

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DETERMINAN
DAN INVERS MATRIKS BERBASIS ANDROID
UNTUK SMA KELAS XI**

SKRIPSI

oleh

Devi Wahyu Safitri

NIM: 06081181621073

Program Studi Pendidikan Matematika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DETERMINAN DAN
INVERS MATRIKS BERBASIS ANDROID UNTUK SMA
KELAS XI**

SKRIPSI

oleh

Devi Wahyu Safitri

NIM: 06081181621073

Program Studi Pendidikan Matematika

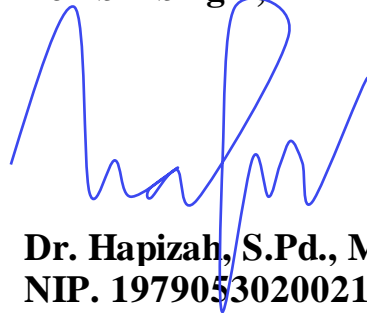
Mengesahkan:

Pembimbing 1,



**Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc.
NIP. 196104201986031002**

Pembimbing 2,



**Dr. Hapizah, S.Pd., M.T
NIP. 197905302002122002**

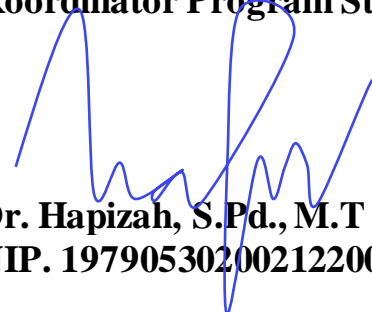
Mengetahui,

Ketua Jurusan,



**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP.196807061994021001**

Koordinator Program Studi,



**Dr. Hapizah, S.Pd., M.T
NIP. 197905302002122002**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DETERMINAN DAN
INVERS MATRIKS BERBASIS ANDROID UNTUK SMA
KELAS XI**

SKRIPSI

oleh
Devi Wahyu Safitri
NIM: 06081181621073

Telah diujikan dan lulus pada:
Hari : Jumat
Tanggal : 13 Maret 2020

TIM PENGUJI

1. Ketua : Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc.



2. Sekretaris : Dr. Hapizah, S.Pd., M.T.



3. Anggota : Dra. Indaryanti, M.Pd.



4. Anggota : Dr. Ely Susanti, S.Pd., M.Pd.



5. Anggota : Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M. Si.



Indralaya, Mei 2020
Mengetahui,
Koordinator Program Studi,



Dr. Hapizah, S. Pd., M. T.
NIP. 197905302002122002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Wahyu Safitri

NIM : 06081181621073

Program Studi : Pendidikan Matematika

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android untuk SMA Kelas XI” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Inderalaya, Juni 2020

Yang Membuat Pernyataan



Devi Wahyu Safitri

NIM 06081181621073

PRAKATA

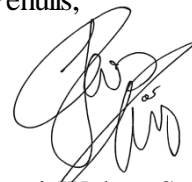
Skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android untuk SMA Kelas XI” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Zulkardi, M. I.Komp., M. Sc. dan Ibu Dr. Hapizah, S. Pd., M. T. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D., Plt Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dra. Indaryanti, M.Pd., Dr. Ely Susanti, S.Pd., M.Pd., dan Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M.Si., anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada H. Moses Ahmad, S.Pd., M.M., selaku Kepala SMA Negeri 8 Palembang, dan H. Jurnaidi, M.Pd., selaku Guru Mata Pelajaran Matematika. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya dan Kemenristekdikti yang telah memberikan beasiswa Bidikmisi selama penulis mengikuti pendidikan, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi pendidikan matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Inderalaya, Juni 2020

Penulis,



Devi Wahyu Safitri

NIM. 06081181621073

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin. "Sungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan". Sungguh tak ada kata yang lebih indah selain mengucapkan rasa syukur atas nikmat yang diberikan. Karena atas berkah dan rahmat-Mu, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik,

Ku persembahkan skripsi ini kepada:

- ❖ *Kedua orang tuaku, Ibu dan Bapakku (Supriyono dan Tika Susanti). Terima kasih tetap berada di sampingku. Terima kasih atas cinta, kasih sayang, motivasi, dan pengorbanan kalian yang tak dapat diukur dengan apapun. Terima kasih atas doa-doa yang kalian curahkan hingga ku bisa mempersembahkan karya kecil ini sebagai awal baktiku. Tetaplah sehat agar ku bisa memberikan hadiah yang lebih indah. I Love You Mom, Dad 😊*
- ❖ *Kedua adikku tersayang, Bayu Prastio dan Bagus Triyono. Terima kasih atas dukungan, dan kesabaran kalian. Terima kasih sudah jadi hero disaat mbakmu ini terpuruk, mau jadi ojek pulang pergi kuliah, kesana kemari demi kebutuhan perkuliahan. Semoga kita mampu membangun istana meski sederhana kelak untuk Ibu dan Bapak.*
- ❖ *Kedua kakakku tersayang, Ari dan Nanang. Dukungan moril dan motivasi dari kalian sangat berarti meski dari jarak yang jauh. I Love You*
- ❖ *Keluarga besarku. Terima kasih atas dukungan dan bantuan terbaiknya selama ini.*
- ❖ *Dosen-dosen pembimbingku, Bapak Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc dan Ibu Dr.Hapizah, S.Pd., M.T. Terima kasih atas banyak hal yang telah diberikan, kegigihan dan kesabaran kalian menghadapiku. Semoga dapat berjumpa lagi di lain kesempatan.*
- ❖ *Sahabat terbaikku, D'Kacik: Tri Retno Handayani, Suci Maharani, dan Balqis Sabrina Putri. Sahabat sejak bayi sampai sekarang. Terima kasih telah menjadi tempatku berkeluh kesah, mengistirahatkan pikiran. How lucky I am! Teman terbaik 😊*
- ❖ *Sahabatku, Elisa Anggraini, Arum Niti Wijayanti, Ervina Dwi Wahyuni dan Kustanti Situmorang. Terima kasih telah menemani dan membantuku selama perkuliahan. Beruntung ku berada di antara kalian, aku jadi bisa tertular rajinnya hehe. Semangat terus guys!*

- ❖ *Sahabat upin ipinku, Nuraini dan Delta Novalia. Terima kasih telah menjadi reminder, teman curhat dikala perkuliahan yang sulit, moodboosterku, teman seperjuangan hingga dapat sama-sama selesai di hari yang sama. Love you, guys!*
- ❖ *Sahabatku, Rosita Aprilia dan Lena Weni. Tempatku curhat, dan berbagi kisah dari semasa SMA sampai sekarang. See you on top guys!*
- ❖ *Sahabat-sahabat seperjuanganku, yang saling memberi semangat, bantuan dan tempat berkeluh kesah dalam mengembangkan bahan ajar berbasis Android.*
- ❖ *HIMMA Indralaya Angkatan 2016, yang selalu bersama menyelami suka, duka, canda dan tawa selama perkuliahan. Terima kasih wahai keluarga-teman-sekaligus sahabat, semoga bertemu di almamater lainnya.*
- ❖ *Sahabat-sahabat SMA ku.*
- ❖ *Pak H. Jurnaidi, M.Pd dan siswa kelas XI.IPA 6 SMA Negeri 8 Palembang.*
- ❖ *Adik-adikku yang bersedia menjadi subjek penelitian (one to one dan small group).*
- ❖ *Teman, kakak, dan adik-adik dari HIMMA FKIP Unsri.*
- ❖ *Seluruh dosen Pendidikan Matematika FKIP Unsri.*
- ❖ *Almamaterku.*

Motto:

“Will, Act, and Consistency shall Guide Your Way”

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI OLEH DOSEN PEMBIMBING | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI OLEH TIM PENGUJI..... | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| PRAKATA | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1 Bahan Ajar | 7 |
| 2.1.1 Karakteristik Bahan Ajar..... | 7 |
| 2.1.2 Jenis-jenis Bahan Ajar..... | 9 |
| 2.1.3 Komponen Bahan Ajar | 10 |
| 2.1.4 Tujuan Penyusunan Bahan Ajar | 12 |
| 2.1.5 Fungsi Bahan Ajar..... | 12 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.2 | Pengembangan Bahan Ajar | 12 |
| 2.2.1 | Prinsip-prinsip Pengembangan Bahan Ajar | 13 |
| 2.2.2 | Manfaat Pengembangan Bahan Ajar | 14 |
| 2.3 | Aplikasi Berbasis Android | 15 |
| 2.3.1 | Komponen Aplikasi Android | 15 |
| 2.3.2 | Kelebihan Aplikasi Berbasis Android | 16 |
| 2.4 | Determinan dan Invers Matriks | 17 |
| 2.4.1 | Determinan Matriks | 18 |
| 2.4.2 | Invers Matriks | 19 |
| 2.5 | Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik | 20 |
| 2.5.1 | Tujuan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik | 21 |
| 2.5.2 | Karakteristik Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik | 22 |
| 2.5.3 | Prinsip-prinsip Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik | 23 |
| 2.5.4 | Langkah-langkah Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik | 24 |
| 2.6 | <i>Software Adobe Flash Professional CS6</i> | 26 |
| 2.6.1 | Komponen Utama pada <i>Adobe Flash Professional CS6</i> | 27 |
| 2.6.2 | Kelebihan <i>Adobe Flash Professional CS6</i> | 27 |
| 2.6.3 | Langkah-langkah Penggunaan <i>Adobe Flash Professional CS6</i> | 28 |
| 2.7 | Kriteria Produk | 30 |
| 2.7.1 | Valid | 30 |
| 2.7.2 | Praktis | 30 |
| 2.7.3 | Efek Potensial | 31 |
| 2.8 | Hasil Belajar | 31 |
| 2.9 | Desain Bahan Ajar Materi Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android | 31 |

| | |
|--|----|
| BAB III METODE PENELITIAN | 36 |
| 3.1 Jenis Penelitian | 36 |
| 3.2 Subjek dan Objek Penelitian | 36 |
| 3.3 Prosedur Pengembangan | 36 |
| 3.3.1 Tahap <i>Preliminary</i> | 37 |
| 3.3.2 Tahap <i>Formative Evaluation</i> | 37 |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data | 39 |
| 3.4.1 Validitas Instrumen (<i>Walk Through</i>)..... | 39 |
| 3.4.2 Observasi..... | 40 |
| 3.4.3 Wawancara | 41 |
| 3.4.4 Tes | 41 |
| 3.5 Teknik Analisis Data | 42 |
| 3.5.1 Analisis Data <i>Walk Through</i> | 42 |
| 3.5.2 Analisis Data Observasi | 42 |
| 3.5.3 Analisis Data Wawancara | 44 |
| 3.5.4 Analisis Data Tes | 45 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 47 |
| 4.1 Hasil Penelitian..... | 47 |
| 4.1.1 Deskripsi Persiapan Penelitian..... | 47 |
| 4.1.2 Deskripsi Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Android..... | 49 |
| 4.1.3 Deskripsi dan Analisis Data Tes | 75 |
| 4.1.4 Deskripsi dan Analisis Wawancara | 77 |
| 4.2 Pembahasan | 78 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 83 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 83 |

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 5.2 | Saran | 84 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 85 |
| | LAMPIRAN | 93 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 3. 1 Gambaran Pakar tentang Validasi Bahan Ajar | 38 |
| Tabel 3. 2 Indikator Validasi Bahan Ajar | 40 |
| Tabel 3. 3 Kategori Skor Skala <i>Likert</i> | 42 |
| Tabel 3. 4 Kriteria di Tiap Pernyataan Tahap <i>One to One</i> | 43 |
| Tabel 3. 5 Kriteria di Tiap Pernyataan Tahap <i>Small Group</i> | 44 |
| Tabel 3. 7 Kriteria Kepraktisan Penggunaan Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android | 44 |
| Tabel 3. 8 Kategori Nilai Berdasarkan Nilai Akhir | 46 |
| Tabel 4. 1 Komentar dan Saran Validator terhadap Instrumen Penelitian | 47 |
| Tabel 4. 2 Hasil Revisi Lembar Instrumen Penelitian | 47 |
| Tabel 4. 3 Agenda Persiapan Penelitian | 48 |
| Tabel 4. 4 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi | 51 |
| Tabel 4. 5 Komentar/Saran dari <i>Expert Review</i> dan Keputusan Revisi | 59 |
| Tabel 4. 6 Komentar Peserta Didik pada Tahap <i>One to One</i> | 62 |
| Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Observasi Terhadap Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android pada Tahap <i>One to One</i> | 63 |
| Tabel 4. 8 Persentase Hasil Observasi pada Tahap <i>Small Group</i> | 66 |
| Tabel 4. 9 Komentar Peserta Didik pada Tahap <i>Small Group</i> | 67 |
| Tabel 4. 10 Proses Pelaksanaan Pembelajaran pada Tahap <i>Field Test</i> | 68 |
| Tabel 4. 12 Frekuensi Hasil Tes Tertulis Berdasarkan Kategori Nilai | 76 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2. 1 Tampilan Awal Bahan Ajar..... | 32 |
| Gambar 2. 2 Halaman Masalah..... | 33 |
| Gambar 3. 1 Tahap-tahap Formative Evaluation | 36 |
| Gambar 4. 1 Flowchart Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android..... | 52 |
| Gambar 4. 2 Tampilan Awal Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks (Prototipe)..... | 54 |
| Gambar 4. 3 Tampilan Menu Belajar dan Tentang Aplikasi (Prototipe) | 54 |
| Gambar 4. 4 Tampilan KD dan Tujuan, dan Masalah Determinan (Prototipe) | 55 |
| Gambar 4. 5 Tampilan Kuis, Feedback, dan Perolehan Skor Kuis (Prototipe)..... | 56 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Perbaikan pada Petunjuk (Prototipe 1)..... | 57 |
| Gambar 4. 7 Tampilan Perbaikan dari KD dan Tujuan (Prototipe 1) | 57 |
| Gambar 4. 8 Ujicoba Bahan Ajar Berbasis Android pada Tahap <i>One to One</i> | 62 |
| Gambar 4. 9 Ujicoba Bahan Ajar Berbasis Android Tahap <i>Small Group</i> | 65 |
| Gambar 4. 10 Jawaban LKPD Pertemuan ke-1 Aktivitas 2..... | 70 |
| Gambar 4. 11 Jawaban LKPD Pertemuan ke-1 Tahap 3..... | 70 |
| Gambar 4. 12 Jawaban LKPD Pertemuan ke-1 Tahap 4..... | 71 |
| Gambar 4. 13 Jawaban LKPD Pertemuan ke-1 Tahap 5..... | 71 |
| Gambar 4. 14 Aktivitas Peserta Didik saat Proses Pembelajaran di Kelas Pertemuan Pertama Tahap <i>Field Test</i> | 72 |
| Gambar 4. 15 Jawaban LKPD Pertemuan ke-2 Tahap 2..... | 73 |
| Gambar 4. 16 Jawaban LKPD Pertemuan ke-2 Tahap 3..... | 74 |
| Gambar 4. 17 Jawaban LKPD Pertemuan ke-2 Tahap 4 & 5 | 74 |
| Gambar 4. 18 Tampilan Kata Sandi dan Kesimpulan di Bahan Ajar (Pertemuan ke-2)..... | 75 |
| Gambar 4. 19 Aktivitas Peserta Didik Ketika Proses Pembelajaran di Kelas Pertemuan Kedua Tahap <i>Field Test</i> | 75 |
| Gambar 4. 20 Pelaksanaan Tes Tertulis di Kelas pada Tahap <i>Field Test</i> | 76 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1 Surat Usulan Judul Skripsi..... | 94 |
| Lampiran 2 Surat Keputusan Penunjukan Pembimbing Skripsi | 95 |
| Lampiran 3 Surat Izin Penelitian dari Dekan FKIP Universitas Sriwijaya | 97 |
| Lampiran 4 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumsel | 98 |
| Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian dari SMA Negeri 8 Palembang | 99 |
| Lampiran 6 <i>Storyboard</i> Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android | 100 |
| Lampiran 7 Prototipe | 105 |
| Lampiran 8 Prototipe 1 | 114 |
| Lampiran 9 Prototipe 2 | 123 |
| Lampiran 10 Prototipe 3 | 140 |
| Lampiran 11 Surat Permohonan Validasi | 156 |
| Lampiran 12 Lembar Validasi oleh Validator (<i>Expert Review</i>)..... | 160 |
| Lampiran 13 Lembar Komentar Siswa pada <i>One to One</i> | 217 |
| Lampiran 14 Lembar Komentar Siswa pada <i>Small Group</i> | 220 |
| Lampiran 15 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) | 222 |
| Lampiran 16 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pertemuan Ke-1 | 236 |
| Lampiran 17 Penyelesaian LKPD Pertemuan Ke-1 | 241 |
| Lampiran 18 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pertemuan Ke-2 | 246 |
| Lampiran 19 Penyelesaian LKPD Pertemuan Ke-2..... | 251 |
| Lampiran 20 Jawaban LKPD pada <i>Small Group</i> | 256 |
| Lampiran 21 Jawaban LKPD pada <i>Field Test</i> | 266 |
| Lampiran 22 Kisi-kisi Soal Kuis pada Bahan Ajar | 276 |
| Lampiran 23 Kisi-kisi Soal Tes..... | 278 |
| Lampiran 24 Kartu Soal Tes | 280 |
| Lampiran 25 Rubrik Penilaian Soal Tes | 282 |
| Lampiran 26 Daftar Peserta Didik Kelas XI.IPA 6 SMA Negeri 8 Palembang . | 292 |
| Lampiran 27 Lembar dan Hasil Observasi Tahap <i>One to One</i> | 293 |
| Lampiran 28 Lembar dan Hasil Observasi <i>Small Group</i> | 296 |
| Lampiran 29 Lembar dan Hasil Observasi Tahap <i>Field Test</i> | 306 |
| Lampiran 30 Hasil Jawaban Soal Tes Peserta Didik <i>Small Group</i> | 318 |
| Lampiran 31 Hasil Jawaban Peserta Didik Tahap <i>Field Test</i> | 331 |
| Lampiran 32 Nilai Tes Tertulis Peserta Didik Kelas XI.IPA 6 SMA Negeri 8 Palembang | 342 |
| Lampiran 33 Pedoman Wawancara..... | 343 |
| Lampiran 34 Transkrip Wawancara Tahap <i>One to One</i> | 347 |
| Lampiran 35 Transkrip Wawancara Tahap <i>Small Group</i> | 352 |
| Lampiran 36 Transkrip Wawancara Tahap <i>Field Test</i> | 358 |
| Lampiran 37 Kartu Bimbingan Skripsi dengan Pembimbing 1 | 361 |
| Lampiran 38 Kartu Bimbingan Skripsi dengan Pembimbing 2 | 363 |

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan bahan ajar determinan dan invers matriks berbasis android untuk SMA Kelas XI yang valid dan praktis, dan (2) mengetahui efek potensialnya terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI. IPA 6 SMA Negeri 8 Palembang. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *development research* dengan subjek penelitian yaitu peserta didik kelas yang berjumlah 34 orang. Teknik pengumpulan data dengan *walkthrough*, observasi, wawancara dan tes. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) bahan ajar determinan dan invers matriks berbasis android untuk SMA Kelas XI terkategori valid dan praktis, dan (2) bahan ajar yang dikembangkan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik rata-rata terkategori baik, yaitu 13 orang memiliki kemampuan dalam kategori sangat baik, 12 orang terkategori baik, 4 orang terkategori cukup, dan 5 orang terkategori kurang.

Kata kunci: Pengembangan Bahan Ajar, Android, Determinan dan Invers Matriks

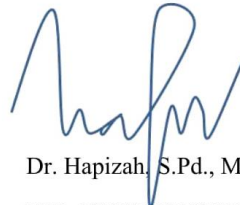
Dosen Pembimbing 1,



Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc

NIP. 196104201986031002

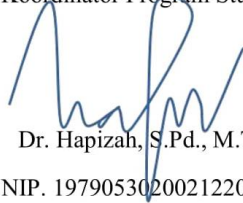
Dosen Pembimbing 2,



Dr. Hapizah, S.Pd., M.T

NIP. 197905302002122002

Koordinator Program Studi,



Dr. Hapizah, S.Pd., M.T

NIP. 197905302002122002

ABSTRACT

This research aims to: (1) to produce a valid and practical Android-based teaching materials on the determinant and invers of matrix for 11th grade, and (2) to know its potential effects on the learning results of 11th grade in Senior High School 8 Palembang. This research is a development research and the subjects are 34 students. Data collecting techniques used are walkthrough, interviews, observations, and tests. The results of this research are: (1) valid and practical Android-based teaching materials on the material of determinant and invers of matrix, and (2) the teaching materials had a potential effect on learning results with a good average, that is 13 people have a very good category, 12 in good category, 4 sufficient, and 5 less category.

Keyword: *Development of Teaching Materials, Android, Determinant and Inverse of Matrices*

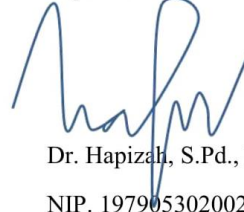
Supervisor 1,



Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc

NIP. 196104201986031002

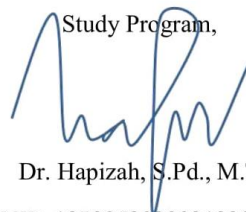
Supervisor 2,



Dr. Hapizah, S.Pd., M.T

NIP. 197905302002122002

The Head of Mathematics Education,

Study Program,


Dr. Hapizah, S.Pd., M.T

NIP. 197905302002122002

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri 4.0 kini telah merambah ke seluruh penjuru dunia dimana istilah ini lahir dari ide tentang revolusi industri keempat yang keberadaannya menawarkan banyak potensi manfaat. Hadirnya revolusi ini membuat dunia mengalami perubahan yang kompetitif dan semakin cepat, serta perkembangan penggunaan internet dan teknologi digital pun telah berdampak pada aktivitas manusia khususnya di bidang IPTEK dan pendidikan (B.A, 2018). Karakteristik dari revolusi industri 4.0 menurut Made (2018) yaitu *internet of things*, *cloud computing*, *big data*, dan *cognitive computing*, yang bermuara pada terciptanya *cyber physical system* atau robotisasi. Oleh karena itu, setiap individu perlu meningkatkan kemampuannya di bidang teknologi.

Dalam menghadapi revolusi industri 4.0 tentu menuntut kesiapan setiap negara khususnya Indonesia untuk mampu dengan cepat beradaptasi pada perubahan yang ada terutama pada bidang pendidikan, dimana sistem pembelajaran yang semula tatap muka di kelas bukan tidak mungkin akan digantikan dengan sistem pembelajaran melalui jaringan internet atau *online learning* (Rahayu, 2018). Bahkan, Hasniyati (2018) menyatakan revolusi industri 4.0 mengubah cara pandang tentang pendidikan dimana perubahan yang dilakukan tidak hanya sekedar cara mengajar, tapi juga bagaimana menyiapkan kompetensi dan kualifikasi guru yang berkualitas bersesuaian dengan kompetensi abad 21 ini.

Maju dan tidaknya suatu negara dapat dilihat dari kemajuan sistem pendidikannya. Oleh karena itu, guru dituntut untuk memiliki kompetensi tinggi dalam menghadapi revolusi industri 4.0 guna menghasilkan peserta didik yang berkualitas, bermoral baik, serta mampu menjawab tantangan revolusi ini. Setidaknya menurut Qusthalani (2018) terdapat 5 kualifikasi dan kompetensi guru yang dibutuhkan pada era revolusi ini, yaitu *educational competence* (kompetensi pembelajaran berbasis *internet of things*), *competence for technological commercialization* (membawa peserta didik memiliki sikap kewirausahaan dengan

teknologi), *competence in globalization* (kompetensi global dan memiliki keunggulan dalam memecahkan permasalahan nasional), *competence in future strategies* (kompetensi memprediksi dengan tepat yang akan terjadi di masa depan dan strateginya), dan *conselor competence* (konselor yang mampu memahami masalah peserta didik di segala aspek). Berdasarkan hal tersebut, kebutuhan pembelajaran yang dapat disiapkan salah satunya ialah media pembelajaran berupa aplikasi *non-paper* yang disajikan secara menarik dalam bentuk animasi, gambar, video, simulasi, permainan dan lain-lain (Qusthalani, 2018). Dalam hal ini, media pembelajaran yang dapat dikembangkan berupa bahan ajar.

Bahan ajar disebut sebagai bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah, sebab memberi kemudahan guru dalam melaksanakan pembelajaran dan membantu peserta didik mudah untuk belajar (Depdiknas, 2008). Untuk itu Depdiknas (2008) mengharapkan agar para guru di sekolah mengembangkan bahan ajar yang beragam dan menarik agar menghasilkan suatu kegiatan belajar mengajar yang bermakna, baik bagi guru maupun peserta didik dengan menerapkan prinsip pembelajaran yang salah satunya ialah dari yang kongkret untuk memahami yang abstrak. Hal ini sejalan dengan salah satu karakteristik matematika yaitu memiliki objek (fakta, konsep, operasi, dan prinsip) kajian abstrak (Susanah, 2007). Oleh karena itu, dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas sangat dibutuhkan bahan ajar menarik yang dapat menjelaskan materi abstrak khususnya materi determinan dan invers matriks.

Determinan dan invers matriks merupakan salah satu pokok bahasan matematika yang menurut kurikulum 2013 di pelajari di kelas 11 semester 1. Matriks merupakan kumpulan unsur-unsur yang disajikan dalam dua buah kurung yang setiap unsurnya dinyatakan dalam baris dan kolom (Sujatmiko & Bramasti, 2012). Namun, tak terelakkan dalam memahami materi ini ditemukan kesulitan-kesulitan di dalamnya bahkan materi prasyarat sekalipun. Senada dengan pernyataan tersebut, hasil penelitian Halid (2016) menyatakan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep yaitu rumus-rumus matriks seperti invers, determinan, dan transpose matriks. Kemudian, Mutmainna (2017) menunjukkan tingkat miskonsepsi peserta didik dalam menyelesaikan

determinan matriks ordo 2×2 sebesar 7%, invers matriks ordo 2×2 sebesar 7% dan determinan matriks ordo 3×3 sebesar 20% dari 10 indikator pembelajaran matriks. Selain itu, Krismantono & Purnami (2016) menyatakan peserta didik masih mengalami kesalahan konsep dalam mencari determinan dan invers matriks.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlunya peningkatan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep materi determinan dan invers matriks. Pemahaman konsep merefleksikan suatu kemampuan peserta didik dalam situasi atau konteks yang melibatkan pengaplikasian yang hati-hati dalam memberikan penjelasan serta alasan yang terukur dari definisi konsep-konsep, relasi-relasi, atau representasinya (Mulyono & Hapizah, 2018). Sehingga, untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik dapat diwujudkan dengan menerapkan pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajaran di kelas (Palaki & Fahinu, 2015; Istikomah, dkk, 2018). Hal ini diperkuat oleh pernyataan Sulastra, dkk (2015) bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik dengan persentase rata-rata dari 63,53% (sebelum penelitian) meningkat menjadi 80,36% (kriteria tinggi). Sehingga, dari beberapa pendapat tersebut untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami konsep determinan dan invers matriks dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan pada ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik (Kemdikbud, 2014). Bahan ajar yang akan dikembangkan peneliti menggunakan pendekatan saintifik yang mengandung tahapan 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan tahapan pendekatan saintifik terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Retnoningrum, Dasna, & Santoso, 2016). Hidayah (2017) juga menyatakan bahwa desain pengembangan bahan ajar menggunakan tahapan pendekatan saintifik mendapatkan respon yang baik dari peserta didik dan berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar dengan nilai rata-rata *pre-test* 65 dan *post-test* 81,9.

Berdasarkan hal tersebut, maka bahan ajar yang dikembangkan disesuaikan dengan tahapan pendekatan saintifik yang dalam hal ini berupa pembelajaran multimedia yang interaktif atau melibatkan partisipasi peserta didik. Hal ini dikarenakan Novitasari (2016) menyebutkan sebelum dilakukan pembelajaran multimedia interaktif peserta didik hanya datang, duduk, dengar, catat, dan hafal di kelas kurang diberi kesempatan berimajinasi dalam memahami konsep pembelajaran matematika, sedangkan setelah dilakukan pembelajaran multimedia interaktif hasil belajar yang diperoleh lebih baik dari metode konvensional. Sejalan dengan pendapat tersebut, Jacoebesen, dkk (2009:108) menyatakan teknologi dapat membantu guru dalam membimbing peserta didik memahami abstraksi, fakta dan mencapai tujuan-tujuan di tingkat taksonomi kognitif yang lebih tinggi. Oleh karena itu, bahan ajar yang dikembangkan merupakan bahan ajar yang multimedia interaktif karena penggunaan bahan ajar multimedia interaktif memiliki pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik (Gufron, 2018). Penyajian bahan ajar disajikan sesuai dengan revolusi saat ini, yaitu dalam bentuk aplikasi di *smartphone* android.

Jumlah pengguna *smartphone* dilansir dari *Pew Research Center* menunjukkan pengguna untuk umur 18-34 di Indonesia mengalami kenaikan yang pesat dalam rentang tahun 2013-2018 yaitu dari 17% menjadi 66% pengguna. Lansiran dari *TribunJabar.id* juga menyebutkan bahwa pasar *smartphone* di Indonesia masih didominasi oleh android karena di Indonesia sendiri android telah menguasai lebih dari 90% dan 75% di dunia. Berdasarkan hal ini, penggunaan android telah meluas di Indonesia baik dari kalangan muda hingga dewasa, maka android dapat digunakan sebagai media untuk bahan ajar yang dikembangkan. Lebih lanjut, beberapa penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis android yang disusun berdasarkan tahapan pendekatan saintifik yaitu kegiatan 5M memiliki respon positif atau baik, efektif dalam pembelajaran, dan dapat meningkatkan hasil belajar (Fazar, Zulkardi, & Somakim, 2016; Jazuli, Azizah, & Meita, 2017; Nurrasyid, 2019).

Dalam membuat aplikasi bahan ajar berbasis android diperlukan software dengan berbagai *feature* yang mendukung untuk tampilan maupun isi dari bahan ajar. *Software Adobe Flash CS* dengan update-an terbarunya yaitu *Adobe Flash Professional CS6* dapat digunakan untuk membuat bahan ajar interaktif yang berbasis android dikarenakan *Adobe Flash* terdiri dari serangkaian teknologi terintegrasi yang memungkinkan pengembang membangun aplikasi interaktif yang berjalan secara konsisten di beberapa perangkat seluler (Corlan, 2011). Bahkan Gerantabee, dkk (2012:2) menyebutkan *software Adobe Flash* merupakan aplikasi yang dapat memanipulasi video dan suara, dan bahkan terhubung ke *database* untuk membangun aplikasi berbasis web. Oleh karena itu, software update-an terbaru dari Adobe Flash yakni *Adobe Flash Professional CS6* dapat digunakan untuk membuat bahan ajar interaktif berbentuk aplikasi berbasis android dengan berbagai *feature* yang dimiliki.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengatasi permasalahan peserta didik pada materi determinan dan invers matriks di kelas XI dan membantu guru dalam menyediakan bahan ajar interaktif berdasarkan tahapan pendekatan saintifik berbasis android sesuai dengan tuntutan era revolusi industri 4.0, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan yang berjudul ‘Pengembangan Bahan Ajar Determinan dan Invers Matriks Berbasis Android untuk SMA Kelas XI’.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik bahan ajar berbasis android pada materi determinan dan invers matriks untuk SMA kelas XI yang valid dan praktis?
2. Bagaimana efek potensial bahan ajar berbasis android pada materi determinan dan invers matriks kelas XI terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI.IPA 6 SMA Negeri 8 Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan produk berupa bahan ajar berbasis android pada materi determinan dan invers matriks untuk SMA kelas XI yang valid dan praktis.
2. Mengetahui efek potensial bahan ajar berbasis android pada materi determinan dan invers matriks kelas XI terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI.IPA 6 SMA Negeri 8 Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Guru atau pendidik, sebagai media pembelajaran alternatif dalam proses pembelajaran sehingga dapat melatih peserta didik untuk berpikir secara mandiri.
2. Peserta didik, sebagai pendukung proses belajar mengajar melalui bahan ajar berbasis android yang dikembangkan dan dapat membuat peserta didik belajar mandiri.
3. Peneliti lain, sebagai bahan untuk melakukan pengembangan bahan ajar berbasis android dengan *software* Adobe Flash Professional CS6 pada pokok bahasan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adobe. (2019). What's new in Flash Professional CS6. <http://helpx.adobe.com/flash/using/whats-new-cs6.html>. Diakses pada 8 Maret 2019.
- Aksin, N. (2017). *Detik-detik Ujian Nasional Matematika Tahun Pelajaran 2016/2017*. Klaten: PT Intan Pariwara.
- Ali, M. (1985). *Penelitian Kependidikan Prosedur & Strategi*. Bandung: Angkasa Bandung.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Asyhsr, Rayandra. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- B, A. (2018). Revolusi Industri 4.0 Membawa Perubahan Dunia Manusia dalam Pendidikan Nasional. <http://www.unpak.ac.id/berita/revolusi-industri-4>. Diakses pada 5 Maret 2019.
- Budiningsih, A. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bungin, B. (2005). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik serta Ilmu-ilmu Sosial Lainnya (Edisi Kedua)*. Jakarta: Kencana.
- Dari, D. A. (2015). Peningkatan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Darmawan, D. (2012). *Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi Teori dan Aplikasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Djaali, & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Fazar, I., Zulkardi, & Somakim. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Menggunakan Aplikasi Geogebra Berbantuan Android di Sekolah Menengah Atas. *JPPM*. 9(1): 6-11.
- FKIP Unsri. (2016). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Tahun Akademik 2016/2017*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Gerantabee, Fred. & AGI Creative Team. (2012). *Adobe Flash Professional CS6 Digital Classroom*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
- Ghufron, & Risnawita, R. (2012). *Gaya Belajar: Kajian Teoritik*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Google Developer Training Team. (2016). Android Developer Fundamentals Course (Learn to develop Android Applications). <https://google-developer-training.github.io/android-developer-fundamentals-course-concepts/en/android-developer-fundamentals-course-concept-en.pdf>. Diakses pada 6 Maret 2019.
- Halid, A. (2016). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matrix Siswa Kelas XII SMA Negeri 1 Pammana Kabupaten Wajo. *Skripsi*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Hamalik, O. (2009). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Hasniyati, S. (2018). Menghadapi Revolusi Industri 4.0 dengan Rumah Belajar. <http://pena.belajar.kemdikbud.go.id/2018/09/menghadapi-revolusi-industri-4-0-dengan-rumah-belajar/#>. Diakses pada 6 Maret 2019.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (n.d.). Pengembangan Bahan Ajar. http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._KURIKULUM_DAN_TEK._PENDIDIKAN/19460121981012-PERMASIH/PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.pdf. Diakses pada 20 April 2019.
- Hidayah, N.S. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Melalui Pendekatan Saintifik Mata Pelajaran Al Qur'an Hadits Kelas VII di MTs Negeri Krian Sidoarjo. *Tesis*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Indaryanti. (2008). Pengembangan Modul Pembelajaran Individual dalam Mata Pelajaran Matematika di Kelas XI SMA Negeri 1 Palembang. *Tesis*. Palembang: PPs Universitas Sriwijaya.
- Istikomah, D.A. & Jana, P. (2018). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Saintifik dalam Perkuliahan Aljabar Matrik. Dalam ..., *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* (hal. 927-932). Yogyakarta: Universitas PGRI Yogyakarta.
- Jacobsen, D. A. (2009). *Methods for Teaching*. Yogyakarta: PustakaPelajar.
- Jazuli, M., Azizah, L.F., & Meita, N.M. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Android Sebagai Media Interaktif. *Jurnal Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*. 7(2): 47-65.
- Kemdikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014 Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs (Untuk Guru)*. Jakarta: Kemdikbud.

- Kemdikbud. (2017a). *Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Edisi Revisi 2017)*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Kemdikbud. (2017b). *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Kemdikbud. (2019). Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI Daring). <http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Pendekatan%20ilmiah>. Diakses pada 10 Maret 2019.
- Kosasih, E. (2014). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Krismantono, R.R., & Purnami, A.S. (2016). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika. Dalam ..., *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* (hal. 177-181). Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.
- LKPP. (2015). *Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul, dan Panduan Praktik*. Makassar: LKPP – UNHAS.
- MADCOMS & ANDI. (2011). *Kupas Tuntas Adobe Flash Professional CS5*. Yogyakarta: ANDI.
- Made. (2018). Tantangan Manusia di Era Revolusi Industri 4.0. <http://ugm.ac.id/id/berita/17203-tantangan-manusia-di-era-revolusi-industri-4-0>. Diakses pada 5 Maret 2019.
- Majid, A. (2011). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2013). *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013*. Berita Negara RI Tahun 2013. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI.

- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2013). *Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013*. Berita Negara RI Tahun 2013, Nomor 972. Jakarta: Kepala Biro Hukum dan Organisasi Kemdikbud.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2018). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 37 Tahun 2018*. Berita Negara RI Tahun 2018, Nomor 1692. Jakarta: Kemendikbud RI.
- Muhidin, A., & Faruq, U.A. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar*. Tangerang Selatan: UNPAM PRESS.
- Mulyono, B., & Hapizah. (2018). Pemahaman Konsep dalam Pembelajaran Matematika. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(2): 103-122.
- Musfiqon, & Nurdyansyah. (2015). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Mutmainna, D., Mania, S., & Sriyanti, A. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Matematika. *Skripsi*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*. 2(2):8-18.
- Nurrasyid, M. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android pada Materi Bentuk Molekul untuk Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 2 Bandar Lampung. *Tesis*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Palaki, Y. & Fahinu. (2015). Pengaruh Pendekatan Sainifik terhadap Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9

- Kendari pada Materi Operasi Aljabar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*. 3(3): 153 – 166.
- Permana, K.S. (2019). Ketika Pengguna Internet dan Smartphone Terus Meningkat, Android Dominasi Pasar Indonesia dan Dunia. <https://jabar.tribunnews.com/2019/01/24/ketikw-penggunw-internet-dan-smartphone-terus-meningkat-android-dominasi-pasar-indonesia-dan-dunia/>. Diakses pada 5 Maret 2019.
- Presiden Republik Indonesia. (2002). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002*. Lembaran Negara RI Tahun 2002, Nomor 84. Jakarta: Sekretaris Negara RI.
- Prisiska, Hapizah, & Yusuf, M. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Aritmetika Sosial Kelas VII. *JPPM*. 10(2): 82-94.
- Qusthalani. (2018). Portal Rumah Belajar, Cara Pintar Belajar Tanpa Kertas. <http://pena.belajar.kemdikbud.go.id/2018/12/portal-rumah-belajar-cara-pintar-belajar-tanpa-kertas/>. Diakses pada 6 Maret 2019.
- Rahayu, I. D. (2018). Opini: Revolusi Industri 4.0 dan Pengaruhnya pada Sistem Pendidikan. <http://kamilpasca.itb.ac.id/opini-revolusi-industri-4-0-dan-pengaruhnya-pada-sistem-pendidikan/>. Diakses pada 6 Maret 2019.
- Retnoningrum, A., Dasna, W., & Santoso, A. (2016). Penggunaan Pendekatan Saintifik dalam Bahan Ajar Berbantuan Multimedia Materi Konsep Larutan untuk SMK Agribisnis Produksi Tanaman. Dalam ..., *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (hal. 542-548). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rogness, J. (2011). Mathematical Visualization. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*. 2(2): 1–7.
- Rusman. (2015). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Sadjati, I.M. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Safaat, H. N. (2012). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi)*. Bandung: Informatika.
- Sardiman. (2006). *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sa'ud, S. (2013). *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Siddiq, M. D., Isniatun, & Sungkono, M. (2009). *Pengembangan Bahan Pembelajaran SD*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas.
- Silver, Laura. (2019). Smartphone Ownership Is Growing Rapidly Around the World, but Not Always Equally. <http://pewresearch.org/global/2019/02/05/smartphone-ownership-is-growing-rapidly-around-the-world-but-not-always-equally/>. Diakses pada 20 April 2019.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: ALFABETA.
- Sujatmiko, E., & Bramasti, R. (2012). *Bank Soal Matematika SMA/MA*. Surakarta: PT. Akssara Sinergi Media.
- Sukardi. (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sulastra, K., Wiarta, I.W., & Manuaba, I.B.S. (2015). Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Penilaian Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Keterampilan Matematika Siswa

Kelas IV SD. *e-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*. 3(1).

Susanah. (2007). *Strategi Pembelajaran Matematika (Modul 1)*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: Kogan Page.

Wahana Komputer & ANDI. (2011). *Shortcourse Mudah Membuat Animasi dengan Adobe Flash CS5*. Yogyakarta: ANDI.

Wulanndari, Q. D. (2016). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Matematika Materi Matriks pada Siswa Kelas X MAN Trenggalek Tahun Ajaran 2015/2016. *Skripsi*. Tulungagung: IAIN Tulungagung.

Yaumi, M. (2013). *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Yaumi, M. (2014). *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran (Edisi Kedua)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Zulkardi. (2002). Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers. *Tesis*. Enschede: University of Twente. https://research.utwente.nl/files/6073266/thesis_Zulkardi.pdf.

Zulkardi. (2006). Formative Evaluation: What, Why, When, and How. <http://www.oocities.org/zulkardi/books.html>. Diakses pada 8 Maret 2019.