauan dalam kepraktisan media adalah mengkaji keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran yang dilakukan dalam 3 pertemuan. Hasil analisis menunjukkan bahwa keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran selalu meningkat dalam setiap pertemuannya hal tersebut dapat dilihat dari pertemuan 1 keterlaksanaan mendapat presentase sebesar 89%, pada pertemuan 2 seluruhnya diperoleh presentase 95%, sedangkan pada pertemuan 3 diperoleh presentase sebesar 96%. Pada pertemuan 1 diperoleh skor terendah yaitu 89% dikarenakan pada awal kegiatan pembelajaran siswa masih belum terbiasa dengan media pembelajaran yang baru, pada pertemuan 1 ini beberapa siswa masih belum dapat menggunakan media pembelajaran tersebut dengan maksimal sehingga kegiatan pembelajaran kurang maksimal.

Berdasarkan kategori tingkat keterlaksanaan maka rata-rata tingkat keterlaksanaan penggunaan media siswa kelas XI IPA 4 MAN 2 Jember adalah 93,3% dan termasuk dalam kategori sangat tinggi dan terlaksana dengan baik di dalam kelas. Dari data yang diperoleh dapat dikatakan bahwa pada setiap pertemuan penggunaan media ini berjalan dengan lancar sesuai dengan RPP yang telah disusun sebagaimana pendapat Hidayah *et al.* (2015:945) bahwa adanya peningkatan terlaksananya suatu pembelajaran dapat terjadi karena adanya pengulangan kegiatan yang menyebabkan siswa mulai belajar mengkomunikasikan dengan baik.

Data aktivitas belajar siswa merupakan data mengenai aktivitas siswa

selama mengikuti proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* yang diketahui melalui indikator-indikator aktivitas siswa yang tampak selama pembelajaran berlangsung. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan perhitungan rata-rata setiap indikator. Skala penilaian untuk setiap indikator dari tiap aspek adalah 1,2,3. Nilai yang diperoleh dari 3 observer ini nantinya akan dirujuk pada interval tingkat kepraktisan media pembelajaran hasil pengembangan. Analisis penilaian aktivitas belajar siswa selama pembelajaran berlangsung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis aktivitas belajar siswa

No	Indikator	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Rata-rata tiap indikator
1	Membaca	74,2%	78%	92%	81,40%
2	Memperhatikan teman	72,9%	82%	85%	79,97%
3	Bertanya	73,06%	81,5%	87,7%	80,75%
4	Mendengarkan penjelasan guru	75,6%	90%	87,7%	84,43%
5	Mendengarkan presentasi teman	65,1%	69,2%	78%	70,77%
6	Berdiskusi	81,2%	90%	95%	88,73%
7	Menyalin materi	67,8%	79,8%	82,4%	76,67%
8	Mengerjakan tugas	76,2%	79,8%	91,2%	82,40%
	Rata-rata tiap pertemuan	73,25%	73,25%	87,38%	80,64%

Pada pertemuan 1 indikator menyalin materi memiliki nilai presentase terendah, yaitu sebesar 41,2% hal ini dikarenakan terjadi miskomunikasi pada siswa dan cenderung fokus pada penggunaan aplikasi. Pada pertemuan 2 indikator mendengarkan presentasi teman memiliki nilai terendah yaitu 69,2% dan di pertemuan 3 memiliki presentase 78%. Hal ini dikarenakan siswa terlalu fokus pada tugas masing-masing, akan tetapi setelah dilakukan evaluasi pada pertemuan 2 siswa mengalami peningkatan pada pertemuan 3 dan termasuk kategori aktif. Secara keseluruhan pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android*

dapat meningkatkan aktivitas siswa dengan presentase 80,64% dengan kategori aktivitas belajar sangat aktif di dalam kelas. Hal ini selaras dengan Maharani *et al.* (2015) bahwa keterlaksanaan aktivitas siswa yang melebihi $\geq 61\%$ termasuk kategori praktis. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Melati (2011) bahwa partisipasi seluruh siswa untuk dapat aktif dalam proses pembelajaran sangat diperlukan agar tujuan pembelajaran tercapai.

Hasil analisis efektifitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* didasarkan pada data *pre test* dan *post test*. Selanjutnya, data nilai *pre test* dan *post test* dianalisis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar ranah kognitif sebelum dan

sesudah diberi media menggunakan uji *N-gain*. Adapun hasil perhitungan uji *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi Uji *N-gain*

Komponen	Pre test	Post test	N-gain	Kriteria
Rata-rata	32,9	82		
Skor max	60	95	0,73	Tinggi
Skor min	20	60		

Hasil dari *pretest* sebelum menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* dan *posttest* setelah menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* memperoleh skor *N-Gain* rata-rata adalah 0,73. Skor *N-Gain* ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gejala pemanasan global di MAN 2 Jember pada kategori tinggi dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut senada dengan penelitian (Novaliendry, 2013) media pembelajaran game edukasi sangat penting untuk menunjang pembelajaran terhadap siswa, terutama yang berhubungan pada mata pelajaran hafalan

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa: (1) hasil analisis kuantitatif dan kualitatif hasil validasi menunjukkan nilai sebesar 4,5525 dan dinyatakan valid; (2) kepraktisan ditinjau dari persentase aktivitas siswa sebesar 80,64 % dengan kategori sangat aktif dan keterlaksanaan penggunaan media dengan peningkatan presentase 89%, 95%, serta 96%; dan (3) keefektifan ditinjau dari hasil belajar siswa dengan nilai *N-Gain* adalah 0,73. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada materi gejala pemanasan global di MAN 2 valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Saran berdasarkan hasil pengembangan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada materi gejala pemanasan global di MAN 2 yang telah dilakukan, antara lain: (1) media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* ini dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang menyenangkan di kelas; (2) untuk peneliti lain lebih baik sistem *Android* yang digunakan dikembangkan dengan menggunakan sistem *multiuser*; dan (3) media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* perlu lebih banyak lagi diujicobakan pada beberapa sekolah yang berbeda untuk mengetahui tingkat keefektifannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Elisandra, F. dan A. Arief. 2017. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* dengan media poster untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pemanasan global. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. 6(3): 148-152.
- Hibra, B. A. dan A. Soetojo. 2016. Analisis pengembangan media permainan *truth and dare* untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*. 4(3): 1-5.
- Hidayah, A. L., Isnawati, dan R. Ambarwati. 2015. Profil validitas, kepraktisan, dan keefektifan lks dengan memanfaatkan cangkang bivalvia untuk melatih keterampilan proses pada siswa kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi BioEdu*. 4(3): 943-948.

- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Karimah, R. F., Supurwoko, dan D. Wahyuningsih. 2014. Pengembangan media pembelajaran ular tangga fisika untuk siswa SMP/MTS kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(1): 6-10.
- Maharani, L., T. Haryono, dan G. Suparno. 2015. Pengembangan buku ajar berorientasi problem based learning pada materi invertebrata kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi BioEdu*. 4(1): 733-739.
- Maiyena, S. 2013. Pengembangan media poster berbasis pendidikan karakter untuk materi global warming. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. 3(1): 18-26.
- Melati, H A. 2011. Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa SMAN 1 Sungai Ambarawang melalui pembelajaran model advance organizer berlatar *numbered heads together (NHT)* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*. 6(3): 619-630.
- Novaliendry, D. 2013. Aplikasi game geografi berbasis multimedia interaktif (studi kasus siswa kelas IX SMPN 1 RAO). *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*. 6(2): 106-118.
- Nugroho, A. P., T. Raharjo, dan D. Wahyuningsih. 2013. Pengembangan media pembelajaran fisika menggunakan permainan ular tangga ditinjau dari motivasi belajar siswa kelas VIII materi gaya. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(1): 11-18.
- Oktiana, G. D. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pramita, A., dan R. Agustini. 2016. Pengembangan media permainan ular tangga pada materi senyawa hidrokarbon kelas XI SMA untuk meningkatkan pemahaman konsep. *Unesa Journal of Chemical Education*. 5(2): 336-344.
- Purbasari, R. J., M. S. Kahfi, dan M. Yunus. 2012. Pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran matematika pada materi dimensi tiga untuk siswa SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(2).
- Putra, P. D. A., dan Sudarti. 2015. Real life video evaluation dengan sistem e-learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Kependidikan*. 45(1): 76-89.
- Rustia, E. A., A. Lutfi, dan H. Subekti. 2015. Pengembangan permainan gaprek kempung sebagai media pembelajaran materi pemanasan global siswa SMP kelas VII. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*. (2): 1-7.
- Semadiartha, I. K. S. 2012. Pengembangan media pembelajaran berbasis komputer dengan *microsoft excel* yang berorientasi teori vab hiele pada bahasan trigonometri kelas X SMA untuk meningkatkan prestasi dan motivasi belajar matematika siswa. *Jurnal Penelitian Pascasarjana Undiksha*. 1(2): 1-15.

- Tegeh I. M., I. N. Jampel, dan K. Pudjawan. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Wirawan, P. W. 2011. Pengembangan kemampuan e-learning berbasis web ke dalam m-learning. *Jurnal Masyarakat Informatika*. 2(4): 22-23.
- Wibisono, W. dan L. Yulianto. 2010. Perancangan game edukasi untuk media pembelajaran pada Sekolah Menengah Pertama Persatuan Guru Republik Indonesia Gondang Kecamatan Nawangan Kabupaten Pacitan. *Journal Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*. 2(2): 37-42.