
MENINGKATKAN *HIGHER ORDER THINKING SKILL* DAN SIKAP TERBUKA MELALUI MEDIA PEMBELAJARAN ANDROID

Nugroho Prasetya Adi¹, Yohanes Kurniawan²

¹Universitas Sains Al Qur'an, nugrohprasetyaadi@gmail.com
STKIP Santu Paulus, yohaneskurniawan@stkipsantupaulus.ac.id

Abstract

This study aimed to: (1) produce android learning media which was reasonably for physics learning in SMA, and (2) examine the effectiveness of android learning media to increase students Higher Order Thinking Skill (HOTS) and open attitude. This research used R&D methods with 4D models consisting of (1) Define, (2) Design, (3) Develop, and (4) Disseminate. The resulted product is android learning media. The data were collected by using an observation sheet of learning media, test of HOTS, questionnaire of open attitude, questionnaire of student's response. The data were analyzed using the descriptive statistics, N-Gain analysis, multivariate test statistic Hotelling's T^2 , and effect size analysis. The result of this research produced android learning media which: (1) was reasonably to increase students HOTS and open attitude with very good category based on expert, teachers, and good category based the response of students, and (2) effective to increase students HOTS and open attitude significantly by effect size analysis.

Kata Kunci:

Higher Order Thinking Skill
Sikap Terbuka
Media Pembelajaran Android

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar di sekolah terdiri dari tiga aspek, yaitu pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor). Selain ketiga aspek tersebut, proses pembelajaran di sekolah mengandung lima komponen komunikasi, yaitu guru, bahan ajar, media pembelajaran, siswa, dan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar. Penggunaan media pembelajaran adalah cara guru dalam menggunakan alat pengajaran sebagai perantara dalam proses pembelajaran

sehingga memudahkan pencapaian tujuan pengajaran (Rohmawati, 2012). Salah satu media pembelajaran baru yang digunakan oleh guru adalah ICT. Salah satu terobosan baru media ICT yang telah dikembangkan adalah pemanfaatan *mobile learning* sebagai media pembelajaran. *Mobile learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan *device* bergerak seperti telepon genggam, PDA, Laptop, dan tablet PC, yang dimana dapat digunakan oleh pembelajar untuk mengakses materi dari apa yang dipelajari tanpa batasan ruang dan waktu, dimanapun dan kapanpun dia inginkan (Setyawan, 2015). Salah satu jenis *mobile learning* adalah telpon genggam, dimana perkembangannya sangat signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Data yang dihimpun oleh Gartner menunjukkan bahwa penjualan smartphone paling tinggi adalah jenis android dengan merk Samsung (Nugroho, 2016). Dengan kemajuan ilmu pengetahuan menjadikan *smartphone* berubah fungsinya, dan dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran terkini. Salah satu jenis *smartphone* yang bisa digunakan untuk media pembelajaran adalah jenis android. Penggunaan sistem android untuk membantu proses pembelajaran di sekolah telah merubah fungsi utama dari pembuatannya yang dijadikan alat komunikasi telah berubah menjadi alat sosialisasi, hiburan dan pembelajaran (Cabanban & Christianne, 2013). Penggunaan *smartphone* tipe android juga dapat mendukung pembelajaran abad 21, dimana siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun tanpa dibatasi oleh ruang kelas (Mednieks, Dornin, dan Meike, 2011). Fisika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang harus dipelajari oleh siswa di bangku sekolah menengah atas, karena berhubungan erat dengan lingkungan sekitar siswa. Namun masih banyak siswa yang menganggap bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari di bangku sekolah. Hasil survei dilapangan menunjukkan bahwa kebanyakan siswa masih kurang semangat dalam mengikuti pelajaran fisika di kelas, yang dapat dilihat dari kurangnya siswa dalam memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru. Hal ini mengakibatkan penurunan hasil belajar sebagian besar siswa pada mata pelajaran fisika. Berdasarkan hasil survei lapangan juga didapatkan bahwa kebanyakan siswa masih berada pada kemampuan berfikir tingkat rendah dimana siswa mampu mengerjakan soal – soal yang telah ada informasi yang lengkap dan langsung bisa dijawab tanpa harus siswa tersebut melakukan kesimpulan layaknya persoalan yang menuntut kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS). Brookhart menjelaskan HOTS sebagai sebuah kemampuan yang dimiliki oleh siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka akan kembangkan selama mengikuti sebuah proses pembelajaran pada konsep yang belum dipikirkan sebelumnya, akan tetapi konsep tersebut telah diajarkan sebelumnya. *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) terdiri dari kemampuan menganalisis, mengevaluasi, mensintesis, serta menciptakan yang berada pada level 4, 5, dan 6 (Ramos, *et al.*, 2013). Kemampuan ini juga sangat berpengaruh kepada siswa terutama pada hasil belajarnya

khususnya pada mata pelajaran fisika. Karena dalam fisika siswa dituntut untuk mampu memahami konsep – konsep, menganalisa, serta mengevaluasi apa yang dikerjakan. Oleh karena itu, kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa hendaknya dikembangkan agar menjadi bekal yang bermanfaat dalam era globalisasi seperti sekarang ini. Hasil belajar fisika tidak hanya berupa hasil belajar kognitif semata, namun juga terdapat hasil belajar afektif dan psikomotorik. Sikap merupakan salah satu ranah yang dijadikan tujuan dalam proses belajar mengajar fisika di sekolah. Sikap merupakan cara berpikir seseorang dan berperilaku yang relatif permanen yang dimiliki seseorang terhadap sesuatu hal (Elliot, *et al.*, 1999). Salah satu sikap yang harus dimiliki siswa untuk mempelajari sains adalah sikap ilmiah. Sikap ilmiah merupakan penilaian umum seseorang atas suatu objek yang memiliki tipikal sains atau berhubungan dengan sains yang juga merupakan produk dari hasil belajar kognitif. Sikap ilmiah terdiri dari rasa ingin tahu, sikap kejujuran, sikap terbuka, sikap skeptis, kemampuan kolaborasi (Muhaimin, 2013). Salah satu sikap yang harus dimiliki oleh siswa untuk mempelajari fisika adalah sikap terbuka.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan media pembelajaran android yang untuk pembelajaran fisika di SMA dan menguji keefektivan media pembelajaran android dalam meningkatkan *higher order thinking skill* dan sikap terbuka siswa.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan sebuah terobosan baru dalam dunia pendidikan melalui media pembelajaran yang mendukung pembelajaran abad 21 khususnya dalam pembelajaran fisika.

Media pembelajaran berbasis Android merupakan media pembelajaran yang dapat dioperasikan pada perangkat dengan sistem operasi Android (nugroho, 2016). Mednieks *et al* menjelaskan bahwa android memperkenalkan pendekatan yang lebih tinggi dan lebih lengkap dengan disediakannya berbagai aplikasi penting yang memudahkan penggunaannya untuk mengakses informasi. Penggunaan smartphone tipe android juga dapat mendukung pembelajaran abad 21, dimana siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun tanpa dibatasi oleh ruang kelas. Chuang dan Chen (2007) menjelaskan bahwa media pembelajaran pada perangkat Android dapat disajikan dalam berbagai bentuk aplikasi yang menarik seperti buku digital, permainan digital, atau bentuk aplikasi lain yang memuat materi pembelajaran dan latihan penyelesaian masalah yang terkait dengan materi pembelajaran. Suki (2014) menjelaskan hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan media pembelajaran pada perangkat jenis ini, yaitu konten harus dibuat dengan grafik yang jelas dan suara yang baik sehingga memungkinkan pengguna menikmati dalam menggunakannya. Handika (2012) & Cabanban *et al* (2013) Penggunaan media jenis android dalam proses belajar mengajar mampu

memberikan dampak positif dengan ditunjukkan peningkatan keinginan belajar yang baru, serta memberikan pengaruh yang besar terhadap psikologis siswa, meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan hasil belajarnya. Berdasarkan uraian mengenai media pembelajaran android, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran android merupakan media pembelajaran yang mendukung gaya belajar abad 21, yang dimana dapat digunakan dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi oleh ruang kelas.

Proses pembelajaran pada ilmu fisika menuntut siswa mampu mengkaji semua kejadian dalam kehidupan sehari – hari berdasarkan teori fisika yang berkembang. Salah satu tujuan mata pelajaran fisika di SMA adalah agar siswa memiliki kemampuan mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Edi Istiyono, Djemari & Suparno. 2014). Melalui pembelajaran fisika diharapkan siswa dapat mengembangkan diri dalam berpikir. Bloom mengidentifikasi keterampilan berpikir pada ranah kognitif menjadi enam, yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi (Syafa'ah & Handayani, 2015). Schraw et al (2011) mengklasifikasikan keterampilan berpikir yang dimiliki Bloom menjadi 2 tingkatan, yaitu keterampilan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skill/LOTS*) yang terdiri dari mengingat (*remembering*), memahami (*understand*), dan menerapkan (*apply*) dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill/ HOTS*) yang terdiri dari menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*). Sehingga pembelajaran harus menekankan pada aspek pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan ketrampilan (psikomotorik). Wiliam (2015) menyatakan bahwa *Higher Order Thinking* (HOT) adalah kemampuan berpikir kritis yang digunakan secara *imperative* oleh siswa untuk menyelesaikan masalah. Sulaiman, *et al* (2015) menjelaskan kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari 3 komponen yaitu kemampuan berpikir, kebiasaan berpikir, dan metakognitif. Globalisasi, kemajuan teknologi, migrasi, persaingan internasional, perubahan pasarm dan tantangan lingkungan, serta politik transnasional semuanya urgensi kebutuhan akan keterampilan HOT di kalangan siswa sebagai prasyarat untuk sukses pada abad 21 (Saveedra & Opfer, 2012). Berdasarkan pemaparan pendapat ahli, dapat disimpulkan bahwa HOTS merupakan sebuah kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam aspek kognitif yang terdiri dari menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Salah satu aspek yang dikembangkan dalam pembelajaran sains di sekolah adalah pada ranah afektif/ sikap. Reid (Gokhale, 2009) menjelaskan sikap sebagai keadaan mental positif atau negatif yang dipelajari dan disusun melalui tanggapan afektif dari seseorang terhadap orang lain, atau terhadap benda, ataupun terhadap suatu kejadian. Elliot et.al. (1999) menjelaskan sikap sebagai

“relatively permanent way of feeling, thinking, and behavior towards something or somebody”. Sikap yang dikembangkan dalam pembelajaran sains terkhusus fisika adalah sikap ilmiah (*scientific attitude*). Hassard & Dias (2009) mendefinisikan *scientific* sebagai “ability to acquire scientific knowledge, and to comprehend, apply, and evaluate that knowledge”. Salah satu sikap yang masuk dalam *scientific attitude* adalah sikap terbuka. Pengungkapan diri atau keterbukaan diri merupakan proses mengungkapkan informasi pribadi tentang diri seseorang kepada orang lain (Susan S. & Susan, S.H. 2004). Keterbukaan diri adalah “interaction between at least two individuals where one intends to deliberately divulge something personal another” (Kathryn, Valerian, & Alicia, 2010) (Ana & Ninoslava, 2010). Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa sikap terbuka merupakan sikap untuk mengungkapkan atau menerima informasi, pendapat, keyakinan, perasaan, pengalaman dari orang lain secara apa adanya untuk menciptakan hubungan yang lebih erat antara satu orang dengan orang lain.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Pada penelitian ini dikembangkan media pembelajaran android yang mengacu pada model pengembangan 4D, yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, mulai dari bulan Maret–bulan April di SMA Muhammadiyah Wonosobo dan SMA N 1 Kertek Wonosobo. Populasi dari penelitian ini adalah semua siswa kelas XI dari SMA Muhammadiyah Wonosobo dan SMA N 1 Kertek Wonosobo. Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 di SMA Muhammadiyah dan kelas XI MIPA 2 dan XI MIPA 3 di SMA N 1 Kertek Wonosobo, dengan jumlah siswa 48 orang untuk kelas eksperimen dan 45 orang untuk kelas kontrol. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *Cluster Sampling* (area sampling).

Penelitian ini dilakukan pada 2 kelas berbeda, dimana 1 kelas menjadi kelas eksperimen dan 1 kelas lainnya menjadi kelas kontrol. Kedua kelas tersebut akan diberikan *pretest* di awal pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kelas eksperimen selanjutnya akan diberikan *treatment* dengan menerapkan media pembelajaran android dalam proses belajar mengajar. Di akhir sesi penelitian siswa di kedua kelas akan diberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Adapun *design* dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Design Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Observasi langsung

Dilakukan untuk memperoleh data tentang kondisi siswa, kondisi sekolah dan proses pembelajaran yang berlangsung

2. Angket

Angket terdiri dari 3 jenis, yaitu angket validasi media pembelajaran, angket penilaian media pembelajaran, angket respon siswa terhadap media pembelajaran android, dan angket sikap terbuka

3. Tes

Tes digunakan untuk mengetahui peningkatan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) siswa selama mengikuti proses pembelajaran. Tes yang digunakan adalah pilihan ganda beralasan. Tes diberikan sebanyak dua kali, di awal pembelajaran dan di akhir pembelajaran.

4. Dokumentasi

Dokumentasi berupa hasil dari *pretest* dan *posttest* siswa.

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Analisis Peningkatan HOTS dan Sikap Terbuka

Peningkatan HOTS dan sikap terbuka siswa dalam uji coba lapangan dinyatakan dengan nilai *Normalized Gain* (*N-Gain*) berdasarkan dari data hasil *pretest* dan *posttest*. *Normalized Gain* diperoleh dari rerata *posttest* dikurangi nilai rerata *pretest* dan dapat dicari dengan menggunakan persamaan

$$\langle g \rangle = \frac{\bar{X}_{Posttest} - \bar{X}_{Pretest}}{\bar{X}_{max} - \bar{X}_{Pretest}}$$

2. Analisis Efektivitas Media Pembelajaran Android

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas Media Pembelajaran android dengan melihat HOTS dan sikap terbuka siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah diberikan perlakuan yang berbeda pada tiap kelasnya. Uji yang dilakukan pada tahap ini dilakukan dengan bantuan software SPSS 16.0, adapun macam ujinya adalah

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang didapat berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas bivariat, dimana

uji ini dilakukan dengan membuat scatter plot antara jarak mahalanobis dengan chi square. Apabila *scatter plot* cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 50% nilai jarak mahalanobis kurang dari atau sama dengan chi square, maka artinya data berdistribusi normal multivariat. Kriteria keputusan data dianggap berasal dari populasi yang berdistribusi normal *bivariat* jika *scatter plot* cenderung membentuk garis lurus dan kurang dari 50% nilai jarak *mahalanubis* kurang dari *chi square*, atau data berasal dari populasi yang berdistribusi normal *bivariat* jika $\text{sign} > 0,05$ pada uji *pearson correlation* dengan nilai $\alpha = 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat kesamaan matriks kovarians yang diamati dari variabel dependen di seluruh kelompok. Pengujian homogen dari matrik kovarian dapat dilakukan dengan uji *Box'M*. Kriteria keputusan data dianggap homogen jika matriks varian – kovarian kelas eksperimen dan matriks varian – kovarian kelas kontrol sama, dengan nilai signifikansi yang didapat $> 0,05$, dengan nilai $\alpha = 0,05$.

c. Uji Multivariat *Hotteling's T²*

Uji ini dilakukan untuk melihat perbedaan antara dua kelompok percobaan, yang masing – masing kelompok terdiri dari dua variabel terikat yang akan diuji secara bersama – sama. Kriteria keputusan yang diambil adalah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan HOTS dan sikap terbuka yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran android dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran biasa, jika nilai signifikansi yang didapat $> 0,05$, dengan $\alpha = 0,05$.

3. Menghitung *Effect Size*

Besarnya pengaruh produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran android terhadap peningkatan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) dan sikap terbuka siswa dapat dilihat menggunakan *effect size*. *Effect size* diperoleh dengan menghitung nilai *Cohen's f* dari hasil transformasi nilai *eta square* (η^2) pada tabel *test of between-subjects effects* ketika melakukan analisis *Hottelling's T²* yang merupakan uji lanjutan yaitu ANOVA. *Cohen's f* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$f = \sqrt{\frac{\eta^2}{1 - \eta^2}}$$

kategori nilai *cohen's f* pada uji ANOVA dapat dinyatakan pada Tabel 2

Tabel 2. Interpretasi Nilai *Effect's Size*
(Sumber: Cohen's, 1992)

<i>Cohen's f</i>	<i>Interpretation of Effect Size</i>
0,00 – 0,10	<i>Small Effect Size</i>
0,11 – 0,25	<i>Medium Effect Size</i>
0,26 – 0,40	<i>Large Effect Size</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peningkatan HOTS dan Sikap Terbuka

Peningkatan HOTS dan sikap terbuka siswa dapat dilihat dari nilai gain yang didapatkan setelah siswa diberi *pretest* dan *posttest*. Adapun hasil dari peningkatan HOTS dan sikap terbuka siswa untuk kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Peningkatan HOTS dan Sikap Terbuka.

No	Kelas	Rerata Nilai HOTS			Rerata Nilai Sikap Terbuka		
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
1.	Eksperimen	47,94	69,28	0,41	55,62	77,10	0,49
2.	Kontrol	50,17	56,72	0,12	50,01	68,93	0,38

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa peningkatan HOTS untuk kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Untuk kelas kontrol berada pada kategori rendah. Sedangkan untuk peningkatan sikap terbuka untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori sedang.

2. Efektivitas Produk Media Pembelajaran Android

Efektivitas produk media pembelajaran android yang diterapkan pada kelas eksperimen terhadap peningkatan HOTS dan sikap terbuka dilakukan menggunakan uji statistik multivariat *Hotteling's T²*, uji multivariat ini digunakan karena memiliki variabel dependen yang lebih dari satu.

a. Uji Normalitas Bivariat

Tujuan dari uji normalitas bivariat adalah untuk mengetahui data yang dihasilkan mempunyai sebaran data mengikuti atau mendekati distribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas bivariat disajikan pada Tabel 4 berikut

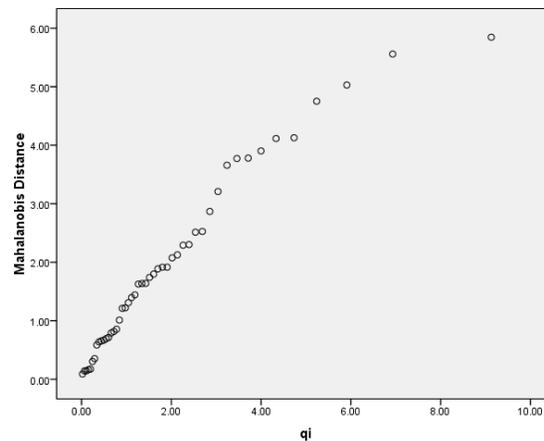
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

No	Kelas	Pearson Correlation	Sign
1	Eksperimen	0,973	0,000
2	Kontrol	0.994	0,000

Adapun hasil rinci dari uji normalitas bivariat pada tiap kelas nya adalah sebagai berikut

1) Kelas Eksperimen

Hasil normalitas bivariat untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 5 di bawah ini

**Gambar 1. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen**

Interpretasi : *scatter plot* cenderung membentuk garis lurus, dan lebih dari 50% nilai jarak *mahalanobis* kurang atau sama dengan nilai *qi*.

Tabel 5. Korelasi Jarak antara Mahalanubis dan Chi Square

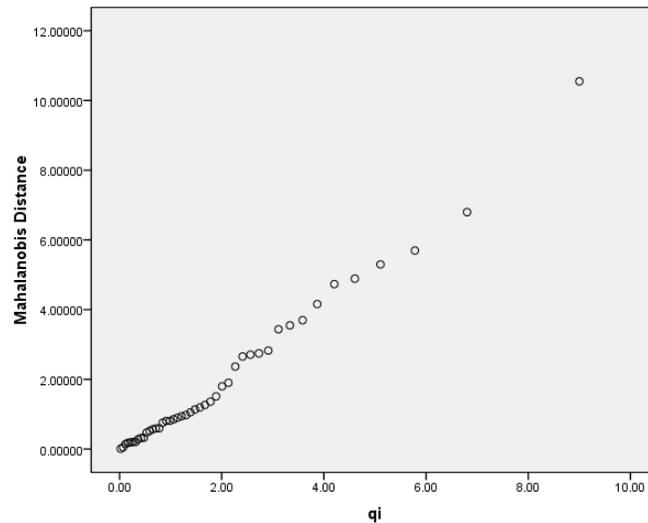
Correlations			
		Mahalanobis Distance	qi
	Pearson Correlation	1	.973**
Mahalanobis Distance	Sig. (2-tailed)		.000
	N	48	48
	Pearson Correlation	.973**	1
qi	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	48	48

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Interpretasi: *Scatter – plot* membentuk garis lurus ditandai dengan koefisien korelasi pearson sebesar 0,973 dan sig. = 0,000 < 0,05, maka dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa *gain* kelompok eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal bivariat.

2) Kelas Kontrol

Hasil normalitas bivariat untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 6 di bawah ini



Gambar 2. Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol

Interpretasi : *scatter plot* cenderung membentuk garis lurus, dan lebih dari 50% nilai jarak mahalanobis kurang atau sama dengan nilai q_i

Tabel 6. Korelasi Jarak antara Mahalanubis dan Chi Square

Correlations			
		Mahalanobis	
		Distance	q_i
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.994**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	45	45
q_i	Pearson Correlation	.994**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	45	45

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Interpretasi: *Scatter – plot* membentuk garis lurus ditandai dengan koefisien korelasi pearson sebesar 0,994 dan sig. = 0,000 < 0,05, maka dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa *gain* kelompok kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal bivariate.

b. Uji Kesamaan Matrik Varian/ Kovarian

Uji kesamaan matriks varian/ kovarian dapat dilihat dari hasil uji *Box's M* yang dihasilkan. Jika nilai uji *Box's M* signifikan maka matrik varian/ kovarian adalah sama. Hasil uji kesamaan matriks varian/ kovarian secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Kesamaan Varian/ Kovarian

Variabel	Box'M	F	df1	df2	Sign
Peningkatan HOTS dan Sikap Terbuka Siswa	5,343	1,738	3	1,726E6	0,157

Interpretasi: Dari table di atas, terlihat bahwa nilai sig = 0,157 > 0,05. Artinya, dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa matriks varian – kovarian dari variabel dependen adalah sama sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistik multivariat *Hotelling's T²*.

c. Uji Multivariat Hotelling's T²

Hasil uji multivariat *Hotelling's T²* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Multivariat Hotelling's T²

Multivariate Tests ^b							
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.914	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
	Wilks' Lambda	.086	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
	Hotelling's Trace	10.681	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
	Roy's Largest Root	10.681	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
Media	Pillai's Trace	.389	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389
	Wilks' Lambda	.611	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389
	Hotelling's Trace	.638	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389
	Roy's Largest Root	.638	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389

a. Exact statistic

Multivariate Tests ^b							
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.914	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
	Wilks' Lambda	.086	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
	Hotelling's Trace	10.681	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
	Roy's Largest Root	10.681	4.807E2 ^a	2.000	90.000	.000	.914
Media	Pillai's Trace	.389	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389
	Wilks' Lambda	.611	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389
	Hotelling's Trace	.638	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389
	Roy's Largest Root	.638	28.708 ^a	2.000	90.000	.000	.389

b. Design: Intercept + Media

Interpretasi: Nilai sig. pada baris *Hotelling's Trace* di dalam kolom Media, diperoleh nilai sig. sebesar $0,000 < 0,05$. Artinya dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan HOTS dan sikap terbuka siswa yang signifikan antara siswa yang menggunakan Media Pembelajaran android dengan siswa yang menggunakan Media PPT.

3. Menghitung *Effect Size*

Effect size merupakan ukuran besarnya pengaruh/ efek antara satu variabel dengan variabel yang lain, besarnya perbedaan maupun hubungan, yang bebas dari pengaruh besarnya sampel. Hasil perhitungan *Cohen's f* secara ringkas disajikan pada Tabel 9 berikut

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Effect Size*

Tests of Between-Subjects Effects							
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	HOTS	4601.163 ^a	1	4601.163	52.647	.000	.367
Intercept	Sikap	94.718 ^b	1	94.718	1.615	.207	.017
Media	HOTS	16942.066	1	16942.066	193.852	.000	.681
Error	Sikap	38531.106	1	38531.106	657.162	.000	.878
Total	HOTS	4601.163	1	4601.163	52.647	.000	.367
Corrected Total	Sikap	94.718	1	94.718	1.615	.207	.017
	HOTS	7953.117	91	87.397			
	Sikap	5335.561	91	58.633			
Total	HOTS	30089.000	93				
	Sikap	44125.000	93				
Corrected Total	HOTS	12554.280	92				
Total	Sikap	5430.280	92				

a. R Squared = ,367 (Adjusted R Squared = ,360)

b. R Squared = ,017 (Adjusted R Squared = ,007)

- Pengaruh penggunaan produk media pembelajaran android terhadap peningkatan HOTS dihitung dari nilai *partial eta squared* yang dapat dilihat pada baris media HOTS. Diperoleh f sebesar 0,390 dengan interpretasi *large effect size*.
- Pengaruh penggunaan produk media pembelajaran android terhadap peningkatan sikap terbuka dihitung dari nilai *partial eta squared* yang dapat dilihat pada baris media sikap. Diperoleh f sebesar 0,017 dengan interpretasi *small effect size*.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran android efektif untuk meningkatkan HOTS dan sikap terbuka siswa.

SIMPULAN

- Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran android pada materi Teori Kinetik Gas untuk meningkatkan HOTS dan sikap terbuka siswa SMA yang telah memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan ahli, praktisi dan respon siswa.
 - Media pembelajaran android efektif untuk meningkatkan HOTS sikap terbuka siswa yang dapat dilihat dari perhitungan nilai *Cohen's effect size* dengan nilai yang diperoleh sebesar 0,390 untuk HOTS dan 0,017 untuk sikap terbuka
- Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun saran yang dapat diberikan yaitu
- Media pembelajaran android pada materi teori kinetik gas dapat digunakan untuk meningkatkan HOTS dan sikap terbuka siswa SMA.

2. Guru dan siswa dapat memanfaatkan media pembelajaran ini sebagai referensi dalam proses belajar mengajar di kelas, karena media pembelajaran android ini telah teruji kelayakannya oleh ahli, praktisi, dan respon siswa
3. Media pembelajaran android dapat digunakan untuk belajar mandiri oleh siswa .

DAFTAR RUJUKAN

Ana T & Ninoslava P. (2010). Parental Behaviors Related To Adolescents' Self-Disclosure: Adolescents' View. *Journal of Social and Personal Relationships*, 28(2), 201 -222. DOI: 10.1177/0265407510382320

Anwar Muhaimin. 2013. *Pengembangan Media Tiga Dimensi Kapasitor (MTDK) dan Pengaruhnya Terhadap Pemahaman Konsep, Sikap Ilmiah, dan Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMK*. Tesis Magister. Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat.

Borich. 1994. *Observation skill for effective teaching*. New York: Mcmillian.

Cabanban dan Christianne, L. G. 2013. Development of Mobile Learning Using Android Platform. *International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS)*, vol. 9, no.1.

Chuang, T. Y, and Chen, W. F. 2007. Effect of Digital Games on Childrens Cognitive Achievement. *Journal of Multimedia*, vol. 2, no. 5, hal. 27-30.

Cohen, J. 1992. *Quantitative Methods In Psycology*. *Psychological Bulletin*, 112, hal. 155 – 159.
<http://doi.apa.org/journals/bul/112/1/155/pdf>

Derlaga, Valerian, J., & Berg, John H.. 1987. *Self Disclosure*. Springer US: Springer Science & Business Media.

Edi Istiyono, Djemari M., & Suparno. 2014. Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 18, hal. 1-12.

Elliot, S.N, *et al.* 1999. *Educational Psychology: Effective Teaching, Effective Learning*. Singapore: Mcgraw Hill.

Gokhale, A., Brauchle, P., & Machina, K. (2009). Development and Validation of A Scale To Measure Attitudes Toward Science And Technology. *Journal Of College Science Teaching*.

Handhika, J. 2012. Efektivitas Media Pembelajaran IM3 Ditinjau dari Motivasi Belajar. *Jurnal Unnes*.

Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Sixthousand Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics Research*, 66 (1), 64-74.

Hassard J. & Dias, M. (2009). *The Art of Teaching Science*. London: Oxford University Press.

Hess, S. 2014. Digital Media and Student Learning: Impact of Electronic Books on Motivation and Achievement. *New England Reading Association Journal*, vol. 49, no. 2, 2, hal. 35.

Kathryn G., Valerian J.D. & Alicia M. (2010). *Self Disclosure in Personal Relationship*. Cambridge: The Cambridge Handbook.

Mednieks, Z., Dornin, L., dan Meike, G. B. 2011. *Programming Android*. United States of America: O'Reilly Media, Inc.

Nugroho, P. A. 2016. Smartphone Sebagai Terobosan Baru Media Pembelajaran dalam Mata Pelajaran Fisika di Sekolah. *Makalah Diseminarkan pada Seminar Nasional Pendidikan Fisika dan Aplikasinya*, Universitas Ahmad Dahlan, hal. 109-112

Nugroho P. A. 2017. Physics Comprehensive and Contextual Teaching Material (PhysCCTM) untuk Meningkatkan Hogher Order Thinking Skill (HOTS) Siswa SMA. *Makalah Diseminarkan pada Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*, Universitas Sebelas Maret, hal 167-173.

Ramos, J. L. S., *et al.* 2013. Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics Of Collage: A Regression Analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 4, hal: 48-60.

Rohmawati, E. D. 2012. Pengaruh Cara Belajar dan Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Prestasi Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 2 Bantul Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, vol.X, no.2, hal 157-171.

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. 2012. *Learning 21st-Century Skills Requires 21st-Century Teaching*. Phi Delta Kappa, 94(2), hal 8-13.

Schraw, Gregory *et al.* 2011. *Assessment Of Higer Order Thinking Skills*. America: Information Age Publishing.

Setyawan, A. 2015. Pengembangan *Android Mobile Learning* Menggunakan *App Inventor* Sebagai Media Pembelajaran Peserta Didik Kelas VII SMP/MTs. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Stevens, J. P. 2009. *Applied multivariate statistics for the social sciences*. New York: Taylor & Francis Group.

Suki, N. M, and Suki N. M, *Mobile Phone Usage for Campus-Wide Information Systems M-Learning: Comparing Heavy and Light Mobile Phone Users*, vol. 24, no. 5, pp. 355-365.

Sulaiman, T. et al. 2015. Curriculum Change in English Language Curriculum Advocates Higher Order Thinking Skills and Standards-based Assesment in Malaysia Primary School. *Mediterranian Journal of Social Science*, 6, hal. 494 – 500.

Susan S. & Susan, S.H. (2004). Self-Disclosure in Intimaterelationships: Associations With Individual and Relationship Characteristics Over Time. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 23 (6), 857 – 877.

Syafa'ah, H.K., & Handayani L. 2015. Pengembangan *Metacognitive Self-Assessment* Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Evaluasi Dalam Membaca Teks Sains Berbahasa Inggris. *Unnes Physics Education Journal*, 4 (1), hal. 43 – 48.

Wiliams, B. R. 2015. *Higher Order Thinking Skills :Challenging All Students to Achieve*. Skyhorse Publishing.

Widoyoko, E. P. 2011. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.