

SKRIPSI



**PENGEMBANGAN APLIKASI GEO – 3D UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN VISUAL SPASIAL MATEMATIS SISWA SMA**

**Oleh
MIQDAM MAULANA
NIM 201735010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2021



**PENGEMBANGAN APLIKASI GEO – 3D UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN VISUAL SPASIAL MATEMATIS SISWA SMA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Muria Kudus untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi
Pendidikan Matematika**



Oleh

Miqdam Maulana

NIM. 201735010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”

~~~ (HR. Ahmad, Ath-Thabrari, Ad-Daruqutni) ~~~

### PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji Allah SWT dengan kemurahan dan ridho-Nya, Shalawat dan salam tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, semoga mendapat petunjuk beliau di hari akhir kelak. Aamiin.

Persembahan tugas akhir skripsi ini dan rasa terima kasih saya ucapkan kepada:

1. Teruntuk kedua orang tua saya Bapak Anas Ma’ruf dan Ibu Syafa’atun yang selalu memberikan do’a, kasih sayang, dan dukungan kepada saya.
2. Adik-adik ku tercinta, Era Maulida Amalia dan Erlita Fairuza Zaniar yang selalu memberikan do’a, bantuan dan dukungan semangat sepanjang hari.
3. Kedua dosen pembimbing saya sekaligus orangtua saya dikampus, Ibu Ratri Rahayu, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Savitri Wanabuliandari, S.Pd., M.Pd., yang selalu membimbing, memberikan arahan, dan mendukung saya untuk menyelesaikan tugas akhir, jasa ibu-ibu dosen tak kan pernah saya lupakan.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika Universitas Muria Kudus yang tanpa lelah mendidik mahasiswa dalam menempuh pendidikan.
5. Seluruh tenaga pendidik dan kependidikan di SMA NU AL MA’RUF Kudus yang memberikan bantuan waktu dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian yang menunjang tugas akhir ini.
6. Teman-teman mahasiswa seperjuangan Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2017.

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Pengembangan Aplikasi GEO - 3D Untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Spasial Matematis Siswa SMA” Oleh Miqdam Maulana. NIM. 201735010, Program Studi Pendidikan Matematika diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Kudus, 25 Agustus 2021

Pembimbing I



Ratri Rahayu, S.Pd., M.Pd.

NIDN. 0618019001

Kudus, 25 Agustus 2021

Pembimbing II



Savitri Wanabuliandari, S.Pd., M.Pd.

NIDN. 0624058701

Mengetahui

Ka. Prodi Pendidikan Matematika



Dr. Sumaji, S.Pd., M.Pd.

NIDN. 0628098002



## LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi oleh Miqdam Maulana (NIM. 201735010) ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika.

Kudus, 30 Agustus 2021

Tim Penguji



Ratri Rahayu, S.Pd., M.Pd.

(Ketua)

NIDN. 0618019001



Savitri Wanabuliandari, S.Pd., M.Pd.

(Anggota)

NIDN. 0624058701



Himmatal Ulya, S.Pd., M.Pd.

(Anggota)

NIDN. 0621099001



Henry Suryo Bintoro, S.Pd., M.Pd.

(Anggota)

NIDN. 0718058501

Mengetahui,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Drs. Sucipto, M.Pd., Kons.

NIDN. 0629086302

## PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi GEO-3D untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Spasial Matematis Siswa SMA”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang studi strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari campur tangan berbagai pihak yang mendukung keberhasilan penyusunan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya dan adik-adik saya yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Drs. Sucipto, M.Pd., Kons selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan izin penelitian dan mengesahkan skripsi ini.
3. Dr. Sumaji, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan persetujuan dan memberikan arahan dalam menyusun skripsi.
4. Ratri Rahayu, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing pertama yang senantiasa membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi.
5. Savitri Wanabuliandari, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing kedua yang senantiasa membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muria Kudus.
7. Kepala Sekolah SMA NU AL MA'RUF Kudus Bapak Anas Ma'ruf, S.Ag., M.Pd.I., yang telah memberikan izin penelitian di SMA NU AL MA'RUF Kudus.

8. Bapak Erwin Ridha Ardhi, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Fajriyatul Aliyah, S.Pd., yang telah membantu dalam melakukan penelitian yang menunjang menyelesaikan tugas akhir ini.

Penyusunan Skripsi tidak terlepas dari kesalahan, maka dari itu peneliti menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi mendapatkan hasil yang maksimal.

Kudus, 25 Agustus 2021

Miqdam Maulana





## ABSTRAK

**Maulana, Miqdam. 2021.** “Pengembangan Aplikasi GEO – 3D untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Spasial Siswa SMA”. Skripsi. Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muria Kudus. Dosen Pembimbing (1) Ratri Rahayu, S.Pd., M.Pd (2) Savitri Wanabuliandari, S.Pd., M.Pd.

**Kata Kunci:** Aplikasi GEO-3D, Kemampuan Visual Spasial, Dimensi Tiga.

Permasalahan yang terjadi di SMA NU AL MA'RUF Kudus adalah tidak tersedianya bahan ajar matematika berbasis *visual spasial* atau keruangan. Berdasarkan angket analisis kebutuhan siswa yang diisi oleh siswa, sebanyak 77,8% siswa merasa bosan dalam pembelajaran matematika, dan hanya 60% siswa yang kurang memahami konsep spasial dan menyebabkan rendahnya *visual spasial* siswa. Hal ini disebabkan kurangnya bahan ajar, 39% siswa menyatakan tidak memiliki bahan ajar selain yang digunakan dalam pembelajaran matematika dan 86% siswa membutuhkan media pembelajaran interaktif yang dibutuhkan yaitu dalam bentuk aplikasi android. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengembangkan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan spasial visual matematis; (2) menguji validitas aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis; (3) menguji kepraktisan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan matematis spasial visual.(4) menguji keefektifitas aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan matematis spasial visual.

Penelitian Research and Development (R&D) ini dilakukan di kelas XII MIPA 1 SMA NU AL MA'RUF Kudus. Model pengembangan yang digunakan yaitu: model pengembangan ADDIE dengan langkah-langkah sebagai berikut, (1) *analyze*, (2) *design*, (3) *development*, (4) *implementation*, (5) *evaluation*. Teknik pengumpulan data meliputi: angket studi pendahuluan, test kemampuan visual spasial, wawancara studi pendahuluan, wawancara analisis kebutuhan, angket uji kevalidan, wawancara uji coba skala terbatas, angket kepraktisan. Analisis data yang digunakan meliputi analisis proses pengembangan, analisis validitas, analisis kepraktisan, dan analisis keefektifitas.

Aplikasi GEO-3D berisi tentang materi dimensi tiga yang dikaitkan kemampuan visual spasial, fitur inti pada Aplikasi GEO-3D berupa prasyarat, materi, latihan dan evaluasi. Hasil validitas ahli media dan ahli materi menunjukkan bahwa aplikasi GEO-3D termasuk dalam kategori valid dengan skor rata-rata 3,39. Hasil respon kepraktisan guru mendapat skor rata-rata 3,42 dalam kategori praktis dan hasil respon kepraktisan siswa mendapat skor rata-rata 3,35 dalam kategori praktis. Hasil keefektifitas aplikasi menunjukkan adanya perbedaan rata-rata, ketuntasan KKM, dan peningkatan kemampuan visual spasial dalam penggunaan Aplikasi GEO-3D. Hal tersebut menunjukkan bahwa Aplikasi GEO-3D valid, praktis, dan efektif sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

## ABSTRACT

**Maulana, Miqdam. 2021.** *“GEO-3D Application Development to Improve Visual Spatial Ability of High School Students”*. Skripsi. Mathematics Education, Faculty of Teacher Training and Education, Muria Kudus University. Supervisor (1) Ratri Rahayu, S.Pd., M.Pd. (2) Savitri Wanabuliandari, S.Pd., M.Pd.

**Keywords:** *GEO-3D Application, Visual Spatial Ability, Three Dimensions.*

The problem that occurs at SMA NU AL MA'RUF Kudus is the unavailability of visual-spatial or spatial-based mathematics teaching materials. Based on a student needs analysis questionnaire filled out by students, as many as 77.8% of students feel bored in learning mathematics, and only 60% of students who do not understand spatial concepts and cause low visual spatial student. This is due to the lack of teaching materials, 39% of students stated that they did not have teaching materials other than those used in learning mathematics and 86% of students needed interactive learning media need in the form of an android application. The aims of this research are: (1) to develop GEO-3D applications to improve mathematical visual spatial abilities; (2) testing the validity of the GEO-3D application to improve mathematical visual-spatial abilities; (3) testing the practicality of GEO-3D application to improve visual spatial mathematical ability. (4) test the effectiveness of GEO-3D application to improve visual spatial mathematical ability.

This Research and Development (R&D) research was conducted in class XII MIPA 1 SMA NU AL MA'RUF Kudus. The development model used is: the ADDIE development model with the following steps, (1) analyze; (2) design; (3) development; (4) implementation; and (5) evaluation. Data collection techniques include: preliminary studi questionnaire, visual spatial ability test, preliminary study interview, needs analysis interview, validity test questionnaire. Analysis of data use includes: analysis of development process, analysis of validity, analysis of practically, and analysis of effectiveness.

The GEO-3D application contains three dimensional material related to spatial visual abilities, the core features of the GEO-3D application are prerequisites, materials, exercises and evaluations. The result of the validity of media and material experts show that the GEO-3D application is included in the valid category with an average score of 3,39. The result of the practicality response of the teacher got an average score of 3,42 in the practical category and the result of the practicality response of the students got an average score of 3,35 in the practical category. The result of effectiveness of the application show that there is a difference in average, completeness of the KKM, and an increase in visual spatial ability in the use of GEO-3D application. This show that the GEO-3D application is valid, practical, and effective so that it is feasible to be used in the learning process.

## DAFTAR ISI

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| SKRIPSI.....                                    | i     |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....                     | iv    |
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI .....     | v     |
| LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI ..... | vi    |
| PRAKATA.....                                    | vii   |
| ABSTRAK.....                                    | ix    |
| ABSTRACT.....                                   | x     |
| DAFTAR ISI.....                                 | xi    |
| DAFTAR TABEL.....                               | xiv   |
| DAFTAR GAMBAR .....                             | xvi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                            | xviii |
| BAB I.....                                      | 1     |
| PENDAHULUAN .....                               | 1     |
| A. LATAR BELAKANG .....                         | 1     |
| B. RUMUSAN MASALAH.....                         | 7     |
| C. TUJUAN PENELITIAN .....                      | 8     |
| D. MANFAAT PENELITIAN .....                     | 8     |
| BAB II.....                                     | 10    |
| KAJIAN PUSTAKA.....                             | 10    |
| A. KONSEP PENGEMBANGAN MODEL.....               | 10    |
| a. Model Jerold E. Kemp.....                    | 10    |
| b. Model ADDIE .....                            | 11    |
| c. Model Borg and Gall.....                     | 12    |
| d. Model 4D.....                                | 13    |
| e. Model Dick and Carry .....                   | 13    |
| f. Model Smith and Ragan .....                  | 13    |
| g. Model Bergman and Moore.....                 | 14    |
| B. KONSEP MODEL YANG DIKEMBANGKAN .....         | 14    |
| a. Aplikasi GEO – 3D .....                      | 14    |
| b. Kemampuan Visual Spasial.....                | 19    |
| c. Materi Dimensi Tiga.....                     | 21    |



|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| C. KAJIAN PENELITIAN RELEVAN.....              | 27  |
| D. KERANGKA BERFIKIR.....                      | 28  |
| E. RANCANGAN MODEL.....                        | 31  |
| BAB III .....                                  | 33  |
| METODELOGI PENELITIAN .....                    | 33  |
| A. TEMPAT PENELITIAN .....                     | 33  |
| B. DESAIN PENELITIAN .....                     | 33  |
| C. PROSEDUR PENELITIAN .....                   | 33  |
| a. Model Pengembangan .....                    | 33  |
| b. Prosedur Pengembangan .....                 | 35  |
| c. Uji Coba dan Validasi .....                 | 36  |
| D. SUMBER DATA DAN JENIS DATA.....             | 37  |
| a. Sumber data.....                            | 37  |
| b. Jenis Data.....                             | 38  |
| E. TEKNIK DAN INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA ..... | 39  |
| a. Teknik Pengumpulan Data .....               | 39  |
| b. Instrumen Penelitian.....                   | 40  |
| F. ANALISIS DATA.....                          | 41  |
| a. Analisis Data Pengembangan Media.....       | 41  |
| b. Validitas.....                              | 42  |
| c. Kepraktisan Media.....                      | 42  |
| d. Analisis Data Awal.....                     | 43  |
| e. Analisis Keefektifitas.....                 | 45  |
| BAB IV .....                                   | 51  |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....          | 51  |
| A. HASIL PENELITIAN .....                      | 51  |
| a. Pengembangan Media Pembelajaran.....        | 51  |
| b. Kevalidan Aplikasi GEO-3D.....              | 87  |
| c. Kepraktisan Aplikasi GEO-3D.....            | 89  |
| d. Analisis Data Awal.....                     | 91  |
| e. Keefektifitas Aplikasi GEO-3D.....          | 95  |
| B. PEMBAHASAN.....                             | 101 |
| BAB V .....                                    | 110 |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....                      | 110 |



|                      |     |
|----------------------|-----|
| A. KESIMPULAN .....  | 110 |
| B. SARAN.....        | 111 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 112 |
| LAMPIRAN.....        | 119 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel. 2.1 Kedudukan titik terhadap garis .....                                | 23 |
| Tabel. 2.2 Kedudukan titik terhadap bidang .....                               | 23 |
| Tabel. 2.3 Kedudukan garis terhadap garis.....                                 | 24 |
| Tabel. 2.4 Kedudukan garis terhadap bidang.....                                | 24 |
| Tabel. 2.5 Kedudukan bidang terhadap bidang.....                               | 25 |
| Tabel. 3.1 Kriteria Kevalidan Produk .....                                     | 42 |
| Tabel. 3.2 Kriteria Kepraktisan Produk .....                                   | 43 |
| Tabel. 3.3 Interpretasi <i>N-Gain</i> .....                                    | 49 |
| Tabel. 3.4 Data, Sumber Data, Instrumen, Teknik Analisis .....                 | 50 |
| Tabel. 4.1 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Kuesioner Siswa .....            | 52 |
| Tabel. 4.2 Rekapitulasi Hasil Tes Kemampuan Visual Spasial.....                | 53 |
| Tabel. 4.3 Analisis Kebutuhan Media (Guru).....                                | 56 |
| Tabel. 4.4 Analisis Kebutuhan Media (Siswa).....                               | 57 |
| Tabel. 4.5 Daftar Validator Ahli .....                                         | 66 |
| Tabel. 4.6 Penilaian Ahli media.....                                           | 66 |
| Tabel. 4.7 Penilaian Ahli Materi.....                                          | 67 |
| Tabel 4.8. Interface Aplikasi GEO-3D .....                                     | 75 |
| Tabel. 4.9 Hasil Rekapitan Tes Awal Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....   | 80 |
| Tabel. 4.10 Rincian Pelaksanaan Uji Coba.....                                  | 82 |
| Tabel. 4.11 Hasil Rekapitan Tes Akhir Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen ..... | 83 |
| Tabel. 4.12 Hasil Wawancara Guru .....                                         | 84 |
| Tabel. 4.13 Hasil Wawancara Siswa.....                                         | 85 |
| Tabel. 4.14 Hasil Validasi Ahli Media.....                                     | 87 |
| Tabel. 4.15 Hasil Validasi Ahli Materi .....                                   | 88 |
| Tabel. 4.16 Hasil Angket Respon Kepraktisan Guru.....                          | 89 |
| Tabel. 4.17 Hasil Angket Respon Kepraktisan Siswa .....                        | 90 |
| Tabel. 4.18 Hasil Uji Normalitas .....                                         | 92 |
| Tabel. 4.19 Hasil Uji Homogenitas.....                                         | 93 |
| Tabel. 4.20 Hasil Kesamaan Rata-Rata.....                                      | 94 |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Tabel. 4.21 Hasil Independent Sampel T-Test.....         | 96  |
| Tabel. 4.22 Tabel Paired Sampel T-Test.....              | 97  |
| Tabel. 4.23 One Sample T-Test .....                      | 98  |
| Tabel. 4.24 Kriteria Pengujian Interpretasi N-Gain ..... | 99  |
| Tabel. 4.25 Hasil Uji N-Gain Kelas Eksperimen.....       | 100 |

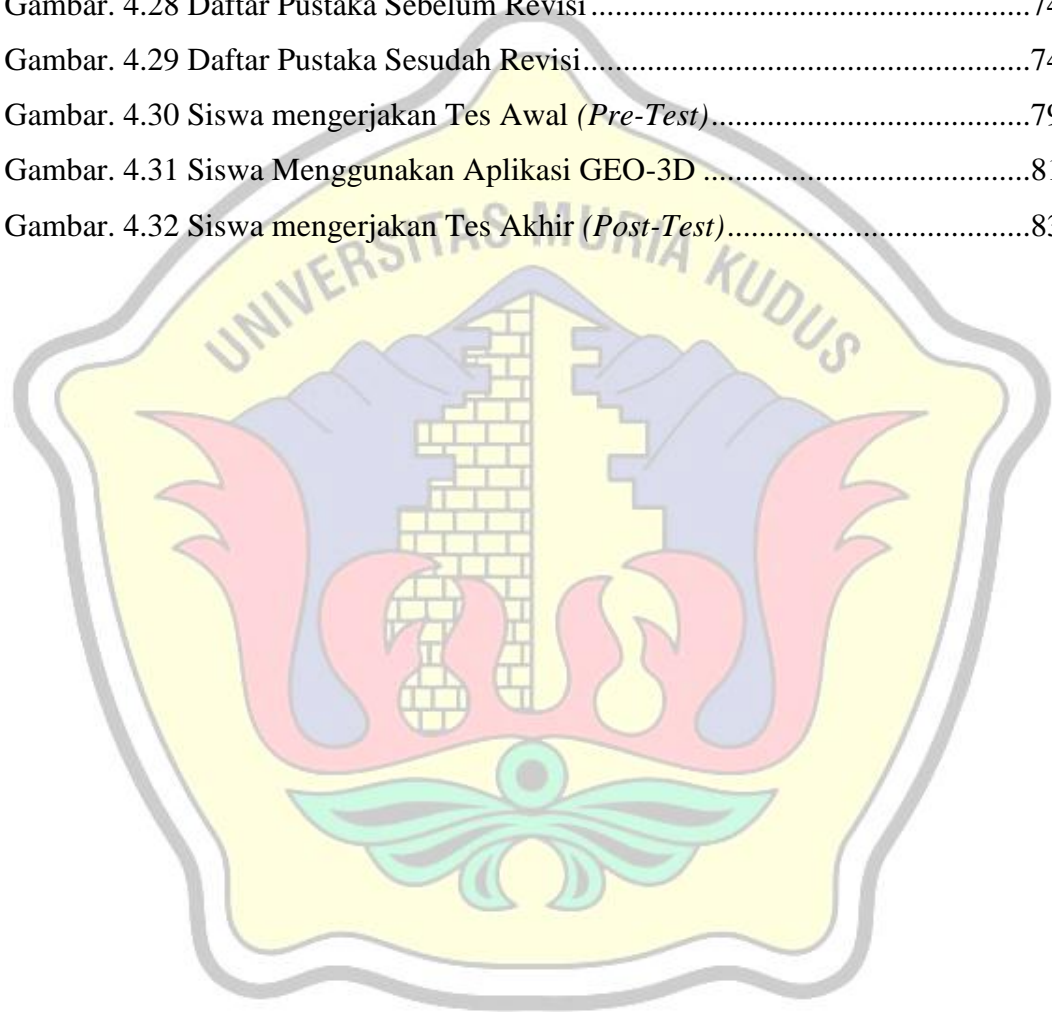


## DAFTAR GAMBAR

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Gambar. 2.1 Halaman memulai aplikasi GEO-3D.....      | 17 |
| Gambar. 2.2 Halaman identitas siswa.....              | 17 |
| Gambar. 2.3 Halaman Menu Aplikasi GEO – 3D .....      | 18 |
| Gambar. 2.4 Halaman Materi Aplikasi GEO – 3D .....    | 18 |
| Gambar. 2.5 Halaman Uji Prasyarat .....               | 18 |
| Gambar. 2.6 Kerangka Berfikir.....                    | 30 |
| Gambar. 2.7 Rancangan Model.....                      | 32 |
| Gambar. 3.1 Prosedur Pengembangan .....               | 34 |
| Gambar. 4.1 Kerangka Aplikasi GEO-3D .....            | 59 |
| Gambar. 4.2 Tampilan Halaman Awal .....               | 62 |
| Gambar. 4.3 Tampilan Petunjuk Penggunaan.....         | 62 |
| Gambar. 4.4 Tampilan Indikator Kompetensi .....       | 63 |
| Gambar. 4.5 Tampilan Prasyarat.....                   | 63 |
| Gambar. 4.6 Tampilan Uji Prasyarat .....              | 64 |
| Gambar. 4.7 Tampilan Subbab Materi .....              | 64 |
| Gambar. 4.8 Tampilan Latihan Soal .....               | 64 |
| Gambar. 4.9 Tampilan Evaluasi.....                    | 65 |
| Gambar. 4.10 Tampilan Profil Pengembang.....          | 65 |
| Gambar. 4.11 Tampilan Kompetensi Sebelum Revisi ..... | 68 |
| Gambar. 4.12 Tampilan Kompetensi Sesudah Revisi.....  | 68 |
| Gambar. 4.13 Rumus Bangun Ruang Sebelum Revisi .....  | 68 |
| Gambar. 4.14 Rumus Bangun Ruang Sesudah Revisi .....  | 69 |
| Gambar. 4.15 Contoh Materi Sebelum Revisi .....       | 69 |
| Gambar. 4.16 Contoh Materi Sesudah Revisi .....       | 69 |
| Gambar. 4.17 Soal Evaluasi Sebelum Revisi.....        | 70 |
| Gambar. 4.18 Soal Evaluasi Sesudah Revisi .....       | 70 |
| Gambar. 4.19 Kesimpulan Materi Sesudah Revisi .....   | 70 |
| Gambar. 4.20 Kesimpulan Materi Sesudah Revisi .....   | 71 |
| Gambar. 4.21 Materi Prasyarat Sebelum Revisi .....    | 71 |



|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar. 4.22 Materi Prasyarat Sesudah Revisi.....                  | 72 |
| Gambar. 4.23 Uji Prasyarat Sebelum Revisi.....                     | 72 |
| Gambar. 4.24 Menu Materi Sebelum Revisi.....                       | 72 |
| Gambar. 4.25 Menu Materi Sesudah Revisi .....                      | 73 |
| Gambar. 4.26 Soal Evaluasi Sebelum Revisi.....                     | 73 |
| Gambar. 4.27 Soal Evaluasi Sesudah Revisi .....                    | 73 |
| Gambar. 4.28 Daftar Pustaka Sebelum Revisi .....                   | 74 |
| Gambar. 4.29 Daftar Pustaka Sesudah Revisi.....                    | 74 |
| Gambar. 4.30 Siswa mengerjakan Tes Awal ( <i>Pre-Test</i> ).....   | 79 |
| Gambar. 4.31 Siswa Menggunakan Aplikasi GEO-3D .....               | 81 |
| Gambar. 4.32 Siswa mengerjakan Tes Akhir ( <i>Post-Test</i> )..... | 83 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1. Kisi-kisi Angket Studi Pendahuluan .....                   | 120 |
| Lampiran 2. Angket Studi Pendahuluan .....                             | 123 |
| Lampiran 3. Pedoman Penskoran Angket Studi Pendahuluan .....           | 126 |
| Lampiran 4. Hasil Analisis Angket Siswa Untuk Studi Pendahuluan .....  | 129 |
| Lampiran 5. Rekapitulasi Hasil Angket Studi Pendahuluan.....           | 130 |
| Lampiran 6. Kisi-Kisi Wawancara Guru Untuk Studi Pendahuluan.....      | 132 |
| Lampiran 7. Lembar Wawancara Guru Untuk Studi Pendahuluan .....        | 136 |
| Lampiran 8. Hasil Wawancara Guru Untuk Studi Pendahuluan.....          | 140 |
| Lampiran 9. Kisi-Kisi Soal Kemampuan Visual Spasial Matematis .....    | 144 |
| Lampiran 10. Soal Kemampuan Visual Spasial Matematis.....              | 145 |
| Lampiran 11. Kunci Jawaban & Pedoman Penskoran .....                   | 149 |
| Lampiran 12. Lembar Kerja Siswa Soal Pretest.....                      | 163 |
| Lampiran 13. Hasil Analisis Tes Kemampuan Visual Spasial Matematis ... | 173 |
| Lampiran 14. Kisi – Kisi Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....         | 174 |
| Lampiran 15. Lembar Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....              | 176 |
| Lampiran 16. Pedoman Penskoran Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....   | 178 |
| Lampiran 17. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....               | 180 |
| Lampiran 18. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....   | 182 |
| Lampiran 19. Kisi-Kisi Wawancara Analisis Kebutuhan (Guru).....        | 184 |
| Lampiran 20. Lembar Wawancara Analisis Kebutuhan (Guru) .....          | 186 |
| Lampiran 21. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan (Guru) .....           | 189 |
| Lampiran 22. Kisi-Kisi Wawancara Analisis Kebutuhan (Siswa) .....      | 192 |
| Lampiran 23. Lembar Wawancara Analisis Kebutuhan (Siswa).....          | 194 |
| Lampiran 24. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan (Siswa) .....          | 197 |
| Lampiran 25. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media .....                | 203 |
| Lampiran 26. Lembar Validasi Ahli Media .....                          | 204 |
| Lampiran 27. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi .....               | 207 |
| Lampiran 28. Lembar Validasi Ahli Materi .....                         | 209 |
| Lampiran 29. Pedoman Wawancara Guru (Uji Coba Skala Terbatas) .....    | 213 |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 30. Lembar Wawancara Guru (Uji Coba Skala Terbatas).....                           | 214 |
| Lampiran 31. Pedoman Wawancara Siswa (Uji Coba Skala Terbatas).....                         | 216 |
| Lampiran 32. Lembar Wawancara Siswa (Uji Coba Skala Terbatas) .....                         | 217 |
| Lampiran 33. Kisi-kisi Angket Respon Guru.....                                              | 221 |
| Lampiran 34. Lembar Angket Respon Guru .....                                                | 224 |
| Lampiran 35. Pedoman Penskoran Angket Respon Guru.....                                      | 230 |
| Lampiran 36. Kisi-kisi Angket Respon Siswa .....                                            | 233 |
| Lampiran 37. Lembar Angket Respon Siswa.....                                                | 236 |
| Lampiran 38. Pedoman Penskoran Angket Respon Siswa .....                                    | 239 |
| Lampiran 39. Kisi-kisi Soal Pre-test & Post-test Kemampuan Visual Spasial<br>Matematis..... | 242 |
| Lampiran 40. Soal Pre-Test dan Post-Test Aplikasi GEO-3D.....                               | 243 |
| Lampiran 41. Kunci Jawaban Soal Pre-Test & Post-Test Aplikasi GEO-3D<br>.....               | 245 |
| Lampiran 42. Hasil Pre-Test Dan Post-Test Aplikasi GEO-3D .....                             | 252 |
| Lampiran 43. Hasil Lembar Kerja Siswa Pre-Test .....                                        | 254 |
| Lampiran 44. Hasil Lembar Kerja Siswa Post-Test.....                                        | 261 |
| Lampiran 45. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....                                         | 270 |
| Lampiran 46. Bukti Submit HKI Aplikasi .....                                                | 273 |
| Lampiran 47. Modul Panduan Penggunaan Aplikasi GEO-3D .....                                 | 280 |
| Lampiran 48. Daftar Riwayat Hidup .....                                                     | 294 |
| Lampiran 49. Dokumentasi.....                                                               | 295 |