

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *MOBILE LEARNING* PADA MATERI PELUANG UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMK

Farida Septiawati<sup>1\*</sup>, Umy Zahroh<sup>2</sup>, Sutopo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Tadris Matematika, FTIK, UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung  
Jl. Mayor Sujadi Timur No. 46 Tulungagung, 66221, Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>aidasepti54@gmail.com, <sup>2</sup>umyazahroh@iain-tulungagung.ac.id, <sup>3</sup>sutopo@iantulungagung.ac.id

\*Penulis Korespondensi

*Diserahkan: 19-01-2024; Direvisi: 03-02-2024; Diterima: 23-02-2024*

**Abstrak:** Latar belakang dari penelitian ini adalah kurangnya fleksibilitas bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan bahan ajar yang kurang menarik membuat minat belajar siswa berkurang dan kemampuan komunikasi matematisnya cenderung rendah. Adanya kemajuan teknologi menuntut pengembang untuk mengembangkan bahan ajar yang menarik dan fleksibel. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mendeskripsikan proses pengembangan bahan ajar mobile learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMK, (2) Mengetahui kelayakan bahan ajar mobile learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMK, (3) Mengetahui keefektifan bahan ajar mobile learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMK. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg and Gall. Uji validasi dilakukan oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media. Uji coba produk dilakukan melalui 2 tahap, yakni uji coba kelompok terbatas dan uji pelaksanaan lapangan. Pengembangan ini memperoleh hasil kevalidan bahan ajar oleh ahli media dengan persentase 85% kategori valid. Hasil kevalidan bahan ajar oleh ahli materi dengan persentase 89% kategori valid. Hasil kepraktisan bahan ajar didapatkan dari hasil analisis pengamatan aktivitas pengguna persentase siswa bertanya sebesar 20% dengan kriteria dapat digunakan tanpa revisi. Sedangkan hasil angket respon guru didapatkan persentase sebesar 97% dengan kriteria sangat praktis digunakan dalam pembelajaran. Angket respon siswa didapat persentase 95% kriteria sangat efektif digunakan.

**Kata Kunci:** Bahan ajar; Komunikasi matematis; *Mobile Learning*

**Abstract:** *The background of this research is the lack of flexibility in the teaching materials used in learning. The use of less interesting teaching materials reduces students' interest in learning and their mathematical communication skills tend to be low. Technological advances require developers to develop interesting and flexible teaching materials. This research aims to: (1) Describe the process of developing mobile learning teaching materials to improve vocational school students' mathematical communication skills, (2) Find out the feasibility of mobile learning teaching materials to improve vocational school students' mathematical communication skills, (3) Find out the effectiveness of mobile learning teaching materials for improve vocational school students' mathematical communication skills. This research uses the Borg and Gall development model. Validation tests were carried out by 2 material experts and 2 media experts. Product trials were carried out in 2 stages, namely limited group trials and field implementation trials. This development obtained the results of the validity of teaching materials by media experts with a percentage of 85% in the valid category. The results of the validity of teaching materials by material experts with a percentage of 89% are in the valid category. The results of the practicality of teaching materials were obtained from the analysis of user activity observations, the percentage of students asking questions was 20% with the criteria that they could be used without revision. Meanwhile, the results of the teacher response questionnaire obtained a percentage of 97% with very practical criteria for use in learning. The student response questionnaire obtained a percentage of 95%, the criteria were very effectively used.*

**Keywords:** *Teaching materials; Mathematical communication; Mobile Learning*

**Kutipan:** Septiawati, Farida., Zahroh, Umy., & Sutopo. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Mobile Learning pada Materi Peluang untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.10 No.1, (39-52). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5321>



## Pendahuluan

Pendidikan yang berkualitas harus didukung dengan sarana prasarana yang memadai dan memudahkan peserta didik mengakses bahan ajar dengan cepat. Adanya pembelajaran online yang beberapa waktu lalu dilakukan memberi banyak pengalaman khususnya di dunia pendidikan untuk menciptakan fleksibilitas sumber dan bahan ajar. Pendidik benar-benar dituntut untuk memilih bahan ajar yang disesuaikan kebutuhan peserta didik. Bahan ajar yang secara umum digunakan selama ini adalah buku paket, lembar kerja siswa, modul, dan beberapa penyampaian materi yang ditayangkan dengan aplikasi powerpoint. Penggunaan bahan ajar tersebut belum sepenuhnya menjawab semua tuntutan perkembangan teknologi di dunia pendidikan. Siswa masih sering kesulitan dalam menyerap informasi melalui bahan ajar tersebut.

Dalam pembelajaran matematika, (Mustakim 2020) berpendapat siswa menganggap matematika merupakan pelajaran yang sangat sulit karena matematika bersifat abstrak, banyak lambang dan rumus-rumus yang membuat mereka kebingungan. Kesulitan yang ada dalam pelajaran matematika menuntut guru mengembangkan bahan ajar interaktif. Salah satunya adalah pemanfaatan *smartphone* yang sudah biasa digunakan oleh peserta didik. Menurut hasil survei (StatCounter Globalstats Juli 2020–Juli 2021) bahwa 91,80% *smartphone* di Indonesia menggunakan sistem operasi Android, diikuti iOS 7,98%, Windows 0,05%, Tizen 0,01%, seri 40 0,02%, dan lainnya 0,15 %. Artinya, sistem operasi ponsel Android digunakan oleh hampir semua ponsel di Indonesia. Penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran ini biasa dikenal dengan *Mobile Learning*.

NCTM sebagaimana disebutkan (Prabawati: 2018) bahwa terdapat lima kompetensi dalam matematika, yaitu kemampuan memecahkan masalah, kemampuan penalaran matematis, kemampuan koneksi matematis, kemampuan komunikasi matematis, dan kemampuan representasi matematis. Kemampuan komunikasi berkaitan dengan kemampuan menjelaskan, mengutarakan suatu ide secara lisan atau tulisan baik berupa gambar, grafik serta visual lain. Diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa tingkat SMK tergolong rendah. Hal ini berdasarkan anggapan siswa bahwa pelajaran matematika sulit dimengerti dan sulit untuk dikomunikasikan.

Penelitian yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar *Mobile Learning* pada Materi Peluang untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK” ini dibuat dengan tujuan untuk mendeskripsikan proses pembuatan bahan ajar *mobile learning*, mendeskripsikan kelayakan (kevalidan dan kepraktisan) serta keefektifan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMK. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg and Gall dengan delapan tahapan diharapkan produk bahan ajar ini memiliki kualitas yang valid, praktis, dan efektif.

## Metode

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode pengembangan atau R&D dengan model pengembangan Borg and Gall. Langkah-langkah model pengembangan ini memiliki sepuluh tahapan. Karena keterbatasan waktu peneliti hanya menggunakan delapan tahapan yang meliputi; 1) Tahap pengumpulan informasi yang terdiri atas pemilihan materi, pemilihan sekolah, dan analisis kebutuhan. (2) Tahap perencanaan dimulai dengan mengkaji kurikulum yang diterapkan, capaian kompetensi yang diharapkan, dilanjutkan dengan menyusun tujuan pembelajaran dan alur dari tujuan pembelajaran tersebut. (3) Tahap pengembangan produk awal dengan membuat rancangan bahan ajar disesuaikan

dengan materi yang terdapat pada Modul Ajar Peluang, (4) Tahap uji coba dilakukan terhadap subjek uji coba, (5) Tahap revisi setelah uji coba untuk memperbaiki kekurangan sampai produk tersebut siap digunakan pada tahap berikutnya, (6) Tahap uji pelaksanaan lapangan merupakan tahap uji lapangan terakhir, (7) Tahap revisi produk akhir melakukan perbaikan akhir guna menghasilkan produk final. (8) Tahap diseminasi dan implementasi sebagai bentuk penyampain hasil pengembangan produk kepada para pengguna yaitu guru dan siswa umumnya di seluruh SMK Negeri di Tulungagung.

Subjek penelitian yang diujicobakan yaitu 40 siswa kelas X AKL 1 SMK Negeri 1 Rejotangan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret tahun ajaran 2022/2023. Uji validasi media oleh 2 ahli media dan uji validasi materi oleh 2 dosen matematika. Penelitian ini menerapkan teknik analisis data yaitu analisis kevalidan, analisis kepraktisan, dan analisis keefektifan produk bahan ajar. Hasil dari analisis kevalidan ini diperoleh dari rata-rata nilai validasi yang diperoleh dari validator dan membandingkan persentase nilai akhir dengan kriteria tingkat kevalidan menurut (Arikunto, 2019) disajikan dalam Tabel 1 berikut

**Tabel 1** Kriteria Tingkat Kevalidan Produk

Persentase (%)	Kriteria
76-100	Valid
56-75	Cukup Valid
40-55	Kurang Valid
0-39	Tidak Valid

Analisis kepraktisan produk yang dikembangkan dilihat berdasarkan hasil pengamatan (observasi) dan hasil angket respon guru terkait ketercapaian tujuan pembelajaran dengan bahan ajar *mobile learning*. Adapun presentase kriteria kepraktisan (Tegeh et al., 2014) disajikan dalam Tabel 2 berikut:

**Tabel 2** Presentase Skala Kepraktisan

Skor	Kriteria
90% - 100%	Sangat praktis digunakan dalam pembelajaran
75% - 89%	Praktis digunakan dalam pembelajaran
65% - 74%	Cukup praktis digunakan dalam pembelajaran
55% - 64%	Kurang praktis digunakan dalam pembelajaran
0% - 54%	Sangat Kurang praktis digunakan dalam pembelajaran

Analisis keefektifan bahan ajar didasarkan pada data angket respon siswa dan data hasil tes komunikasi matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kriteria analisis nilai rata-rata angket respon siswa yang digunakan adalah:

$$\text{presentase angket respon siswa} = \frac{\text{jumlah aspek yang muncul}}{\text{jumlah tertinggi}} \times 100\%$$

Adapun presentase kategori skala keefektifan disajikan dalam Tabel 3 berikut:

**Tabel 3** Presentase Skala Keefektifan

Skor	Kriteria
81% - 100%	Sangat efektif digunakan dalam pembelajaran
61% - 80%	Efektif digunakan dalam pembelajaran
41% - 60%	Cukup efektif digunakan dalam pembelajaran
21% - 40%	Kurang efektif digunakan dalam pembelajaran
0% - 20%	Sangat Kurang efektif digunakan dalam pembelajaran

Hasil tes kemampuan komunikasi matematis didapat dari jumlah skor yang didapat siswa saat menyelesaikan soal tes yang diberikan. Tes ini sudah disusun sesuai indikator kemampuan komunikasi

matematis. Kriteria pemberian skor komunikasi matematis (Zainal Arifin, 2016) disajikan pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4** Kriteria Pemberian Skor Tes Komunikasi Matematis

Indikator	Penilaian	Skor
Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram ke dalam ide-ide matematika	Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram ke dalam ide-ide sudah benar, lengkap dan jelas sesuai dengan permasalahan	4
	Menghubungkan benda nyata, gambar, atau diagram ke dalam ide-ide matematika sudah benar, tetapi kurang lengkap atau ada sebagian kecil yang salah	3
	Menghubungkan benda nyata, gambar, atau diagram ke dalam ide-ide matematika kurang lengkap dan sebagian besar salah	2
	Menghubungkan benda nyata, gambar, atau diagram ke dalam ide-ide matematika salah	1
	Tidak menjawab	0
Menjelaskan ide-ide dan relasi matematika secara lisan ataupun tulisan dengan benda nyata, grafik, aljabar, atau gambar	Benda nyata, grafik, aljabar, atau gambar yang dibuat sudah benar, lengkap dan jelas sesuai dengan persoalan yang diberikan	4
	Benda nyata, grafik, aljabar, atau gambar yang dibuat sudah benar, tetapi kurang lengkap dan ada sebagian kecil yang salah	3
	Benda nyata, grafik, aljabar, atau gambar yang dibuat kurang lengkap dan sebagian besar salah	2
	Benda nyata, grafik, aljabar, atau gambar yang dibuat salah	1
	Tidak menjawab	0
Menyatakan kejadian sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika	Dalam menyatakan unsur-unsur yang terdapat dalam soal dengan menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika sudah benar, lengkap dan jelas	4
	Dalam menyatakan unsur-unsur yang terdapat dalam soal dengan menggunakan simbol- simbol atau bahasa matematika sudah benar, tetapi kurang lengkap atau sebagian kecil jawaban yang salah	3
	Dalam menyatakan unsur-unsur yang terdapat dalam soal dengan menggunakan simbol- simbol atau bahasa matematika kurang lengkap atau sebagian besar jawaban yang salah	2
	Dalam menyatakan unsur-unsur yang terdapat dalam soal dengan menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika salah	1
	Tidak menjawab	0
Menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	Argumen atau kesimpulan yang dituliskan sudah benar, lengkap dan jelas	4
	Argumen atau kesimpulan yang dituliskan sudah benar, tetapi kurang lengkap atau sebagian kecil jawaban yang salah	3
	Argumen atau kesimpulan yang dituliskan kurang lengkap atau sebagian besar jawaban yang salah	2
	Argumen atau kesimpulan yang dituliskan salah	1
	Tidak menjawab	0
Menjelaskan atau membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari	Mengidentifikasi konsep matematika yang akan ditanyakan disertai alasan yang benar dan jelas	4
	Mengidentifikasi konsep matematika yang akan ditanyakan disertai alasan yang benar namun ada sedikit kesalahan	3
	Mengidentifikasi konsep matematika yang akan ditanyakan disertai alasan yang kurang benar dan banyak kesalahan	2
	Mengidentifikasi konsep matematika yang akan ditanyakan disertai alasan yang salah	1
	Tidak menjawab	0

### Hasil dan Pembahasan

Bahan ajar *Mobile Learning* pada materi peluang ini dikembangkan dengan model pengembangan Borg and Gall yang melalui 8 tahapan yaitu, 1) tahapan pengumpulan informasi, (2) tahapan perencanaan, (3) tahapan pengembangan produk, (4) tahapan uji coba lapangan, (5) tahapan merevisi produk, (6) tahapan uji pelaksanaan lapangan, (7) tahapan revisi produk akhir, dan (8) tahapan

diseminasi dan implementasi. Proses dan hasil bahan ajar yang telah dikembangkan diuraikan sebagai berikut.

### 1. Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi ini digunakan sebagai dasar pengembangan produk. Pada tahap ini terdiri dari analisis kebutuhan, pemilihan materi, dan pemilihan sekolah. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru matematika, kebanyakan siswa di SMK memiliki minat belajar matematika yang kurang. Sebagian besar dari mereka bosan dengan pembelajaran yang monoton menggunakan bahan ajar yang itu-itu saja. Sehingga mengakibatkan kemampuan komunikasi matematisnya siswa rendah. Sehingga peneliti berasumsi perlu dikembangkan bahan ajar yang menarik dan fleksibel penggunaannya dengan berbasis android.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi peluang fase E. Materi ini dipilih karena banyak permasalahan kehidupan yang berkaitan dengan teori peluang. Hasil wawancara dengan guru matematika juga menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan mempelajari materi ini.

### 2. Perencanaan

Tahap perencanaan yang dilakukan dimulai dengan mengkaji kurikulum yang diterapkan, capaian kompetensi yang diharapkan, kemudian dilanjutkan dengan menyusun tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran. Setelah itu menyiapkan bahan ajar peluang dan soal untuk mengukur tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa.

### 3. Pengembangan Produk Awal

#### a. Penyajian Produk

Pengembangan awal pembuatan bahan ajar ini disesuaikan dengan kerangka isi analisis kurikulum dan analisis materi kemudian membuat rancangan bahan ajar. Pengembangan produk ini dikembangkan dalam bentuk bahan ajar *Mobile Learning*. Bahan ajar ini berupa aplikasi android yang bisa dioperasikan di *smartphone*. Berikut ini disajikan wujud akhir pengembangan bahan ajar *Mobile Learning* pada materi Peluang Fase E.

#### 1) Tampilan Login

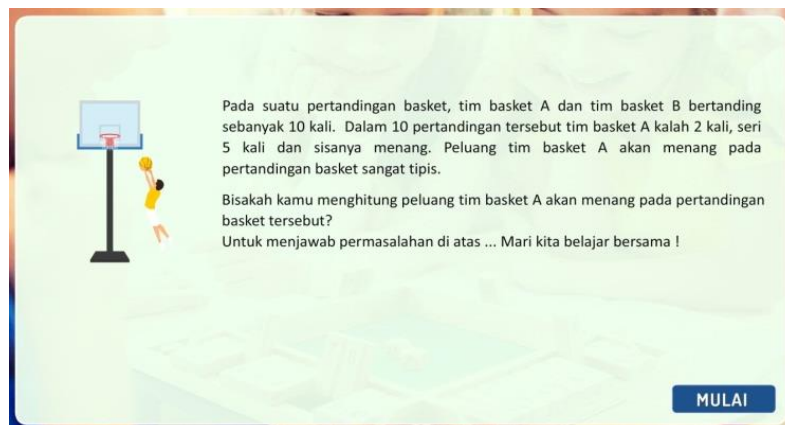
Untuk memulai mengoperasikan aplikasi, peserta didik perlu memasukkan nama dan kelas. Berikut disajikan pada gambar 1 tampilan login bahan ajar.



Gambar 1 Tampilan Login

#### 2) Pertanyaan Pemantik

Sebagai tahap untuk memancing peserta didik dan meningkatkan partisipasinya sehingga dapat segera masuk ke dalam topik yang sedang dibicarakan maka disajikan pertanyaan pemantik. Berikut disajikan pada gambar 2 tampilan pertanyaan pemantik.



Gambar 2 Tampilan Pertanyaan Pemantik

3) Beranda

Beranda bahan ajar ini mencantumkan judul, sasaran bahan ajar, ucapan selamat datang, dan penyusun bahan ajar. Berikut disajikan pada gambar 3 tampilan beranda.



Gambar 3 Tampilan Beranda

4) Menu Utama

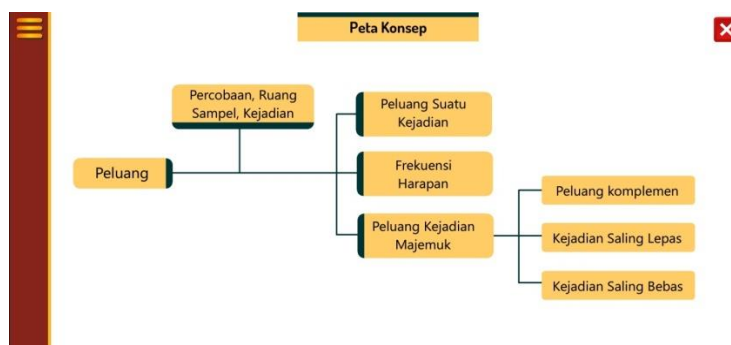
Menu bahan ajar ini terdiri dari sepuluh submenu yang meliputi 1) Petunjuk, 2) Elemen dan Capaian Pembelajaran, 3) Tujuan Pembelajaran, 4) Peta Konsep, 5) Sejarah, 6) Pemahaman Bermakna, 7) Uraian Materi, 8) Worksheet, 9) Tugas, dan 10) Kuis. Berikut disajikan pada gambar 4 tampilan menu utama bahan ajar.



Gambar 4 Tampilan Menu Utama

a) Peta Konsep

Peta konsep disajikan untuk memperkenalkan suatu materi secara umum kepada peserta didik. Berikut disajikan pada gambar 5 tampilan peta konsep.



Gambar 5 Tampilan Peta Konsep

b) Uraian Materi

Pada bagian ini, materi disajikan dalam bentuk uraian dan dilengkapi dengan contoh soal. Berikut disajikan pada gambar 6 tampilan salah satu materi.

**PERCOBAAN, RUANG SAMPEL, DAN KEJADIAN**

**Ilustrasi**

Sebelum pertandingan sepak bola dimulai biasanya wasit memanggil kedua kapten kesebelasan tersebut kemudian melakukan pengundian untuk menentukan kesebelasan mana yang akan memainkan bola terlebih dahulu.

Pengundian biasanya dengan cara melambungkan sekeping mata uang. Sebelum melambungkan mata uang tersebut wasit meminta kapten kesebelasan masing-masing untuk memilih "angka" atau "gambar". Cara seperti di atas merupakan salah satu contoh PERCOBAAN.

Lemparlah sekeping mata uang logam ke atas, hasil yang mungkin adalah muncul gambar (G) atau angka (A). Misalkan himpunan semua hasil yang mungkin adalah  $S$ , maka  $S = \{A, G\}$ .

$S$  disebut Ruang Sampel sedang anggota-anggotanya yaitu A dan G disebut Titik Sampel.

Gambar 6 Uraian Materi

c) Worksheet

Worksheet disajikan untuk memfasilitasi siswa menyelesaikan permasalahan. Siswa bisa menginput data sesuai petunjuk dengan mengisi kolom jawaban. Setelah menginput data, siswa dapat mengklik tombol cek, dan program langsung merespon hasil pengerjaan tersebut. Berikut disajikan pada gambar 7 tampilan worksheet.

**Worksheet**

Diketahui: Mobil merah : A    Mobil hitam : D    Transmisi otomatis : O  
 Mobil putih : B    Mobil perak : E  
 Mobil hijau : C    Transmisi manual : M

Peluang memilih mobil transmisi otomatis berwarna merah adalah?

	A	B	C	D	E
M	( )	( )	( )	( )	( )
O	( )	( )	( )	( )	( )

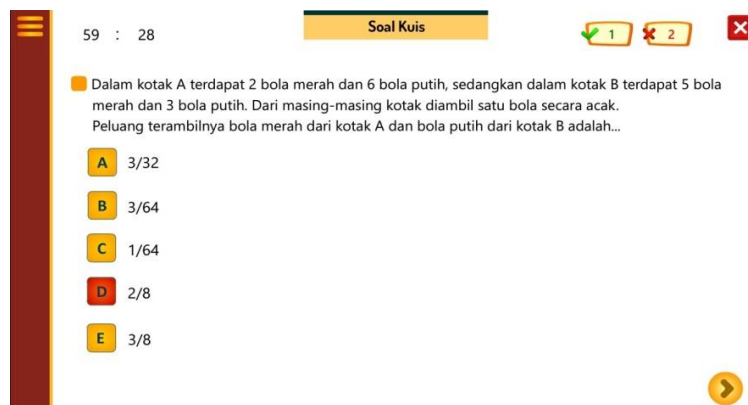
P(A):

\* masukan data tanpa tanda " , "

Gambar 7 Tampilan Worksheet

d) Kuis

Pemberian kuis dilakukan di akhir kegiatan siswa. Hasil kuis digunakan untuk melihat ketercapaian siswa terhadap tujuan pembelajaran yang ditentukan. Berikut disajikan pada gambar 8 tampilan kuis.



Gambar 7 Tampilan Kuis

b. Uji Validasi

Aplikasi mobile learning yang telah dikembangkan, selanjutnya divalidasi oleh 2 validator ahli media, dan 2 validator ahli materi. Ahli media merupakan programmer yang sudah berpengalaman dibidangnya. Sedangkan ahli materi yaitu dosen matematika UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung.

1) Uji Validasi oleh Ahli Media

Berikut hasil validasi oleh ahli media disajikan pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Validasi oleh Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Skor	
		Validator 1	Validator 2
1.	Tampilan	62	63
2.	Penggunaan	26	26
3.	Pemanfaatan	26	26
Total		114	115
Rata-rata Skor		114,5	
Persentase		85%	
Kriteria		Valid	

Berdasarkan hasil uji validasi oleh ahli media di atas menunjukkan bahwa bahan ajar *Mobile Learning* mendapatkan presentase 85% dengan kriteria valid. Berikut disajikan saran/ masukan dari ahli media pada Tabel 6.

Tabel 6 Saran/ Masukan Ahli Media

No.	Validator	Saran/ Masukan	Hasil
1	Validator 1	Tambahkan backsound saat aplikasi digunakan agar lebih menarik	Sudah ditambahkan backsound
		Tambahkan timer pada kuis	Sudah ditambahkan timer
2.	Validator 2	Video sebaiknya ditampilkan langsung diaplikasi bukan berupa link youtube	Masih berupa link youtube karena jika video ditampilkan langsung akan membuat aplikasi menjadi lebih besar ukurannya



2) Uji Validasi oleh Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengukur kualitas materi yang disajikan dalam bahan ajar. Berikut hasil validasi ahli materi disajikan pada tabel 7.

**Tabel 7 Hasil Validasi Ahli Materi**

No	Aspek yang dinilai	Skor	
		Validator 1	Validator 2
1.	Kompatibilitas Materi dengan CP dan TP	13	13
2.	Akurasi Materi	22	24
3.	Pembaruan Materi	9	10
4.	Mendorong Rasa Ingin Tahu	9	8
5.	Penyajian Materi	5	5
6.	Pendukung Penyajian	23	22
7.	Penyajian Pembelajaran	4	5
8.	Koherensi dan keteraturan alur pemikiran.	9	9
9.	Lugas	12	14
10.	Komunikatif	4	5
11.	Interaktif dan Dialogis	5	4
12.	Kesesuaian dengan Perkembangan Siswa	9	9
13.	Kesesuaian dengan Aturan Bahasa	10	9
14.	Kemampuan Komunikasi Matematis	25	25
Total		159	162
Rata-rata Skor		160,5	
Persentase		89%	
Kriteria		Valid	

Berdasarkan hasil uji validasi oleh ahli materi di atas menunjukkan bahwa bahan ajar Mobile Learning mendapatkan persentase 89% dengan kriteria valid. Berikut disajikan saran/masukan dari ahli media pada Tabel 7.

**Tabel 7 Saran/ Masukan Ahli Materi**

No.	Validator	Saran/ Masukan	Hasil
1.	Validator 1	Sudah bagus dan layak diujicobakan	
2.	Validator 2	Sebaiknya tampilan awal tidak langsung pertanyaan pemantik, bisa masuk ke tampilan login dulu	Sudah diperbaiki

**4. Uji coba lapangan**

Uji coba ini diperlukan untuk menilai produk yang dikembangkan untuk siswa. Uji coba pada tahap ini dilakukan terhadap subjek uji coba terbatas. Dalam uji coba ini, peneliti melakukan wawancara, pengamatan dan memberikan angket yang kemudian dianalisis.

**5. Revisi produk**

Setelah dilakukan uji coba lapangan maka akan terlihat kekurangan produk pengembangan sehingga digunakan sebagai acuan untuk melakukan revisi. Revisi ini dilakukan untuk memperbaiki kekurangan produk sampai dinyatakan tidak memerlukan revisi dan siap diujikan ke lapangan.

**6. Uji pelaksanaan lapangan**

Pada uji pelaksanaan lapangan, produk pengembangan sudah direvisi dan telah mendekati sempurna. Uji pelaksanaan tersebut dilakukan ke siswa kelas X AKL 1 di SMKN 1 Rejotangan. Berikut ini akan diuraikan hasil yang didapatkan selama produk digunakan dalam pembelajaran.

a. Hasil Pengamatan Aktivitas Peserta Didik

Hasil pengamatan aktivitas peserta didik disajikan pada tabel 8

**Tabel 8** Hasil Pengamatan Aktivitas Peserta Didik

No.	Masalah	$\Sigma$ siswa bertanya	% siswa bertanya
<b>I MATERI</b>			
1.	Percobaan, ruang sampel, dan kejadian	5	13
2.	Peluang kejadian	9	23
3.	Frekuensi harapan	6	15
4.	Peluang komplemen	8	20
5.	Peluang kejadian saling lepas	7	18
6.	Peluang kejadian saling bebas	11	28
7.	Indikator kemampuan komunikasi matematis	12	30
8.	Latihan soal	7	18
9.	Worksheet	9	23
10.	Tes	12	30
<b>II MEDIA BAHAN AJAR</b>			
1.	Cara lanjut	3	7
2.	Cara kembali	2	5
3.	Cara login	11	28
4.	Cara memilih jawaban	9	23
5.	Cara menginput data	14	35
6.	Cara menutup media	1	3
Jumlah persentase pertanyaan siswa (materi dan media)			319%
Rata-rata persentase pertanyaan (materi dan media)			20%
Kriteria penilaian kepraktisan			Dapat digunakan dengan tanpa revisi

b. Hasil Angket Respon Guru Matematika

Hasil angket respon guru matematika disajikan pada tabel 9.

**Tabel 9** Hasil Angket Respon Guru

No	Aspek yang dilihat	Skor	
		Guru 1	Guru 2
1.	Kompatibilitas Materi dengan CP dan TP	15	15
2.	Akurasi Materi	32	35
3.	Mendorong Rasa Ingin Tahu	10	10
4.	Teknik Penyajian	32	35
5.	Koherensi dan keteraturan alur pemikiran	10	10
6.	Interaktif dan Dialogis	25	23
7.	Kesesuaian dengan Perkembangan Siswa	9	9
8.	Kesesuaian dengan Aturan Bahasa	10	10
9.	Kemampuan Komunikasi Matematis	29	29
Total		173	176
Rata-rata Skor		174,5	
Persentase		97%	
Kriteria		Sangat praktis digunakan dalam pembelajaran	

c. Hasil Angket Respon Siswa

Hasil angket respon siswa disajikan pada tabel 10.

**Tabel 10** Hasil Angket Respon Siswa

No.	Indikator	Rata Skor
1.	Tampilan bahan ajar menarik	5
2.	Bahan ajar ini menambah semangat dalam belajar	5
3.	Bahan ajar ini dapat membuat kegiatan belajar matematika menjadi tidak membosankan.	4,7
4.	Bahan ajar ini membantu saya untuk menguasai pelajaran matematika, khususnya pada materi Peluang	4,6
5.	Ilustrasi yang terdapat dalam bahan ajar lebih memotivasi untuk mempelajari materi peluang	4,5
6.	Materi dalam bahan ajar berkaitan dengan permasalahan sehari-hari	5
7.	Materi yang terdapat dalam bahan ajar ini mudah dipahami	4,7
8.	Bahan ajar ini membantu untuk menemukan konsep matematika dengan cara saya sendiri	4,3
9.	Penyajian materi pada bahan ajar ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman.	4,7
10.	Terdapat tes evaluasi yang dapat mengukur sejauh mana pemahaman saya tentang materi peluang	4,6
11.	Kalimat yang digunakan dalam bahan ajar ini mudah dipahami.	5
12.	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar ini mudah dimengerti.	4,6
13.	Huruf yang digunakan mudah dibaca dan jelas	5
	Rerata	4,77
	Persentase	95%
	Kriteria	Sangat efektif digunakan dalam pembelajaran

d. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Berikut disajikan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X AKL 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X AKL 2 sebagai kelas kontrol tercantum pada tabel 11.

**Tabel 11** Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No. absen	Daftar Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis	
	Kelas AKL 1	Kelas AKL 2
1.	83,33	70,83
2.	83,33	79,17
3.	75,00	79,17
4.	66,67	75,00
5.	87,50	70,83
6.	79,17	50,00
7.	87,50	83,33
8.	75,00	75,00
9.	95,83	83,33
10.	79,17	70,83
11.	50,00	75,00
12.	95,83	70,83
13.	91,67	66,67

14.	83,33	87,50
15.	100,00	75,00
16.	87,50	70,83
17.	75,00	75,00
18.	91,67	91,67
19.	95,83	79,17
20.	91,67	83,33
21.	100,00	50,00
22.	87,50	83,33
23.	95,83	83,33
24.	79,17	83,33
25.	95,83	54,17
26.	100,00	75,00
27.	75,00	83,33
28.	95,83	87,50
29.	91,67	66,67
30.	91,67	66,67
31.	70,83	62,50
32.	95,83	87,50
33.	87,50	83,33
34.	79,17	79,17
35.	95,83	91,67
36.	79,17	50,00
37.	87,50	100,00
38.	50,00	79,17
39.	83,33	83,33
40.	83,33	83,33
<b>Jumlah</b>	3400	3045,83
<b>Rerata</b>	85,00	76,15

## 7. Revisi produk akhir

Setelah uji pelaksanaan lapangan tentunya masih ditemui kekurangan bahan ajar. Di tahap ini peneliti melakukan revisi akhir untuk menghasilkan produk final yang siap disebarluaskan. Berikut daftar revisi produk atas saran dari guru dan siswa tercantum pada tabel 11.

**Tabel 11** Daftar Revisi Produk Atas Saran Dari Guru Dan Siswa

No.	Validator	Saran/ Masukan	Hasil
1.	Guru 1	Aplikasi ini layak digunakan dan membantu siswa untuk lebih tertarik dan memahami materi peluang Penempatan menu tugas dan kuis tertukar, harusnya tugas dulu baru kuis	- Sudah diperbaiki
2.	Guru 2	Peta konsep lebih lebih dijabarkan lagi pada bagian peluang kejadian majemuk Ada sub materi yang tidak perlu dicantumkan karena materi tersebut masuk di fase F dan akan diajarkan di kelas XI	Sudah dijabarkan Sub materi yang dimaksud sudah dihapus
3.	Siswa 1	Setelah ilustrasi sebaiknya ditambahkan kesimpulan/ definisi biar lebih dipahami	Sudah ditambahkan
4.	Siswa 2	Pada bagian soal benar salah, jika jawaban yg kita pilih salah sebaiknya ditunjukkan jawaban yang benar.	Sudah ditunjukkan jawaban yang benar

5.	Siswa 3	Pada bagian worksheet misal jawaban yang diinput salah, sebaiknya ditunjukkan cara pengerjaan yang benar.	Program tidak menampilkan penyelesaian soal, namun hanya respon terhadap input jawaban siswa. Hal ini bertujuan agar siswa mengerjakan dengan serius tidak asal input jawaban.
----	---------	---	--

## 8. Diseminasi dan implementasi

Tahap diseminasi dan implementasi yaitu menyebarluaskan hasil pengembangan bahan ajar kepada para pengguna yaitu guru dan siswa khususnya di seluruh SMK Negeri di Tulungagung, umumnya di seluruh SMK. Tahap ini diusahakan dengan mengupload aplikasi bahan ajar di playstore yang nantinya bisa diunduh oleh pengguna android.

## Kesimpulan

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa bahan ajar *Mobile Learning* pada materi peluang fase E kelas X SMK. Untuk menghasilkan produk ini peneliti menggunakan model pengembangan Borg and Gall. Hasil kevalidan bahan ajar oleh ahli media diperoleh persentase 85% sedangkan oleh ahli materi diperoleh persentase 89% kategori valid. Hasil kepraktisan bahan ajar didapatkan dari hasil analisis pengamatan aktivitas pengguna diperoleh persentase 20% dengan kriteria dapat digunakan tanpa revisi. Sedangkan hasil angket respon guru didapatkan persentase 97% dengan kriteria sangat praktis digunakan dalam pembelajaran. Hasil angket respon siswa didapat persentase 96% dengan kriteria sangat efektif digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan bahan ajar *mobile learning* ini memberikan pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 85,00 sedangkan nilai rata-rata kelas kontrolnya 76,15. Berdasarkan paparan di atas menunjukkan bahwa produk pengembangan bahan ajar *mobile learning* merupakan produk pengembangan yang valid, praktis, dan efektif.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Dra. Umy Zahroh, M.Kes., Ph.D. dan Dr. Sutopo, M.Pd. yang telah membimbing selama pembuatan artikel ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Kepala Sekolah SMKN 1 Rejotangan yang telah memberikan ijin peneliti melakukan penelitian di sekolah tersebut. Tidak lupa diucapkan banyak terimakasih juga kepada bapak ibu guru mata pelajaran matematika dan siswa-siswa kelas X AKL SMKN 1 Rejotangan yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Ansari, Bansu I. (2016). *Komunikasi Matematik: Strategi Berfikir dan Menejemen Belajar Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Yayasan Pena Banda Aceh.
- Astra, I Made, Hadi Nasbey and Aditiya Nugraha. (2015). Development of an Android Application in the Form of a Simulation Lab as Learning Media for Senior High School Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5),1081-1088. Retrieved from <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1376a>
- Arifin, Zainal. (2014). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2019). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Cecep, Aan Subhan Pamungkas, dan Anwar Mutaqin. (2019). Pengembangan Modul Quick Math Berbasis Mobile Learning sebagai Penunjang Pembelajaran Matematika di SMA. *Prisma Sains*, 7(2), 101-111. Retrieved from <https://doi.org/10.33394/j-ps.v0i0.1761>

- Darmawan, Deni. (2016). *MOBILE LEARNING (Sebuah Aplikasi Teknologi Pembelajaran)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kurniawati dan Priyanto. (2018). The Effect of Mobile Learning on Senior High School (SMA): Case Study at Public Senior High School (SMA Negeri) in Yogyakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1140. 012017. Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1140/1/012017>
- Lubis, Isma Ramadhani dan Jaslin Ikhsan. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Prestasi Kognitif Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 191-201. Retrieved from <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i2.7504>
- Lukman dan Ishartiwi. (2014). Pengembangan Bahan Ajar dengan Model Mind Map untuk Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial SM. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 1(2) 109-122. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.21831/tp.v1i2.2523>
- Miftah, Mohammad. (2022). *Pengembangan Model E-Learning*. Bandung: CV. Feniks Muda Sejahtera.
- Nana. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jawa Tengah: PT Lakeisha.
- Noviarni. (2014). *Perencanaan Pembelajaran Matematika dan Aplikasinya Menuju Guru yang Kreatif dan Inovatif*. Pekanbaru: Banteng Media
- Nugroho, Aryo Andi dan Heni Purwati. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile Learning Dengan Pendekatan Scientific. *Jurnal Euclid*, 2(1), 174-182. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.33603/e.v2i1.355>
- Nurhidayati, Siti, Thamrin Tayeb, dan Baharuddin. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Penalaran Pada Pokok Bahasan Perbandingan Kelas VII MTSN Model Makasar, *MaPan : Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 5(2), 236-250. Retrieved from <https://doi.org/10.24252/mapan.v5n2a6>
- Prastowo, Andi. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Riduwan. (2018). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rosyid, Abdul, dkk. (2020). Meningkatkan Representasi Matematis Siswa SMA dengan Editor Mathematic Equation Berbasis Android. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 4(1), 33-41. Retrieved from <https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.2051>
- Ruqoyyah, Siti. (2018). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa MA Melalui Contextual Teaching and Learning. *P2M STKIP Siliwangi*, 5(2), 85-99. Retrieved from <https://doi.org/10.22460/p2m.v5i2p85-99.1052>
- Saputra, Budiyo. (2017). *Manajemen Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) bagi penyusun tesis dan disertasi*. Yogyakarta : Aswaja Pressindo.
- Statcounter Global Stats. (2021). Mobile Operating System Market Share in Indonesia from July 2020 to July 2021. Retrieved from <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Syafri, Fatrima Santri. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *Jurnal Edumath*, 3(1), 49-55. Retrieved from <https://doi.org/10.52657/je.v3i1.283>
- Tegeh, I Made. dkk. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Singaraja : Yogyakarta Graha Ilmu.
- Wijayanti, Dian Martha, dkk. (2019). *Mobile Learning Media Bermuatan Ethnoscience*. Jawa Tengah: CV. Pilar Nusantara
- Yaniawati. (2010). *E-Learning Alternatif Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: CV. Arviono Raya