

**SISTEM PEMBELAJARAN DIGITAL BERBASIS PENDEKATAN  
*REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION***

**DISERTASI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Doktor  
Program Studi Ilmu Pendidikan



**OLEH:**

**RAFKI NASUHA ISMAIL**

**NIM. 19169025**

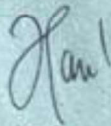
**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM DOKTOR  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

## PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa : **Rafki Nasuha Ismail**  
NIM : 19169025  
Program Studi : Ilmu Pendidikan

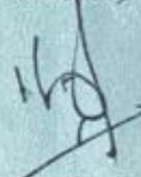
### Menyetujui:

Promotor,



**Prof. Dr. Ahmad Fauzan**  
NIP. 19660430 199001 1 001

Co-Promotor,



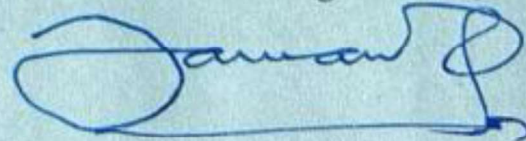
**Prof. Dr. Yerizon, M.Si.**  
NIP. 19670808 199303 1 005

### Mengesahkan:



**Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D.**  
NIP. 19620919 198703 2 002

Koordinator Program Studi,



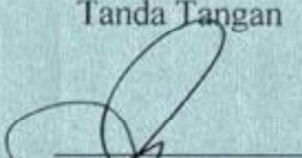

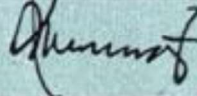
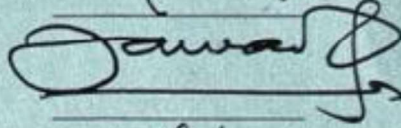
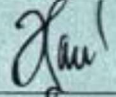
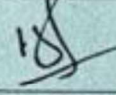
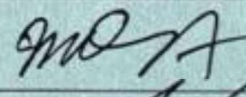
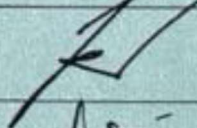
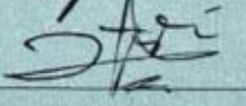
**Prof. Dr. Darmansyah, M.Pd.**  
NIP. 19591124 198603 1 002

## PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI

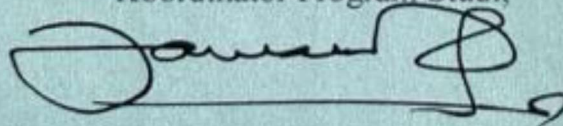
Mahasiswa : **Rafki Nasuha Ismail**

NIM. : 19169025

Dipertahankan di depan Penguji Disertasi  
Program Studi Ilmu Pendidikan, Program Doktor Sekolah Pascasarjana  
Universitas Negeri Padang  
Hari: Rabu, Tanggal: 8 November 2023

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Prof. Ganefri, Ph.D. Ketua (Rektor)	
2.	Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D. Sekretaris (Direktur)	
3.	Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si., C.EIA. Anggota (Wakil Direktur I)	
4.	Prof. Dr. Darmansyah, S.T., M.Pd. Anggota (Koordinator Program Studi)	
5.	Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.. Anggota (Promotor/Penguji)	
6.	Prof. Dr. Yerizon, M.Si. Anggota (Co-Promotor /Penguji)	
7.	Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si. Anggota (Pembahas/Penguji)	
8.	Ir. Riki Mukhaiyar, ST.,MT.,Ph.D. Anggota (Pembahas/Penguji)	
9.	Prof. Dr. Hasratuddin, M.Pd. Anggota (Penguji Eksternal Institusi)	

Koordinator Program Studi,



**Prof. Dr. Darmansyah, S.T., M.Pd.**

NIP. 19591124 198603 1 002

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS DISERTASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi saya yang berjudul:

### **SISTEM PEMBELAJARAN DIGITAL BERBASIS PENDEKATAN *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION***

1. Karya tulis saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Promotor.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Desember 2023

Saya yang menyatakan



Rafki Nasuha Ismail

## KATA PENGANTAR



Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat-NYA, sehingga peneliti dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul: “**Sistem Pembelajaran Digital Berbasis *Realistic Mathematics Education***”. Selanjutnya Shalawat dan Salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW.

Disertasi ini merupakan sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Doktor Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyusunan disertasi ini, penulis tidak luput dari banyak bantuan, dukungan, bimbingan, arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Ganefri, Ph.D. sebagai Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Refnaldi, M.Litt. sebagai Wakil Rektor I Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Prof. Dr. Darmansyah, ST., M.Pd. sebagai Ketua Program Studi Ilmu Pendidikan (S3) Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc. sebagai Promotor/Penguji.
5. Bapak Prof. Dr. Yerizon, M.Si. sebagai Co-Promotor/Penguji
6. Bapak Prof. Dr. I. Made Arnawa, M. Si. sebagai Pembahas/Penguji
7. Bapak Ir. Riki Mukhiyar, ST., MT., Ph.D. sebagai Pembahas/Penguji
8. Bapak Prof. Dr. Hasratuddin, M. Pd. sebagai Penguji Luar dari Unimed
9. Bapak Prof. Dr. Darmansyah, ST., M.Pd., Ibu Dr. Afnita, M. Pd., Ibu Dr. Arnellis, M. Si., Ibu Dr. Nizlel Huda, M.Pd., Bapak Prof. Dr. Hasratuddin, M.Pd., Bapak Ir. Riki Mukhiyar, ST., MT., Ph.D. sebagai validator.
10. Ibu Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D. sebagai Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
11. Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si., C.EIA. sebagai Asisten Direktur 1 Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

12. Ibu Dra. Ratnawati, S.Pd., sebagai Kepala SMPN 8 Padang, Ibu Eni Sugiarti, S.Pd., MM., sebagai Kepala SMPN 25 Padang, Ibu Riza Syafriani, M.Pd. sebagai Kepala SMPN 26 Padang,
13. Ibu Masnailis, S.Pd., sebagai guru SMPN 8 Padang, Ibu Eva Ampriati, S.Pd., sebagai guru SMPN 25 Padang, Ibu Yuhelma Syafril, S.Pd. sebagai guru SMPN 26 Padang.
14. Rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak atas doa, diskusi, semangat, motivasi dan bantuan teknis yang diberikan.
15. Teristimewa kepada Ayah, Bunda, dan keluarga yang telah memberikan doa yang tulus dan dukungan terbaik.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah bapak/ibu/sdr/i berikan dan dicatat sebagai amal ibadah jariyah.

Semoga Disertasi ini bermanfaat, khususnya bagi para pendidik dan peneliti dalam memajukan dunia pendidikan. Saran dan kritik yang membangun diharapkan untuk perbaikan penelitian di masa akan datang Semoga Allah SWT memberkahi hasil karya ilmiah ini. Wassalamu'alaikum warahmatullohi wabarakaatuh.

Padang, Desember 2023

Rafki Nasuha Ismail

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS DISERTASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Pembatasan Masalah.....	11
D. Perumusan Masalah .....	11
E. Tujuan Penelitian .....	12
F. Manfaat Penelitian .....	12
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	13
H. Kebaharuan dan Orisinalitas Penelitian .....	16
I. <i>Road Map</i> Penelitian.....	17
J. Definisi Operasional .....	17
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>19</b>
A. Kajian Teori .....	19
B. Landasan Filosofis .....	48
1. Filosofis Kata <i>Santiang</i> dalam Falsafah Minangkabau <i>Alam</i> <i>Takambang Jadi Guru</i> .....	48

2. Teori-teori Belajar yang Mendukung.....	49
C. Kriteria Kualitas untuk Intervensi.....	52
D. Penelitian yang Relevan.....	55
E. Kerangka Konseptual Pengembangan.....	59
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>62</b>
A. Jenis Penelitian.....	62
B. Prosedur Penelitian .....	63
1. Fase Penelitian Pendahuluan ( <i>Preliminary Research</i> ) .....	63
2. Fase Pengembangan atau Prototipe ( <i>Development or Prototyping Phase</i> ).....	72
3. Fase Penilaian ( <i>Assessment Phase</i> ).....	82
C. Subjek Penelitian .....	84
D. Teknik Pengumpulan Data.....	84
E. Teknik Analisis Data.....	96
F. Jadwal Penelitian .....	104
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>105</b>
A. Hasil Penelitian .....	105
B. Pembahasan.....	207
C. Keterbatasan Penelitian.....	221
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>223</b>
A. Kesimpulan .....	223
B. Implikasi .....	224
C. Saran .....	225
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>226</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>239</b>



## DAFTAR TABEL

2.1.	<i>Setting</i> dan Aktivitas Pembelajaran Sistem Pembelajaran Digital dengan Model <i>Blended</i> .....	32
2.2.	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	44
2.3.	Indikator Kemandirian Belajar Siswa.....	47
3.1.	Deskripsi Kegiatan pada Fase Penelitian Pendahuluan .....	64
3.2.	Hasil Respon Guru untuk Pernyataan Kualitatif terhadap Sistem Pembelajaran Digital .....	65
3.3.	Hasil Respon Siswa untuk Pernyataan Kualitatif terhadap Sistem Pembelajaran Digital .....	66
3.4.	Hasil Wawancara dengan Guru matematika SMP .....	67
3.5.	<i>Match board</i> Evaluasi Selama Penelitian .....	74
3.6.	Daftar Peserta <i>Focus Group Discussion</i> melalui <i>Zoom Meeting</i> .....	77
3.7.	Ringkasan Teknik Pengumpulan Data, Instrumen Penelitian .....	87
3.8.	Hasil Validasi Instrumen Pengumpulan Data .....	88
3.9.	Reliabilitas Angket Kemandirian Belajar Siswa .....	90
3.10.	Kriteria Validitas Item .....	92
3.11.	Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba Tes.....	92
3.12.	Kriteria Reliabilitas Tes.....	93
3.13.	Hasil Analisis Reliabilitas Soal Tes Uji Coba .....	93
3.14.	Kriteria Tingkat Kesukaran Soal .....	94
3.15.	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Tes.....	94
3.16.	Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes .....	96
3.17.	Kesimpulan Hasil Analisis Uji Coba Tes .....	96
3.18.	Kriteria Validitas Instrumen .....	97
3.19.	Interpretasi Indeks ICC.....	98
3.20.	Kriteria Validitas Sistem SPD-RME .....	99
3.21.	Interpretasi Indeks ICC.....	99
3.22.	Kriteria Praktikalitas SPD-RME .....	100

3.23. Kategori dan Skor Butir Angket Kemandirian Belajar .....	101
3.24. Kriteria Kemandirian Belajar Siswa .....	101
3.25. Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	102
3.26. Kriteria Ketuntasan Belajar Siswa .....	103
3.27. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	104
4.1. Konten Mata Pelajaran matematika Kelas VIII Semester 1.....	113
4.2. Aspek Pendukung Sistem SPD-RME .....	118
4.3. Hasil <i>Self Evaluation</i> .....	134
4.4. Hasil Revisi <i>Self Evaluation</i> terhadap Prototipe 1 (BPDG,BDKS, HLT). .....	136
4.5. Saran Validator (Pakar) untuk Revisi E-BPDG, E-BDKS, dan HLT .....	137
4.6. Penilaian <i>Expert</i> Terhadap Kevalidan Prototipe I.....	138
4.7. Komentar dan Saran Tim Pakar Terhadap Prototipe II.....	142
4.8. Rangkuman Hasil Validasi dan ICC Produk dari <i>Expert</i> .....	144
4.9. Saran dan Masukan Peserta FGD .....	145
4.10. Hasil Wawancara dan Hasil <i>Expert Review</i> .....	146
4.11. Hasil Angket Praktikalitas <i>One-to-one</i> .....	153
4.12. Komentar dan Saran Siswa Hasil <i>One-to-One Evaluation</i> .....	156
4.13. Hasil Wawancara dengan Siswa pada <i>One-to-One Evaluation</i> .....	156
4.14. Bentuk Revisi Buku Siswa Hasil <i>One-to-One Evaluation</i> .....	157
4.15. Langkah Pelaksanaan SPD-RME pada Tahap <i>Small Group</i> .....	159
4.16. Respon dan Masukan terhadap Hasil Wawancara pada <i>Small Group</i> .....	176
4.17. Keterlaksanaan Sistem SPD-RME pada <i>Small Group</i> .....	178
4.18. Hasil Angket Praktikalitas <i>Small Group Evaluation</i> .....	179
4.19. Komentar Siswa terhadap BDKS Hasil <i>Small Group</i> .....	179
4.20. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis pada <i>Small Group</i> <i>valuation</i> .....	180
4.21. Hasil Praktikalitas dari Responden Guru dan Siswa.....	195
4.22. Keterlaksanaan Sistem SPD-RME.....	197
4.23. Kemandirian Belajar Peserta didik dalam Sistem SPD-RME.....	199
4.24. Hasil Ketuntasan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	204
4.25. Rata-rata Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	205
4.26. Skor <i>N-gain</i> .....	206

## DAFTAR GAMBAR

1.1.	<i>E-learning Padang.Geschool.net</i> SMP Kota Padang .....	4
1.2.	Kemandirian Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 8 Padang.....	6
1.3.	Road Map Penelitian.....	17
2.1.	Ilustrasi Cakupan <i>Learning Object</i> dalam Suatu Alur Belajar.....	22
2.2.	Tampilan <i>LMS Santiang</i> (awal dan halaman login).....	24
2.3.	Matematisasi Horizontal dan Vertikal .....	35
2.4.	Komponen Makna Kata <i>Santiang Cerdas</i> .....	48
2.5.	Diagram Kerangka Konseptual .....	61
3.1.	Fase-fase Model Pengembangan Plomp .....	63
3.2.	<i>Story Board LMS Santiang</i> .....	69
3.3.	<i>Desain Interface Dashboard</i> dari <i>LMS Santiang</i> .....	70
3.4.	Hubungan Refleksi antara Teori dan Eksperimen .....	73
3.5.	Gambar Evaluasi Formatif Pengembangan Tessmer .....	74
3.6.	Diagram Alir Prosedur Penelitian .....	83
4.1.	Metode penyelesaian SPLDV dalam Buku Teks.....	115
4.2.	Peta Konsep Materi SPLDV .....	116
4.3.	<i>Setting</i> dan Aktivitas Sistem <i>Blended Learning</i> .....	119
4.4.	Kerangka Kerja SPD-RME.....	120
4.5.	Desain Sistem SPD-RME .....	130
4.6.	Prototipe HLT, BDKS, dan BPDG .....	133
4.7.	Revisi Prototipe III.....	144
4.8.	Pelaksanaan <i>One to one Evaluation</i> .....	154
4.9.	Replika Jawaban Siswa.....	174
4.10.	Pelaksanaan <i>Small Group Evaluation</i> .....	176
4.11.	Tampilan Diskusi Forum di <i>LMS Santiang</i> m elalui <i>Zoom Meeting</i> .....	188
4.12.	Kegiatan Pembelajaran pada <i>Field Test</i> .....	191
4.13.	Keterlaksanaan Sistem SPD-RME.....	197
4.14.	Kemandirian Belajar dalam Sistem SPD-RME .....	199
4.15.	Skor Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tiga Sekolah.....	200

4.16. Dokumentasi Kegiatan Diseminasi Implementasi <i>LMS Santiang</i> secara.. Daring melalui <i>G-meet</i> .....	221
4.17. Dokumentasi Kegiatan Diseminasi Implementasi <i>LMS Santiang</i> secara.. Luring di SMPN 2 Padang.....	221

## DAFTAR LAMPIRAN

- I. Lembar Validasi Instrumen *Preliminary Research*
- II. Lembar Validasi Instrumen Validitas Produk
- III. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas Produk
- IV. Lembar Validasi Instrumen Efektifitas Produk
- V. Instrumen *Preliminary Research*
- VI. Instrumen Validitas Produk
- VII. Instrumen Praktikalitas Produk
- VIII. Instrumen Efektifitas Produk
- IX. Hasil Validasi *Preliminary Research*
- X. Hasil Validasi Validitas Produk
- XI. Hasil Validasi Praktikalitas Produk
- XII. Hasil Uji Coba Instrumen Efektivitas Produk
- XIII. Hasil Validasi Efektifitas Produk

## ABSTRAK

**Rafki Nasuha Ismail. 2023.** Sistem Pembelajaran Digital Berbasis Pendekatan *Realistic Mathematics Education*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini dilatarbelakangi pentingnya mengintegrasikan karakteristik *Realistic Mathematics Education* (RME) dalam sistem pembelajaran digital untuk memenuhi keterampilan abad 21 yang dibutuhkan di era digital. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan dan mengembangkan sistem pembelajaran digital berbasis RME (SPD-RME) yang valid, praktis dan efektif guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar. Metode *design research* menggabungkan model pengembangan Plomp dan Gravemeijer and Cobb dengan tahap menurut Plomp (1) fase *preliminary research*; (2) fase pengembangan atau prototipe dengan serangkaian evaluasi formatif berupa *self evaluation, expert review, one to one evaluation*, dan *small group*; dan (3) fase asesmen berupa *field test*. Tahap menurut Gravemeijer & Cobb berupa (1) fase persiapan percobaan; (2) fase uji coba desain di kelas; dan (3) fase analisis retrospektif. Desain sistem SPD- RME digunakan saat pengembangan produk didukung dengan *hypothetical learning trajectory* (HLT), buku panduan digital guru (BPDG), dan buku digital kerja siswa (BDKS) terintegrasi karakteristik RME. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 8, 25, dan 26 Padang. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah analisis dokumen, wawancara, observasi, penyebaran angket, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan sistem SPD-RME telah memenuhi kriteria validitas, praktikalitas dan efektivitas. Dari segi aspek validitas sistem SPD-RME memenuhi karakteristik dihasilkan sesuai dengan kebutuhan, yakni siswa membutuhkan sistem pembelajaran digital dengan LMS *Santiang* didukung oleh E-BDKS dan E-BPDG dalam mempelajari topik SPLDV. Dari segi aspek praktis sistem SPD-RME memenuhi karakteristik ditunjukkan dengan semua level sekolah dapat melakukan aktivitas pembelajaran dengan LMS *Santiang*, dapat digunakan untuk memfasilitasi siswa memahami materi SPLDV, bahasa yang digunakan mudah dipahami. Sistem pembelajaran memudahkan guru dalam menerapkan langkah-langkah kegiatan yang ada dalam E-BPDG sesuai dengan waktu yang ditetapkan serta dapat digunakan sewaktu-waktu sebagai pengganti atau variasi dalam pembelajaran matematika. Dari segi efektif dengan karakteristik dihasilkan berdampak terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa. Ini berarti bahwa SPD-RME yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan kemandirian belajar siswa.

## ABSTRACT

**Rafki Nasuha Ismail. 2023.** Digital Learning System Based on Realistic Mathematics Education Approach. Disertation. Postgraduate School of Universitas Negeri Padang.

This research is motivated by the importance of integrating the characteristics of RME (Realistic Mathematics Education) in digital learning systems to fulfill the 21st-century skills needed in the digital era. The aim of this research is to produce and develop a valid, practical, and effective RME-based digital learning system (SPD-RME) to improve mathematical communication skills and learning independence. The research method that combines the development models of Plomp and Gravemeijer and Cobb with the Plomp phase (1) preliminary research phase; (2) the development or prototyping phase with a series of formative evaluations in the form of self evaluations, expert reviews, one to one evaluations, and small groups; and (3) the assessment phase in the form of a field test. The stages according to Gravemeijer & Cobb are (1) the trial preparation phase; (2) design trial phase in class; and (3) retrospective analysis phase. The design of the SPD-RME system is used when product development is supported by a hypothetical learning trajectory (HLT), a teacher's digital manual (BPDG), and a digital student work book (BDKS) integrated with RME characteristics. The subjects of this research were the VIII of SMPN 8, 25, 26 Padang. Data collection was carried out through document analysis, interview, observation, distributing questionnaires, and test. The results showed that the SPD-RME system met the criteria of validity, practicality and effectiveness. In terms of the validity aspect of the SPD-RME system, it fulfills the characteristics that the SPD-RME produced in accordance with needs, namely, students need a digital learning system with Santiang LMS supported by E-BDKS and E-BPDG in studying SPLDV topics. In terms of practical aspects, the SPD-RME system fulfills the characteristics shown by all school levels being able to carry out learning activities with LMS Santiang. It can be used to facilitate students' understanding of SPLDV material, and the language used is easy to understand. The learning system makes it easier for teachers to apply the activity steps in the E-BPDG according to the set time and can be used at any time as a substitute or variation in learning mathematics. In terms of effectiveness with the characteristics that the resulting SPD-RME has an impact on improving students' mathematical communication abilities and learning independence. This means that the resulting SPD-RME can be used to develop students' mathematical communication skills and student learning independence.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu dan teknologi yang sangat pesat mengakibatkan banyaknya tantangan dalam pendidikan (Akbar & Noviani, 2019); (Jamun, 2018); (Astuti et al., 2019); (Nasution, 2019); (Fadillah, 2018). Tantangan terjadi pada penerapan teknologi informasi dan komunikasi yang tepat dalam proses pembelajaran. Tantangan pendidikan memerlukan sistem pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan di era informasi. Saat ini telah bermunculan istilah-istilah terkait dengan pembelajaran yang menerapkan teknologi informasi dan komunikasi seperti pembelajaran *online*, *blended learning*, *flip classroom*, dan lainnya (AIPCP Article-Rinda ENG, n.d.); (Dirgeyasa, 2020); (Kemendikbud, 2020); (Kurniawati et al., 2019); (Amalia & Hakim, 2023). Beberapa istilah tersebut mengacu pada konsep pembelajaran berbantuan teknologi elektronik yang dikenal dengan istilah pembelajaran digital.

Pembelajaran digital telah menjadi tuntutan dunia pendidikan sejak beberapa tahun terakhir. Saat pandemi *Covid-19* merebak di Indonesia (Sohrabi et al., 2020), pemerintah secara spontan menyerukan kebijakan pembelajaran *online* (Darmalaksana, Corona Hadis, 2020). Pada era *new normal* setelah *Covid-19* maka proses pembelajaran digital pun harus dilakukan dengan berbagai strategi dan inovasi dalam pembelajaran (Achadah, 2020). Para pakar mengarahkan bahwa segala sumber daya mesti dikerahkan bagi terciptanya pembelajaran digital sampai tahun 2025 (Palvia et al., 2018). Pembelajaran digital memberikan dampak positif



dalam menghadapi tantangan pendidikan Indonesia. Saat pembelajaran tatap muka di kelas siswa berkomunikasi langsung dengan pendidik. Interaksi sosial yang terjadi masih terjalin, karena siswa masih memerlukan bimbingan dalam proses pembelajaran (Akkoyunlu & Soylu, 2008). Sedangkan pada proses pembelajaran *online*, pembelajaran dapat dilakukan kapanpun dan dimana saja siswa berada asalkan terhubung dengan internet.

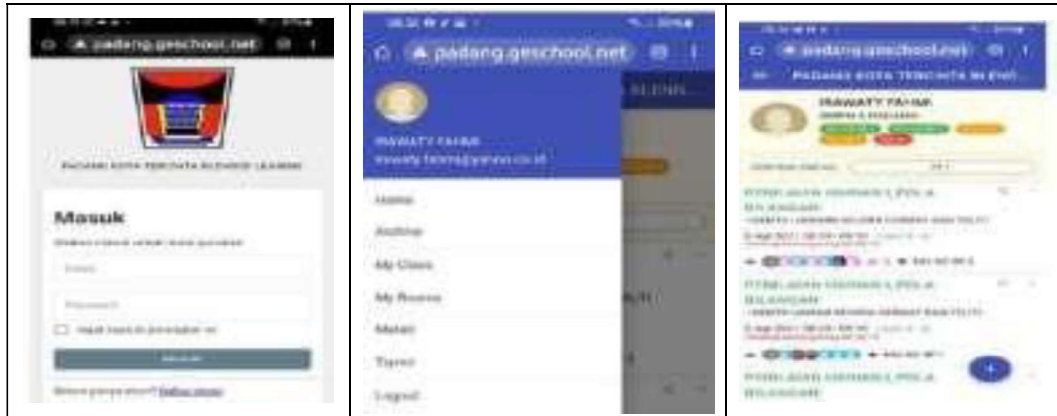
Berbagai **sistem pembelajaran digital** seperti media *e-learning*, *blended learning*, dan *flip classroom* telah terbukti memiliki **validitas, praktikalitas, serta efektivitas** yang signifikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Ridoh (2020), pengembangan media *e-learning* berbasis *web* telah terbukti sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif. Dalam konteks pembelajaran matematika, penerapan sistem pembelajaran *blended learning* juga telah terbukti efektif, sebagaimana diungkapkan oleh Lin et al. (2017). Bahkan, dalam pendidikan Teknik dan Kejuruan, Unung Verawardina (2021) berhasil mengembangkan model *Flipped Blended Learning* yang tidak hanya valid, tetapi juga praktis dan efektif berdasarkan data yang diperoleh, sehingga model ini dianggap layak untuk diterapkan dalam konteks pembelajaran.

Penggunaan teknologi digital tidak terlepas dari ketersediaan internet untuk mengoperasikan komputer. Setiap sekolah di kota Padang sudah memiliki komputer yang terhubung melalui LAN (*Local Area Network*), (Dinas Pendidikan Kota Padang, 2022). Sedangkan di rumah, tersedia sarana pelengkap sebagai alat pendamping siswa saat belajar *online* adalah *mobile devices* seperti *smartphone*.

Hal ini mendukung sistem pembelajaran digital yang dibuat. Menyikapi permasalahan dari hasil penelitian pada pembelajaran *online* (Mansyur, 2020; Yunitasari & Hanifah, 2020), *blended learning* (Akyol & Garrison, 2011; Husamah, 2015; Siregar & Manurung, 2020), *flip classroom* (Yulietri et al., 2015) maka solusi yang dianggap mampu memfasilitasi sistem pembelajaran digital adalah memodifikasi sistem *e-learning* dengan *Learning Management System* (LMS). Menurut Trivedi (Larasati & Andayani, 2019), LMS merupakan sistem yang terpadu dan komprehensif serta dapat digunakan untuk *platform* pembelajaran. Hasil penelitian (Simanullang & Rajagukguk, 2020) menyimpulkan bahwa **LMS Moodle** memiliki beragam fitur pendukung pembelajaran yang **praktis** diakses dari portal *e-learning* (Hollowell, 2011; Rice, 2011; Turrahma et al., 2018; Wicaksana, 2020). Hasil penelitian (Rijal & Sofiarini, 2019) menunjukkan penggunaan *e-learning* berbasis aplikasi **Moodle sangat efektif** digunakan dalam pembelajaran matematika karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Akses LMS *Moodle* terbuka secara gratis tanpa membayar biaya berlangganan, dan dapat menggunakannya dalam pembelajaran (Bariah & Imania, 2018).

Upaya pengembangan LMS *Moodle* belum banyak dilakukan, misalnya Padang *geschool.net*, masih terbatas dikarenakan konten dari *platform* tersebut hanya berupa penyajian materi, *try out*, dan penilaian harian. Sedangkan proses pengelolaan belajar (interaksi siswa dengan guru) tidak ada, penyajian video pembelajaran tidak ada, diskusi, dan variasi soal hanya pilihan ganda saja. Materi

yang diberikan hanya berupa *file* dan penilaian harian belajar, seperti tampilan Padang *geschool.net* pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1. E-learning Geschool.net SMP Kota Padang**

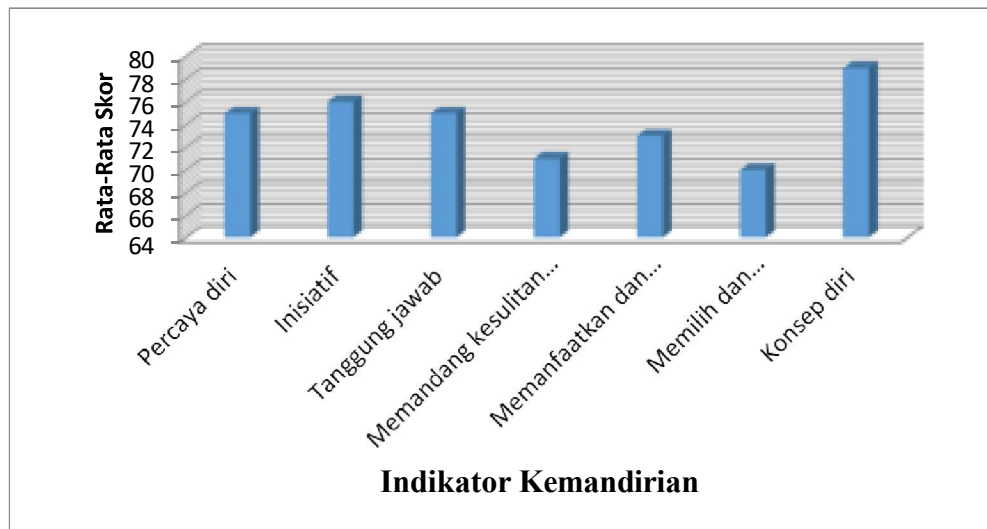
Berdasarkan Gambar 1.1 dapat diketahui bahwa, sistem pembelajaran *online* dengan *platform* Padang *geschool.net* masih terbatas. Menyikapi berbagai keterbatasan di atas maka diperlukan modifikasi aplikasi *Platform LMS* Padang *geschool.net*. Konten yang ditambahkan sesuai dengan karakteristik siswa SMP, sehingga menjadi *e-learning* yang cocok dengan siswa SMP. *Platform LMS* efektif untuk membuat, menggunakan, menyampaikan/mendistribusikan, mengelola, dan memperbaiki materi (Brooks et al., 2020). Sistem pembelajaran digital dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis (Febnesia et al., 2021; Galus et al., 2021). Namun kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Hal ini ditunjukkan dari hasil PISA yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)*, bidang matematika, sekitar 71% siswa tidak mencapai tingkat kompetensi minimum matematika. Hal ini jelas menunjukkan pendidikan Indonesia khususnya kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah (Hewi & Shaleh, 2020).

Permasalahan kemampuan komunikasi matematis siswa juga terlihat dari hasil analisis tes kemampuan awal pada bulan Agustus 2021 terhadap siswa kelas VIII SMPN 8 Padang. Persentase capaian siswa dalam menyelesaikan soal-soal kemampuan komunikasi matematis masih rendah. Penelitian (Niasih et al., 2019; Romlah et al., 2017), yang menemukan bahwa pada indikator menghubungkan gambar ke dalam bentuk matematika, kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP masih rendah. Penemuan tersebut juga sesuai dengan penelitian (Pujiastuti et al., 2020), yang menemukan bahwa siswa yang tidak dilatih memahami alur permasalahan dalam soal kontekstual cenderung memiliki kemampuan komunikasi matematis yang rendah. Kegiatan komunikasi dilakukan oleh guru, terkait kemandirian belajar siswa (Aziz & Akgül, 2020; Hastuti et al., 2021). Komunikasi yang baik antar guru dan siswa akan memudahkan guru dalam mengetahui banyak hal baik akademik maupun non-akademik.

Kemandirian belajar matematika memiliki kaitan yang erat dengan kemampuan komunikasi matematis. Kemandirian belajar matematika siswa yang baik, tentunya akan membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, begitu juga sebaliknya. Kemandirian belajar matematika membuka pemikiran dan wawasan siswa terhadap matematika. Kemandirian tidak hanya terfokus pada materi yang dipelajari saja, tetapi juga pada sikap terhadap matematika itu sendiri.

Namun, kenyataan kemandirian belajar matematika siswa yang ditemukan di lapangan masih belum baik. Studi awal dilakukan dengan memberikan angket

kemandirian belajar matematika pada siswa kelas VIII SMPN 8 Padang. Skor rata-rata kemandirian belajar siswa per indikator adalah pada Gambar 1.2 berikut.



**Gambar 1.2. Kemandirian Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 8 Padang**

Berdasarkan Gambar 1.2 dapat diketahui bahwa lima indikator berada pada kategori sedang, sedangkan dua indikator memandang kesulitan sebagai tantangan siswa serta memilih dan menerapkan strategi belajar yang tepat memperoleh kategori rendah. Hasil studi awal yang menunjukkan kemandirian belajar siswa rendah didukung oleh hasil penelitian (Apriani & Khasanah, 2017) mengungkapkan kemandirian belajar siswa masih rendah akibat kurangnya kesadaran diri dalam hal belajar.

Berdasarkan kajian literatur terkait kemandirian belajar ditemukan beberapa permasalahan belajar diantaranya pembelajaran yang berpusat pada guru (Mulyono, 2021), sumber belajar yang terbatas (Ernawati, 2020; Hasibuan et al., 2018), persepsi yang kurang baik terhadap matematika (Ernawati, 2020; Mulyono, 2021), kurangnya kesadaran diri dalam hal belajar (Apriani & Khasanah, 2017). Guna

meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar diperlukan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mampu menumbuhkan komunikasi secara matematis dan mandiri dalam belajar. Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi secara matematis dan mandiri dalam belajar adalah pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME).

Pendekatan RME dalam pembelajaran matematika dipandang sebagai aktivitas manusia. Ada tiga prinsip dasar, yaitu (a) *Guided Reinvention and Progressive Mathematization* (penemuan terbimbing dan matematisasi secara progresif; (b) *Didactical Phenomenology* (fenomena pembelajaran; dan (c) *Self-developed Models* (pengembangan model mandiri). Sedangkan karakteristik RME yaitu (1) menggunakan masalah kontekstual, (2) menggunakan model, (3) menggunakan kontribusi siswa, (4) terjadinya interaksi dalam proses pembelajaran, (5) menggunakan berbagai teori belajar yang relevan, saling terkait, dan terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya (Gravemeijer, 1994; M. V. den H. Panhuizen & Drijvers, 2014; Treffers, 1991). Pendekatan RME adalah salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan perubahan tersebut. Hal ini sesuai dengan pandangan Freudenthal (Soedjadi, 2014) yang menyatakan bahwa matematika merupakan kegiatan manusia yang lebih menekankan aktivitas siswa untuk mencari, menemukan, dan membangun sendiri pengetahuan yang diperlukan sehingga pembelajaran menjadi terpusat pada siswa. Prinsip dan karakteristik RME tersebut sangat sesuai dengan tuntutan pembelajaran matematika berdasarkan kurikulum 2013 dan kurikulum yang disesuaikan dengan kondisi sekarang. Era

revolusi industri 4.0 dan era pasca Covid-19. Pendapat di atas sesuai dengan anjuran (Kemendikbudristek, 2020) menggunakan sistem pembelajaran digital.

Beberapa penelitian terkait sistem pembelajaran digital dengan menggunakan LMS telah dilakukan oleh (Prasetya, 2021) tentang perbandingan efektivitas pembelajaran berbasis LMS *Moodle* perlu dipisahkan untuk pendekatan secara tradisional dan kelas *online*. Selanjutnya (Zohida et al., 2021) membahas tentang masalah yang dihadapi guru selama awal proses pembelajaran *online* dan tentang kekhususan *platform Moodle*. Selanjutnya (Mpungose, 2020) dalam penelitiannya tentang perbandingan pembelajaran antara *Moodle or WhatsApp*. Selanjutnya, hasil penelitian Bukhari (2015) mengemukakan bahwa hasil pembelajaran matematika dengan media *mobile learning* dengan pendekatan RME lebih baik dari pendekatan pembelajaran yang biasa dilakukan.

Berdasarkan **kajian jurnal nasional dan internasional** di atas dan **keterbatasan platform LMS** yang telah digunakan di SMP kota Padang. Konten fitur-fitur dalam LMS kurang melibatkan interaksi guru dan siswa baik dalam kolaborasi belajar dan diskusi antar siswa dan guru. Keterbatasan latihan atau tugas yang dikerjakan siswa. Kurang bervariasinya soal, pendekatan belum mengarah ke matematika realistik. **Perlu suatu inovasi dikembangkan dengan sistem pembelajaran digital melalui platform LMS “Santiang”**. Adapun alasan sistem pembelajaran digital menggunakan *platform LMS* dikembangkan sebagai suatu inovasi karena keterbatasan *platform LMS* yang sudah ada maka dimodifikasi dengan konten dan fitur- fitur yang bervariasi sehingga ada interaksi dan kolaborasi dalam pembelajaran dengan *platform LMS*, sedangkan nama *Santiang* ditambahkan

dari istilah dalam bahasa Minang. Bahan ajar yang terbatas di *upload* di LMS Padang *G-school.net*, maka dilakukan modifikasi bahan ajar berbentuk digital yang mudah digunakan siswa *Software 3D Pageflip* dan alat bantu menyelesaikan masalah matematika *software Geogebra*. Bahan ajar berbentuk buku digital untuk guru dan siswa dengan mengimplementasikan karakteristik RME dan memuat prediksi berpikir dan antisipasi guru dalam bentuk HLT merupakan **suatu inovasi sumber belajar dalam melengkapi LMS Santiang**. Hal ini didukung dengan apa yang diungkapkan oleh (Husamah, 2015) bahwa model implementasi yang paling sederhana adalah pemanfaatan bahan ajar *online* tanpa harus mensyaratkan siswa untuk terhubung dengan internet.

Berdasarkan uraian di atas, maka studi yang berfokus pada pengembangan sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan RME diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa. Keterbatasan pada penelitian terdahulu, diminimalkan baik terhadap sistem pembelajaran digunakan secara *luring* maupun *daring*, pemilihan *platform* yang digunakan di sekolah, topik materi pada jenjang pendidikan sekolah (Sekolah Menengah Pertama), klasifikasi kemampuan matematika siswa (atas, tengah, bawah), dan level sekolah (tinggi, sedang, rendah) dirasakan perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan sistem pembelajaran digital berbasis RME.

Sumber belajar digital masih terbatas, keterbatasan *e-learning* yang ada, dan dari perbandingan kajian jurnal nasional dan internasional, maka **penelitian ini memberikan suatu novelty**. Media yang digunakan dalam sistem pembelajaran digital adalah LMS *Santiang* dengan mengimplementasikan pendekatan RME



merupakan suatu *novelty* karena merupakan pengembangan sistem pembelajaran digital menggunakan *platform* LMS Moodle dengan memodifikasinya menjadi LMS (*Learning Management System*) *Santiang* dalam pelaksanaannya menggunakan pendekatan RME. Pendukung materi pembelajaran digital digunakan modul elektronik dengan media *flipbook* PDF dan alat bantu yang digunakan dengan *software* Geogebra. Jadi sistem pembelajaran digital berbasis RME yang dikembangkan merupakan bentuk upaya berinovasi serta dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa.

Berdasarkan paparan di atas, dirancang sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan RME yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar pada siswa SMP. Pada penelitian ini dihasilkan Portal LMS *Santiang* untuk tingkat SMP, buku digital kegiatan siswa (BDKS), dan buku panduan digital guru (BPDG) untuk mengimplementasikan sistem pembelajaran digital dengan pendekatan RME dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian ini diberi judul “Sistem Pembelajaran Digital Berbasis Pendekatan *Realistic Mathematics Education*”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Fenomena yang telah dijabarkan pada latar belakang, selanjutnya diidentifikasi beberapa masalah yang muncul yaitu:

1. Sistem pembelajaran *online* dengan *platform* Padang *geschool.net* masih terbatas.

2. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah pada indikator menghubungkan gambar ke dalam bentuk matematika.
3. Kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP rendah karena siswa tidak dilatih memahami alur permasalahan dalam soal kontekstual.
4. Kemandirian belajar matematika siswa masih rendah akibat kurangnya kesadaran diri dalam hal belajar.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penulis membatasi ruang lingkup masalah yang dibahas pada disertasi ini, yaitu lemahnya kemampuan komunikasi matematis siswa disebabkan persoalan sistem pembelajaran digital dan bahan ajar yang membantu siswa belajar secara mandiri dan mengembangkan sendiri proses pemecahan masalah kontekstual. Untuk itu dikembangkan Sistem Pembelajaran Digital Berbasis Pendekatan *Realistic Mathematics Education*.

### **D. Perumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa karakteristik sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang memenuhi kriteria valid dari aspek isi dan konstruk?
2. Apa karakteristik sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang memenuhi kriteria praktis dari aspek kemudahan penggunaan *LMS Santiang*, buku panduan digital guru dan buku digital kegiatan siswa?

3. Bagaimanakah karakteristik sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang efektif memberikan dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa SMP?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengungkap karakteristik sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* memenuhi kriteria valid.
2. Mengungkap karakteristik sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* memenuhi kriteria praktis dari aspek keterlaksanaan sistem pembelajaran digital dan kemudahan penggunaannya buku panduan digital guru dan buku digital kegiatan siswa
3. Mengembangkan sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang efektif memberikan dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa SMP

#### **F. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan agar dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, khususnya guru dan siswa, sebagai sumber informasi dan inspirasi terkait pembelajaran matematika khususnya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika dan kemandirian belajar siswa.

## 2. Manfaat praktis

Produk yang dihasilkan dari pengembangan sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *realistic mathematics education* diharapkan dapat menjadi bahan yang bermanfaat untuk: (a) membantu guru untuk merencanakan pembelajaran, (b) membantu siswa memahami konsep matematika yang diajarkan dalam pembelajaran, (c) membimbing siswa dalam berkomunikasi secara matematis, (d) meningkatkan prestasi dan kemandirian siswa, dan (e) menjadi referensi pada penelitian selanjutnya.

## G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang diharapkan dari penelitian ini adalah sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang valid, praktis, dan efektif. Produk yang dibuat adalah sistem pembelajaran *online* yang mengadopsi pendekatan pembelajaran tertentu (RME) yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar. Pengimplementasiannya dirancang portal sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education*, buku digital kegiatan siswa (BDKS) dan buku panduan digital guru (BPDG). Deskripsi produk yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang dihasilkan berbentuk *portal e-learning* dengan menggunakan aplikasi *LMS Moodle* menjembatani pemikiran siswa untuk memeriksa kembali ide matematika dengan memperhatikan beberapa hal:

- a. Kemandirian belajar, kebutuhan, keterampilan, keterampilan sosial dan kebersamaan, metode pembelajaran yang disukai dan keterampilan IT.
  - b. Hasil belajar matematika yang diinginkan, peningkatan pengetahuan, peningkatan keterampilan komunikasi akademik, sosial dan matematis serta kemandirian belajar.
  - c. Lingkungan pendidikan, yang dimaksud dengan tatap muka, informasi dan komunikasi, peralatan, dan penunjang fisik, layanan pendidikan serta memenuhi kebutuhan siswa.
  - d. Kegiatan pembelajaran yang dapat mengarah pada capaian hasil belajar.
  - e. Pendekatan RME dipilih sesuai dengan kebutuhan dan gaya belajar siswa yang sebenarnya, keadaan lingkungan belajar yang mengarah pada budaya Minangkabau dan hasil belajar yang diharapkan. Hal ini dapat dilakukan melalui pemanfaatan media digital berupa gambar, video atau audio yang dilengkapi dengan kemampuan komunikasi antara siswa dan guru sehingga keduanya dapat saling berkomunikasi dan menciptakan lingkungan belajar *online* melalui tatap muka secara *luring* atau secara *daring*.
2. Fitur-fitur sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* dari produk yang dihasilkan sebagai berikut:
- a. **Daftar Kelas matematika:** Daftar di aplikasi *LMS Santiang* di kelas matematika yang ingin diambil siswa, seperti kelas VIIIA, VIIIB, VIIIC, dan kelas VIII lainnya.

- b. **Update Profil:** Mengubah informasi pribadi siswa yang sebelumnya dimasukkan saat pendaftaran
- c. **Announcement:** memfasilitasi informasi, menampilkan pengumuman tentang kegiatan pembelajaran, informasi diskusi dan ujian, dan lainnya.
- d. **Survey:** Sumber ini digunakan untuk melakukan survei atau *polling* yang berisi wawasan atau motivasi dalam belajar
- e. **Isi/materi pembelajaran:** materi pembelajaran dibuat dalam bentuk bahan ajar di portal pembelajaran adalah: *file, folder* berupa *document* dengan format *pdf, word, excel, power point*.
- f. **Chating:** Guru dan siswa menggunakan fasilitas *chat* untuk berinteraksi di dunia maya *online* untuk memudahkan pertukaran informasi materi pembelajaran.
- g. **Diskusi Forum:** fitur ini berisi tentang forum diskusi untuk dapat saling berinteraksi dengan cara memposting suatu materi dan informasi tentang materi yang ditampilkan dalam daftar untuk komunikasi *real time*.
- h. **Video conference:** dapat digunakan serta mudah diakses oleh guru berupa *google meet, zoom meeting* atau *webex*.
- i. **Assignment (Tugas):** Mengerjakan dan mengunggah data *file* jawaban penugasan siswa dalam pembelajaran *daring*. Siswa dapat menemukan tugas dan mendiskusikan tugas mereka dengan mengirimkan *file* pekerjaan mereka.
- j. **Sistem Penilaian Online:** Sistem yang digunakan dalam penilaian adalah *online*.

- k. **Grade**: Menampilkan data siswa dan nilai yang diperoleh siswa.
  - l. **Fitur** lain yang dapat ditambahkan adalah *Feedback, Glossary*.
3. Buku digital kegiatan siswa (BDKS) merupakan buku latihan saku digital diintegrasikan dengan menggunakan **aplikasi *Flip PDF Profesional*** sebagai fasilitas pendukung untuk mengimplementasikan bahan ajar digital yang berisi panduan aktivitas pembelajaran yang digunakan siswa **untuk mengomunikasikan kembali konsep matematika dengan teori yang benar (*state of the art*) dengan mengerjakan latihan dengan pendekatan RME.** Produk BDKS yang akan dikembangkan juga dapat dilakukan secara *offline*.
  4. Buku panduan digital guru (BPDG) berbentuk buku model digital untuk guru yang menggunakan aplikasi ***Flip PDF Profesional*** merupakan fasilitas pendukung berisi materi ajar digital yang disajikan menggunakan pendekatan pembelajaran ***Realistic Mathematics Education (RME)*** dengan karakteristik ***Phenomeno-logical Exploration, Bridging by Vertical Instrument, Student Contribution, Interactivity*** dan ***Intertwinning***.

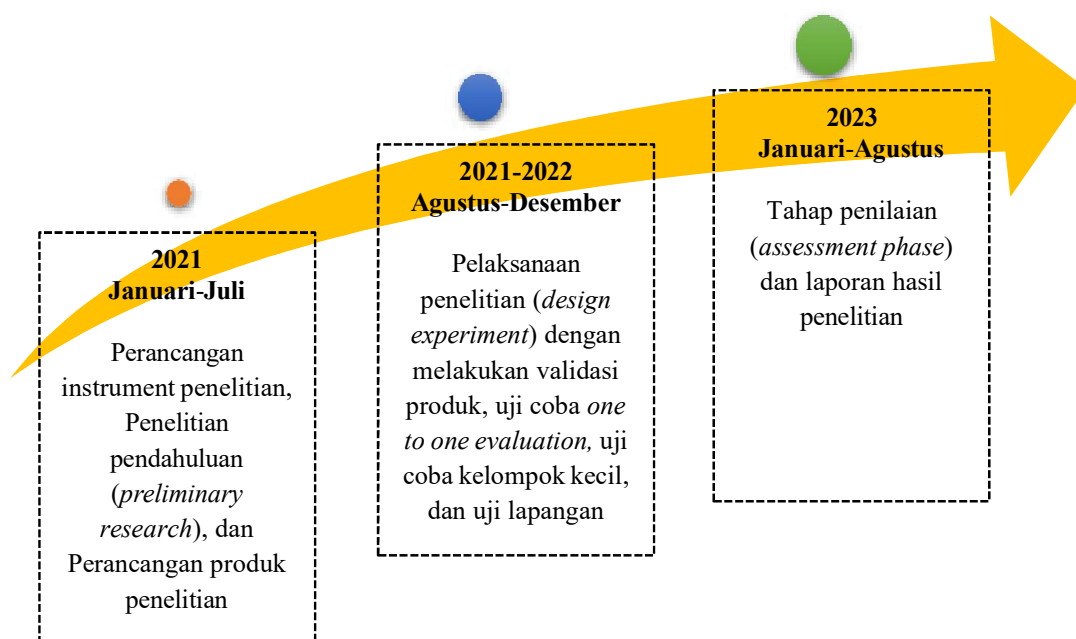
#### **H. Kebaruan dan Orisinalitas Penelitian**

Pada penelitian ini membahas sistem pembelajaran digital menggunakan *LMS Santiang* dengan mengimplentasikan pendekatan RME dalam pembelajarannya. Hal ini merupakan kebaruan (*novelty*), karena merupakan suatu media inovasi atau metode/cara baru dalam sistem pembelajaran digital, yang didukung buku digital guru dan siswa dalam bentuk *flippage profesional* dan alat bantu *Geogebra* dan masih belum banyak yang meneliti pembelajaran *online* dan LMS yang memasukkan pendekatan RME dalam pengimplementasian, pada akhirnya dapat

meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa. Peneliti lain belum pernah meneliti secara menyeluruh seperti penelitian yang dilakukan ini.

### I. Road Map Penelitian

Adapun *road map* penelitian ini adalah seperti gambar berikut:



**Gambar 1.3. Road Map Penelitian**

### J. Definisi Operasional

Definisi operasional diperlukan untuk menghindari pemaknaan yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* merupakan portal *e-learning* untuk mendukung pembelajaran matematika kelas VIII SMP.



2. Sistem pembelajaran digital berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* adalah aplikasi sistem pembelajaran digital yang memuat sekumpulan aktivitas pembelajaran siswa berkomunikasi matematis.
3. Buku panduan digital guru dan buku digital kegiatan siswa merupakan fasilitas pendukung untuk mengimplementasikan sistem pembelajaran digital berdasarkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dalam pembelajaran matematika.
4. Kemampuan komunikasi matematis siswa adalah cara orang-orang mengkomunikasikan ide-ide matematis dan membuat matematika menjadi lebih bermakna.
5. Kemandirian belajar siswa adalah dorongan dari dalam diri siswa untuk belajar dengan mencari bahan pelajaran, mengerjakan tugas, berdiskusi dan komunikasi, dan melengkapi sumber informasi sendiri dari berbagai sumber yang tersedia, dan siswa dapat belajar sendiri saat ada guru ataupun saat tidak ada guru. Waktu belajar untuk memantapkan pemahaman materi pembelajaran dapat dilakukan di sekolah atau di rumah.