

MEDIA PEMBELAJARAN ANDROID UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS) DAN SIKAP TERBUKA

Nugroho Prasetya Adi¹⁾, Rattiwizal Alpin Yulianto²⁾, Suparno³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta
e-mail: nugrohoprasyaadi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan: 1) menghasilkan media pembelajaran android yang layak untuk pembelajaran fisika di SMA, 2) menguji efektivitas media pembelajaran android dalam meningkatkan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) dan Sikap Terbuka siswa SMA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode R&D dengan model 4D yang meliputi tahap 1) *Define*, 2) *Design*, 3) *Develop*, 4) *Disseminate*. Produk yang dihasilkan adalah media pembelajaran android. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar penilaian media pembelajaran, lembar penilaian HOTS, angket sikap terbuka, dan angket respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah *aiken V* untuk melihat kualitas produk, dan analisis *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dihasilkan produk media pembelajaran android yang: 1) layak digunakan untuk meningkatkan HOTS dan sikap terbuka dengan kategori sangat baik berdasarkan penilaian ahli dan guru, serta kategori baik berdasarkan respon siswa, dan 2) efektif untuk meningkatkan HOTS dan sikap terbuka siswa secara signifikan berdasarkan analisis *effect size*.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran Android, Higher Order Thinking Skill, Sikap Terbuka.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

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 pengajaran¹. 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 inginkan². 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 Samsung³.

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.

¹ Rohmawati, E. D., "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, 2012, hal 157-171

² Setyawan, A., "Pengembangan *Android Mobile Learning* Menggunakan *App Inventor* Sebagai Media Pembelajaran Peserta Didik Kelas VII SMP/MTs", Skripsi. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2015

³ Nugroho, P. A., "Smartphone Sebagai Terobosan Baru Media Pembelajaran dalam Mata Pelajaran Fisika di Sekolah", *Makalah Diseminarkan pada Seminar Nasional Pendidikan Fisika dan Aplikasinya*, Universitas Ahmad Dahlan, 2016, hal. 109-112

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan media jenis android dalam proses belajar mengajar mampu memberikan dampak positif dengan ditunjukan peningkatan keinginan belajar yang baru, serta memberikan pengaruh yang besar terhadap psikologis siswa⁴. 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 pembelajaran⁵. 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 kelas⁶. Pengembangan media pembelajaran yang berbasis *smartphone* android bisa dijadikan sebuah terobosan baru dalam proses belajar mengajar fisika dikelas yang menarik dan menyenangkan.

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 lapangan 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 6.⁷ 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.⁸

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.⁹ Salah satu sikap yang

⁴ Handhika, J., “Efektivitas Media Pembelajaran IM3 Ditinjau dari Motivasi Belajar”, *Jurnal Unnes*, 2012

⁵ Cabanban dan Christianne, L. G., “Development of Mobile Learning Using Android Platform”, *International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS)*, vol. 9, no.1, 2013

⁶ Mednieks, Z., Dornin, L., dan Meike, G. B., *Programming Android*. (United States of America: O’Reilly Media, Inc, 2011)

⁷ Ramos, J. L. S., *et al.*, “Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics Of Collage: A Regression Analysis”, *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 4, 2013, hal: 48-60

⁸ Elliot, S.N, *et al.*, *Educational Psychology: Effective Teaching, Effective Learning*, (Singapore: Mcgraw Hill, 1999)

⁹ Anwar Muhaimin, *Pengembangan Media Tiga Dimensi Kapasitor (MTDK) dan Pengaruhnya*

harus dimiliki oleh siswa untuk mempelajari fisika adalah sikap terbuka.

Solusi yang akan diberikan pada penelitian ini untuk mengatasi masalah – masalah yang ada adalah dengan memberikan alternatif media pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dan sikap terbuka siswa pada materi teori kinetik gas. Media pembelajaran yang dimaksud adalah Media pembelajaran android yang dimana merupakan penerapan gaya belajar abad 21.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan, 1) Seberapa besar kelayakan media pembelajaran android untuk pembelajaran Teori Kinetik Gas di SMA? 2) Seberapa besar keefektifan media pembelajaran android dalam meningkatkan *Higher Order thinking Skill* (HOTS) dan Sikap Terbuka siswa SMA?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah 1) Menghasilkan media pembelajaran android yang layak untuk pembelajaran Teori Kinetik Gas di SMA. 2) Menguji keefektifan media pembelajaran android dalam meningkatkan *Higher Order thinking Skill* (HOTS) dan Sikap Terbuka siswa SMA.

Kajian Teori

1. Media Pembelajaran Android

Media pembelajaran berbasis Android merupakan media pembelajaran yang dapat dioperasikan pada perangkat dengan sistem operasi Android (nugroho, 2016). Media pembelajaran yang dioperasikan pada perangkat Android memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya belajar di kelas, tetapi juga di rumah dan di tempat lain yang memungkinkan peserta didik mengakses perangkat Android tanpa terikat waktu. Mednieks et al menjelaskan bahwa android memperkenalkan pendekatan yang lebih tinggi dan lebih lengkap dengan disediakannya berbagai aplikasi penting yang memudahkan

Terhadap Pemahaman Konsep, Sikap Ilmiah, dan Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMK. Tesis Magister. Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, 2013

penggunanya 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.

Media pembelajaran pada perangkat Android dapat disajikan dalam berbagai bentuk aplikasi yang menarik seperti buku digital¹⁰, permainan digital, atau bentuk aplikasi lain yang memuat materi pembelajaran dan latihan penyelesaian masalah yang terkait dengan materi pembelajaran¹¹. 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 (Yektyastuti, 2015).

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.

2. *Higher Order Thinking Skill* (HOTS)

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

¹⁰ 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

¹¹ Chuang, T. Y, and Chen, W. F., “Effect of Digital Games on Childrens Cognitive Achievement”, *Journal of Multimedia*, vol. 2, no. 5, 2007, hal. 27-30

menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif¹². 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 evaluasi¹³. 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. Kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari 3 komponen yaitu kemampuan berpikir, kebiasaan berpikir, dan metakognitif¹⁴. HOT merupakan sebuah kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa di abad 21 ini, karena persaingan yang semakin ketat dengan bertambahnya tahun. 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 21¹⁵.

Berdasarkan pemaparan pendapat ahli, dapat disimpulkan bahwa HOTS merupakan sebuah kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam aspek kognitif yang terdiri dari menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

3. Sikap Terbuka

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: 135) mendefinisikan *scientific* sebagai “*ability to acquire scientific knowledge, and to comprehend, applu, and evaluate that knowledge*”. Glyn & Duit (Nurfajrianti, 2010) mendefinisikan sikap ilmiah sebagai penilaian umum seseorang terhadap suatu objek yang memiliki tipikal sains yang juga merupakan produk dari hasil belajar kognitif. 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 lain¹⁶. Keterbukaan diri adalah “*interaction between at leasr two individuals where one intends to deliberately divulge something personal another*”¹⁷. Ana & Ninoslava (2010) menjelaskan bahwa sikap terbuka merupakan jenis komunikasi dimana kita mengungkapkan

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

¹³ Syafa’ah, H.K., & Handayani L., “Pengembangan *Metacognitive Self-Assessment* Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Evaluasi Dalam Membaca Teks Sains Berbahasa Inggris”, *Unnes Physics Education Journal*, 4 (1), 2015, hal. 43 – 48.

¹⁴ Sulaiman, T. et al., “Curriculum Change in English Language Curriculum Advocates Higher Order Thinking Skills and Standards-based Assesment in Malaysia Primary School”, *Mediterranean Journal of Social Science*, 6, 2015, hal. 494 – 500

¹⁵ Saavedra, A. R., & Opfer, V. D., “Learning 21st-Century Skills Requires 21st-Century Teachingm”, *Phi Delta Kappa*, 94(2), 2012, hal 8-13.

¹⁶ Susan S. & Susan, S.H., “Self-Disclosure in Intimaterelationships: Associations With Individual and Relationship Characteristics Over Time”, *Journal of Social and Clinical Psychology*, 23 (6), 2004, 857 – 877.

¹⁷ Kathryn G., Valerian J.D. & Alicia M, *Self Disclosure in Personal Relationship*, (Cambridge: The Cambridge Handbook, 2010)

informasi diri kita sendiri yang biasanya kita sembunyikan.¹⁸

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

Jenis 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*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, mulai dari bulan Maret–bulan April 2017 di SMA Muhammadiyah Wonosobo dan SMA N 1 Kertek Wonosobo

Populasi dan sampel

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).

Teknik Pengumpulan Data

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

a. Observasi langsung

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

b. 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

c. 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.

d. Dokumentasi

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

Teknik Analisis Data

1. Analisis validitas dan Reliabilitas Instrumen Pengumpul Data

a. Validitas Isi Instrumen Pengumpul Data

Validasi isi ditentukan menggunakan kesepakatan ahli. Kesepakatan ahli bidang studi atau disebut dengan domain yang diukur menentukan tingkatan validitas isi. Untuk mengetahui kesepakatan ahli ini, dapat digunakan indeks validitas, antara lain indeks validitas yang diusulkan oleh *Aiken's*, dengan perumusannya sebagai berikut:

$$V = \frac{S}{[m(c-1)]}$$

b. Reliabilitas Instrumen Pengumpul Data

¹⁸ Ana T & Ninoslava P., "Parental Behaviors Related To Adolescents' Self-Disclosure: Adolescents' View", *Journal of Social and Personal Relationships*, 28(2), 2010, hal. 201 - 222. DOI: 10.1177/0265407510382320

Reliabilitas mengacu pada kekonsistensian pengukuran, yaitu bagaimana skor tes atau hasil penilaian yang lain tidak berubah (tetap). Reliabilitas dihitung dengan menentukan persentase kesepakatan dari para rater menggunakan persamaan berikut

$$R = [1 - \frac{A-B}{A+B}] \times 100\%^{19}$$

2. Analisis Angket Respon

Analisis angket respon dilakukan dengan menjumlahkan skor masing-masing aspek yang ada di dalam angket respon siswa. Skor yang didapat pada angket respon dijumlahkan, kemudian dicari rata-rata menggunakan

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

3. Analisis Angket Sikap Terbuka

Data yang didapat dari angket sikap terbuka adalah data kualitatif berupa nilai dengan kategori : SL (Selalu), SR (Sering), JR (Jarang), dan TP (Tidak Pernah).

Data ini selanjutnya dianalisis dengan mengikuti langkah sebagai berikut.

- a. Data yang diperoleh masih berupa data ordinal yang harus dikonversikan ke dalam data interval dengan metode MSI
- b. Data kualitatif dikonversikan ke data kuantitatif dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut

Tabel 2. Ketentuan Pemberian Skor Sikap Terbuka²⁰

No	Kategori	Skor
1	Selalu	4
2	Sering	3
3	Jarang	2
4	Tidak Pernah	1

- c. Skor total sikap terbuka dihitung dengan menjumlahkan seluruh skor yang diperoleh dari angket
- d. Skor total diubah menjadi nilai dengan persamaan

$$\text{Nilai} = (\text{Skor yang didapat} / \text{skor maks}) \times 100\%$$

4. 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*²¹ dan dapat dicari dengan menggunakan persamaan

$$\langle g \rangle = \frac{X_{\text{Posttest}} - X_{\text{Pretest}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{Pretest}}}$$

5. 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. Data yang digunakan pada analisis ini adalah data gain (selisih nilai *pretest* dan *posttest*). Uji yang dilakukan pada analisis ini adalah uji statistik *Hotteling's T²*. Uji ini bertujuan untuk melihat perbedaan antara dua kelompok percobaan, yang dimana di tiap – tiap kelompok terdiri dari dua variabel terikat, dan akan dilakukan analisis statistik pada variabel terikat tersebut secara bersama – sama.

Sebelum dilakukan uji *Hotteling's T²* terlebih dahulu harus melakukan beberapa uji asumsi yaitu data tentang variabel terikat pada masing – masing kelas berasal dari populasi yang terdistribusi normal *bivariate* dan matriks varian/ kovarian dari variabel dependen adalah sama ²². Uji yang dilakukan pada tahap ini dilakukan dengan bantuan software SPSS 16.0.

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

²¹ Hake, R. R., “Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Sixthousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses”, *American Journal of Physics Research*, 66 (1), 1998, hal. 64-74.

²² Stevens, J. P. 2009. *Applied multivariate statistics for the social sciences*. New York: Taylor & Francis Group.

¹⁹ Borich, *Observation skill for effective teaching*, (New York: Mcmillian, 2016), hal 239.

²⁰ Widoyoko, E. P, *Evaluasi Program Pembelajaran*,. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011), hal 109

uji normalitas bivariat, dimana uji ini dilakukan dengan membuat scatter plot antara jarak mihanalobis dengan chi square. Apabila scatter plot cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 50% nilai jarak mahalnobis kurang dari atau sama dengan chi square, maka artinya data berdistribusi normal mulvariat.

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 $\alpha = 0,05$.

d. 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* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel satu terhadap variabel lainnya, besarnya perbedaan ataupun hubungan antar variabel, yang terbebas dari

pengaruh besarnya sampel yang digunakan dalam penelitian. *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 *Hotelling's T²* yang merupakan uji lanjutan yaitu ANOVA. *Cohen's f* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan²³ :

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

kategori nilai *cohen's f* pada uji ANOVA dapat dinyatakan pada Tabel 3

Tabel 3. 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

A. Validasi Instrumen Penelitian

Validasi instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan dalam menilai produk yang dihasilkan sudah valid dan reliabel. Tujuan dari validasi ini agar instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Adapun hasil dari tahap validasi instrumen adalah sebagai berikut:

1. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Media Pembelajaran, Angket Respon Siswa, Angket Sikap Terbuka, Lembar Penilaian HOTS

Instrumen yang telah disusun diberikan kepada ahli/ dosen untuk dinilai sebelum digunakan dalam proses penelitian. Adapun hasil dari validasi instrumen dapat dilihat pada Tabel 4, berikut.

Tabel 4. Hasil Validitas Isi dan Reliabilitas Instrumen *Validity* Interpretasi Reliabel

²³ Cohen, J. 1992. *Quantitative Methods In Psychology*. *Psychological Bulletin*, 112, hal. 155 – 159.

	Coefisien V		
Lembar Penilaian Media	1,00	Valid	Reliabel
Lembar Penilaian Respon Siswa	1,00	Valid	Reliabel
Lembar Penilaian Sikap Terbuka	1,00	Valid	Reliabel
Lembar Penilaian HOTS	1,00	Valid	Reliabel

Tabel 5. Hasil Validitas dan Reliabilitas Angket Respon Siswa

Infit t	Intepretasi	Outp ut t	Intepre tasi	Reliabilit as
1,3	Cocok	1,0	Lolos	
0,1	Cocok	0,0	Lolos	
0,3	Cocok	0,3	Lolos	
-0,7	Cocok	-0,4	Lolos	
0,1	Cocok	0,0	Lolos	0,72
-0,3	Cocok	-0,3	Lolos	(Reliabel)
-0,2	Cocok	-0,2	Lolos	
0,0	Cocok	0,3	Lolos	
-1,0	Cocok	-0,8	Lolos	
0,4	Cocok	0,2	Lolos	

2. Hasil Validitas Angket Respon Siswa

Hasil respon siswa terhadap produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran android didapatkan dari uji coba terbatas yang berasal dari angket respon siswa yang telah dikembangkan.

Hasil validitas dan reliabilitas dari angket respon siswa dianalisis menggunakan program *Quest*. Adapun hasil dari validitas dan reliabilitas angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 5 berikut

3. Hasil Validitas Angket Sikap Terbuka

Angket untuk mengukur sikap terbuka siswa diberikan sebelum dan sesudah siswa mengikuti pembelajaran. Analisis validitas dan reliabilitas angket sikap terbuka dianalisis menggunakan program *Quest*.

Adapun hasil dari validitas dan reliabilitas angket sikap terbuka dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

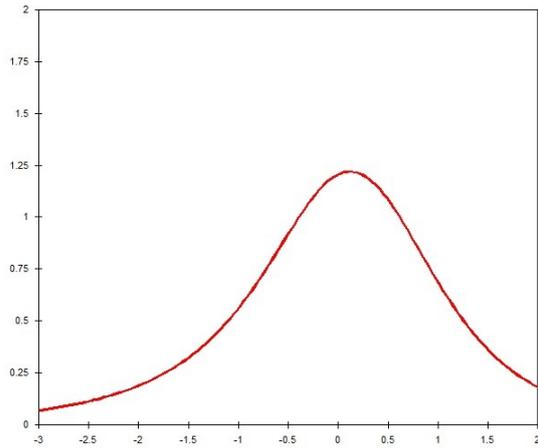
Tabel 6. Hasil Validitas dan Reliabilitas Angket Sikap Terbuka

No Butir	Infit t	Intepretasi	Outfit t	Intepretasi	Reliabel of Estimate
1	-0,2	Cocok	-0,5	Lolos	
2	-0,1	Cocok	-0,6	Lolos	
3	1,1	Cocok	0,8	Lolos	
4	-0,1	Cocok	-0,3	Lolos	
5	0,9	Cocok	0,8	Lolos	
6	-0,6	Cocok	-0,6	Lolos	
7	0,5	Cocok	0,4	Lolos	
8	-0,5	Cocok	-0,4	Lolos	0,84 (Reliabel)
9	0,6	Cocok	0,6	Lolos	
10	0,5	Cocok	0,0	Lolos	
11	-0,7	Cocok	-0,6	Lolos	
12	0,0	Cocok	-0,1	Lolos	
13	0,0	Cocok	-0,3	Lolos	
14	-0,5	Cocok	-0,4	Lolos	
15	-0,5	Cocok	-0,7	Lolos	

4. Hasil Validitas dan Reliabilitas Soal HOTS

Hasil dari reliabilitas soal HOTS setelah diujicobakan terbatas didapatkan tingkat reliabilitas 0,80, dapat disimpulkan bahwa setiap butir soal HOTS dapat dikatakan bagus.

Untuk melihat normalitas reliabilitas atau kemampuan siswa ketika diberi soal HOTS dapat menggunakan analisis *Graph (Item Information Function)* hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. Grafik Kemampuan HOTS siswa

Grafik kurva fungsi informasi memperlihatkan bahwa soal yang dikerjakan siswa baik untuk digunakan sebagai ujian

formatif karena terlihat dari level abilitas sedang (nilai logitnya = 0) sehingga informasi yang didapatkan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan soal HOTS yang dibuat kemudian diberikan kepada siswa menghasilkan informasi yang optimal untuk siswa berkemampuan sedang.

B. Hasil Uji Lapangan

Uji lapangan merupakan tahapan untuk mengaplikasikan produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran android. Data yang didapatkan dari uji lapangan ini adalah peningkatan HOTS dan sikap terbuka siswa dan efektivitas produk yang dikembangkan.

1. Peningkatan HOTS dan Sikap Terbuka Siswa

Tabel 8. Hasil Peningkatan HOTS dan Sikap Terbuka.

No	Kelas	Rerata Nilai HOTS			Rerata Nilai Sikap Terbuka		
		Pretest	Posttest	N-Gain	Pretest	Posttest	N-Gain
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 8, 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.

5. Hasil Penilaian Produk

Penilaian produk dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang dikembangkan, penilaian dilakukan terhadap produk media pembelajaran android yang dilakukan oleh ahli media. Adapun hasil dari penilaian produk yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut

Tabel 7. Hasil Penilaian Media

No	Aspek	Skor Rata-rata	Kategori
1.	Penggunaan Huruf	4	Sangat Baik
2.	Konstruksi	3,88	Sangat Baik
3.	Kebahasaan	3,58	Sangat Baik
4.	Gambar	3,94	Sangat Baik
Skor rata-rata akhir		3,85	Sangat Baik

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 8 berikut

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 *Hottelling's T²*, uji multivariat ini digunakan karena memiliki variabel dependen yang lebih dari satu. Sebelum dilakukan uji ini, data yang masuk dari hasil uji lapangan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu tentang variabel

terikat pada masing–masing kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal bivariat dan matriks varian/ kovarian dari variabel dependen yang dihasilkan harus sama.

Data yang digunakan untuk melakukan uji prasyarat ini adalah data yang berasal dari peningkatan kemampuan atau *Gain* dari variabel dependen yang dicari. Hasil uji prasyarat sampai uji multivariat *Hotelling's* dilakukan menggunakan software SPSS 16.

a. Uji Normalitas Bivariat

Uji normalitas bivariat dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Tujuan dari uji normalitas bivariat adalah untuk mengetahui data yang dihasilkan mempunyai sebaran data mengikuti atau

mendekati ditribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas bivariat disajikan pada Tabel 9 berikut

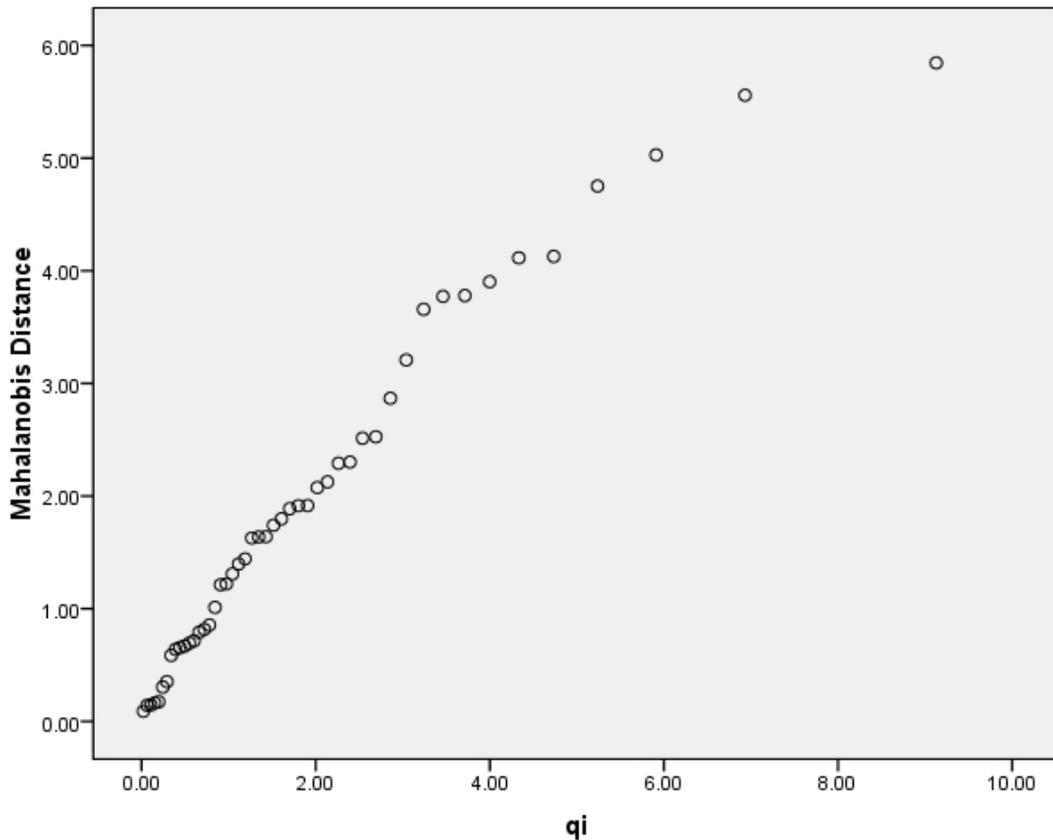
Tabel 9. Hasil Uji Normalitas

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 2 dan Tabel 10 di bawah ini



Gambar 2. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen

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

Tabel 10. Korelasi Jarak antara Mahalanubis dan Chi Square

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

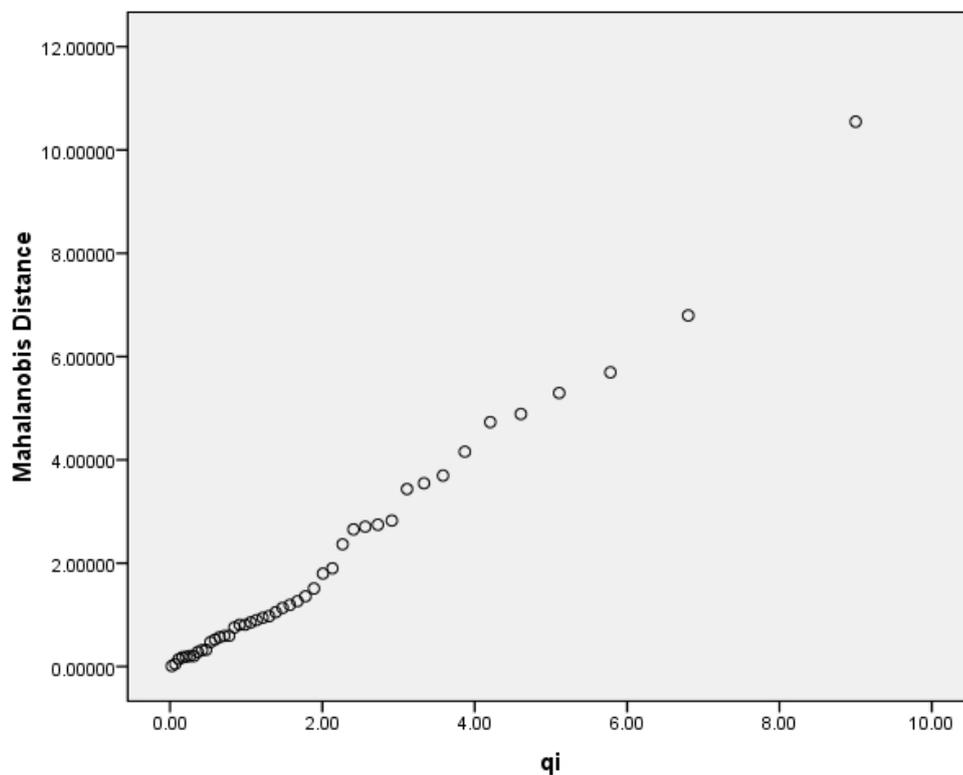
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

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 bivariante

2) Kelas Kontrol

Hasil normalitas bivariat untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 11 di bawah ini



Gambar 3. Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol

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

Tabel 11. Korelasi Jarak antara Mahalanubis dan Chi Square

		Mahalanobis Distance	qi
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.994**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	45	45
qi	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 dilakukan sebagai prasyarat untuk uji statistik multivariat *Hotelling's*, dimana matriks varian/ kovarian dari variabel dependen harus sama. 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 12.

Tabel 12. 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

Adapun hasil rinci dari uji kesamaan matrik varian/ kovarian dapat dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Uji Kesamaan Matrik Varian/ Kovarian

Box's Test of Equality of Covariance Matrices ^a	
Box's M	5.343
F	1.738
df1	3
df2	1.726E6
Sig.	.157

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + Media

Interpretasi: Dari tabel *Box's Test* di atas, terlihat bahwa nilai $\text{sig} = 0,157 > 0,05$. 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*.

1) Uji Homogenitas

Tabel 14. Hasil Uji Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
HOTS	.063	1	91	.802
Sikap	1.588	1	91	.211

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Media

Interpretasi: Nilai $\text{sig.} > 0,05$ artinya dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa baik data *gain*

HOTS dan sikap terbuka pada kedua kelompok memiliki variansi yang sama

c. Uji Multivariat *Hotelling's T²*

Uji multivariat *Hotelling's T²* digunakan untuk melihat perbedaan antara dua kelas percobaan, yang dimana pada masing – masing kelas terdiri dari dua variate. Berdasarkan fungsi dari uji ini maka dilakukan uji untuk melihat peningkatan kemampuan

HOTS dan sikap terbuka siswa yang ditinjau dari penggunaan media pembelajaran android pada kelas eksperimen dan penggunaan media PPT pada kelas kontrol. Hasil uji multivariat *Hotelling's T²* dapat dilihat pada Tabel 15 berikut

Tabel 15. 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

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 MediaPPT.

3. Analisis Effect Size

Setelah diketahui terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kemampuan, selanjutnya akan dilihat seberapa besar pengaruh penggunaan produk media pembelajaran android terhadap HOTS dan sikap terbuka siswa dengan menggunakan

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 16 berikut

Tabel 16. 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
	Sikap	94.718 ^b	1	94.718	1.615	.207	.017
Intercept	HOTS	16942.066	1	16942.066	193.852	.000	.681
	Sikap	38531.106	1	38531.106	657.162	.000	.878
Media	HOTS	4601.163	1	4601.163	52.647	.000	.367
	Sikap	94.718	1	94.718	1.615	.207	.017
Error	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				
	Sikap	5430.280	92				

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

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

a. 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*.

b. 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.

PENUTUP

Simpulan

1. 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.
2. 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

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun saran yang dapat diberikan yaitu

1. 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 PUSTAKA

- 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 Archievement. *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.
- Nurfajrianti, A. 2010. *Pembelajaran Berbasis Praktikum Dengan Menerapkan Peer Assesment pada Konsep Hama dan Penyakit Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa SMP*. Tesis Magister, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Dapat diakses melalui <http://repository.upi.edu/tesislist.php>.
- 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.
- Yektyastuti, R, *Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMA, M.Pd, Tesis, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2015.*