



Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Pembelajaran Permutasi dan Kombinasi

Muhammad Hafidz¹ dan Masriyah²

^{1,2}Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

Corresponding Author: muhammad.17070785001@mhs.unesa.ac.id¹

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v11i2.24198>

Received : April 27, 2020; Accepted: July 26, 2020; Published: December 1, 2020

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan pengembangan media pembelajaran dan menghasilkan media pembelajaran berbasis android yang berkualitas baik pada materi permutasi dan kombinasi kelas XII SMA, serta mendeskripsikan keefektifannya. Subjek penelitian untuk kelas uji coba adalah 5 siswa kelas XII dan 30 siswa kelas XI dengan 15 siswa kelas implementasi dan 15 siswa kelas nonimplementasi. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis android untuk pembelajaran permutasi dan kombinasi. Media pembelajaran dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Berdasarkan hasil analisis deskriptif diperoleh bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berkualitas baik karena memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Berdasarkan analisis deskriptif pada tahap implementasi media pembelajaran berbasis android merupakan media pembelajaran yang efektif karena hasil tes peningkatan pemahaman siswa tuntas secara klasikal, serta terdapat perbedaan signifikan dengan siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran.

Abstract

The aim of the research was describing the development of instructional media and producing good quality Android-based learning media on permutation and combination material of class XII high school, as well as describing the effectiveness. The research subjects for the pilot class were 5 students of class XII and 30 students of class XI with 15 students in the implementation class and 15 students in the non-implementation class. The instructional media developed in this study are android-based instructional media for permutation and combination learning. Instructional media are developed using the ADDIE. Based on the results of descriptive analysis, it is found that the instructional media developed are of good quality because they meet valid, practical, and effective criteria. Based on descriptive analysis at the implementation stage, android-based instructional media are effective because the test results of increasing students' understanding of classical completeness, and there are significant differences with students who do not use instructional media.

Keywords: media development; instructional media; permutation; combination; android

PENDAHULUAN

Pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang umum diterapkan di sekolah atau lembaga bimbingan belajar. Pengajaran konvensional mengacu pada model pengajaran yang melibatkan guru dan siswa berinteraksi secara langsung di kelas. Guru

memulai diskusi di ruang kelas, dan fokus pada isi dalam buku teks dan catatan. Siswa menerima informasi secara pasif dan mengulangi informasi yang dihafal dalam ujian (Li, 2016). Model tersebut masih sering digunakan oleh para guru karena memiliki keunggulan dalam penghematan waktu dalam mengajar, serta

mudah bagi guru untuk mengontrol kecepatan proses belajar mengajar sehingga guru mudah dalam menentukan kapan penyampaian seluruh isi pelajaran berakhir. Muncul keluhan guru tentang siswa pada saat proses belajar mengajar, seperti siswa yang mengantuk di kelas dan tidak menghiraukan guru, hal ini merupakan kelemahan dalam pembelajaran konvensional (Sukma, Prihatmanto, & Wuryandri, 2015). Kelemahan dalam pembelajaran konvensional bisa ditangani dengan berbagai cara, salah satunya memakai media pembelajaran.

Media adalah perantara komunikasi yang datang dalam berbagai bentuk. Media pembelajaran dimaksudkan untuk memperkaya pengalaman belajar menggunakan berbagai benda untuk memudahkan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dapat disebut sebagai alat untuk memperluas kemampuan guru dan memperluas kemampuan siswa. Media pembelajaran juga berfungsi sebagai alat untuk memperkuat poin-poin penting dalam materi pelajaran sehingga perolehan hasil belajar meningkat. Memperkuat informasi pelajaran dengan media yang berbeda menawarkan peluang untuk memperkuat pembelajaran tanpa terlihat berulang-ulang bagi pelajar (Branch, 2009) & (Ghavifekr & Rosdy, 2015). Perkembangan saat ini banyak negara-negara maju dan berkembang menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran mereka, menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran di kelas mampu meningkatkan pemahaman sehingga siswa dapat belajar lebih efektif. Jika di dalam kelas guru menerapkan pembelajaran dengan teknologi, maka keterlibatan siswa menjadi interaktif dalam proses pembelajaran, dan pembelajaran menjadi lebih mengasyikkan dan lebih menghibur bagi siswa (Eyyam & Yaratana, 2014), (Lin, Chen, & Liu, 2017), (Chee, Yahaya, & Ibrahim, 2017), & (Hennessy & Dunham, 2002). Media belajar dengan teknologi dapat membuat siswa menjadi interaktif dalam proses pembelajaran, maka ketika menyampaikan materi pelajaran yang sulit dipahami siswa tidak merasa bosan, mengantuk atau tidak mendengarkan penjelasan guru, sehingga siswa dapat fokus dalam proses belajar mengajar.

Perkembangan media pembelajaran

meningkat bersamaan dengan meningkatnya perkembangan teknologi, sebagai contoh media pembelajaran berbasis teknologi telepon genggam atau ponsel. Saat ini perangkat ponsel sudah jauh berkembang dengan kemampuannya secara nyata hampir menyerupai kemampuan komputer bahkan beberapa ponsel tersebut sudah ada yang menyerupai atau bahkan melebihi kemampuan komputer. Ponsel tersebut biasa disebut juga dengan istilah ponsel pintar (smartphone). Smartphone telah menjadi kebutuhan primer bagi sebagian besar orang. Smartphone memiliki multifungsi yang dapat mempermudah manusia untuk memenuhi kebutuhannya, serta penggunaannya yang cukup mudah, dan hampir semua kalangan memiliki smartphone. Khususnya para pelajar, sehingga menjadikan smartphone sebagai media belajar yang ideal bagi siswa (Kathuria & Gupta, 2015), (Kissane, & Kemp, 2010), & (Rung, Warnke, Mattheos, 2014). Smartphone menjadi media belajar yang ideal juga dikarenakan kepraktisan smartphone yang ringan dan mudah dibawa kemana saja dan kapan saja, sehingga siswa bisa mudah belajar melalui smartphone kapan saja dan dimana saja.

Salah satu materi pelajaran yang cukup sulit dipahami bagi siswa adalah materi permutasi dan kombinasi dalam mata pelajaran matematika. Dalam kemampuan memahami masalah, dan menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi siswa masih rendah (Sukoriyanto, Nusantara, Subanji, & Chandra, 2016) & (Keeler & Steinhurst, 2001). Sementara itu permutasi dan kombinasi merupakan salah satu dasar dalam mempelajari statistik, dan merupakan bagian terpenting dalam mata kuliah pendahuluan statistika di beberapa universitas. Permutasi dan kombinasi juga menjadi dasar mempelajari matematika diskrit (Sukoriyanto, Nusantara, Subanji, & Chandra, 2016). Selain itu menurut Permendikbud No.24 (2016) siswa diharapkan mampu memahami serta menyelesaikan masalah kombinasi dan permutasi. Karena rendahnya kemampuan dalam memahami dan menyelesaikan masalah terkait permutasi dan kombinasi, sehingga dibutuhkan suatu cara yang dapat meningkatkan kapabilitas siswa dalam

mengartikan dan menyelesaikan pertanyaan terkait permutasi dan kombinasi.

Salah satu cara tersebut ialah dengan memakai media pembelajaran menggunakan teknologi. Selain diharapkan mampu menangani masalah terkait pemahaman terhadap kombinasi dan permutasi, belajar menggunakan teknologi juga akan membantu siswa menjadi aktif dalam pembelajaran kombinasi dan permutasi. Perkembangan teknologi untuk media belajar, perkembangan smartphone sebagai media pembelajaran, smartphone yang telah menjadi kebutuhan primer, dan kendala pembelajaran kombinasi dan permutasi maka akan dibuat suatu aplikasi di smartphone untuk menjadi media pembelajaran terkait masalah matematika tersebut.

Aplikasi yang akan dibuat merupakan aplikasi smartphone dengan sistem operasi android. Dipilihnya android sebagai dasar pembuatan aplikasi smartphone untuk media pembelajaran terkait materi permutasi dan kombinasi dikarenakan penyebaran dan penginstalan aplikasi pada smartphone tersebut tidak harus melalui application store resmi milik android. Penyebarannya bisa dilakukan secara offline seperti melalui bluetooth dll. Aplikasi tersebut tidak perlu untuk didaftarkan ke application store resmi ketika masih dalam masa pembuatan untuk diuji cobakan. Media pembelajaran berupa aplikasi android yang akan dibuat, merupakan aplikasi berjenis modul interaktif yang dibuat menggunakan aplikasi Adobe Flash CS6 yang setelah jadi akan di bentuk ke dalam bentuk APK (Android Pack Kit). Media pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait materi pembelajaran permutasi dan kombinasi, sehingga diharapkan mampu membantu siswa lebih mudah memahami masalah dan menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan ADDIE oleh (Branch, 2009) yang disusun menjadi 5 tahap, yaitu: Tahap 1: Analisis (Analysis), terdiri atas: *Analisis awal-akhir*. Tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran permutasi dan kombinasi.

Selain itu juga dilakukan telaah ketersediaan media pembelajaran matematika. Hasil analisis ini akan dijadikan dasar untuk mengembangkan media pembelajaran matematika.; *Analisis siswa*. Kegiatan yang dilakukan mencari informasi dari guru untuk memperoleh karakteristik siswa kelas XI, latar belakang kemampuan akademik, serta latar belakang keterampilan. Hasil analisis dipakai sebagai informasi petunjuk untuk mendesain media pembelajaran permutasi dan kombinasi.; dan *Analisis materi*. Analisis materi dilakukan untuk menandai, merangkum, dan menyusun secara terstruktur objek matematika seperti fakta, konsep-konsep, dan prosedur pada materi permutasi dan kombinasi yang akan dipelajari siswa. Materi permutasi dan kombinasi yang diajarkan mengacu pada kurikulum yang berlaku di SMA yang menjadi tempat penelitian, serta buku guru dan buku siswa yang digunakan adalah buku yang dikeluarkan oleh Kemendikbud.

Tahap 2 : Desain (Design), terdiri atas langkah-langkah sebagai berikut: *Pembuatan Alur Pembelajaran*. Tahap ini membuat alur pembelajaran dimana susunan dalam media sesuai dengan urutan pembelajaran yang sesuai dengan yang diterapkan disekolah sesuai dengan hasil pada tahap analisis; *Menyusun isi media*. Pada tahap ini media disusun dan dirancang isinya sesuai dengan alur yang dibuat dan sesuai dengan materi hasil dari analisis.; *Pembuatan Desain Tampilan*. Pada tahap ini media didesain tampilannya sedemikian hingga tampilan media dapat meningkatkan daya tarik dalam menggunakan media yang akan dibuat nanti.

Tahap 3 : Pengembangan (Development), terdiri atas tahapan: *Pembuatan media*. Setelah semua tahap sebelumnya selesai, dilaksanakan pembuatan media rancangan 1, media yang dibuat sesuai dengan desain yang telah dirancang. pembuatan media menggunakan aplikasi Flash CS6; *Penyusunan petunjuk penggunaan*. Setelah media rancangan 1 selesai dibuat, selanjutnya menyusun petunjuk penggunaan. Tujuan pada tahap ini agar sekiranya siswa dapat dengan mudah mengoperasikan media pembelajaran. Pada tahap ini media diproduksi sesuai dengan rancangan 1 diperbaiki atau dibuat ulang sesuai

dengan penilaian, koreksi, dan masukan dari validator. Validasi oleh Validator ahli dilakukan untuk memperoleh penilaian, masukan, atau komentar dari para ahli mengenai format, isi, aspek bahasa, ilustrasi media pembelajaran, dan sistem aplikasi. Sehingga setelah dilakukan validasi dan sudah dinyatakan valid maka diperoleh media rancangan 2; dan *Uji coba*. Pada tahap ini setelah rancangan 2 diperoleh maka akan diuji coba terbatas ke beberapa siswa dalam proses belajar mengajar. Sebelum proses belajar mengajar berlangsung siswa akan diberikan pre-test. Pada saat proses belajar mengajar berlangsung, setiap kegiatan siswa dan guru akan diamati dan didata. Pada akhir pembelajaran siswa akan diberikan post-test dan angket respon siswa untuk diisi. Setelah semua selesai data yang telah diperoleh dari pre-test, post-test, hasil observasi dan angket respon siswa akan dianalisis.

Tahap 4 : Implementasi (Implementation). Pada tahap implementasi dilakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran ke 15 siswa pada kelas implementasi, dan 15 siswa melakukan pembelajaran seperti biasa. Hasil dari tahap implementasi akan menentukan ada tidaknya perbedaan yang signifikan terhadap media pembelajaran berbasis android apabila diterapkan dalam pembelajaran dan juga hasil ketuntasan pembelajaran secara klasikal siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media permutasi dan kombinasi berbasis android.

Tahap 5 : Evaluasi (Evaluation). Pada tahap ini hasil data yang diperoleh selama implementasi akan dianalisis. Setelah analisis data selesai maka akan dievaluasi media tersebut. Apakah media tersebut efektif atau tidak.

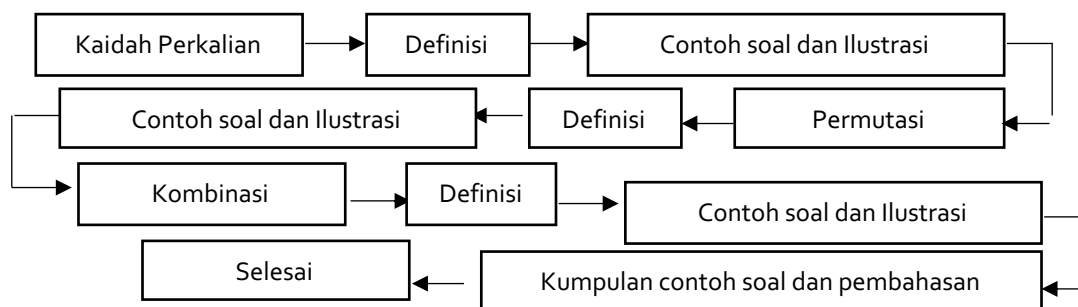
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses dan Hasil Pengembangan Media Pembelajaran

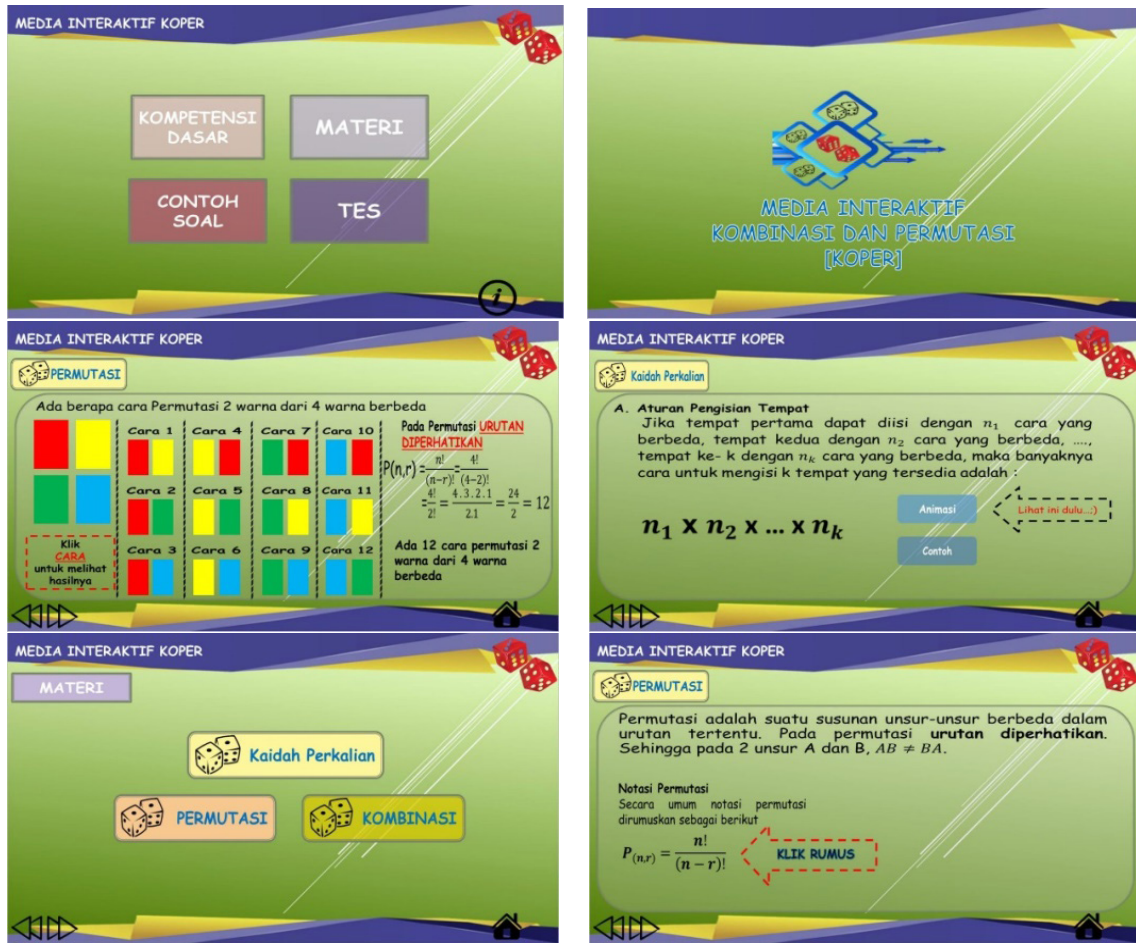
Proses pengembangan media pembelajaran berbasis android yang layak untuk materi pembelajaran permutasi dan kombinasi adalah dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu: *Analisis (Analysis)*. Hasil pada tahap ini ialah: 1) Latar belakang kemampuan siswa dan keterampilan siswa. Kemampuan siswa dalam pemahaman materi permutasi dan kombinasi masih dianggap rendah, dinilai dari hasil ujian harian yang menunjukkan nilai rata-rata secara klasikal di bawah KKM; 2) Latar belakang pengalaman belajar siswa. Pengalaman belajar siswa menggunakan media android masih sedikit, karena siswa lebih sering mengikuti pembelajaran dengan pembelajaran konvensional.

Desain (Design). Hasil pada tahap ini berupa desain media pembelajaran yang meliputi: 1) Alur pembelajaran. Hasil desain alur pembelajaran yang digunakan pada desain media pembelajaran merupakan alur pembelajaran yang telah diterapkan disekolah dan telah didiskusikan dengan guru pengampu mata pelajaran matematika disekolah sesuai pada Gambar 2.

Pada awal pembelajaran materi yang akan dijelaskan mengenai kaidah perkalian, yang diawali dengan pengertian dan definisi, dan dilanjutkan dengan contoh soal dengan pembahasan menggunakan ilustrasi. Setelah membahas tentang kaidah perkalian dilanjutkan dengan permutasi, yang diawali dengan pengertian dan definisi, dilanjutkan dengan contoh soal dengan pembahasan menggunakan ilustrasi. Setelah pembahasan tentang permutasi dilanjutkan dengan kombinasi,



Gambar 2. Alur Pembelajaran



Gambar 3. Desain Tampilan

dimulai dengan pengertian dan definisi, dilanjutkan dengan contoh soal pembahasan menggunakan ilustrasi. Setelah semuanya diakhiri dengan kumpulan contoh soal dan pembahasan; 2) Isi media. Isi dari media pembelajaran merupakan materi-materi permutasi dan kombinasi yang telah di diskusikan dengan guru pengampu mata pelajaran matematika; dan 3) Desain Tampilan. Gambar desain tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengembangan (Development). Kegiatan pada tahap ini adalah 1) Pembuatan media. Hasilnya adalah media pembelajaran yang dibuat menggunakan aplikasi Flash CS6 sesuai desain; 2) Validasi. Media yang dibuat, dan instrumen divalidasi dari segi pengembangan media dan materi matematika oleh validator ahli, yang hasil akhir telah dinyatakan bahwa media dan instrumen telah valid; 3) Uji coba. Media dan Instrumen di uji cobakan ke kelas uji coba terbatas, dan menunjukkan hasil bah-

wa media dan instrumen layak digunakan.

Implementasi (Implementation). Media pembelajaran dan instrumen dari hasil dari tahap pengembangan, selanjutnya implementasikan pada 15 siswa di kelas implementasi. Data dari hasil implementasi di kumpulkan dan dianalisis.

Evaluasi (Evaluation). Hasil dari tahap ini merupakan evaluasi dari hasil analisis data pada tahap-tahap sebelumnya, yang menunjukkan hasil akhir media pembelajaran berbasis android untuk pembelajaran permutasi dan kombinasi telah memenuhi kategori valid, praktis, dan efektif. Pelaksanaan uji coba media pembelajaran dilakukan di kelas XII SMA Muhammadiyah 1 Surabaya.

Hasil Analisis Data

Data yang telah didapat pada proses penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis android untuk pembelajaran

permutasi dan kombinasi dianalisis dan dijelaskan sebagai berikut.

Aktivitas Guru Mengelola Pembelajaran

Pengamatan aktivitas guru mengelola pembelajaran dilakukan oleh satu pengamat. Penilaian setiap kriteria pengamatan aktivitas guru mengelola pembelajaran disesuaikan dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan dan terdapat pada setiap lembar pengamatan. Berdasarkan hasil analisis aktivitas guru mengelola pembelajaran permutasi dan kombinasi untuk meningkatkan pemahaman siswa pada saat pembelajaran berlangsung hingga akhir pembelajaran memenuhi kriteria "Sangat Baik".

Aktivitas guru mengelola pembelajaran pada tahap uji coba diamati dengan hasil seperti pada Tabel 1 Hasil analisis data menunjukkan bahwa skor setiap aspek penilaian dalam pembelajaran adalah 3 dan 4 atau bisa dikatakan "Baik" dan "Sangat Baik" dengan modus 4. Nilai yang seperti ini menunjukkan aktivitas guru mengelola pembelajaran dikategorikan "Sangat Baik" dalam kegiatan pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan media ini guru hanya sebagai fasilitator mengarahkan dan membimbing

seperlunya, serta mendorong siswa untuk memahami dan menyelesaikan masalah sesuai kemampuan mereka sendiri. Hal ini sependapat dengan (Li, 2016) bahwa pengajaran di dalam kelas konvensional diubah ke dalam pengaturan yang berbeda dimana media TIK terlibat diproses pembelajarannya. Dimana peran guru yang mulanya murni memberikan informasi berubah menjadi fasilitator dimana siswa diarahkan untuk mencari informasi lebih lanjut dan menentukan kebenaran informasi tersebut.

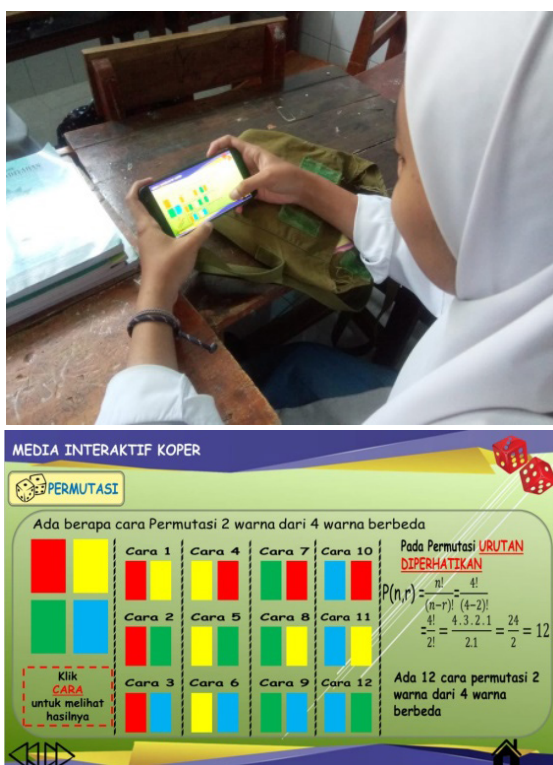
Dinilai dari aktivitas guru selama pembelajaran berlangsung menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat sudah memenuhi tujuannya yaitu sebagai pendukung pembelajaran dalam pemahaman materi, meningkatkan kualitas pertemuan pembelajaran sesuai yang telah disampaikan oleh (Branch, 2009). Hal ini sejalan dengan pendapat (Branch, 2009) & (Sari, 2018) bahwa media dapat memperluas kemampuan guru dalam mengajar, dan menawarkan peluang memperkuat pembelajaran tanpa terlihat berulang-ulang bagi pelajar.

Pada Gambar 4 diambil ketika kegiatan pembelajaran permutasi dan kombinasi berlangsung. Terlihat siswa memperhatikan

Tabel 1. Hasil Observasi Guru Dalam Mengelola Pembelajaran

No.	Kegiatan Guru	Penilaian
Pendahuluan		
1	Kemampuan guru memusatkan perhatian siswa pada saat memulai pembelajaran	4
2	Kemampuan memotivasi dan membangkitkan minat siswa	4
3	Kemampuan menyampaikan tujuan pembelajaran dan langkah-langkah pembelajaran	4
4	Kemampuan mengingatkan materi prasyarat	4
Kegiatan Inti		
1	Kemampuan melakukan presentasi / demonstrasi dengan menggunakan media <i>smartphone</i>	3
2	Kemampuan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam menggunakan <i>smartphone</i>	4
3	Kemampuan memberikan umpan balik terhadap pemahaman siswa mengenai materi yang terdapat dalam <i>smartphone</i>	4
4	Kemampuan memotivasi siswa untuk bekerja dan belajar menggunakan <i>smartphone</i>	4
Penutup		
1	Kemampuan menyimpulkan pembelajaran yang telah dibahas dalam media <i>smartphone</i>	4
2	Kemampuan menutup pelajaran	4
3	Kemampuan mengondisikan suasana kelas, meliputi antusiasme siswa dan guru	4
Modus		4

kan pembelajaran permutasi dan kombinasi menggunakan media pembelajaran berbasis android.



Gambar 4. Siswa dalam Proses Pembelajaran Menggunakan Media Berbasis Android

Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran

Berdasarkan pengamatan hasil aktivitas siswa selama pembelajaran permutasi dan kombinasi berlangsung dengan menggunakan media pembelajaran berbasis android

berada pada batas waktu lebih cepat 1 pertemuan dibandingkan waktu pembelajaran tanpa menggunakan media. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa siswa selama kegiatan pembelajaran permutasi dan kombinasi menggunakan media pembelajaran berbasis android untuk meningkatkan pemahaman siswa memenuhi kriteria aktif.

Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

Respon siswa dalam pembelajaran memanfaatkan media dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis respons siswa pada Tabel 2, sebagian besar siswa memberikan respon positif terhadap setiap indikator yang direpson dan setiap aspek paling kecil mendapat respon positif dari 80% siswa. Hal ini membuktikan bahwa respon siswa terhadap media dan kegiatan pembelajaran permutasi dan kombinasi berbasis android untuk meningkatkan pemahaman siswa memenuhi kategori "Positif". Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa merasa senang terhadap pembelajaran permutasi dan kombinasi menggunakan media berbasis android. Pada tahap uji coba terbatas persentase siswa yang memilih kategori senang dan setuju atau sangat setuju baik terhadap penggunaan media pembelajaran dan terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan media rata-rata 92,86% dengan modus 100% pada angket respon siswa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa cenderung senang atau berminat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran permutasi dan kombinasi menggunakan media berbasis android. Hal ini

Tabel 2. Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Media dan Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Media

PERNYATAAN	RESPON	
Saya merasa senang terhadap komponen pembelajaran berikut ini.	Senang	Tidak
Materi Pembelajaran.	100%	0%
Cara guru mengajar.	100%	0%
Saya dapat memahami dengan jelas bahasa yang digunakan dalam Media Pembelajaran <i>smartphone</i> .	Jelas	Tidak
	100%	0%
Penampilan (tulisan dan ilustrasi/gambar) yang berada dalam Media Pembelajaran <i>smartphone</i> menarik.	Menarik	Tidak
	100%	0%
Uraian kegiatan dalam media <i>smartphone</i> ini disajikan secara jelas sehingga saya terbantu dalam memahami materi permutasi dan kombinasi.	Ya	Tidak
	80%	20%
Menurut saya pelajaran untuk materi yang lain juga perlu berbantuan <i>smartphone</i> seperti ini.	Ya	Tidak
	80%	20%
Belajar dengan <i>smartphone</i> ini memungkinkan saya untuk menentukan materi yang akan saya pelajari.	Ya	Tidak
	100%	0%

PERNYATAAN	RESPON	
	SS/S	TS/STS
Dengan pembelajaran matematika berbantuan <i>smartphone</i> , saya menjadi lebih mudah memahami materi permutasi dan kombinasi.	100%	0%
Dengan pembelajaran matematika berbantuan <i>smartphone</i> , membuat saya aktif dalam mengikuti pembelajaran.	100%	0%
Saya merasa nyaman dan senang belajar berbantuan <i>smartphone</i> .	100%	0%
Saya dapat mempelajari sendiri materi yang belum saya pahami.	80%	20%
Saya berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan <i>smartphone</i>	80%	20%
Pembelajaran matematika berbantuan <i>smartphone</i> membuat saya termotivasi untuk belajar matematika	80%	20%
Saya merasa senang dengan suasana pembelajaran di kelas yang menggunakan media pembelajaran <i>smartphone</i>	100%	0%

Keterangan: SS: Sangat Setuju S: Setuju TS: Tidak Setuju STS: Sangat Tidak Setuju

sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa jika di dalam kelas guru menerapkan pembelajaran dengan teknologi, maka keterlibatan siswa menjadi interaktif dalam proses pembelajaran, dan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan lebih menghibur bagi siswa (Eyyam & Yaratan, 2014), (Hennessy & Dunham, 2002), & (Lin, Chen, Liu, 2017).

Ketuntasan Belajar Klasikal

Untuk melihat ketuntasan belajar klasikal, dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Berdasarkan hasil di Tabel 3 dan Tabel 4, diperoleh bahwa ketuntasan belajar siswa secara individual dan klasikal di kelas uji coba terbatas dan kelas implementasi tercapai sebesar 100%. Semua siswa tuntas belajar dengan nilai KKM 75, dikarenakan dari semua siswa di kelas uji coba terbatas dan kelas implementasi skor terkecilnya adalah 85,7 dan tertinggi 100 sehingga dikategorikan semua siswa pada kelas uji coba terbatas dan kelas implementasi "Tuntas Belajar secara Klasikal". Selain itu data yang diperoleh dari post-test berupa test yang telah divalidasi oleh validator ahli. Setiap butir soal yang diberikan telah dinyatakan valid dan tak perlu direvisi sehingga setiap butir soal post-test sudah dinyatakan layak untuk dijadikan sumber pengambilan data untuk melihat hasil ketuntasan belajar siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Eyyam & Yaratan, 2014), (Hennessy & Dunham, 2002), & (Rung, Warnke, Mattheos, 2014) pembelajaran dengan teknologi memberikan kesempatan yang

Tabel 3. Hasil Pre-test dan Post-test

Inisial Nama	Pre-test	Post-test	n-gain	ketuntasan belajar
L. H. A.	57,1	85,7	0,667	Tuntas
N. A. W.	57,1	85,7	0,667	Tuntas
K. A. A.	57,1	85,7	0,667	Tuntas
R. W. J.	71,4	100	1	Tuntas
R. A. R.	71,4	100	1	Tuntas
Rata-rata	62,82	91,42	0,8	
			0,769	
			n-gain tinggi	

Tabel 4. Hasil Post-test Siswa Kelas Implementasi dan Non-implementasi

Kelas Non-Implementasi	Kelas Implementasi
57,1	85,7
57,1	85,7
57,1	85,7
57,1	85,7
64,3	85,7
64,3	85,7
64,3	92,9
64,3	92,9
64,3	92,9
64,3	92,9
64,3	100
71,4	100
71,4	100
71,4	100
71,4	100

sangat baik untuk motivasi, eksplorasi, dan pembelajaran bagi siswa ketika teknologi digunakan secara tepat dalam pengajaran di kelas, itu juga memiliki dampak yang sangat positif pada prestasi atau keberhasilan siswa.

Peningkatan Pemahaman Siswa

Berdasarkan analisis statistik deskriptif pada Tabel 3, diperoleh bahwa peningkatan pemahaman siswa dikategorikan "Tinggi". Hasil *n-gain* dari pre-test dan post-test menunjukkan skor 0,77, atau bisa disebut $>0,7$ sehingga masuk kategori peningkatan pemahaman tinggi. Selain itu data yang diperoleh dari pre-test dan post-test berupa test yang telah divalidasi oleh validator ahli. Setiap butir soal yang diberikan telah dinyatakan valid dan tak perlu direvisi sehingga setiap butir soal pada pre-test dan post-test sudah dinyatakan layak untuk dijadikan sumber pengambilan data untuk melihat peningkatan pemahaman siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat (Eyyam & Yaratana, 2014), (Ghavifekr & Rosdy, 2015), (Hennessy & Dunham, 2002), (Lin, Chen, Liu, 2017) Dalam lingkungan belajar dimana teknologi pendidikan diintegrasikan ke dalam pengajaran, baik siswa dan guru merasakan manfaat dari menggunakannya. Penggunaan teknologi dalam pengajaran tidak hanya meningkatkan kemampuan belajar siswa tetapi juga motivasi mereka sehingga siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran.

Pengaruh Pemahaman Siswa

Setelah dianalisis menggunakan aplikasi, hasil analisis data hasil belajar siswa adalah sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5. Tabel 5 yang menjelaskan hasil uji-T terhadap data hasil post-test pada kelas implementasi dan non-implementasi. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikan (2-tailed) pada uji-T adalah 0,00 atau dapat dikatakan $<0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa media pem-

belajaran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman siswa mengenai materi permutasi dan kombinasi. Hal ini sesuai dengan hasil riset sebelumnya bahwa menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran di kelas mampu meningkatkan pemahaman sehingga siswa dapat belajar lebih efektif (Eyyam & Yaratana, 2014; Hennessy & Dunham, 2002; dan Lin, Chen, Liu, 2017).

Keefektifan Pembelajaran

Untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran permutasi dan kombinasi berbasis android maka dilakukan implementasi dan dinyatakan efektif ketika memenuhi aspek: 1) Hasil tes peningkatan pemahaman siswa tuntas secara klasikal. Dengan syarat aspek ketuntasan belajar terpenuhi; 2) Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman.

Pada hasil analisis pada kelas uji coba yang sudah dijabarkan pada bagian sebelumnya, maka dapat dinyatakan bahwa: 1) Hasil tes peningkatan pemahaman siswa pada kelas implementasi tuntas secara klasikal. Hal ini dapat dari Tabel 4 yang menjelaskan hasil post-test pada kelas implementasi dan non-implementasi. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa hasil post-test setiap siswa pada kelas implementasi. Hasil post-test semua siswa pada kelas implementasi tersebut skor paling rendahnya adalah 85,7 sementara skor teringginya adalah 100. Karena skor terendahnya adalah 85,7 dan jika dibandingkan dengan KKM 75 maka skor 85,7 bisa dikatakan tuntas dalam hasil tes peningkatan pemahaman. Jika skor terendah dari semua dikatakan tuntas maka dapat dikatakan semua siswa tuntas dalam hasil tes pemahaman atau dapat dikatakan hasil tes peningkatan pemahaman siswa tuntas secara klasikal; 2) Pengaruh signifikan terhadap pemahaman belajar siswa menggunakan media pembelajaran. Hal ini dapat dari Tabel 5 yang menjelaskan hasil uji-T terhadap data hasil post-test pada kelas implementasi

Tabel 5. Hasil Uji T

	Independent Sample T-Test F	Levene's Test for Equality of Variances				
		Sig	t	df	Sig. (2-tailed)	
Hasil 3	Equal variances assumed	.032	.859	-12.971	28	.000
	Equal variances not assumed			-12.971	26.812	.000

dan non-implementasi. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikan (2-tailed) pada uji-T adalah 0,00 atau dapat dikatakan <0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa media pembelajaran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman siswa mengenai materi permutasi dan kombinasi. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dinyatakan efektif.

SIMPULAN

Hasil dari prosedur pengembangan media pembelajaran menggunakan model pengembangan ADDIE yang telah dijelaskan menghasilkan perangkat pembelajaran yang memenuhi kriteria media yang layak, yaitu: Valid karena Media pembelajaran dinyatakan valid oleh validator, Praktis karena aktivitas guru menggunakan media pembelajaran dalam kelas sangat baik, dan Aktivitas siswa dalam pembelajaran aktif, Efektif karena respon siswa terhadap pembelajaran positif, Ketuntasan belajar siswa tercapai, Peningkatan pemahaman siswa. Media pembelajaran materi permutasi dan kombinasi berbasis android dapat dikatakan efektif karena hasil tes peningkatan pemahaman siswa tuntas secara klasikal. Memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman terhadap materi permutasi dan kombinasi. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dinyatakan efektif. Pengaruh peningkatan pemahaman materi permutasi dan kombinasi siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis android dibandingkan dengan yang mengikuti kegiatan pembelajaran seperti biasa sangat signifikan hal ini dapat dilihat dari hasil uji-T pada kelas implementasi. Pada hasil uji-T tersebut menunjukkan signifikan <0,05.

DAFTAR PUSTAKA

Branch, R.M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.

Chee, K.N., Yahaya, N., & Ibrahim, N.H. (2017). Effectiveness of mobile learning application in improving reading skills in Chinese language and towards post-attitudes. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. 11(3). DOI: 10.1504/IJML0.2017.10005992

Eyyam, R., & Yabatan, H.S. (2014). Impact of Technology in Mathematics Lessons on Student Achievement and Attitude. *Social Behavior and Personality*. 42(suppl.). DOI: 10.2224/sbp.2014.42.0.S31

Ghavifekr, S. & Rosdy, W.A.W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(2), 175-191.

Hennessy, S. & Dunham, P. (2002). Equity Issues Affecting Mathematics Learning Using Ict. *Research in Mathematics Education*. 4(1). DOI: 10.1080/14794800008520107

Kathuria, A., Gupta A.,(2015). Challenges in Android Application Development: A Case Study. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*. 4 (5) , 294-299

Keeler, C., & Steinhurst K. (2001). A New Approach to Learning Probability in the First Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, 9(3). DOI: 10.1080/10691898.2001.11910539

Kissane, B., & Kemp, M. (2010). Teaching and learning probability in an age of technology. In M. Majewski, W-C. Yang, T. de Alwis & W. P. Hew (eds.) *Linking Applications with Mathematics and Technology; Proceedings of the 15th Annual Conference of the Asian Technology Conference on Mathematics*, Kuala Lumpur, Malaysia: ATCM Inc. pp. 401-410

Lin, M.H., Chen, H.C., Liu, K.S. (2017). A Study of the Effects of Digital Learning on Learning Motivation and Learning Outcome. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(7). DOI:10.12973/eurasia.2017.00744a

Permendikbud. (2016). *Lampiran 16, KI & KD Matematika SMA XII*

Rung, A., Warnke, F., Mattheos, N. (2014). Investigating the Use of Smartphones for Learning Purposes by Australian Dental Students. *Jmir Mhealth and Uhealth*. 2(2). DOI: 10.2196/mhealth.3120

Sari, P.A. (2018). The Development of Internet-Based Economic Learning Media using Moodle Approach. *International Journal of Active Learning*. 3(2). pp. 100-109

Sukma, D., Prihatmanto, A.S., & Wuyandari, A.I. (2015). The Analysis of Vidyayusa Educational Game on Set Theory Using Individual Learning Method; *Proceedings of the 4th International Conference on Interactive Digital Media (ICIDM)*, Bandung, Indonesia

Sukoriyanto, Nusantara, T., Subanji, & Chandra, T.D. (2016). Students' Errors in Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem Solving Steps of Polya. *Canadian Center of Science and Education*, 9(2). DOI: 10.5539/ies.v9n2p11

Yap Wei Li. (2016). Transforming Conventional Teaching Classroom to Learner-Centred Teaching Classroom Using Multimedia-Mediated Learning Module. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(2). DOI: 10.7763/IJNET.2016.V6.667