

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATA KULIAH
GEOMETRI ANALITIK RUANG BERBASIS *FLIPPED*
CLASSROOM MENGGUNAKAN ANIMASI 3D**



**PRAHESTI TIRTA SAFITRI
9902922003**

Disertasi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
untuk Mendapatkan Gelar Doktor

Promotor
Prof. Dr. M. Syarif Sumantri, M.Pd.
Dr. Makmuri, M.Si.

**PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026**

PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI
DIPERSYARATKAN UNTUK SIDANG TERBUKA DISERTASI

Promotor



Prof. Dr. M. Syarif Sumantri, M.Pd

Tanggal: 20 Juli 2026

Ko - Promotor



Dr. Makmuri, M.Si.

Tanggal: 20 Juli 2026

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Dedi Purwana E. S., M.Bus.
(Ketua)



21 Juli 2026

Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd.
(Sekretaris)



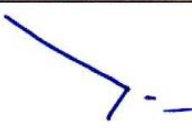
20-Juli-2026

Nama : Prahesti Tirta Safitri

No. Registrasi : 9902922003

**BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN
UJIAN TERTUTUP DISERTASI**

Nama : Prahesti Tirta Safitri
No. Registrasi : 9902922003
Program Studi : Teknologi Pendidikan
Angkatan : 2022

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Prof. Dr. Dedi Purwana E. S., M.Bus. (Ketua)		21 Juli 2026
2	Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd. (Sekretaris)		20/07/2026
3	Prof. Dr. M. Syarif Sumantri, M.Pd (Promotor)		20/07/2026
4	Dr. Makmuri, M.Si. (Ko-Promotor)		20/07/2026
5	Prof. Dr. M. Japar, M.Si. (Penguji)		20/07/2026
6	Dr. Cecep Kustandi, M.Pd. (Penguji)		20/07/2026
7	Prof. Dr. Samsul Maarif, M.Pd. (Penguji Luar)		20/07/2026

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK RUANG BERBASIS *FLIPPED CLASSROOM* MENGUNAKAN ANIMASI 3D

Prahesti Tirta Safitri
Teknologi Pendidikan

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar dan kemampuan spasial mahasiswa pada mata kuliah Geometri Analitik Ruang. Akar permasalahan utama bersumber dari hambatan belajar (*learning obstacles*), khususnya keterbatasan kapasitas rotasi mental (*mental rotation*) dan tingginya beban kognitif luar (*extraneous cognitive load*) mahasiswa dalam memvisualisasikan objek abstrak tiga dimensi dari representasi matematisnya. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk merancang, mengembangkan, dan menguji kelayakan serta efektivitas model pembelajaran yang mengintegrasikan strategi *flipped classroom* dengan teknologi animasi 3D. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggabungkan pendekatan sistem Dick and Carey, framework Borg and Gall (tahap awal), dan ADDIE (pengembangan media). Model instruksional yang dihasilkan memiliki karakteristik operasional berupa siklus melingkar (*iterative spiral progression*) melalui sintaks PACAR (*Prepare, At-Home Learning, Classroom Activities, Assessment, and Reflection*). Media pembelajaran yang dikembangkan meliputi paket konten digital pada *Learning Management System* (LMS) Universitas Muhammadiyah Tangerang (pjj.umt.ac.id) yang terintegrasi dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) dan GeoGebra. Hasil evaluasi formatif melalui *expert review* terhadap draf prototipe model (melibatkan ahli desain instruksional, media, materi, dan bahasa), uji coba *one-to-one*, dan *small group* menunjukkan bahwa model pembelajaran beserta perangkat pendukungnya dikategorikan sangat layak, praktis, dan valid untuk diimplementasikan. Pengujian hipotesis pada tahap uji coba lapangan (*field trial*) menggunakan statistik non-parametrik Uji Wilcoxon (*Wilcoxon Signed-Rank Test*) disebabkan tidak terpenuhinya asumsi normalitas pada data kemampuan awal (*pre-test* $p = 0,012$). Hasil pengujian menunjukkan nilai statistik $W = 0,00$ dengan nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,002 ($p < 0,05$), yang membuktikan adanya perbedaan capaian hasil belajar yang sangat signifikan setelah implementasi model. Efektivitas praktis peningkatan ini dikonfirmasi oleh perolehan skor rata-rata nilai mahasiswa yang melonjak dari 30,00 menjadi 74,6, dengan capaian indeks *Normalized Gain* (N-Gain) rata-rata sebesar 0,82 yang termasuk dalam kategori tinggi. Simpulan penelitian ini menegaskan bahwa implementasi model pembelajaran PACAR terbukti efektif secara signifikan dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Geometri Analitik Ruang.

Kata Kunci: Model Pembelajaran PACAR, Geometri Analitik Ruang, *Flipped Classroom*, Animasi 3D, Teknologi Pendidikan.

***DEVELOPING A FLIPPED CLASSROOM-BASED LEARNING MODEL
USING 3D ANIMATION FOR THE SPATIAL ANALYTIC GEOMETRY
COURSE***

Prahesti Tirta Safitri
Teknologi Pendidikan

ABSTRACT

This research is motivated by the low student learning outcomes and spatial abilities in the Spatial Analytic Geometry course. The primary problem stems from learning obstacles, particularly the limited capacity for mental rotation and the high extraneous cognitive load experienced by students when visualizing abstract three-dimensional objects from their mathematical representations. The primary objective of this study is to design, develop, and test the feasibility and effectiveness of an instructional model that integrates the flipped classroom strategy with 3D animation technology. The research method employed is Research and Development (R&D), combining the system approach of Dick and Carey, the Borg and Gall framework (initial stage), and ADDIE (media development). The resulting formal instructional model features an operational characteristic of an iterative spiral progression governed by the PACAR syntax (Prepare, At-Home Learning, Classroom Activities, Assessment, and Reflection). The learning media developed includes digital content packages on the Learning Management System (LMS) of Universitas Muhammadiyah Tangerang (pjj.umt.ac.id) integrated with Augmented Reality (AR) and GeoGebra technology. The results of the formative evaluation through expert review of the draft prototype model (involving instructional design, media, subject matter, and language experts), one-to-one trials, and small group evaluations indicated that the learning model and its supporting instruments are categorized as highly feasible, practical, and valid for implementation. Hypothesis testing at the field trial stage used the non-parametric Wilcoxon Signed-Rank Test due to the non-normal distribution of the pre-test data ($p = 0.012$). The test results showed a test statistic of $W = 0.00$ with a significance value (p -value) of 0.002 ($p < 0.05$), proving a highly significant difference in student learning outcomes following the implementation of the model. The practical effectiveness of this increase is confirmed by the student average score which skyrocketed from 30.00 to 74.6, with an average Normalized Gain (N-Gain) index of 0.82, falling into the high category. The conclusion of this study confirms that the implementation of the PACAR learning model is proven to be significantly effective in improving student's learning outcomes in the Spatial Analytic Geometry course.

Keywords: PACAR Learning Model, Spatial Analytic Geometry, Flipped Classroom, 3D Animation, Educational Technology.

SURAT PENYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prahesti Tirta Safitri
NIM : 9902922003
Jenjang : Doktor
Program Studi : Teknologi Pendidikan
Angkatan : 2022/2023
Semester : 124 (Genap) Tahun Akademik 2025/2026

Dengan ini menyatakan bahwa persetujuan perbaikan disertasi untuk pemberkasan yudisium dan wisuda adalah benar tanda tangan dan sudah mendapatkan persetujuan oleh komisi penguji. Apabila saya melanggar pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 11 Agustus 2026
Yang membuat pernyataan,



(Prahesti Tirta Safitri)

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Prahesti Tirta Safitri
NIM : 9902922003
Tempat/Tanggal Lahir : Tangerang/14 Maret 1988
Program : Doktor
Program Studi : Teknologi Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa disertasi dengan judul “**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK RUANG BERBASIS *FLIPPED CLASSROOM* MENGGUNAKAN ANIMASI 3D**” merupakan karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapa pun. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 11 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Prahesti Tirta Safitri

NIM. 9902922003

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Prahesti Tirta Safitri

NIM : 9902922003

Menyatakan bahwa saya telah memublikasikan hasil penelitian Disertasi Doktor saya sebagai berikut.

Safitri, P. T., Sumantri, M. S., & Makmuri. (2025). Impact of the Analytical Geometry Teaching Based on Flipped Classroom and Augmented Reality (AR) Assistance on 3D geometric Thinking Skills. *Internasional Journal of Learning, Teaching, and Educational Research*, 24 (11), 21-38.
<https://doi.org/10.26803/ijlter.24.11.2>

Safitri, P. T., Sumantri, M. S., & Makmuri. (2026). Evolving Trends in Mathematics Education: A Bibliometric Analysis of Technology Enhanced Flipped Classroom. *Proceedings of the 7th Internasional Conference of Mathematics and Mathematics Education*, 2024. AIP Conf. Proc. 3389, 050040-11.
<https://doi.org/10.1063/5.0320308>

Jakarta, 11 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Prahesti Tirta Safitri

NIM. 9902922003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Prahesti Tirta Safitri
NIM : 9902922003
Fakultas/Prodi : Sekolah Pascasarjana / S3 Teknologi Pendidikan
Alamat email : prahestitirta@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☐ Skripsi ☐ Tesis ☒ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**Pengembangan Model Pembelajaran Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang Berbasis
Flipped Classroom Menggunakan Animasi 3D**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Agustus 2026



(Prahesti Tirta Safitri)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kekuatannya, sehingga perjalanan akademis yang panjang ini dapat bermuara pada selesainya disertasi yang berjudul “Pengembangan Model Pembelajaran Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang berbasis *Flipped Classroom* menggunakan Animasi 3D” guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Doktor di Universitas Negeri Jakarta. Karya ini merupakan wujud ikhtiar nyata untuk memberikan kontribusi bagi inovasi teknologi pendidikan di perguruan tinggi, yang tuntasnya setiap lembar tidak lepas dari bimbingan, ketulusan, doa, serta dukungan berbagai pihak luar biasa. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati yang mendalam, peneliti menyampaikan rasa terima kasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Komarudin, M. Si. selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta beserta jajaran pimpinan Universitas, atas ruang akademik, kebijakan strategis, dan fasilitasi lingkungan belajar yang kondusif selama peneliti menempuh studi.
2. Prof. Dr. Dedi Purwana, E.S., M.Bus. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta beserta jajaran pimpinan pascasarjana, atas tata kelola administrasi yang visioner, profesional, serta dukungan penuh yang senantiasa diberikan dalam mempermudah setiap tahapan akademik peneliti.
3. Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi S3 Teknologi Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, yang tidak pernah lelah memberikan suntikan motivasi, arahan teoretis yang tajam, serta kawalan akademis yang konsisten demi memastikan kematangan riset ini.
4. Prof. Dr. M. Syarif Sumantri, M.Pd. selaku Promotor, yang telah menjadi mentor sekaligus orang tua akademis bagi peneliti. Terima kasih atas ketulusan hati, kesabaran yang luar biasa, penguatan mental, serta bimbingan filosofis-metodologis yang sangat mendalam di setiap fase penyusunan karya ini.

5. Dr. Makmuri, M.Si selaku Co-Promotor, atas ketajaman analisis, masukan didaktis, serta bimbingan substansial yang sangat berharga dalam penyelarasan konsep matematika dalam disertasi ini.
6. Prof. Dr. Muhammad Japar, M.Si, Dr. Cecep Kustandi, M.Pd. dan Prof. Dr. Samsul Maarif, M.Pd. selaku dewan penguji, atas kritik yang membangun, telaah teoretis yang komprehensif, serta masukan-masukan bernilai tinggi yang berhasil menyempurnakan struktur dan kebaruan ilmiah riset ini.
7. Dr. Hj. Sumiyani, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhamamdiyah Tangerang, besertas seluruh rekan sejawat dosen, atas dukungan moril yang luar biasa yang senantiasa menguatkan untuk konsisten menyelesaikan studi.
8. Keluarga tercinta, terutama Suami tercinta Mas Kresna, serta anak-anak umma yang selalu menjadi sumber energi, ketabahan, dan alasan terbesar bagi peneliti untuk terus melangkah. Terima kasih atas pengertian yang tak bertepi, doa-doa di sepertiga malam, dan pengorbanan waktu yang tak ternilai selama proses studi ini berlangsung.
9. Orang tua terkasih, yang doa-doa tulus dan restunya senantiasa mengalir menjadi payung pelindung dan pembuka jalan kemudahan di setiap langkah kehidupan peneliti.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan angkatan 2022/2023 Program Studi S3 Teknologi Pendidikan, atas jalinan diskusi intelektual, tawa, dan solidaritas yang indah yang membuat perjalanan doktoral ini menjadi kenangan yang sarat makna.

Akhir kata, peneliti menyadari bahwa kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Namun, peneliti berharap disertasi ini dapat menjadi rujukan yang bermanfaat, pemantik diskusi ilmiah lanjutan, serta sumbangsih nyata bagi perkembangan ekosistem pendidikan digital di Indonesia.

Jakarta, Agustus 2026

Prahesti Tirta Safitri

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	I
PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI.....	II
PERSETUJUAN HASIL PERBAIKAN UJIAN TERTUTUP	II
ABSTRAK	IV
<i>ABSTRACT</i>	V
SURAT PENYATAAN	VI
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH	VII
KATA PENGANTAR	X
DAFTAR ISI.....	XII
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVI
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
B. FOKUS PENELITIAN	23
C. PERUMUSAN MASALAH	25
D. TUJUAN PENELITIAN.....	26
E. SIGNIFIKANSI PENELITIAN.....	26
F. <i>STATE OF THE ART</i> (KEBARUAN PENELITIAN)	28
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	56
A. KONSEP PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN	56
B. KONSEP MODEL YANG DIKEMBANGKAN.....	93
C. HASIL PENELITIAN YANG RELEVAN.....	108
D. KERANGKA TEORITIK	113
E. RANCANGAN MODEL	119
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	131
A. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN.....	131
B. KARAKTERISTIK MODEL YANG DIKEMBANGKAN	132
C. PENDEKATAN DAN METODE PENELITIAN	133
D. LANGKAH-LANGKAH PENGEMBANGAN MODEL	134
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	164
A. HASIL PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN	166
B. PEMBAHASAN	262
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	280
A. KESIMPULAN	280
B. IMPLIKASI	281
C. SARAN.....	282
DAFTAR PUSTAKA	284
LAMPIRAN	289

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Belajar Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	10
Tabel 1.2 Kategori Penilaian Universitas Muhammadiyah Tangerang	11
Tabel 1.3 Daftar Artikel-Artikel yang Dikaji	31
Tabel 2.1 Aktivitas Model Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i> pada mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	107
Tabel 3.1 Daftar Tim <i>Expert Review</i>	157
Tabel 3.2 Klasifikasi Kriteria Efektivitas Indeks N-gain	163
Tabel 4.1 Dekomposisi Komponen ABCD Tujuan Instruksional Umum	175
Tabel 4.2 Ringkasan Kisi-Kisi Instrumen Tes Geometri Analitik Ruang	186
Tabel 4.3 Perubahan Indikator Instrumen Tes oleh Pakar	189
Tabel 4.4 Ringkuman Hasil Analisis Validitas Draf Awal Instrumen Soal	190
Tabel 4.5 Kisi-Kisi Instrumen Tes Geometri Analitik Ruang Final	191
Tabel 4.6 Aktivitas Dosen dan Mahasiswa dalam Model PACAR	196
Tabel 4.7 Karakteristik Mata Kuliah GAR dan Prosedur Model PACAR	198
Tabel 4.8 Hasil Analisis Kedalaman Konten Geometri Analitik Ruang	200
Tabel 4.9 Storyboard Antarmuka Konten Pembelajaran pada LMS	203
Tabel 4.10 Daftar Nama Validator Instrumen Evaluasi Formatif	206
Tabel 4.11 Perubahan Tujuan Instruksional Umum	219
Tabel 4.12 Ringkuman Data Uji <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	258
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Normalitas Shapiro-Wilk Hasil Belajar	259
Tabel 4.14 Hasil Uji Wilcoxon Hasil Belajar Mahasiswa	261

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Smith and Ragan	66
Gambar 2.2 Model Four-D.....	71
Gambar 2.3 Model ASSURE	76
Gambar 2.4 Model Borg and Gall.....	80
Gambar 2.5 Model Kemp, Morisson, dan Ross	83
Gambar 2.6 Model ADDIE	85
Gambar 2.7 Model Dick and Carey	87
Gambar 2.8 Kerangka Teoritik.....	118
Gambar 2.9 Rancangan Model Konseptual	123
Gambar 2.10 Rancangan Model Prosedural.....	125
Gambar 2.11 Rancangan Buku Model	127
Gambar 2.12 Rancangan Buku Panduan Media Pembelajaran Digital.....	128
Gambar 2.13 Rancangan RPS Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	129
Gambar 2.14 Tampilan <i>Learning Management System</i> (LMS)	130
Gambar 3.1 Model pendekatan sistem Dick & Carey dikombinasikan model Borg and Gall dan ADDIE	134
Gambar 4.1 Peta Kompetensi Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	178
Gambar 4.2 Sintaks Pembelajaran PACAR	193
Gambar 4.3 Desain Sistem Navigasi LMS	203
Gambar 4.4 Masukan dari Validator	207
Gambar 4.5 Perbaikan yang Dilakukan oleh Peneliti untuk Gambar 4.4	208
Gambar 4.6 Masukan dari Validator	208
Gambar 4.7 Perbaikan yang Dilakukan oleh Peneliti untuk Gambar 4.6	208
Gambar 4.8 Masukan dari Validator	209
Gambar 4.9 Perbaikan yang Dilakukan oleh Peneliti untuk Gambar 4.8	209
Gambar 4.10 Masukan dari Validator	210
Gambar 4.11 Masukan dari Validator untuk Instrumen <i>Small group</i>	210
Gambar 4.12 Perbaikan yang Dilakukan oleh Peneliti untuk Gambar 4.10	211
Gambar 4.13 Masukan dari Validator untuk Instrumen <i>Small group</i>	211

Gambar 4.14 Masukan dari Validator	212
Gambar 4.15 Perbaikan yang Dilakukan oleh Peneliti untuk Gambar 4.14	212
Gambar 4.16 Masukan dari Validator	213
Gambar 4.17 Perbaikan yang Dilakukan oleh Peneliti untuk Gambar 4.16	214
Gambar 4.18 Panduan Penggunaan LMS pada Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	217
Gambar 4.19 Penambahan Garis Panah pada Tahapan <i>Flipped Classroom</i>	218
Gambar 4.20 Penambahan Audio untuk Narasi Pendahuluan	220
Gambar 4.21 Penambahan Teorema dan Pembuktian pada Materi	223
Gambar 4.22 Penambahan Contoh Konteks kehidupan sehari-hari.....	224
Gambar 4.23 Model Konseptual	238
Gambar 4.24 Model Prosedural Sintaks Pembelajaran PACAR.....	240
Gambar 4.25 Buku Model Pembelajaran PACAR.....	244
Gambar 4.26 Buku Panduan Media Pembelajaran Digital	246
Gambar 4.27 Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	247
Gambar 4.28 Tampilan <i>Learning Management System</i> (LMS) untuk Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	253
Gambar 4.29 Tampilan Materi Persamaan Garis Lurus Halaman 1 pada Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang	254
Gambar 4.30 Tampilan Geogebra Classic pada Komputer untuk Pembelajaran Geometri Analitik Ruang	255
Gambar 4.31 Tampilan Assessment dan G-Form pada Fase Refleksi pada Pembelajaran Geometri Analitik Ruang.....	257

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Observasi Penelitian.....	289
Lampiran 2. Sasaran Mutu Prodi Pendidikan Matematika	290
Lampiran 3. Peraturan Akademik UMT.....	292
Lampiran 4. Hasil Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang..	295
Lampiran 5. Pedoman wawancara dengan dosen mata kuliah geometri analitik ruang.....	301
Lampiran 6. Angket pengalaman belajar mata kuliah geometri analitik ruang ..	302
Lampiran 7. Hasil pengisian angket pengalaman belajar mata kuliah geometri analitik ruang untuk studi pendahuluan	309
Lampiran 8. Surat Izin <i>Expert Judgement</i> (Ahli Evaluasi Pendidikan)	315
Lampiran 9. Surat Izin <i>Expert Judgement</i> (Ahli Materi Matematika)	318
Lampiran 10. Surat Izin <i>Expert Judgement</i> (Ahli Media Pembelajaran).....	321
Lampiran 11. Surat Izin <i>Expert Judgement</i> (Ahli Desain Instruksional)	324
Lampiran 12. Surat Izin <i>Expert Judgement</i> (Ahli Bahasa Indonesia).....	327
Lampiran 13. Surat Izin Penelitian.....	328
Lampiran 14. Balasan Surat Izin Penelitian	329
Lampiran 15. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Ahli Desain Instruksional.....	330
Lampiran 16. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Ahli Materi.....	332
Lampiran 17. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Ahli Media Pembelajaran	334
Lampiran 18. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Ahli Bahasa	336
Lampiran 19. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi One-to-one	339
Lampiran 20. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi <i>Small Group</i> dan <i>Field Test</i>	340
Lampiran 21. Kisi-kisi Instrumen Hasil Belajar Mahasiswa	342
Lampiran 22. Kunci Jawaban Instrumen Tes (<i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>)	345
Lampiran 23. Instrumen Tes <i>Field Trial</i> (<i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>) Final.....	352
Lampiran 24. RPP Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang.....	353
Lampiran 25. Hasil Uji <i>Expert Judgement</i> (Ahli Desain Instruksional)	373
Lampiran 26. Hasil Uji <i>Expert Judgement</i> (Ahli Media Pembelajaran) ...	382
Lampiran 27. Hasil Uji <i>Expert Judgement</i> (Ahli Materi)	394

Lampiran 28. Hasil Uji <i>Expert Judgement</i> (Ahli Bahasa)	406
Lampiran 29. Rekapitulasi Hasil Uji <i>Expert Judgement</i>	411
Lampiran 30. Hasil Analisis Data Uji Coba Instrumen Tes	416
Lampiran 31. Output Hasil Analisis Statistik Aplikasi Jamovi (<i>Tahap Field Trial</i>)	422
Lampiran 32. Dokumentasi Wawancara Tahap Penelitian Pendahuluan	424
Lampiran 33. Dokumentasi Uji <i>Expert Judgement</i>	426
Lampiran 34. Dokumentasi Uji <i>One-to-One</i> , <i>Small Group</i> dan <i>Field Trial</i>	430

