

DISERTASI

DISERTASI

PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA
BERORIENTASI *TRI PRAMANA* UNTUK MENGURANGI
BEBAN KOGNITIF



GUSTI AYU DESSY SUGIHARNI
1939011019

Disertasi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk
Mendapatkan Gelar Doktor

PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN
PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2022

PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERORIENTASI *TRI PRAMANA* UNTUK MENGURANGI
BEBAN KOGNITIF

GUSTI AYU DESSY
SUGIHARNI



PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERORIENTASI *TRI PRAMANA* UNTUK MENGURANGI BEBAN KOGNITIF

GUSTI AYU DESSY SUGIHARNI

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul matematika berorientasi *Tri Pramana* untuk mengurangi beban kognitif. Siswa kelas XI SMK Pariwisata Budaya Bedulu sebagai subjek dalam penelitian ini. Model pengembangan dalam penelitian ini ialah *design research*. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa pedoman wawancara, lembar observasi, kuesioner, dan tes. Analisis data dilakukan dalam tiga fase. *Preliminary Research* penyusunan draft awal e-modul dimulai. *Prototyping Stage* dilakukan uji validitas konstruk dan uji keefektifan e-modul. *Assessment Phase* uji keefektifan dan kepraktisan e-modul dilaksanakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul matematika berorientasi *Tri Pramana* yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar validitas, praktikabilitas dan efektivitas untuk dikatakan layak digunakan. E-modul yang dikembangkan ini memiliki karakteristik untuk memberikan kesempatan siswa: (1) Mempelajari matematika dalam kegiatan praktek kejuruan; (2) Menggunakan e-modul tanpa suara dengan dukungan *subtitle*; (3) Melakukan pengecekan jawaban dengan dukungan *Geogebra*; (4) Melaksanakan kegiatan praktik matematika; (5) Berdiskusi suatu pemecahan masalah terkait materi matematika yang dipelajari baik sebelum maupun setelah melaksanakan kegiatan praktik kejuruan. (6) Menciptakan kasus baru sekaligus pemecahan masalahnya terkait pembelajaran matematika yang mereka dapatkan dari kegiatan praktik kejuruan. Pengelolaan beban kognitif intrinsik pada tahap *Sabda Pramana* dilakukan dengan memunculkan: (1) *Worked example effect* dengan kegiatan referensi, siswa digiring untuk mempersiapkan pengetahuan awal mereka dalam mengikuti pembelajaran serta diberikan contoh kerja sebelum diharuskan untuk menjawab soal; (2) *Expertise reversal effect* dengan kegiatan afirmasi, verifikasi materi pembelajaran dilakukan dengan diskusi bersama guru dan antar siswa. Pada proses verifikasi inilah siswa digiring untuk tahu lebih banyak mengenai suatu kasus matematika dengan mempelajari contoh karya dan mereka dapat menyelesaikan tugas-tugas problem-solving dengan lebih efektif; (3) *Guidance fading effect* dengan metode transisi dari yang awalnya guru dituntut untuk menyediakan banyak bimbingan kemudian beralih pada suatu proses problem-solving. Pengurangan Beban kognitif asing pada tahap *Pratyaksa Pramana* dilakukan dengan mengurangi: (1) *Redundancy effect* dengan mengarahkan siswa untuk mencerna satu jenis informasi saja sehingga tidak ada konsekuensi kelebihan beban pada memory kerja dan mereka dapat memahami dengan lebih baik; (2) *Transient information effect* dengan memanfaatkan gambar dan video pendukung informasi pada e-modul untuk menghindari kebingungan dan membantu imajinasi siswa dalam memahami materi; (3) *Split-attention effect* dan *Modality effect* dengan penyajian informasi dalam bentuk nyata oleh siswa pada kegiatan praktek kejuruan yang dijadikan bahan persentasi sehingga siswa tidak hanya menerima deskripsi dari kata-kata. Pemrosesan dalam meningkatkan beban kognitif erat dilakukan mulai dari tahap *Sabda Pramana* hingga *Anumana Pramana* dengan menggunakan lima prinsip (*multimedia* berupa e-modul matematika, *personalization* berupa kegiatan praktik, *guided activity* berupa kegiatan terarah, umpan balik, dan refleksi).

Kata-kata kunci: E-modul, Matematika, *Tri Pramana*, Beban Kognitif

TRI PRAMANA ORIENTED MATHEMATICS E-MODULE DEVELOPMENT TO REDUCE COGNITIVE LOAD

GUSTI AYU DESSY SUGIHARNI

ABSTRACT

This study aimed to develop a Tri Pramana-oriented mathematics e-module to reduce cognitive load. All of student in grade XI of SMK Pariwisata Budaya Bedulu as subjects in this study. The development model in this research was design research. The instruments used in this study were interview guidelines, observation sheets, questionnaires, and tests. Data analysis was carried out in three phases. Preliminary Research was the preparation of the e-module initial draft began. In the Prototyping Stage, a construct validity test and an e-module effectiveness test were carried out. An assessment Phase testing the effectiveness and practicality of e-modules was carried out. The results showed that the Tri Pramana-oriented mathematics e-module developed in this study had met the standards of validity, practicability, and effectiveness to be said to be suitable for use. The developed e-module has the characteristics to provide opportunities for students to (1) study mathematics in vocational practice activities; (2) Use the e-module without sound with subtitle support; (3) Checking answers with Geogebra support; (4) Carry out mathematical practice activities; (5) Discuss a problem solving related to the mathematical material studied both before and after carrying out vocational practice activities. (6) Creating new cases as well as solving problems related to learning mathematics that they get from vocational practice activities. The management of intrinsic cognitive load at the Sabda Pramana stage is carried out by bringing up: (1) Working example effects with reference activities, students are led to prepare their prior knowledge in participating in learning and are given work examples before being required to answer questions; (2) Expertise reversal effect with affirmation activities, verification of learning materials is carried out through discussions with teachers and among students. In this verification process, students are led to know more about a mathematical case by studying examples of work and they can complete problem-solving tasks more effectively; (3) Guidance fading effect with the transition method from where the teacher was initially required to provide a lot of guidance and then move on to a problem-solving process. Reduction of foreign cognitive load at the Pratyaksa Pramana stage is done by reducing: (1) Redundancy effect by directing students to digest only one type of information so that there is no consequence of overloading their working memory and they can understand it better; (2) Transient information effect by utilizing images and videos to support information on e-modules to avoid confusion and help students' imaginations in understanding the material; (3) Split-attention effect and Modality effect by presenting information in real form by students on vocational practice activities which are used as presentation materials so that students do not only receive descriptions of words. Processing in increasing cognitive load is closely carried out starting from the Sabda Pramana to Anumana Pramana stages using five principles (multimedia in the form of mathematics e-modules, personalization in the form of practical activities, guided activity in the form of directed activities, feedback, and reflection).

Keywords: E-module, Mathematics, Tri Pramana, Cognitive Load

RINGKASAN

a. Pendahuluan

Beban kognitif memainkan peranan kunci dalam kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika kompleks. Optimasi pengurangan beban kognitif ini dapat tercapai dengan mengelola beban kognitif intrinsik/*Intrinsic Cognitive Load (ICL)*, mengurangi beban kognitif asing/*Extraneous Cognitive Load (ECL)*, dan meningkatkan beban kognitif erat/*Germane Cognitive Load (GCL)*. E-modul matematika dengan dukungan pendekatan pembelajaran kolaborasi dengan praktik kejuruan dapat dijadikan salah satu sarana penunjang pembelajaran matematika untuk mengurangi beban kognitif. Pengembangan e-modul matematika berorientasi *Tri Pramana* untuk mengurangi beban kognitif siswa dapat dijadikan salah satu solusi. Penurunan indikator terkait kegiatan pembelajaran dari *Tri Pramana* ini dapat dijadikan alternatif penyempurnaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran yang diterapkan pada kurikulum 2013. *Cognitive Load Theory* yang dipertimbangkan pada sistematika penyusunan materi dalam pengembangan e-modul diharapkan dapat mengurangi beban kognitif yang tidak diperlukan.

b. Metode Penelitian



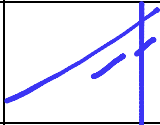






Model pengembangan dalam penelitian ini ialah *design research* yang menurut Plomp terdapat 3 fase didalamnya. Tahap *Preliminary Research* memiliki tujuan utama pada validitas isi. Tahap *Prototyping Stage* yang memperhatikan validitas konstruk dan dilanjutkan ke kepraktisan dan kemudian dilanjutkan pada keefektifan. Tahap *Assessment Phase* yang memiliki penekanan utama pada keefektifan dan kepraktisan. Analisis kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini adalah membandingkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran dengan *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* yang telah didesain pada tahap *preliminary design*.

c. Hasil Penelitian

E-modul matematika berorientasi *Tri Pramana* yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar validitas, praktikabilitas dan efektivitas untuk dikatakan layak digunakan. E-modul yang dikembangkan ini memiliki karakteristik untuk memberikan kesempatan siswa: (1) Mempelajari matematika dalam kegiatan praktek kejuruan; (2) Menggunakan e-modul di tempat yang bising dengan dukungan subtitle; (3) Melakukan pengecekan jawaban dengan dukungan Geogebra; (4) Melaksanakan kegiatan praktek matematika; (5) Berdiskusi suatu pemecahan masalah terkait materi matematika yang dipelajari baik sebelum maupun setelah melaksanakan kegiatan praktik kejuruan. (6) Menciptakan kasus baru sekaligus pemecahan masalahnya terkait pembelajaran matematika yang mereka dapatkan dari kegiatan praktik kejuruan. Optimasi pengurangan beban kognitif siswa dilakukan dengan pemanfaatan e-modul matematika berorientasi *Tri Pramana*. Pada tahap *Sabda Pramana*, terdapat kegiatan referensi dan afirmasi yang menuntun siswa untuk membangun perhatian dan motivasi dalam pelaksanaan pembelajaran. Pengelolaan beban kognitif intrinsik pada tahap ini dilakukan dengan memunculkan: (1) *Worked example effect* dengan kegiatan referensi, siswa digiring untuk mempersiapkan pengetahuan awal mereka dalam mengikuti pembelajaran serta diberikan contoh kerja sebelum diharuskan untuk menjawab soal; (2) *Expertise reversal effect* dengan kegiatan afirmasi, verifikasi materi pembelajaran dilakukan dengan diskusi bersama guru dan antar siswa. Pada proses verifikasi inilah siswa digiring untuk tahu lebih banyak mengenai suatu kasus matematika dengan mempelajari contoh karya dan mereka dapat menyelesaikan tugas-tugas problem-solving dengan lebih efektif; (3) *Guidance fading effect* dengan metode transisi dari yang awalnya guru dituntut untuk menyediakan banyak bimbingan kemudian beralih pada suatu proses problem-solving. Pada tahap *Pratyaksa Pramana*, terdapat kegiatan kolaborasi pembelajaran matematika dengan praktik kejuruan, dimana dalam kegiatan ini siswa dibimbing untuk terlibat secara langsung

maupun menemukan tantangan dengan pengalamannya tersendiri. Terdapat pula kegiatan presentasi penyelesaian masalah yang memandu siswa untuk aktif mendapatkan balikan dan penguatan terhadap kemampuan pemecahan masalah yang mereka miliki. Pengurangan Beban kognitif asing pada tahap ini dilakukan dengan mengurangi: (1) *Redundancy effect* dengan mengarahkan siswa untuk mencerna satu jenis informasi saja sehingga tidak ada konsekuensi kelebihan beban pada memory kerja dan mereka dapat memahami dengan lebih baik; (2) *Transient information effect* dengan memanfaatkan gambar dan video pendukung informasi pada e-modul untuk menghindari kebingungan dan membantu imajinasi siswa dalam memahami materi; (3) *Split-attention effect* dan *Modality effect* dengan penyajian informasi dalam bentuk nyata oleh siswa pada kegiatan praktek kejuruan yang dijadikan bahan persentasi sehingga siswa tidak hanya menerima deskripsi dari kata-kata. Pada tahap *Anumana Pramana*, terdapat kegiatan evaluasi, dimana siswa diarahkan untuk melakukan pengulangan berupa penciptaan kasus yang dilengkapi dengan penyelesaiannya sekaligus. Sehingga perbedaan individu dapat diterima dengan baik dalam proses pembelajaran. Hasil akhir dari tahap ini yang berupa skor hasil belajar digunakan untuk melihat beban kognitif erat siswa. Pemrosesan dalam meningkatkan beban kognitif erat ini dilakukan mulai dari tahap *Sabda Pramana* hingga *Anumana Pramana* dengan menggunakan lima prinsip yaitu *multimedia* berupa e-modul matematika, *personalization* berupa kegiatan praktik, *guided activity* berupa kegiatan terarah, umpan balik, dan refleksi.

PERSETUJUAN SETELAH UJIAN TERTUTUP DISERTASI

NO	TIM PENGUJI	NIP	KAPASITAS DI TIM PENGUJI	TANDAN TANGAN
1	Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.	196212151988031002	Ketua/ Ko- Promotor I	
2	Prof. Dr. Putu Kerti Nitiasih, M.A.	196206261986032002	Sekretari/ Koorprodi	
3	Prof. Dr. I Made Ardana, M.Pd.	196208271989031001	Promotor	
4	Prof. Dr. Phil.I Gst. Putu Sudiarta, M.Si.	196512051991031005	Ko-Promotor II	
5	Dr. I Wayan Pujana Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.	196901161994031001	Penguji Internal I	
6	Dr. I Gde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd.	198202142008121004	Penguji Internal II	
7	Dr. Gede Suweken, M.Sc.	196111111987021001	Penguji Internal III	
8	Prof. Dr.I Nengah Suparta, M.Si.	196507111990031003	Penguji Internal IV	
9	Prof. Dr. Cholis Sa'dijah, M.Pd., M.A.	1961104071987012001	Penguji Eksternal	

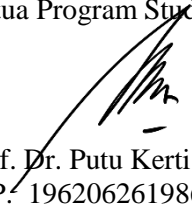
Mengetahui,
Ketua Dewan Penguji,



Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.
NIP. 196212151988031002

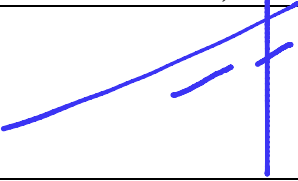

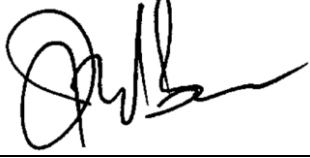
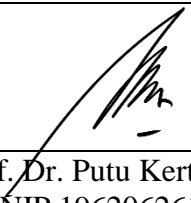
Singaraja, 31 Mei 2022

Ketua Program Studi,

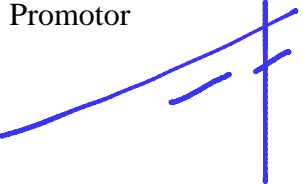






Prof. Dr. Putu Kerti Nitiasih, M.A.
NIP. 196206261986032002

**PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR UNTUK UJIAN TERBUKA
DISERTASI**

Promotor,		C0-Promotor 1,		Co-Promotor 2,
				
Prof. Dr. I Made Ardana, M.Pd.		Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.		Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M. Si.
NIP. 196208271989031001		NIP. 196212151988031002		NIP. 196512051991031005
20 Juni 2022		20 Juni 2022		20 Juni 2022
Mengetahui: Koordinator Program Studi Ilmu Pendidikan Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha,				
				
Prof. Dr. Putu Kerti Nitiasih, M.A. NIP 196206261986032002				
Singaraja, 29 Juni 2022				
Nama Mahasiswa	:	Gusti Ayu Dessy Sugiharni		
Nomor Registrasi	:	1939011019		
Angkatan	:	2019		

**LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TERBUKA
DISERTASI/PROMOSI DOKTOR**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN DIPERSYARATKAN UNTUK UJIAN TERBUKA DISERTASI/PROMOSI DOKTOR	
<p>Promotor</p>  <p><u>Prof. Dr. I Made Ardana, M.Pd.</u></p>	<p>Co-Promotor I</p>  <p><u>Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.</u></p> <p>Co-Promotor II</p>  <p><u>Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M. Si.</u></p>
<p>NAMA</p>  <p><u>Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd</u> (Ketua)¹</p>  <p><u>Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.</u> (Sekretaris)²</p>	
<p>Nama Mahasiswa : Gusti Ayu Dessy Sugiharni</p>	
<p>NIM : 1939011019</p>	
<p>Judul : PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERORIENTASI TRI PRAMANA UNTUK MENGURANGI BEBAN KOGNITIF</p>	


¹ Rektor Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja

² Direktur Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja

LEMBAR PENGESAHAN

Disertasi oleh Gusti Ayu Dessy Sugiharni ini telah berhasil dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima serta sah sebagai sebagian persyaratan untuk melaksanakan ujian terbuka guna memperoleh gelar Doktor Program Studi Ilmu Pendidikan, Program Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Disahkan pada tanggal : 18 Juli 2022, oleh Tim Penguji

	: Ketua/ Ko-Promotor I	Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si. NIP 196212151988031002
	: Sekretaris/Koorprodi	Prof. Dr. Putu Kerti Nitiasih, M.A. NIP 196206261986032002
	: Promotor	Prof. Dr. I Made Ardana, M.Pd. NIP 196208271989031001
	: Ko-Promotor II	Prof. Dr. Phil.I Gst. Putu Sudiarta, M.Si. NIP 196512051991031005
	: Penguji Internal I	Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci. NIP 196901161994031001
	: Penguji Internal II	Dr. I Gde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd. NIP 198202142008121004
	: Penguji Internal III	Dr. Gede Suweken, M.Sc. NIP 196111111987021001
	: Penguji Internal IV	Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si. NIP 196507111990031003
	: Penguji Eksternal	Prof. Dr. Cholis Sa'dijah, M.Pd., M.A. NIP 1961104071987012001

Mengesahkan:

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha,



Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.
NIP 196212151988031002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Disertasi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Doktor dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Disertasi yang saya kutip dan hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Disertasi ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Singaraja, 15 Mei 2022



Gusti Ayu Dessy Sugiharni

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi ini sesuai harapan. Penulisan disertasi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Putu Kerti Nitiasih, M.A. selaku Koordinator Program Studi Ilmu Pendidikan Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama perjalanan studi dan penyusunan disertasi ini.
2. Prof. Dr. I Made Ardana, M.Pd. selaku Promotor yang telah melecut semangat, motivasi, dan harapan penulis selama penelitian dan penulisan naskah, sehingga disertasi ini dapat terwujud sesuai harapan.
3. Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M. Si. selaku Co-Promotor I sekaligus Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai kerikil dalam perjalanan studi dan penyelesaian disertasi ini.
4. Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M. Si. selaku Co-Promotor II yang telah memberikan saran, nasihat, ilmu pengetahuan, dan solusi dari permasalahan, sehingga penulis mampu mengatasi kebingungan selama penyelesaian disertasi ini.

5. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan dorongan dan bantuan akademik, sehingga disertasi ini dapat terselesaikan.
6. Para dosen pengajar di Program Studi Ilmu Pendidikan Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama perjalanan studi dan penyusunan disertasi ini.
7. Para staf Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah banyak membantu selama penulis mengikuti studi dan menyelesaikan penulisan disertasi ini.
8. I Komang Muliarta, S.Pd. selaku Direktur Indiana Hospitality Management School yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan *shooting video* pendukung pengembangan e-modul pembelajaran matematika dalam pelaksanaan penelitian.
9. Dra. Desak Made Sriadhi selaku Kepala SMK Pariwisata Budaya Bedulu yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian di sekolah yang dipimpin.
10. Para guru SMK Pariwisata Budaya Bedulu yang telah membantu dalam kelancaran pelaksanaan penelitian ini.
11. Rekan-rekan seangkatan di Program Studi Ilmu Pendidikan Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung kelancaran penelitian ini.

Disertasi ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan disertasi ini sangat berpengaruh. Semoga disertasi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Singaraja, 15 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
RINGKASAN	iii
PERSETUJUAN SETELAH UJIAN TERTUTUP DISERTASI	vi
PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR UNTUK UJIAN TERBUKA DISERTASI	viii
LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TERBUKA DISERTASI/PROMOSI DOKTOR.....	ix
LEMBAR PENGESAHAN	x
LEMBAR PERNYATAAN	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
B. Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
C. Pembatasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
D. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
E. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Signifikansi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
G. Novelty (Kebaharuan)	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
KAJIAN TEORITIK.....	Error! Bookmark not defined.
A. Hakekat Pembelajaran Matematika	Error! Bookmark not defined.

B. Modul.....	Error! Bookmark not defined.
C. Modul Pembelajaran Digital (E-Modul).....	Error! Bookmark not defined.
D. Beban Kognitif	Error! Bookmark not defined.
1. <i>Intrinsic cognitive load (ICL)</i>	Error! Bookmark not defined.
2. <i>Extraneous Cognitive Load (ECL)</i>	Error! Bookmark not defined.
3. <i>Germane cognitive load (GCL)</i>	Error! Bookmark not defined.
E. Orientasi <i>Tri Pramana</i> dalam Pembelajaran.....	Error! Bookmark not defined.
1. Pengertian <i>Tri Pramana</i>	Error! Bookmark not defined.
2. Kedudukan <i>Tri Pramana</i> dalam Pendidikan.....	Error! Bookmark not defined.
3. Aktualisasi <i>Tri Pramana</i> dalam Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
F. <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	Error! Bookmark not defined.
G. <i>Geogebra</i>	Error! Bookmark not defined.
H. Ms. Teams/Teams.....	Error! Bookmark not defined.
I. Hasil Penelitian yang Relevan	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Subjek dan Objek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
C. Prosedur Pengembangan.....	Error! Bookmark not defined.
D. Uji Coba Desain.....	Error! Bookmark not defined.
E. Instrumen Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
F. Uji Coba Produk	Error! Bookmark not defined.
G. Metode Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
C. Implikasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
A. Rangkuman.....	Error! Bookmark not defined.

B. Simpulan.....	Error! Bookmark not defined.
C. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Pemetaan *Tri Pramana* dengan *Taksonomi Bloom*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2 Skenario Pembelajaran tahap *Sabda Pramana (Agama Pramana)***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3 Skenario Pembelajaran tahap *Pratyaksa Pramana*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.4 Skenario Pembelajaran tahap *Anumana Pramana***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.1 Desain Uji Coba Produk**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 Penggunaan Instrumen dalam Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.3 Kisi-kisi Pedoman Wawancara**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Penelitian Pendahuluan untuk Siswa..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.5 Kisi-kisi *Task Complexity Worksheet***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.6 Rubrik penskoran *Task Complexity Worksheet* ... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.7 Kategori kemampuan menerima dan mengolah informasi **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.8 Kisi-kisi Angket *Subjective Rating Scale* **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.9 Rubrik Penskoran Angket *Subjective Rating Scale***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.10 Kategorisasi Usaha Mental**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.11 Kategorisasi Hasil Belajar.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.12 Kisi-kisi Angket Uji Ahli Media Pembelajaran. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.13 Kisi-kisi Angket Uji Ahli Konten Pembelajaran **Error! Bookmark not defined.**

- Tabel 3.14 Kisi-kisi Angket Penilaian *Walkthrough* **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.15 Kisi-kisi Angket Penilaian Evaluasi Kelompok Mikro..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.16 Kisi-kisi Angket *Try-out***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.17 Kisi-kisi Angket Penelitian Evaluasi Sumatif Guru .**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.18 Kisi-kisi Angket Penilaian Evaluasi Sumatif Siswa .**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.19 Uji Coba Produk.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.20 Kriteria Skala Bertingkat**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.21 Kriteria Efektivitas berdasarkan Kemampuan Pemecahan Masalah**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.22 Kriteria N-Gain**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.23 Rangkuman Kegiatan Pembelajaran Matematika Berorientasi Tri Pramana.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Rata-Rata *Effect Size* Masing-Masing Penelitian. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Karakteristik Metodologis pada Tahun Publikasi **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Karakteristik Metodologis pada Desain Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 Karakteristik Metodologis pada Kelompok Sampel ...**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 Karakteristik Metodologis pada Alat Pengukuran**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Karakteristik Instruksional pada Jenis Prestasi Matematika..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Karakteristik Instruksional pada Jenis Bahan Ajar**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8 Karakteristik Instruksional pada Pelaksana Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9 Karakteristik Instruksional pada Metode Penggunaan Bahan Ajar**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Pemilihan Materi Ajar**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Alur Evaluasi Formatif.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 Learning Trajectory dalam Pembelajaran Transformasi **Error!
Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Aktivitas Siswa pada Pembelajaran Matematika Berorientasi Tri
Pramana.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.6 Hipotesis Lintasan Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika Kolaborasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Menu Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Menu Materi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Menu Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Menu Geogebra	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Menu Kontak.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Menu Panduan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Aktivitas Pembelajaran melalui <i>Ms. Teams</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Submateri Rotasi pada E-modul.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Bagaian Aplikasi Sub-materi Translasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Kegiatan Kolaborasi Pembelajaran Matematika ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Kasus Ciptaan Siswa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Pengembangan Lintasan Belajar dari Siklus 1	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil <i>Task Complexity</i> dan <i>Subjective Rating Scale</i> pada penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Hasil Wawancara dengan Guru Matematika di SMK Pariwisata Budaya Bedulu	Error! Bookmark not defined.

- Lampiran 3 Hasil Angket Penelitian Pendahuluan Siswa.... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4 Hasil Uji Ahli**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 E-Modul Matematika.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6 Hasil Uji Pakar**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7 Hasil Uji di *Prototype Stage***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8 Hasil Uji pada kegiatan Evaluasi Sumatif **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9 Hasil pengukuran beban kognitif setelah pembelajaran menggunakan e-modul matematika berorientasi *Tri Pramana* . **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10 Hasil Belajar Siswa.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11 Riwayat Hidup.....**Error! Bookmark not defined.**

