

PENGEMBANGAN *e-BOOK* BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN LITERASI DIGITAL PESERTA DIDIK KELAS XI PADA MATERI FUNGSI INVERS

TESIS

OLEH
RITA YANI PUJIASTUTI
NIM. 210108220004



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2025**



PENGEMBANGAN *e-BOOK* BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN LITERASI DIGITAL PESERTA DIDIK KELAS XI PADA MATERI FUNGSI INVERS

TESIS

**Diajukan Kepada
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Magister**

**Oleh
Rita Yani Pujiastuti
NIM. 210108220004**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

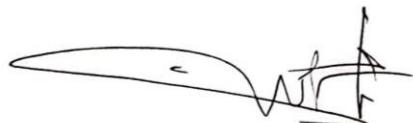
Tesis dengan judul “**Pengembangan e-Book Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik Kelas XI pada Materi Fungsi Invers**” oleh **Rita Yani Pujiastuti** ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian pada tanggal 1 Desember 2025.

Pembimbing I,



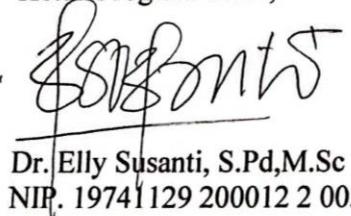
Dr. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Pembimbing II,



Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

Mengetahui
Ketua Program Studi,



Dr. Elly Susanti, S.Pd,M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis dengan judul "Pengembangan e-Book Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik Kelas XI pada Materi Fungsi Invers" oleh Rita Yani Pujiastuti ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 18 Desember 2025.

Dewan Pengaji



Dr. Abdusakir, M.Pd
NIP. 19751016 200312 1 001

Penguji Utama

Dr. Elly Susanti, S.Pd, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

Ketua

Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Sekretaris

Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

Anggota

Mengesahkan
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,



Muhammad Walid, MA
NIP. 19790623 200003 1 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

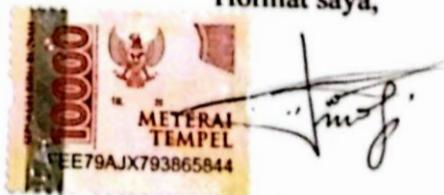
Nama : Rita Yani Pujiastuti
NIM : 210108220004
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis : Pengembangan *e-Book Berbasis Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik Kelas XI pada Materi Fungsi Invers.

menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tesis ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata tesis ini terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

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

Malang, 18 Desember 2025

Hormat saya,



Rita Yani Pujiastuti

NIM. 210108220004

LEMBAR MOTO

“Mari jangan meniru orang lain. Mari menemukan diri sendiri dan menjadi diri kita sendiri. Jadilah yang terbaik dari apapun Anda”

~Dale Carnegie~

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rahmat Allah SWT. tesis ini dipersembahkan kepada:

1. Ayahanda Ahyar dan Ibunda Sutilah yang selalu mendoakan hingga peneliti sanggup mengerjakan tugas akhir dan menyelesaikan kuliah.
2. Adik tercinta Wardah Dwi Pratiwi yang selalu menyemangati, membantu dan mendukung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur disampaikan ke hadirat Allah SWT. yang selalu mencerahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dimudahkan untuk menuntaskan tesis dengan judul “Pengembangan *e-Book* Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik Kelas XI pada Materi Fungsi Invers”. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. sebagai panutan umat Islam.

Tesis ini ditulis sebagai persyaratan mendapat gelar Magister Pendidikan Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Banyak pihak yang telah memberi bantuan untuk menuntaskan tesis ini. Dengan demikian peneliti sampaikan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Ilfi Nur Diana, M.Si. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Muhammad Walid, MA. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc. selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd. dan Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd. selaku pembimbing.
5. Dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu yang bermakna dan inspirasi.
6. Prof. Dr. Muhammad Faisal, M.T., Dr. Usman Pagalay, M.Si., Dr. Moh. Badrih., M.Pd, Dr. Abdussakir, M.Pd., dan Dr. Marhayati, M.PMat. sebagai

validator yang telah memberi saran, komentar, dan penilaian untuk mengembangkan produk yang berkualitas.

7. Adisti Wulandari, S.Si., M.Biomed. selaku kepala Madrasah Aliyah Wahid Hasyim Kunir.
8. Samsul Arifin, S.Pd. selaku guru matematika kelas XI MA Wahid Hasyim Kunir.

Semoga dengan selesainya tesis ini dapat menambah wawasan kepada peneliti dan pembaca.

Malang, 18 Desember 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
LEMBAR PERSEMBERAHAN	
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
الملخص	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Pengembangan	7
D. Manfaat Pengembangan	8
E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	9
F. Spesifikasi Produk	9
G. Orisinalitas Pengembangan	10
H. Definisi Istilah	11
I. Sistematika Penulisan.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
A. Kajian Teori	16
B. Perspektif Teori dalam Islam.....	38
C. Kerangka Konseptual	41
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	43
B. Model Pengembangan	43
C. Prosedur Pengembangan	44
D. Uji Produk	56
E. Jenis Data.....	59
F. Instrumen Pengumpulan Data	59
G. Teknik Pengumpulan Data.....	66
H. Teknik Analisis Data.....	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	70
A. Proses Pengembangan <i>e-Book</i>	70
B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk	98
C. Revisi Produk	114

BAB V PEMBAHASAN	119
A. Pengembangan <i>e-Book</i> Berbasis RME	119
B. Keefektifan <i>e-Book</i> dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik	124
BAB VI PENUTUP	126
A. Kesimpulan.....	126
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	128
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk	128
DAFTAR RUJUKAN	129
LAMPIRAN	134
RIWAYAT HIDUP	191

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian.....	10
Tabel 2.1 Fitur Aplikasi Sigil dan Fungsinya (Suryani dkk., 2019).....	26
Tabel 2.2 Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar	32
Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan	45
Tabel 3.2 Indikator Capaian Pembelajaran	46
Tabel 3.3 Indikator Penilaian Angket Ahli	52
Tabel 3.4 Indikator Instrumen Tes.....	53
Tabel 3.5 Indikator Angket Kemenarikan <i>e-Book</i>	54
Tabel 3.6 Kisi-kisi Lembar Validitas Ahli Materi	60
Tabel 3.7 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media.....	60
Tabel 3.8 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa	61
Tabel 3.9 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Pembelajaran	61
Tabel 3.10 Kisi-kisi Angket Kemenarikan <i>e-Book</i>	62
Tabel 3.11 Indikator Literasi Digital	62
Tabel 3.12 Kisi-kisi Soal Tes Uraian.....	63
Tabel 3.13 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru Matematika	64
Tabel 3.14 Kisi-kisi Kebutuhan Peserta Didik.....	64
Tabel 3.15 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Peserta Didik	65
Tabel 3.16 Kriteria Validasi.....	67
Tabel 3.17 Kriteria Kemenarikan <i>e-Book</i>	68
Tabel 3.18 Kriteria Gain Ternormalisasi	68
Tabel 3.19 Kriteria Penentuan Keefektifan	69
Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Guru dan Peserta Didik.....	72
Tabel 4.2 Tujuan Pembelajaran dan Indikator Capaian Pembelajaran.....	74
Tabel 4.3 Hasil Kemenarikan <i>e-Book</i>	94
Tabel 4.4 Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI A	96
Tabel 4.5 Hasil Respon Peserta Didik.....	97
Tabel 4.6 Data Penilaian Validator Ahli	98
Tabel 4.7 Komentar dan Saran Validator	98
Tabel 4.8 Hasil N-Gain Kelas XIA	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prosedur ADDIE (Branch, 2009)	18
Gambar 2.2 Tampilan Aplikasi Sigil Versi 2.3.1	26
Gambar 2.3 Kerangka Konseptual	42
Gambar 3.1 Struktur Navigasi <i>e-Book</i>	47
Gambar 3.2 <i>Storyboard</i> Halaman Awal	48
Gambar 3.3 <i>Storyboard</i> Halaman Inti	50
Gambar 3.4 <i>Storyboard</i> Halaman Penutup	51
Gambar 3.5 Prosedur Penyusunan Soal Tes	63
Gambar 4.1 <i>Layout e-Book</i>	76
Gambar 4.2 Halaman Sampul Depan	77
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Identitas Penulis	77
Gambar 4.4 Tampilan Kata Pengantar	78
Gambar 4.5 Tampilan Panduan <i>e-Book</i>	78
Gambar 4.6 Tampilan Daftar Isi	79
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Capaian Pembelajaran	80
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Alur Tujuan Pembelajaran	80
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Harapan dan Pesan Penulis	81
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Konsep Fungsi	81
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Definisi Fungsi Invers	82
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Langkah-langkah Mencari Invers	83
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Grafik Fungsi dan Fungsi Inversnya	83
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Mari Berdiskusi	84
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Kalkulator Fungsi Invers	85
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Rangkuman	86
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Evaluasi	86
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Glosarium	87
Gambar 4.19 Tampilan Halaman Daftar Pustaka	87
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Sampul Belakang	88
Gambar 4.21 Video Pembelajaran Menggambar Grafik Fungsi dan Inversnya	89
Gambar 4.22 Fitur Video Pembelajaran Menggambar Grafik Fungsi dan Inversnya Menggunakan GeoGebra	90
Gambar 4.23 Proses Pembuatan Kalkulator Interaktif	90
Gambar 4.24 Contoh <i>Input</i> dan <i>Output</i> Kalkulator Interaktif	91
Gambar 4.25 Hasil <i>Output</i> SPSS Uji Normalitas Data	100
Gambar 4.26 Hasil Keluaran <i>Paired Sample T-Test</i>	101
Gambar 4.27 Jawaban Subjek 7 Nomor 1	103
Gambar 4.28 Jawaban Subjek 7 Nomor 2	104
Gambar 4.29 Jawaban Subjek 7 Soal Nomor 3	105
Gambar 4.30 Jawaban Subjek 7 Nomor 4	106
Gambar 4.31 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 1	107
Gambar 4.32 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 2	108
Gambar 4.33 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 3	109
Gambar 4.34 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 4	110

Gambar 4.35 Revisi Media	115
Gambar 4.36 Revisi Materi.....	116
Gambar 4.37 Revisi Pembelajaran	117
Gambar 4.38 Revisi Bahasa	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pedoman Wawancara Guru	135
Lampiran 2 Pedoman Wawancara Kebutuhan Peserta Didik.....	136
Lampiran 3 Lembar Tes Hasil Belajar (<i>Pretest</i>)	137
Lampiran 4 Lembar Tes Hasil Belajar	139
Lampiran 5 Pedoman Penskoran <i>Pretestt</i>	141
Lampiran 6 Pedoman Penskoran <i>Posttest</i>	148
Lampiran 7 Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	154
Lampiran 8 Lembar Pedoman Wawancara Peserta Didik	155
Lampiran 9 Lembar Validasi Ahli Desain	156
Lampiran 10 Lembar Validasi Ahli Materi	158
Lampiran 11 Lembar Validasi Ahli Pembelajaran	160
Lampiran 12 Lembar Validasi Ahli Bahasa	162
Lampiran 13 Hasil Belajar Peserta Didik Nilai Raport.....	164
Lampiran 14 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	165
Lampiran 15 Hasil Validasi Ahli Materi	166
Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Media.....	167
Lampiran 17 Hasil Validasi Ahli Bahasa	168
Lampiran 18 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran	169
Lampiran 19 Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	170
Lampiran 20 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi	175
Lampiran 21 Analisis Hasil Validasi Ahli Media	176
Lampiran 22 Analisis Hasil Validasi Ahli Bahasa.....	177
Lampiran 23 Analisis Hasil Validasi Ahli Pembelajaran	178
Lampiran 24 Analisis Hasil Instrumen Pedoman Wawancara Guru	179
Lampiran 25 Analisis Hasil Validasi Instrumen Kebutuhan Peserta Didik....	180
Lampiran 26 Analisis Hasil Validasi Instrumen Soal Tes	181
Lampiran 27 Analisis Hasil Validasi Instrumen Respon Peserta Didik	182
Lampiran 28 Analisis Hasil Validasi Pedoman Wawancara Peserta Didik	183
Lampiran 29 Analisis Hasil Respon Uji Kelompok Kecil	184
Lampiran 30 Analisis Hasil Respon Uji Lapangan	185
Lampiran 31 Lembar Jawaban Subjek 7 dan Subjek 10	186
Lampiran 32 Surat Dinas Izin Penelitian	188
Lampiran 33 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	189
Lampiran 34 Dokumentasi Penelitian.....	190
Lampiran 35 Riwayat Hidup	198

ABSTRAK

Pujiastuti, Rita Yani. 2025. Pengembangan *e-book* Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik Kelas XI pada Materi Fungsi Invers. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Dr. Imam Sujarwo, M.Pd. dan Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

Kata Kunci: Pengembangan, *e-Book*, *Realistic Mathematics Education*, Hasil Belajar, Literasi Digital, Fungsi Invers

Hasil belajar matematika merupakan perubahan pengetahuan dan kemampuan matematika peserta didik yang diperoleh melalui proses pembelajaran dengan guru dan sumber belajarnya. Untuk mencapai hasil belajar yang maksimal diperlukan pendekatan pembelajaran dan sumber belajar yang tepat. Pada era digital saat ini, sumber belajar dalam bentuk digital akan memberikan kesan yang lebih menarik. Literasi digital merupakan susunan pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan dalam menggunakan teknologi baru. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan pengembangan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik kelas XI pada materi fungsi invers yang valid dan menarik, (2) mendeskripsikan keefektifan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik kelas XI pada materi fungsi invers.

Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implementation*, dan *evaluation*. Tahap analisis dilakukan analisis kebutuhan guru, kebutuhan peserta didik, dan pembelajaran di kelas. Tahap desain mencakup menentukan capaian pembelajaran, menyusun sistem navigasi, *Storyboard e-book*, dan memprogram *e-book*. Tahap pengembangan mencakup membangun konten dan memvalidasi *e-book*. Tahap implementasi dilakukan dengan melakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Pada tahap evaluasi dilakukan analisis data yang diperoleh yaitu data kevalidan, kemenarikan, dan keefektifan *e-book*. Uji validitas dilakukan dengan memberikan angket kepada lima validator ahli yaitu validator ahli materi, ahli media, ahli bahasa, ahli pembelajaran, dan validator instrumen penelitian. Kemenarikan *e-book* dilakukan dengan memberikan angket respon kepada peserta didik. Keefektifan *e-book* dilakukan dengan memberikan soal tes *posttest* kepada 18 peserta didik kelas XI.

Hasil penelitian *e-book* berbasis RME pada materi fungsi invers dinyatakan valid, dengan persentase 88,87%. *e-Book* dikategorikan sangat menarik dengan persentase yang diperoleh adalah 85,1%. Kriteria keefektifan *e-book* berbasis RME terhadap hasil belajar adalah cukup efektif dengan persentase N-Gain yang diperoleh adalah 56,52%. Literasi digital peserta didik mencakup kemampuan dasar literasi, latar belakang pengetahuan informasi, keterampilan TIK, serta sikap dan perspektif pengguna informasi. Dapat dinyatakan bahwa *e-book* berbasis RME untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI MA pada materi fungsi invers adalah valid, menarik, dan cukup efektif.

ABSTRACT

Pujiastuti, Rita Yani. 2025. Development of e-books Based on Realistic Mathematics Education to Improve Learning Outcomes and Digital Literacy of Grade XI Students on Inverse Function Material. Thesis, Master of Mathematics Education Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisors: Dr. Imam Sujarwo, M.Pd. and Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

Keywords: Development, e-Book, Realistic Mathematics Education, Learning Outcomes, Digital Literacy, Inverse Function

Mathematics learning outcomes refer to changes in students' mathematical knowledge and abilities obtained through the learning process with teachers and learning resources. To achieve optimal learning outcomes, appropriate learning approaches and learning resources are required. In the current digital era, digital-based learning resources can provide a more engaging learning experience, while digital literacy represents a combination of knowledge, abilities, and skills in using new technologies. Therefore, this study aims to: (1) describe the development of an e-book based on realistic mathematics education to improve the mathematics learning outcomes and digital literacy of grade XI students on inverse function material that is valid and engaging, and (2) describe the effectiveness of the e-book based on realistic mathematics education in improving the mathematics learning outcomes and digital literacy of grade XI students on inverse function material.

This study employed the ADDIE model, which consists of five stages: analyze, design, develop, implementation, and evaluation. The analysis stage involved analyzing teachers' needs, students' needs, and classroom learning conditions. The design stage included determining learning outcomes, developing the navigation system, preparing the e-book storyboard, and programming the e-book. The development stage focused on constructing the content and validating the e-book. The implementation stage was carried out through a small-group trial and a field trial. In the evaluation stage, data analysis was conducted on the obtained data, including the validity, attractiveness, and effectiveness of the e-book. The validity test was conducted by distributing questionnaires to five expert validators, namely a material expert, a media expert, a language expert, a learning expert, and a research instrument validator. The attractiveness of the e-book was measured through student response questionnaires, while the effectiveness of the e-book was evaluated by administering a posttest to 18 grade XI students.

The results of the study indicate that the RME-based e-book on inverse function material is valid with percentage of 88.87%. The e-book is categorized as very attractive with percentage of 85.1%. The effectiveness criterion of the RME-based e-book on students' learning outcomes is classified as moderately effective, with an N-Gain percentage of 56.52%. Students' digital literacy includes basic literacy skills, background knowledge of information, ICT skills, as well as attitudes and perspectives as information users. Therefore, it can be concluded that the RME-based e-book developed to improve the learning outcomes of grade XI MA students on inverse function material is valid, attractive, and moderately effective.

الملخص

بوحيستوفي، ربنا يابني. ٢٠٢٥. تطوير كتاب إلكتروني قائم على التعليم الرياضي الواقعي لتحسين نواحٍ التعلم ومحو الأمية الرقمية بـ لدى طلبة الصف الحادي عشر في مادة الدوال العكسية. أطروحة ماجستير، برنامج دراسات ماجستير تعليم الرياضيات، كلية علوم التربية والتعليم، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانغ. المشرفان: د. إمام سوجارو، ماجستير في التربية، د. وهيو هيينكي إيراوان، ماجستير في التربية.

الكلمات المفتاحية: التطوير، الكتاب الإلكتروني، التعليم الرياضي الواقعي، نواحٍ التعلم، الثقافة الرقمية، الدالة العكسية تُعدُّ نواحٍ التعلم في مادة الرياضيات تغيراً في معارف المتعلمين وقدراتهم الرياضية التي يكتسبونها من

خلال عملية التعلم مع المعلم ومصادر التعلم. وتحقيق نواحٍ تعلمٍ متماثلة، لا بد من اعتماد مدخلٍ تعليمي مناسبٍ ومصادر تعلمٍ ملائمة. وفي العصر الرقمي الحالي، تُسهم مصادر التعلم الرقمية في تقديم تجربة تعلمٍ أكثر جذباً للمتعلمين، في حين تُعرَف الثقافة الرقمية بأنّها مجموعةً من المعرف والقرارات والمهارات في استخدام التقنيات الحديثة. وتهدف هذه الدراسة إلى: (١) وصف تطوير كتاب إلكتروني قائمٍ على مدخل الرياضيات الواقعية لتحسين نواحٍ التعلم والثقافة الرقمية لدى طلاب الصف الحادي عشر في مادة الدوال العكسية على نحوٍ يتسم بالصحة والجاذبية، و(٢) وصف فعالية الكتاب الإلكتروني القائم على مدخل الرياضيات الواقعية في تحسين نواحٍ التعلم والثقافة الرقمية لدى طلاب الصف الحادي عشر في مادة الدوال العكسية

، الذي يتكون من خمس مراحل، وهي: التحليل، والتصميم، والتطوير، والتنفيذ ADDIE استخدم هذا البحث نموذج مرحلة التحليل تحليلاً احتياجات المعلم، واحتياجات المتعلمين، وعملية التعلم في الصنف. أما مرحلة التصميم فتضمنت تحديد نواحٍ التعلم والتفصيم. شملت وإعداد نظام التنقل، وتصميم القصة المصورة للكتاب الإلكتروني، وبرمجة الكتاب الإلكتروني. وشملت مرحلة التطوير بناءً المحتوى والتحقق من صلاحية الكتاب الإلكتروني. وتم تنفيذ مرحلة التطبيق من خلال إجراء تجربة على مجموعة صغيرة وتجربة ميدانية وفي مرحلة التقييم أُجري تحليلاً للبيانات المتحصل عليها، وهي بيانات الصدق، والجاذبية، وفاعلية الكتاب الإلكتروني. وتم اختبار الصدق من خلال توزيع استبيانات على خمسة محظيين خبراء، وهم خبير المادة، وخبير الوسائل، وخبير اللغة، وخبير التعلم، وخبير أداة البحث. كما تم قياس جاذبية الكتاب الإلكتروني من خلال استبيانات استجابة المتعلمين، في حين تم قياس فاعلية الكتاب الإلكتروني من خلال تقديم اختبار بعدي على ١٨ طالباً من الصف الحادي عشر

تُظهر نتائج البحث أنَّ الكتاب الإلكتروني القائم على المدخل الواقعي في تعليم الرياضيات في «مادة الدالة العكسية» قد حُكمَ عليه بأنه صالحٌ، بنسبة صلاحية بلغت ٨٨,٨٧٪، كما صُرِّفَ الكتاب الإلكتروني ضمن فئة «جذابٍ» فقاً بدرجة كافية في (RME) جدًا بنسبة بلغت ٨٥,١٪، في حين أظهرت نتائج الفاعلية أنَّ الكتاب الإلكتروني القائم على ٥٦,٥٢٪، وتشمل الثقافة الرقمية لدى المتعلمين مهارات (N-Gain) تحسين نواحٍ التعلم، حيث بلغت نسبة الكسب المعدل القراءة الأساسية، والخلفية المعرفية للمعلومات، ومهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إضافةً إلى الاتجاهات ووجهات النظر لتحسين نواحٍ تعلمٍ (RME) بوصفهم مستخدمين للمعلومات، وبناءً على ذلك يمكن الاستنتاج أنَّ الكتاب الإلكتروني القائم على مادة الدالة العكسية هو كتاب صالحٌ، وجذابٌ، وفعالٌ بدرجة (MA) طلاب الصف الحادي عشر بالمدرسة الثانوية الإسلامية كافية.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Konsep matematika memiliki kontribusi dalam memecahkan masalah sehari-hari maupun ilmu pengetahuan lain. Menurut Laurens dkk. (2018) matematika merupakan modal utama dalam kehidupan baik dalam pemecahan masalah sehari-hari maupun ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan lain yang memerlukan matematika, di antaranya ekonomi, akuntansi, kimia, fisika, dan sebagainya. Selain itu, implementasi matematika dalam dunia nyata, misalnya menghitung biaya produksi, mengatur arus lalu lintas, dan sensus penduduk.

Materi matematika yang memiliki manfaat dalam memecahkan masalah sehari-hari salah satunya adalah fungsi invers. Konsep fungsi invers memiliki peranan penting dalam beberapa bidang, misalnya dalam bidang perdagangan dan produksi untuk menghitung laba dan proses produksi (Kurniawan & Wijayanti, 2022). Bidang perdagangan, fungsi invers dapat digunakan untuk menghitung biaya yang diperlukan untuk membeli suatu barang, dan sebaliknya untuk menghitung berapa banyak barang yang diterima dengan sejumlah uang yang dibayar. Contoh penerapan tersebut dapat memberikan pemahaman baru kepada peserta didik terhadap kegunaan konsep fungsi invers dalam dunia nyata.

Rahmawati & Purnomo (2020) menyatakan bahwa peserta didik belum mampu mengaplikasikan konsep fungsi invers untuk menyelesaikan masalah nyata, memberikan contoh dunia nyata, dan jarang mengetahui manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya pembelajaran

matematika jika dibandingkan dengan negara-negara di Asia (Laurens dkk., 2018). Hasil PISA 2022, pembelajaran matematika di Indonesia menempati peringkat 6 dari 8 negara ASEAN (OECD, 2023). Survei tersebut menandakan efektivitas pembelajaran matematika di Indonesia masih rendah, sehingga elemen untuk mencapai pembelajaran matematika yang efektif harus diperhatikan.

Secara umum pembelajaran matematika dinyatakan efektif jika tujuan pembelajaran dan hasil belajar terpenuhi (Saragih & Surya, 2017). Sejatinya, tujuan pembelajaran matematika adalah untuk membiasakan peserta didik terampil dan dapat menggunakan matematika itu sendiri (Susanto, 2015). Hasil belajar matematika adalah perubahan pengetahuan dan kemampuan matematika peserta didik setelah mengikuti proses belajar dari guru dan sumber belajarnya. Tujuan pembelajaran dan hasil belajar tersebut dapat terpenuhi dengan menerapkan metode yang tepat dan menggunakan bahan ajar yang akurat.

Brew (2013) menyatakan bahwa keefektifan pembelajaran matematika dapat dicapai dengan pendekatan pembelajaran yang tepat. Penggunaan pendekatan konkret memberikan semangat untuk belajar dan memungkinkan peserta didik untuk berprestasi lebih baik. Selain itu, Manullang dkk. (2022) menyatakan bahwa buku ajar juga diperlukan untuk mendorong peserta didik mengasah kemampuan dan mencapai kompetensi yang diinginkan. Untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan pendidik perlu menggunakan metode maupun pendekatan belajar dan bahan ajar yang tepat.

Laurens dkk. (2018) menyatakan bahwa mengajar matematika akan lebih baik jika peserta didik diajarkan untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Menurut Freudenthal (1970) dalam pembelajaran peserta didik diarahkan untuk

mencari konsep matematika melalui caranya sendiri. Konsep matematika akan tertanam jika konsep tersebut dapat dibayangkan atau tampak dalam kehidupan sehari-hari (Rahmawati & Purnomo, 2020). Oleh sebab itu, pendekatan *realistic mathematics education* dapat digunakan untuk mengajarkan materi secara bermakna dan meningkatkan pengetahuan konseptual peserta didik.

Realistic Mathematics Education (RME) menggabungkan konsep matematika, kegiatan belajar matematika, dan metode belajar (Hadi, 2017). Gravemeijer (1994) menyatakan prinsip RME, di antaranya penemuan terbimbing, fenomena didaktis dan pengembangan model secara mandiri. Prinsip pertama, penemuan terbimbing merupakan suatu tindakan menyerahkan bimbingan dan penemuan mandiri. Prinsip kedua, fenomena didaktis berarti kesesuaian masalah kontekstual dengan materi atau hubungan antara konteks dan strategi penyelesaian langsung dari peserta didik. Prinsip ketiga, penemuan secara mandiri yaitu model matematika digunakan sebagai alat untuk menjembatani kesenjangan antara masalah dunia nyata dan matematika formal.

Gravemeijer (1994) juga menyatakan lima karakteristik RME, yaitu penggunaan konteks, menggunakan simbol untuk matematisasi, menggunakan kontruksi dari peserta didik sendiri, interaktivitas, dan keterkaitan. Karakteristik pertama, penggunaan konteks yaitu memperkenalkan kepada peserta didik permasalahan yang sesuai dengan pengalaman dan pengetahuannya. Selanjutnya, menggunakan simbol untuk matematisasi adalah mentransformasi permasalahan sehari-hari ke dalam simbol matematika. Karakteristik mengkonstruksi maksudnya instruksi RME difokuskan pada peserta didik dan pengembangan kemampuannya dalam mempelajari matematika. Karakteristik interaktivitas adalah melakukan

aktivitas matematisasi dalam situasi realistik secara interaktif dengan orang lain. Karakteristik keterkaitan adalah berbagai konsep matematika tidak dipandang terpisah, melainkan saling berhubungan satu sama lain.

Makonye (2014) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa RME dapat membantu mengurangi fobia matematika serta dapat mendorong pembelajaran matematika yang bermakna. Laurens dkk. (2018) dalam penelitiannya menemukan bahwa kegiatan belajar menggunakan RME dapat meningkatkan hasil belajar. Zetriuslita dkk. (2025) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penerapan pendekatan RME memberi pengaruh yang baik terhadap hasil belajar. Dengan demikian, pendekatan RME memberikan dampak positif kepada peserta didik terkait hasil belajarnya.

Indikator penting yang lain dalam pembelajaran adalah buku ajar (Kristanto & Santoso, 2020). Buku ajar merupakan bahan ajar di kelas maupun luar kelas sebagai persiapan pembelajaran untuk mempertajam kemampuan dan pemahaman materi yang akan dipelajari (Permendikbudristek No 22, 2022). Dengan demikian, pendidik perlu mengembangkan buku yang menarik, murah, dan efisien.

Seiring berkembangnya teknologi memunculkan inovasi buku dalam bentuk digital (*e-book*) sebagai sumber belajar (Wan Sulaiman & Mustafa, 2020). *e-Book* kini menjadi salah satu solusi untuk memudahkan peserta didik mengakses sumber belajar (Muslich, 2010). Menurut Manullang dkk. (2022) *e-book* merupakan kolaborasi konten antara modul, perangkat digital, dan mencakup media interaktif yang menambah daya tarik. *e-Book* merupakan inovasi buku yang didistribusikan dalam bentuk digital sebagai bahan ajar yang memuat macam-macam media pendukung.

Inovasi teknologi saat ini telah mengubah cara pembelajaran berlangsung dan literasi digital telah menjadi salah satu kompetensi utama di era sekarang ini (Ilham dkk., 2022). Literasi merupakan kontinum belajar yang memungkinkan individu mencapai tujuan, mengembangkan pengetahuan dan potensinya, serta berpartisipasi secara penuh dalam masyarakat dan komunitas luas (UNESCO, 2004). Literasi digital adalah susunan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi-kompetensi yang diperlukan untuk berkembang dalam budaya yang didominasi oleh teknologi (Hobbs, 2017). Dapat disimpulkan literasi digital adalah kumpulan pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan yang diperlukan untuk berkembang yang berfokus menggunakan teknologi.

Rahim dkk. (2020) menjelaskan bahwa *e-book* sangat efektif dalam pembelajaran dan membantu melatih kemampuan, sikap dan pengetahuan peserta didik. Tania dan Siregar (2022) menunjukkan hasil pengembangan *e-book* yang valid dan efektif yang berdasarkan dari ketuntasan nilai. Dengan demikian, *e-book* merupakan salah satu bahan ajar yang mampu mendorong motivasi belajar, materi lebih mudah dipahami, aktivitas belajar lebih optimal, selain itu dapat dimanfaat untuk belajar sendiri.

Putri & Fuady (2025) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif tersebut efektif dan relevan dengan perkembangan era digital. Nabilla dkk. (2022) juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan media digital sangat menarik, efektif, dan praktis, serta dapat digunakan sebagai bahan ajar di kelas. Dengan demikian, bahan ajar seperti *e-book* interaktif dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu peserta didik meningkatkan literasi digital.

Hasil observasi di sekolah menunjukkan kendala peserta didik dalam memecahkan masalah fungsi invers terletak pada langkah membalik-balikkan rumus fungsi asal. Untuk mensiasati agar pembelajaran menjadi efektif, guru menggunakan metode diskusi dan membebaskan peserta didik mencari materi dan sumber belajar yang lain. Kemudian, untuk meningkatkan pemahaman mengenai materi konsep fungsi, biasanya guru memberikan masalah kontekstual. Sementara itu, pada materi fungsi invers guru belum pernah menggunakan masalah kontekstual.

Guru juga menyediakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan *e-book* sebagai bahan ajar di kelas. Serta, guru menyediakan aplikasi belajar berbasis elektronik untuk mendorong semangat belajar peserta didik. Namun, peserta didik belum terbiasa menggunakan *e-book* interaktif dengan fitur *link* aplikasi GeoGebra. Peserta didik juga belum pernah memanfaatkan aplikasi GeoGebra untuk menggambar grafik selama proses pembelajaran. Dashtestani & Hojatpanah (2020) juga menyatakan bahwa tingkat literasi digital peserta didik kelas menengah masih tergolong rendah hingga sedang. Sehingga, diperlukan inovasi bahan ajar digital untuk membantu meningkatkan literasi digital peserta didik.

Dengan demikian, untuk mencapai efektivitas pembelajaran yakni hasil belajar yang maksimal dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran dan buku ajar yang akurat. *e-Book* sebagai inovasi baru dalam pengembangan buku dengan menampilkan video, gambar, dan media interaktif dapat memberikan kesan menarik. Serta, penerapan pendekatan RME dapat memberi pengalaman belajar yang bermakna. Dengan materi yang diajarkan adalah

fungsi invers, dimana konsep fungsi invers diperoleh dengan melakukan matematisasi sesuai prosedur RME.

Oleh sebab itu, akan dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *e-book* Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik Kelas XI pada Materi Fungsi Invers”.

B. Rumusan Masalah

Berikut paparan rumusan masalah dalam penelitian ini.

1. Bagaimana mengembangkan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik kelas XI SMA/MA pada materi fungsi invers yang valid dan menarik?
2. Bagaimana keefektifan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik kelas XI SMA/MA pada materi fungsi invers?

C. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut.

1. Untuk mendeskripsikan pengembangan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik kelas XI pada materi fungsi invers yang valid dan menarik.
2. Untuk mendeskripsikan keefektifan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik kelas XI pada materi fungsi invers.

D. Manfaat Pengembangan

Berikut manfaat dari adanya pengembangan ini.

1. Manfaat Teoritis

Pengembangan *e-book* ini diharapkan memiliki kontribusi terhadap pendidikan dan memberikan masukan kepada guru secara umum. Secara khusus, dapat memberikan inovasi pengembangan buku ajar yang lebih menarik dalam bidang matematika.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi.

a. Peneliti

Peneliti dapat memperoleh pengalaman dan ilmu pengetahuan terkait pengembangan *e-book* yang menarik. Serta memberikan pengetahuan yang lebih dalam menyusun *e-book* sebagai bahan ajar.

b. Guru

e-Book berbasis *realistic mathematics education* ini dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk mengajar di kelas dan dapat membantu tercapaiannya tujuan pembelajaran matematika.

c. Sekolah/Lembaga

Manfaat yang diharapkan yaitu (1) Menjadi salah satu sumber belajar fleksibel dan sesuai dengan prinsip kurikulum Merdeka, (2) Memberikan efisiensi kepada sekolah dalam menyimpan dan mengelola materi pembelajaran dalam format digital, dan (3) Mendorong sekolah untuk mengembangkan inovasi sumber belajar dalam bentuk digital.

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

e-Book berbasis RME sebagai bahan ajar diasumsikan efektif meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik kelas XI dan mengenalkan implementasi fungsi invers dalam dunia nyata. Selain itu, memberikan pengalaman belajar dalam memecahkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan fungsi invers.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah materi yang disajikan mencakup konsep fungsi dan fungsi invers, konten yang disajikan berupa video tutorial menggambar grafik saja, dan penyusunan gambar relatif lama.

F. Spesifikasi Produk

Produk akhir berupa *e-book* berbasis RME. Berikut beberapa rincian mengenai produk yang dirancang.

1. *e-Book* berbasis RME digunakan sebagai bahan ajar matematika khususnya materi fungsi invers kelas XI SMA/MA.
2. *e-Book* disusun dengan menggunakan aplikasi *Sea Digital Learning* (Sigil). Aplikasi ini digunakan sebagai pengelolaan dan perancangan *e-book*. Memuat fitur gambar, audio, dan video yang dapat memberikan kesan menarik serta memotivasi peserta didik untuk membacanya.
3. *e-Book* mencakup materi fungsi invers, yaitu membahas tentang konsep fungsi, konsep fungsi invers, langkah-langkah mencari fungsi invers, grafik fungsi, dan inversnya.
4. *e-Book* berbasis RME merupakan bahan ajar materi fungsi invers yang mengintegrasikan masalah dunia nyata dengan konsep fungsi invers.

5. *e-Book* memuat capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran, panduan *e-book*, panduan navigasi *e-book*, materi fungsi invers, rangkuman materi, konteks masalah yang berkaitan dengan fungsi invers, *link* aplikasi GeoGebra, video pembelajaran, kotak interaktif untuk mengisi jawaban peserta didik, soal untuk diskusi, soal evaluasi, dan kalkulator interaktif.

G. Orisinalitas Pengembangan

Untuk menghindari adanya pengulangan kajian, maka peneliti menyertakan beberapa penelitian terdahulu sebagai dasar untuk penelitian yang baru. Pemaparan orisinalitas penelitian disajikan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
Makonye, 2014	<i>Teaching functions using a realistic mathematics education approach: a theoretical perspective.</i>	Mengidentifikasi konsep fungsi dengan menggunakan pendekatan RME	Penelitian <i>literature review</i>	Penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan <i>e-book</i> berbasis <i>realistic mathematics education</i> untuk meningkatkan
Alim dkk., 2021	<i>Developing a math textbook using realistic mathematics education approach to increase elementary students learning motivation</i>	Mengembangkan buku teks dengan menggunakan pendekatan <i>realistic mathematics education</i>	1. Produk akhir berupa buku cetak 2. Subjek penelitian peserta didik tingkat SD. 3. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik	hasil belajar peserta didik kelas XI SMA/MA pada materi fungsi invers.

Lanjutan Tabel 1.1

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
Tania & Siregar, 2022	<i>The development of e-book based on realistic mathematics education approach to improve mathematical communication skills in class VIII junior high school students</i>	Pengembangan e-book berbasis RME	1. Bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik. 2. Subjek penelitian peserta didik kelas VIII	
Manullang dkk., 2022	<i>The development of actuarial mathematics e-book using sigil application</i>	Memanfaatkan aplikasi Sigil untuk mengembangkan e-book yang lebih menarik	1. Subjek penelitian mahasiswa 2. Materi aktuaria	
Zetriuslita dkk. 2025	<i>The effect of realistic mathematics education approach to improve students mathematics learning outcomes</i>	Untuk mengetahui pengaruh RME terhadap hasil belajar matematika peserta didik	1. Subjek penelitian peserta didik SMP 2. Kombinasi penelitian pengembangan dan <i>pseudo-eksperimental</i>	

H. Definisi Istilah

Berikut istilah dalam penelitian ini beserta definisinya.

1. *e-Book*

e-Book didefinisikan sebagai bahan ajar digital berisi materi, contoh masalah, latihan, dan evaluasi, serta memuat video, audio, dan gambar untuk memberi kesan lebih menarik yang dapat dengan mudah diakses dengan menggunakan telepon seluler, laptop, maupun media digital lainnya, serta dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar selama di kelas maupun di luar kelas.

2. *Realistic Mathematics Education* (RME)

RME adalah pendekatan yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai stimulus untuk menemukan konsep matematika. Pendekatan ini memfokuskan pada aktivitas dalam menemukan konsep yang dilakukan oleh peserta didik.

3. Hasil Belajar Matematika

Hasil belajar matematika merupakan perubahan pengetahuan serta kemampuan matematika peserta didik yang diperoleh melalui proses interaksi dengan guru dan bahan ajar di sekolah.

4. Literasi Digital

Literasi digital merupakan susunan pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan dalam menggunakan teknologi baru.

5. *e-Book* berbasis RME untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital

e-Book berbasis RME merupakan bahan ajar dalam bentuk digital yang mengintegrasikan masalah dunia nyata dengan materi fungsi invers, serta menampilkan teks, gambar, video, *link* aplikasi GeoGebra, kotak jawaban interaktif, kalkulator interaktif untuk memberikan kesan yang estetik, dan bertujuan meningkatkan hasil belajar dan literasi belajar peserta didik kelas XI SMA/MA.

I. Sistematika Penulisan

Penelitian ini terbagi menjadi enam bab, bab 1 adalah pendahuluan, bab 2 adalah tinjauan pustaka, bab 3 adalah metode penelitian, bab 4 adalah hasil

penelitian dan pengembangan, bab 5 adalah pembahasan, dan bab 6 adalah penutup. berikut sistematika masing-masing bab.

1. BAB I Pendahuluan

Adapun pada pendahuluan memaparkan beberapa aspek, yaitu latar belakang masalah membahas apa saja yang menjadi pertimbangan peneliti sebagai patokan dalam penelitian ini. Rumusan masalah berisi pertanyaan yang berasal dari temuan masalah yang diuraikan dan dicari jawabannya melalui penelitian dan pengembangan. Tujuan pengembangan berisi jawaban mengenai rumusan masalah untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Manfaat pengembangan mencakup nilai tambah yang diperoleh beberapa pihak terkait solusi terhadap masalah yang terjadi. Asumsi dan keterbatasan berisi mengenai anggapan dasar yang dijadikan sebagai pijakan dalam berpikir dan bertindak dalam penelitian, serta berisi keterbatasan pengembangan yang akan dilakukan. Spesifikasi produk mencakup beberapa rincian produk yang akan dikembangkan untuk memecahkan masalah. Orisinalitas pengembangan menjelaskan apa saja kebaruan dari penelitian yang membedakan dengan penelitian terdahulu, serta digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengembangan yang baru. Definisi istilah berisi penjelasan mengenai istilah yang akan dibahas dan menjadi ciri utama.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Mencakup beberapa sub bab, di antaranya kajian teori terdiri atas konsep, definisi, dan perspektif berdasarkan teori-teori mencakup pengertian model pengembangan ADDIE, pengertian *e-book*, aplikasi Sigil, pengertian *realistic mathematics education*, pengertian hasil belajar, pengertian literasi digital, dan materi fungsi invers. Perspektif teori dalam islam mencakup sudut pandang teori

dalam islam. Kerangka konseptual menjelaskan mengenai hubungan teori, konsep, dan variabel yang dibahas dalam penelitian pengembangan ini.

3. BAB III Metode Penelitian

Aspek yang dijelaskan terkait pendekatan penelitian adalah R&D dengan jenis penelitian studi kasus. Pengembangan dengan model ADDIE. Prosedur R&D mencakup semua tahapan pengembangan yang dilakukan sesuai dengan tahapan model ADDIE. Uji produk mencakup beberapa tahapan mengumpulkan data untuk menetapkan validitas, efektivitas, dan kemenarikan produk. Jenis data menjelaskan data apa saja yang akan dikumpulkan oleh peneliti, terdiri dari data kualitatif (hasil wawancara, masukan, saran, dan komentar) dan kuantitatif (penilaian ahli, penilaian guru matematika, angket respon peserta didik, dan hasil tes peserta didik). Instrumen pengumpulan data meliputi angket, soal tes, dan pedoman wawancara. Teknik dalam menganalisis data yang diperoleh mencakup data nonstatistik dan statistik.

4. BAB IV Hasil Penelitian dan Pengembangan

Berisi penjelasan hasil yang diperoleh setelah melakukan penelitian dan pengembangan, menganalisis data dan uji produk, serta melakukan perbaikan produk.

5. BAB V Pembahasan

Bab pembahasan berisi pemaparan hubungan antara hasil dari penelitian dengan teori terdahulu.

6. BAB V Penutup

Penutup mencakup kesimpulan penelitian dan masukan. Kesimpulan berisi ringkasan jawaban dari rumusan masalah. Masukan berisi saran pemanfaatan produk, diseminasi, dan pengembangan produk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pengembangan

a. Pengertian

Research and Development (R&D) merupakan tata cara dalam menetapkan suatu langkah, teknik, dan alat baru yang berdasar pada data analisis suatu masalah (Richey & Klein, 2005). Menurut Okpatrioka (2023) R&D adalah suatu langkah pengembangan produk yang sudah ada maupun produk baru. R&D merupakan sebuah studi mendesain produk terbaru atau menyempurnakan produk lama berdasarkan analisis data untuk mengatasi masalah di lapangan.

Dalam mengembangkan media pembelajaran perlu pemilihan model pengembangan (Suryani dkk., 2019). Setiap prosedur yang akan dilakukan oleh pihak pengembang bergantung model yang digunakan. Karena tahapan model pengembangan memberikan panduan untuk mencegah kebingungan dengan mengikuti urutan yang teratur. Menggunakan model pengembangan yang sesuai dapat menghasilkan produk pembelajaran maupun bahan ajar yang efektif digunakan.

ADDIE fokus pada pengembangan dalam pembelajaran, misalnya pengembangan media pembelajaran (Suryani dkk. 2019). Lebih lanjut, dijelaskan bahwa ADDIE adalah sistematika pengembangan media dalam menciptakan produk dan tata cara yang diuji secara terurut di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan agar mencapai standar yang diinginkan.

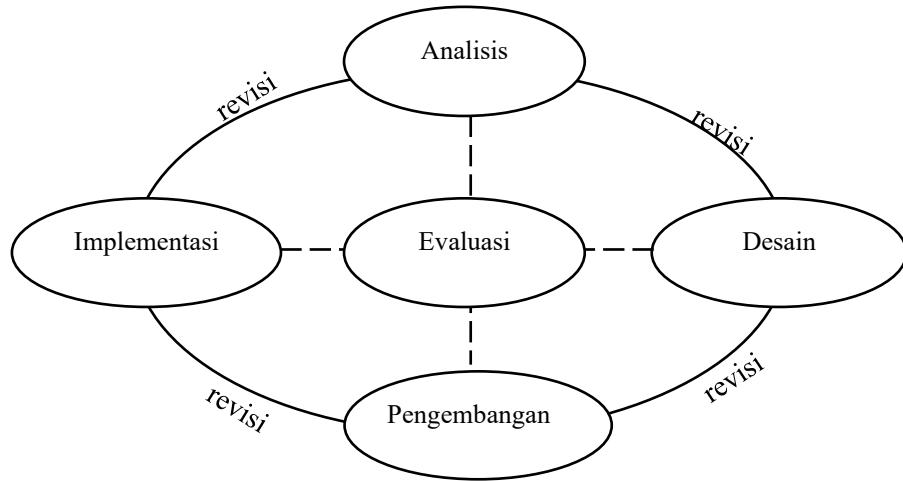
Menurut Soesilo & Munthe (2020) ADDIE adalah model instruksional dalam mengembangkan materi atau produk berdasarkan kinerja. Model ADDIE dapat disimpulkan sebagai model instruksional yang sering dipakai dalam pengembangan produk pembelajaran untuk menghasilkan produk yang valid, efektif, menarik, dan dapat digunakan oleh peserta didik maupun pendidik.

Model ADDIE adalah singkatan dari setiap prosedur yang dilaksanakan yang terdiri atas menganalisis (*analyze*), pendesainan (*design*), mengembangkan (*develop*), penerapan (*implementation*), dan mengevaluasi (*evaluation*) (Branch, 2009). Analisis adalah tahapan awal yang dilakukan untuk menemukan sebab dari masalah yang mungkin terjadi di lapangan. Desain dilakukan untuk mengonfirmasi tujuan penelitian dan metode uji coba yang akurat. Pengembangan adalah tahapan untuk menciptakan dan validasi instrumen. Implementasi adalah tahapan dalam menyiapkan kondisi kelas dan keterlibatan peserta didik. Evaluasi dimaksudkan untuk mengukur kualitas produk pembelajaran sebelum maupun setelah diimplementasikan.

b. Tahapan Model ADDIE

Tahapan model ADDIE diawali dari menganalisis masalah yang terjadi di kelas selama pembelajaran matematika, dilanjutkan membuat rancangan produk yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, kemudian mengembangkan produk yang telah dirancang, selanjutnya mengimplementasikan produk, dan langkah terakhir mengevaluasi produk yang dihasilkan.

Prosedur ADDIE disajikan dalam Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Prosedur ADDIE (Branch, 2009)

1) Tahap Analisis

Tahap ini bertujuan menentukan alasan adanya masalah di kelas. Pihak pengembang perlu mengumpulkan data terlebih dahulu terkait masalah dalam pembelajaran matematika. Berikut beberapa langkah yang dapat dilakukan.

- a) Berdasarkan data lapangan, peneliti melakukan analisis penyebab dibutuhkannya pengembangan.
- b) Menentukan tujuan pembelajaran sebagai patokan dalam menentukan tujuan pengembangan.
- c) Mengonfirmasi calon pengguna antara lain terkait dengan mengidentifikasi kendala, hasil belajar, dan motivasi belajarnya.
- d) Identifikasi sumber daya berdasarkan aspek materi, media, fasilitas, dan guru.
- e) Menyiapkan rencana manajemen proyek.

2) Tahap Desain

Prosedur ini ditujukan untuk memastikan produk yang diharapkan dan teknik uji coba yang jelas. Langkah-langkahnya mencakup.

- a) Melakukan inventarisasi tugas berupa identifikasi terhadap tugas-tugas utama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Adapun tugas yang perlu diidentifikasi berupa capaian pembelajaran dan indikator pencapaian. Hasil akhir pada tahap ini berupa diagram alur yang memerinci tiap poin penting untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- b) Menyusun tujuan kinerja meliputi elemen kinerja, kondisi, dan kriteria. Elemen kinerja berupa aktivitas peserta didik sebelum dinyatakan kompeten, dievaluasi, dan bagaimana patokan aktivitas mereka. Kondisi berupa keadaan yang penting dalam hal kinerja peserta didik akan diimplementasikan. Kriteria berupa kualitas atau standar dari kinerja peserta didik yang dapat diterima. Adapun yang perlu dilakukan yaitu mengumpulkan materi dan gambar, menyusun produk awal, dan mendesain produk.
- c) Memilih strategi pengujian berupa penyusunan item tes untuk menguji kinerja peserta didik.

3) Tahap Pengembangan

Selanjutnya dilakukan validasi dan mengembangkan produk. Beberapa langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a) Membangun konten yaitu memilih poin penting yang menarik guna menyusun rencana pembelajaran yang sesuai dengan teori pendekatan.
- b) Memilih media pendukung untuk membantu peserta didik yang mencakup visual, auditori, dan kinestetik.

- c) Membuat panduan untuk peserta didik.
- d) Revisi formatif sesuai dengan komentar validator sebelum akhirnya produk tersebut diimplementasikan.
- e) Melakukan uji coba produk.

4) Tahap Implementasi

Peneliti perlu melakukan uji coba kelompok kecil dan uji lapangan. Berikut pemaparan uji kelompok kecil dan uji lapangan.

- a) Uji coba kelompok kecil yang dilakukan untuk memperoleh data awal layak atau tidaknya suatu produk jika digunakan pada proses pembelajaran.
- b) Uji lapangan dilakukan untuk mendapatkan data penelitian yang kemudian akan diolah sesuai dengan tujuan penelitian.

5) Tahap Evaluasi

Tujuan dari tahap ini untuk mengukur kualitas produk sebelum maupun sesudah diimplementasikan. Tahap ini dilakukan dalam tiga prosedur umum, di antaranya sebagai berikut.

- a) Kriteria evaluasi meliputi level persepsi dari guru, level *learning*, dan level kinerja.
- b) Memilih alat evaluasi yang sesuai misalnya menggunakan kuisioner, wawancara, observasi, simulasi, tes, dan lain-lain.
- c) Melakukan evaluasi yang dilakukan secara berkelanjutan. Maksudnya, evaluasi kemungkinan dilakukan beberapa kali. Apabila ada yang belum memenuhi kriteria kebutuhan yang diinginkan. Sehingga, dilakukan langkah-langkah ADDIE selanjutnya sampai memperoleh hasil yang sesuai.

Berdasarkan penjelasan mengenai tahapan model ADDIE, dapat disimpulkan bahwa setiap tahapannya memiliki keterkaitan. Dalam melaksanakan masing-masing tahap, peneliti harus menyesuaikan dengan rencana awal agar tidak terjadi kesalahan. Oleh karena itu, setiap tahapnya dilakukan secara maksimal supaya mengurangi kesalahan dalam melakukan tahapan selanjutnya. Sehingga, melalui tahapan-tahapan tersebut produk yang dikembangkan akan memenuhi kriteria yang diinginkan. Misalnya, memenuhi kriteria valid, efektif, praktis, serta mampu mengurangi kesenjangan yang ada.

2. Buku Elektronik (*e-Book*)

a. Pengertian

Secara umum buku berupa lembaran yang berisi pemikiran penulis mengenai suatu informasi yang dapat memberikan wawasan atau pengetahuan baru kepada pembaca. Sitepu (2012) menyatakan bahwa buku memuat informasi, diatur secara terstruktur, dijilid, dan dilengkapi kover. Dalam Permendikbudristek No. 22 (2022) dijelaskan buku adalah tulisan dan/atau gambar yang diterbitkan dalam format cetakan berseri atau dalam bentuk digital yang dirilis secara tidak berkala. Dapat diartikan bahwa buku merupakan sekumpulan informasi dari penulis baik yang berisi tentang hiburan maupun pengetahuan yang disusun dengan teratur dan diterbitkan dalam bentuk cetak maupun elektronik.

Perkembangan teknologi saat ini mendukung adanya inovasi buku dalam bentuk digital. Menurut Manullang dkk. (2022) *e-book* merupakan gabungan antara modul, perangkat digital, dan memuat berbagai macam media pendukung. Amalia & Kustijono (2017) juga menyatakan bahwa *e-book* berisi tulisan dan gambar yang

diproduksi dan dipublikasi melalui media komputer, untuk mengaksesnya dapat menggunakan telepon pintar maupun laptop. Dengan demikian, dapat diartikan *e-book* adalah bahan ajar yang berisi tulisan, ilustrasi, audio, video, dilengkapi berbagai fitur tombol untuk mempermudah pencarian yang dapat dibuka dengan menggunakan komputer, telepon seluler, maupun media digital lainnya.

b. Standar Mutu Buku Elektronik (*e-Book*)

Standar mutu merupakan standar nilai kualitas *e-book* (Permendikbudristek No 22, 2022). Berikut standar mutu buku elektronik.

1) Standar Materi

Berikut pemaparan standar materi *e-book*.

a) Syarat Isi *e-Book*

Buku elektronik yang dikembangkan perlu memenuhi beberapa syarat, yaitu tidak mengandung unsur diskriminatif, kekerasan, kebencian, dan sesuai dengan nilai dasar Pancasila.

b) Standar Kelayakan *e-Book*

Standar ini meliputi beberapa aspek mencakup keluasan, kedamaian, materi sesuai dengan teori, kesesuaian standar nasional pendidikan dan kurikulum, sesuai dengan perkembangan IPTEK, kesesuaian dengan konteks, serta kesatupaduan bagian materi.

2) Standar Penyajian

Standar ini mencakup kelayakan penyampaian materi dan kelayakan bahasa sesuai dengan perkembangan peserta didik. Kelayakan penyampaian materi terdiri

dari kejelasan yang mencakup konsistensi gaya penulisan, ketepatan penggunaan unsur bahasa, ketelitian data dan fakta, keringkasan penyampaian materi dari segi bahasa, keterhubungan legalitas kutipan, dan sumber.

3) Standar Desain

Standar desain mencakup perancangan halaman inti, kover, serta diselaraskan dengan perkembangan kognitif pembaca dengan format elektronik. Fitur tambahan juga disesuaikan dengan kebutuhan, sasaran pengguna, dan teknologi pendukung yang terbaru. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk penggunaan fitur pada buku elektronik, antara lain.

- a) Menggunakan standar keterbacaan pada penggunaan teks bergerak.
- b) Menggunakan resolusi 300 dpi pada penggunaan gambar bergerak (animasi).
- c) Durasi audio maksimal 5 menit pada setiap bagian dan menggunakan bahasa yang sesuai dengan kebutuhan. Kualitas audio disesuaikan dengan standar penyiaran, format ogg lainnya dan *moving picture* menggunakan 128 *bitrate*.
- d) Durasi video maksimal 5 menit dan bahasa disesuaikan dengan kebutuhan.

Kualitas video disesuaikan dengan standar penyiaran, format *moving picture expert group layer 4* (MPEG-4), dan resolusi minimal 480 *pixel*.

4) Standar Format Digital

Standar format digital harus teruji ramah, nyaman, dan aman. Berikut kriteria format digital *e-book*.

- a) Format digital yang dapat dibaca oleh pengguna melalui laptop maupun *smartphone*.

- b) Format fail relatif kecil, untuk mempermudah akses diberbagai perangkat laptop maupun *smartphone*.
- c) Format digital harus dapat menampilkan konten dengan baik dan lengkap.

c. Kelebihan dan Kekurangan *e-Book*

Pada era digital seperti saat ini, penggunaan *e-book* lebih diminati sebab lebih praktis dan mudah didapatkan. Keunggulan *e-book* harganya lebih murah, mudah diakses, dan ketersediaannya semakin meningkat, serta pengguna media digital lebih banyak (Yoo & Roh, 2019). Pepin dkk. (2017) menyatakan *e-book* menawarkan “peluang dan perubahan” baik dari segi desain, penggunaan materi, dan interaksi antara guru dan murid akan lebih menyenangkan. *e-Book* memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan gambar, animasi, dan video (Permendikbudristek No 22, 2022). Beberapa keunggulan *e-book* bagi pembaca, di antaranya.

- 1) Harganya yang lebih terjangkau.
- 2) Pembaca mudah mengakses.
- 3) Tampilan lebih menarik dengan berbagai fitur yang disajikan.
- 4) Ketersediaannya lebih banyak.
- 5) Dapat meningkatkan motivasi pembaca untuk terus membaca.

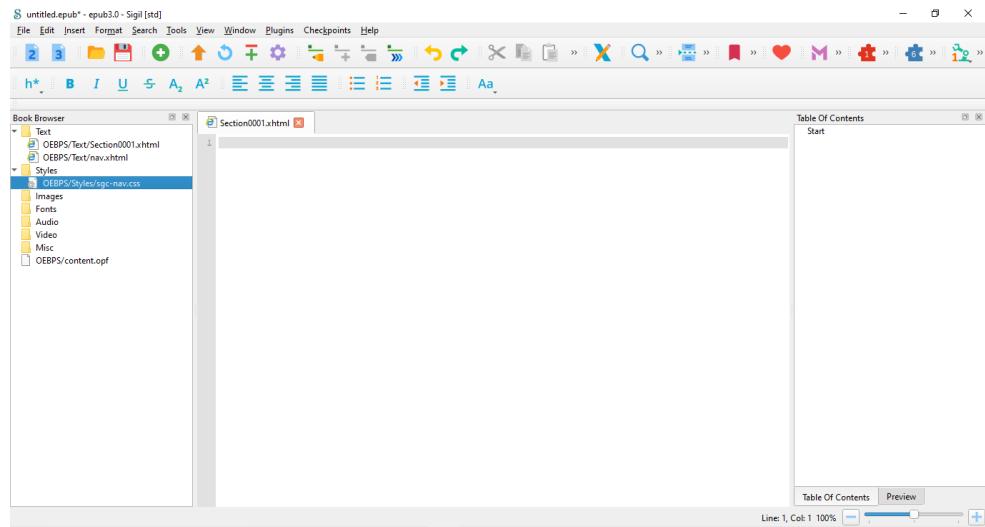
Namun, menurut Gueudet dkk. (2012) *e-book* menimbulkan kekhawatiran tentang kurangnya transparansi kepenulisan dalam sumber daya *online multilink* dibandingkan dengan versi cetak. Kurangnya transparansi dan masalah yang terkait dengan navigasi *non-konseptual* “menimbulkan tanggung jawab lebih dari pengembang”, struktur konsep dan interelasinya perlu ditampilkan dalam desain

buku teks digital. *e-Book* memuat konten yang lebih kompleks, menyebabkan pembaca perlu menyiapkan media penyimpanan yang lebih besar untuk memuatnya.

3. Aplikasi *Sea Digital Learning* (Sigil)

Sea Digital Learning (Sigil) merupakan aplikasi editor *open source* (Hidayat dkk., 2017). Menurut Manullang dkk. (2022) Sigil merupakan aplikasi pengelolaan dan perancangan *e-book* dalam format EPUB sesuai dengan keinginan penulis. Aplikasi ini adalah *software* pengelolaan dan penyusunan buku digital berformat ePUB. *Electronic publication* (EPUB) merupakan format *e-book* (Suryani dkk., 2019). EPUB memiliki fitur penyisipan konten seperti video dan suara (Amalia & Kustijono, 2017). Format EPUB memiliki keunggulan dibandingkan format PDF, salah satunya yaitu dalam fitur yang disajikan. Dapat disimpulkan Sigil adalah aplikasi pengelolaan dan perancangan *e-book* menggunakan format ePUB yang menyediakan fitur untuk memuat video dan audio sehingga *e-book* yang dirancang lebih menarik.

Aplikasi Sigil dapat memuat gambar dengan ukuran 590×790 pixel. Sigil mendukung format teks, HTML, dan format EPUB. Tampilan aplikasi Sigil versi 2.3.1 ditampilkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tampilan Aplikasi Sigil Versi 2.3.1

Terdapat berbagai fitur juga disediakan Sigil dalam pembuatan dan pengelolaan *e-book*. Sigil memiliki lebih dari 20 *tools* yang fungsinya bervariasi. Serta terdapat alat yang berfungsi mengidentifikasi kesalahan untuk memastikan bahwa sudah tidak ada kesalahan sebelum disebarluaskan (Suryani dkk., 2019). Dapat diakses melalui *Windows*, *Linux*, *Mac*, dan *Android*. Berikut Tabel 2.1 fitur aplikasi Sigil dan fungsinya

Tabel 2.1 Fitur Aplikasi Sigil dan Fungsinya (Suryani dkk., 2019)

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		Save	Menyimpan book
2		Open	Membuka book baru dari file
3		New	Membuat book baru
4		Add Existing File	Memasukkan file dari disk pada book
5			Membuat checkpoint untuk ePUB
6			Pulihkan ePUB untuk checkpoint sebelumnya
7			Bandingkan ePUB dengan checkpoint sebelumnya
8			Kelola repositori checkpoint
9			Pemeriksaan daftar kata

Lanjutan Tabel 2.1

No	Simbol	Nama	Fungsi
10			Tambahkan teks yang dipilih ke <i>editor indeks</i>
11			Tandai teks yang dipilih untuk dimasukkan dalam daftar pemeriksaan kata
12			Hasilkan file HTML yang baru ke <i>index</i>
13		<i>Undo and Redo</i>	Kembali ke kegiatan sebelumnya
14		<i>Cut, Copy and Paste</i>	<i>Cut</i> berfungsi untuk memangkas teks yang dipilih dari dokumen dan memasukkannya ke dalam <i>clipboard</i> , <i>Copy</i> menyalin teks yang dipilih dari dokumen dan memasukkannya ke dalam <i>clipboard</i>
15		<i>Launch External XHTML Editor</i>	Luncurkan editor XHTML eksternal
16		<i>Find and Replace</i>	Temukan dan ganti teks pada dokumen
17		<i>Split at Cursor</i>	Membagi <i>file</i> saat ini menjadi dua <i>file</i> menggunakan lokasi kursor sebagai titik pemisah
18		<i>Bookmark Location</i>	Lokasi penanda buku
19		<i>Metadata Editor</i>	Menampilkan judul dan nama penulis
20		<i>Run Plugin</i>	Jalankan <i>plugin</i> dari 1 sampai 10
21		<i>Run Automatic List</i>	Jalankan daftar otomatis
22		<i>Heading</i>	Mengorganisir struktur dan hierarki berkas, mempermudah penelusuran, serta menghasilkan daftar isi otomatis
23		<i>Font Style</i>	Untuk mengatur variasi huruf
24		<i>Pengaturan Paragraf</i>	Pengaturan paragraf yang biasa ditemui pada <i>Ms. Word</i>
25		<i>Bullets and Numbering</i>	Membuat daftar dengan <i>point</i> dan membuat daftar dengan angka
26		<i>Decrease Indent and Increase Indent</i>	Mengurangi tingkat indentasi pada paragraf dan meningkatkan tingkat indentasi pada paragraf
27		Pengaturan Awalan	Pengaturan huruf berdasarkan bentuk dan ukuran

Manullang dkk. (2022) menjelaskan kelebihan aplikasi Sigil adalah sebagai berikut.

- 1) Aplikasi gratis dengan fitur yang terlengkap dibandingkan dengan aplikasi pembuat *e-book* yang lain.
- 2) Hasil tes dan *prototype* ringan dan mudah dioperasikan.

- 3) Dapat diakses menggunakan berbagai jenis perangkat dan penggunaannya mudah disesuaikan.
- 4) Dalam penggunaannya aplikasi ini memutar video secara langsung, tidak berjalan sendiri-sendiri seperti aplikasi *e-book* yang lain.

Manullang dkk. (2022) juga menjelaskan kekurangan aplikasi Sigil adalah sebagai berikut.

- 1) Eksistensi videonya hanya dalam format MP4.
- 2) Perintah pembuat kolom dan menyisipkan bentuk belum ada.
- 3) *Layout* hanya tersedia untuk satu halaman.

4. *Realistic Mathematics Education (RME)*

a. Pengertian

Karakteristik RME yakni situasi “*realistic*” dalam bahasa Belanda “*zich realiseren*” artinya “membayangkan” (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020). Hans Freudenthal adalah seorang matematikawan yang mengembangkan konsep RME berdasarkan pandangannya bahwa “*mathematics is human activity*” (Wijaya, 2012”). RME dikembangkan berdasarkan deskripsi ide, susunan, dan gagasan matematika berkaitan dengan fakta dasar penciptaannya, dengan memperhatikan kegiatan belajar peserta didik (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020). Kata “*realistic*” tidak hanya menggambarkan terdapat hubungan dengan dunia nyata, namun mengutamakan penerapan keadaan yang bisa dibayangkan (Ismunandar dkk., 2020). Dengan kata lain, suatu konteks dikatakan *realistic* jika konteks tersebut dapat dibayangkan oleh peserta didik, baik berupa suatu konteks dari dunia nyata maupun konteks lain selain matematika.

Menurut Ismunandar dkk. (2020) RME adalah suatu pendekatan pengajaran yang menerapkan konsep dari kehidupan nyata atau sesuatu yang dapat dibayangkan untuk memahami dan menemukan solusi masalah matematika. Pendapat lain menyatakan bahwa RME adalah pendekatan pengajaran yang memanfaatkan masalah kontekstual dan objek nyata untuk mengenalkan konsep permasalahan serta merepresentasikan berdasarkan konteks itu sendiri (Saleh dkk., 2018). Dapat diartikan RME adalah pendekatan pengajaran yang menerapkan masalah “*realistic*” atau “dunia nyata” sebagai fondasi dalam menemukan konsep matematika yang setiap prosesnya mengutamakan aktivitas peserta didik untuk menentukan konsep yang tepat.

Menurut Gravemeijer (1994) prinsip RME dibagi menjadi 3 di antaranya, yaitu penemuan terbimbing, fenomena didaktid, serta pengembangan model secara mandiri. Penemuan terbimbing artinya dalam belajar matematika penemuan dilakukan peserta didik dengan bantuan guru. Fenomena didaktis artinya topik matematika diselidiki berdasarkan dua sebab, di antaranya mengungkapkan jenis pengaplikasian dan mempertimbangkan kesesuaianya dengan konsep matematika. Proses pembelajaran fokus pada peserta didik dalam menemukan kembali konsep matematika. Pengembangan model secara mandiri artinya peserta didik mengkonstruksi sendiri pemodelan matematika.

RME mengarahkan pada proses belajar matematika yang menarik dan berarti dengan pemecahan masalah realistik (Hikayat dkk., 2020). Peserta didik dituntut aktif mencari informasi berupa konsep, alat, dan prosedur matematika, serta dapat menerapkan pengetahuan matematikanya secara bertahap lebih formal dan umum menjadi konsep materi yang tepat (Van den Heuvel-Panhuizen &

Drijvers, 2020). Kegiatan pembelajaran RME akan memberikan pengalaman yang bermakna dan menambah wawasan peserta didik mengenai implementasi konsep matematika dalam dunia nyata.

Karakteristik RME menurut Laurens dkk. (2018) meliputi peserta didik mengaitkan masalah dengan konteks, mengidentifikasi konsep matematika yang relevan, menemukan solusi, dan penafsiran terhadap solusi sesuai konteks. Dengan demikian karakteristik RME dibagi menjadi.

- 1) Memahami masalah kontekstual.
- 2) Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan.
- 3) Mendiskusikan konteks.
- 4) Memberikan solusi.
- 5) Menafsirkan solusi berdasarkan konteks.

b. Matematisasi dalam RME

Pada dasarnya kegiatan RME lebih mengutamakan pada aktivitas peserta didik. Freudenthal (1970) menyatakan bahwa matematika adalah aktivitas manusia. Artinya, peserta didik aktif dalam proses pendidikan, mengembangkan alat, dan wawasan matematikanya sendiri. Dengan demikian, matematika merupakan aktivitas matematisasi realita dan bahkan matematisasi matematika.

Menurut Wijaya (2012) matematisasi adalah mematematikakan. Freudenthal (1970) menjelaskan matematisasi merupakan proses peningkatan dan pengembangan konsep matematika yang dilakukan secara bertahap. Matematisasi merupakan proses generalisasi situasi dengan cara menemukan kemiripannya dengan konsep matematika (Gravemeijer, 1994). Dapat diartikan bahwa

matematisasi merupakan suatu proses menemukan konsep matematika berdasarkan suatu fenomena atau mematematikakan suatu fenomena.

Gravemeijer (1994) menyebutkan matematisasi dibagi menjadi horizontal dan vertikal. Matematisasi horizontal mencakup penyederhanaan, prosesnya diawali dengan menemukan konsep matematika melalui penggambaran, dan perancangan masalah. Matematisasi vertikal merujuk pada penyusunan ulang sistem matematika untuk menghasilkan rumus dengan menggunakan hubungan antara konsep dan strategi (Wijaya, 2012). Dalam jangka panjang peserta didik dapat menggunakannya untuk menyelesaikan masalah sejenis secara langsung (Hadi, 2017). Keduanya berkaitan erat dan dianggap mempunyai nilai yang sama.

5. Hasil Belajar Matematika

Capaian seseorang setelah mengikuti kegiatan belajar dengan guru dan sumber belajarnya disebut hasil belajar (Zetriuslita dkk., 2025). Menurut Susanto (2015) hasil belajar merupakan perubahan yang terjadi pada seseorang baik dari aspek kemampuan, sikap, serta psikomotor setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Sudjana (2014) menyatakan hasil belajar sebagai perubahan yang mencakup kemampuan, sikap, dan psikomotorik peserta didik. Dapat disimpulkan, hasil belajar matematika merupakan perubahan pengetahuan dan kemampuan matematika yang diperoleh melalui proses interaksinya dengan guru dan bahan ajar di sekolah.

Pencapaian hasil belajar dapat dilakukan dengan pemberian nilai terhadap hasil belajar (Sudjana, 2014). Mengukur pencapaian hasil belajar dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif (Setiawan, M., 2023). Pengukuran secara kuantitatif

misalnya dilakukan dengan memberi tes dan penskoran. Pengukuran secara kualitatif dilakukan dengan mendeskripsikan subjek yang diukur berdasarkan tinggi, sedang, dan rendah.

Dalam pembelajaran berbasis RME, Freudenthal (1970) menyatakan bahwa ketuntasan belajar tidak hanya dilihat berdasarkan jawaban peserta didik, melainkan dinilai berdasarkan aktivitas matematika yang dilakukannya. Tuntas berarti selesai, dan tercapai tujuan tahap tertentu. Zulfa dkk. (2023) mendeskripsikan peserta didik tuntas belajar apabila memiliki daya serta lebih dari atau sama dengan 65% dari nilai total 100, dan ketuntasan klasikalnya lebih dari atau sama dengan 80% peserta didik di kelas yang tuntas belajar. Anggraena dkk. (2022) menjabarkan kriteria ketuntasan hasil belajar pada kurikulum merdeka menggunakan interval. Berikut dijabarkan pada Tabel 2.2 mengenai kriteria hasil belajar.

Tabel 2.2 Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar

Interval	Deskripsi
86% – 100%	Tuntas, perlu pengayaan
66% – 85%	Tuntas, tidak perlu perbaikan
41% – 65%	Tidak tuntas dengan sedikit perbaikan
0 – 40%	Tidak tuntas, perbaikan seluruh bagian

6. Literasi Digital

a. Pengertian

Literasi dalam istilah tradisional dimaknai sebagai kemampuan membaca dan menulis (Ilham dkk., 2022). Pakar UNESCO (2004) menjelaskan literasi merupakan segenap kemampuan untuk mengidentifikasi, memahami, menafsirkan, menciptakan, mengkomunikasikan, memperhitungkan, dan menggunakan bahan-bahan cetak dan tulis yang bertautan dengan konteks. Sehingga, literasi tidak hanya

kemampuan membaca dan menulis saja melainkan melibatkan kontinum belajar yang memungkinkan individu mencapai tujuan, mengembangkan pengetahuan dan potensinya, serta berpartisipasi secara penuh dalam masyarakat dan komunitas yang lebih luas. Seiring berkembangnya teknologi mendorong terjadinya perubahan dalam konsep literasi itu sendiri (Usman dkk., 2022). Dalam era digital ini dikenal salah satunya literasi digital.

Jika dikaitkan dengan kata “digital”, maka kemampuan membaca dan menulis itu sendiri berada pada konteks teknologi digital. Akan tetapi, literasi digital bukan hanya mencakup kemampuan membaca, namun dibutuhkan juga proses berpikir untuk mengevaluasi informasi yang diperoleh melalui media digital (Usman dkk., 2022). Literasi digital adalah kegiatan yang berhubungan dengan kemampuan individu dalam menggunakan TIK dan internet untuk mencapai hasil dalam suatu kegiatan (Yusuf dkk., 2019).

Menurut Ilham dkk. (2022) literasi digital adalah pengetahuan dan kecakapan dalam menggunakan media digital, alat-alat komunikasi, atau jaringan dalam menemukan, mengevaluasi, menggunakan, membuat informasi, dan memanfaatkannya secara sehat, bijak, cerdas, cermat, tepat, dan patuh hukum dalam rangka membina komunikasi dan interaksi dalam kehidupan sehari-hari. Hallissy & Casey (2013) menjelaskan literasi digital merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan teknologi digital dalam memperoleh informasi dan menggunakan alat komunikasi untuk berinteraksi secara efektif. Disimpulkan bahwa literasi digital adalah kumpulan atau susunan dari pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan seseorang dalam menggunakan teknologi yang baru.

b. Penggunaan Literasi Digital

Untuk mengurangi dampak negatif pemanfaatan media digital, perlu diperhatikan aspek supaya aman dan nyaman pada saat beraktivitas menggunakan media digital. Adapun aspek yang perlu diperhatikan yaitu aspek kognitif, afektif, dan *behavioral* (Ilham dkk., 2022). Kecakapan pada aspek kognitif adalah memahami berbagai konsep dan mekanisme proteksi terhadap perangkat digital maupun terhadap identitas dan data diri. Kecakapan pada aspek afektif bertumpu pada empati agar pengguna media digital punya kesadaran bahwa keamanan pengguna lain juga sangat penting sehingga tercipta keamanan yang kuat. Kecapakapan pada aspek *behavioral* merupakan langkah praktis untuk melindungi identitas dan data diri. Berdasarkan ketiga aspek tersebut, mengisyaratkan bahwa pengguna diharapkan dapat memiliki keterampilan yang kritis dalam menganalisis, menimbang, dan meningkatkan kesadaran keamanan digital.

Menurut Bawden (2008) komponen utama literasi digital adalah kemampuan dasar literasi digital, latar belakang pengetahuan informasi, kompetensi utama di bidang TIK, serta sikap dan perspektif penggunaan informasi. Kemampuan dasar literasi mencakup kemampuan membaca, menulis, simbol, dan perhitungan angka. Dalam konteks digital kemampuan tersebut termasuk kemampuan memahami ikon yang disajikan dalam perangkat lunak. Latar belakang pengetahuan informasi dalam konteks digital adalah kemampuan menyeleksi hasil penelusuran sesuai dengan konteks yang sedang dipelajari. Keterampilan bidang TIK dalam konteks digital adalah kemampuan untuk menyusun suatu solusi masalah berdasarkan *output* dari suatu aplikasi. Sikap dan perspektif pengguna informasi dalam konteks digital adalah kemampuan dalam tata cara penggunaan

informasi digital, dan bagaimana mengkomunikasikan hasil *output* yang mengandung informasi.

Menurut Bawden (2001) komponen literasi digital, di antaranya.

- 1) Kemampuan dasar literasi digital
- 2) Latar belakang pengetahuan informasi
- 3) Kemampuan TIK
- 4) Sikap dan perspektif terhadap materi matematika

c. Dampak Penggunaan Teknologi

Perkembangan teknologi yang semakin canggih dan pesat tentu memberi dampak yang positif dan juga negatif. Menurut Usman dkk. (2022) berikut dampak penggunaan teknologi baik positif maupun negatifnya. Adanya teknologi dapat memudahkan seseorang untuk berkomunikasi tanpa dibatasi ruang dan waktu. Dengan memanfaatkan teknologi seseorang dapat belajar dan menempuh pendidikan dari jarak yang jauh. Namun, hal tersebut dapat mengubah seseorang menjadi individualis dan apatis terhadap keadaan sekitar.

Dalam dunia pendidikan, salah satu keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan berkomunikasi dan berbicara. Apabila pembelajaran dilakukan melalui media internet, maka kemampuan komunikasi peserta didik akan berkurang dikarenakan peserta didik hanya berinteraksi dengan mesin saja.

Selain itu, manfaat yang signifikan dari penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan, di antaranya manfaat dari segi waktu, biaya, dan logistik. Manfaat dari segi waktu yaitu teknologi dalam dunia pendidikan dapat dilakukan dari jarak jauh,

sehingga dapat mengatasi masalah perbedaan waktu dan mempercepat proses pembelajaran. Manfaat dari segi biaya, pembelajaran dengan teknologi dapat dilakukan melalui telepon pintar tanpa perlu menambah biaya lagi untuk membeli buku maupun sumber belajar yang lain. Dari segi logistik, teknologi dapat mempermudah pendidik mendistribusikan bahan ajar hanya dengan telepon seluler.

Teknologi sebagai kendaraan dalam menyampaikan pengajaran, sehingga peserta didik yang dapat menggunakan dan memanfaatkan teknologi dengan baik akan memperoleh prestasi yang bagus. Sedangkan, peserta didik yang tidak tahu cara memanfaatkan teknologi dengan baik dapat berpengaruh negatif terhadap kemampuannya.

7. Materi Fungsi Invers

Berikut materi fungsi yang akan diajarkan menggunakan pendekatan RME. Contoh penerapan fungsi invers dalam transaksi di SPBU.

Memahami masalah kontekstual

- a. Pak Budi akan mengisi bensin di SPBU. Pak Budi memberi tahu kepada petugas bahwa Ia akan mengisi bensin sebanyak 3 liter. Maka petugas akan menghitung berapa uang yang harus dibayar oleh Pak Budi.
- b. Pak Ari akan mengisi bensin di SPBU. Pak Ari memberi tahu kepada petugas bahwa Ia akan mengisi bensin Rp45.000,00. Maka petugas akan menghitung berapa liter bensin yang akan didapat oleh Pak Ari.

Berdasarkan kedua konteks tersebut, misalkan harga bensin Rp10.000,00 per liter.

Tentukan rumus fungsinya untuk menghitung berapa uang yang harus di bayar oleh

Pak Budi dan fungsi kebalikannya untuk menentukan berapa liter bensin yang didapat oleh Pak Ari!

Berdiskusi dan identifikasi konsep matematika yang relevan

Peserta didik menggunakan pengalaman belajarnya dan mengumpulkan informasi yang sesuai dengan konsep matematika terkait solusi masalah.

Harga bensin adalah Rp10.000,00 per liter. Maka konteks tersebut dapat dinyatakan dalam pola berikut ini.

$$1l \text{ harganya Rp}10.000,00 = 1 \times 10.000$$

$$2l \text{ harganya Rp}20.000,00 = 2 \times 10.000$$

$$3l \text{ harganya Rp}30.000,00 = 3 \times 10.000$$

$$4l \text{ harganya Rp}40.000,00 = 4 \times 10.000$$

Memberikan solusi masalah

Misalkan, banyaknya bensin (liter) adalah x

Total harga bensin adalah $f(x)$

Maka fungsi total harga bensin adalah sebagai berikut.

$$f(x) = 10.000 \times x$$

Jika fungsi total harga adalah $f(x) = 10.000x$. Maka untuk mencari banyaknya bensin yang didapat berdasarkan harga yang dibayar yaitu menggunakan fungsi kebalikannya. Karena fungsi awal mengalikan dengan 10.000, maka fungsi inversnya membagi dengan 10.000. Inversnya adalah kebalikan langkah dari fungsi awal.

Diperoleh fungsi kebalikannya sebagai berikut.

$$f^{-1}(x) = \frac{x}{10.000}$$

Setelah diperoleh rumus fungsi dan fungsi kebalikannya. Substitusikan informasi yang ditanyakan pada konteks dalam rumus tersebut.

- Pak Budi membeli bensin sebanyak 3 liter. Total biaya yang harus dibayar dapat dicari menggunakan fungsi awal berikut ini.

$$f(3) = 10.000 \times 3 = 30.000$$

Maka total biaya yang harus dibayar Pak Budi adalah Rp30.000,00

- Pak Ari membeli bensin dengan membayar Rp45.000,00. Maka banyak bensin yang didapat oleh Pak Ari dapat dihitung menggunakan fungsi kebalikannya, berikut.

$$f^{-1}(45.000) = \frac{45.000}{10.000} = 4,5$$

Maka banyak bensin yang didapat oleh Pak Ari adalah 4,5 Liter.

Menafsirkan solusi berdasarkan konteks

Berdasarkan kedua konteks tersebut dapat didefinisikan fungsi invers merupakan fungsi kebalikan dari fungsi aslinya.

B. Perspektif Teori dalam Islam

Secara implisit dijelaskan ayat al-Quran tentang bagaimana manusia perlu belajar. Misalnya, dalam al-Alaq: 1-5 berikut ini.

إِنَّمَا يَعْلَمُ رَبُّكَ الَّذِي هَلَقَ (س) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (س) إِنَّمَا وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (س) الَّذِي

عَلَمَ بِالْقَلْمَنِ (س) عَلَمَ الْإِنْسَانَ مَا مَمْ يَعْلَمُ (س)

Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan! Dia menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah! Tuhanmu la Yang Maha Mulia, yang mengajar (manusia) dengan pena.”

Ayat 1-3 mengandung makna bahwa manusia memiliki akal, diperintahkan untuk terus belajar dan pentingnya membaca serta mencari ilmu pengetahuan. Ayat ke-2 menjelaskan setiap penciptaan pasti ada tahapannya hingga menjadi sempurna. Ini menunjukkan motivasi untuk terus mencari ilmu dan memahami setiap ciptaan Tuhan. Pada ayat ke-4 dan ke-5 menjelaskan bahwa pentingnya peran pendidik dalam pembelajaran.

Ayat yang menjelaskan secara implisit mengenai peserta didik, pendidik, serta pentingnya belajar yang efektif dan efisien. Dapat dilihat pada al-Baqarah: 31 berikut ini.

وَعَلِمَ آدَمُ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلِكِ فَقَالَ أَبْشُرُونِيْ بِاسْمَاءَ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَدِيقِيْنَ ﴿٣١﴾

Artinya: Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda) seluruhnya, kemudian Dia memperlihatkannya kepada para malaikat, seraya berfirman, “Sebutkan kepada-Ku nama-nama (benda) ini jika kamu benar!” (Q.S. al-Baqarah: 31).

Ayat tersebut menjelaskan pentingnya ilmu pengetahuan yang luas, hubungan antara guru dan murid, serta kemampuannya dalam menguasai materi. Peserta didik belajar mengintegrasikan konsep matematika dengan masalah realitas. Pengalaman belajarnya akan lebih berarti dan mengeksplorasi pengetahuannya.

Dengan bantuan guru, peserta didik dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuannya menemukan solusi.

Penggunaan media untuk memberikan informasi secara implisit tercantum pada an-Nahl ayat 44, berikut bunyi ayatnya.

بِالْبَيِّنِ وَالْزُّبُرِ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الْكِتَابَ تُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٤٤﴾

Artinya: (Kami mengutus mereka) dengan (membawa) bukti-bukti yang jelas (mukjizat) dan kitab-kitab. Kami turunkan az-Zikr (al-Qur'an) kepadamu agar engkau menerangkan kepada manusia yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan (Q.S. an-Nahl: 44).

Berdasarkan ayat tersebut, kitab suci al-Quran diturunkan sebagai media agar manusia belajar dengan cara yang baik. Media dalam ayat tersebut merupakan sebuah kitab yang diperlukan untuk mengetahui berbagai informasi yang diperlukan oleh setiap orang mengenai suatu yang baik. Begitupun dalam konteks pendidikan, media pembelajaran dan bahan ajar diperlukan untuk memberikan informasi terkait materi pembelajaran.

Penggunaan media dalam bentuk teknologi secara implisit disampaikan pada An-Naml: 29-30, berikut bunyi ayatnya.

فَأَلَّتْ يَأْتُهَا الْمَلَوِّ إِلَيْهِ الْقَيْ إِلَيَّ كَتَبْ كَرِيمٌ ﴿٢٩﴾

إِنَّهُ مِنْ سُلَيْمَنَ وَإِنَّهُ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ﴿٣٠﴾

Artinya: Dia (Balqis) berkata, "Wahai para pembesar, sesungguhnya telah disampaikan kepadaku sebuah surat penting." Sesungguhnya (surat) itu berasal dari

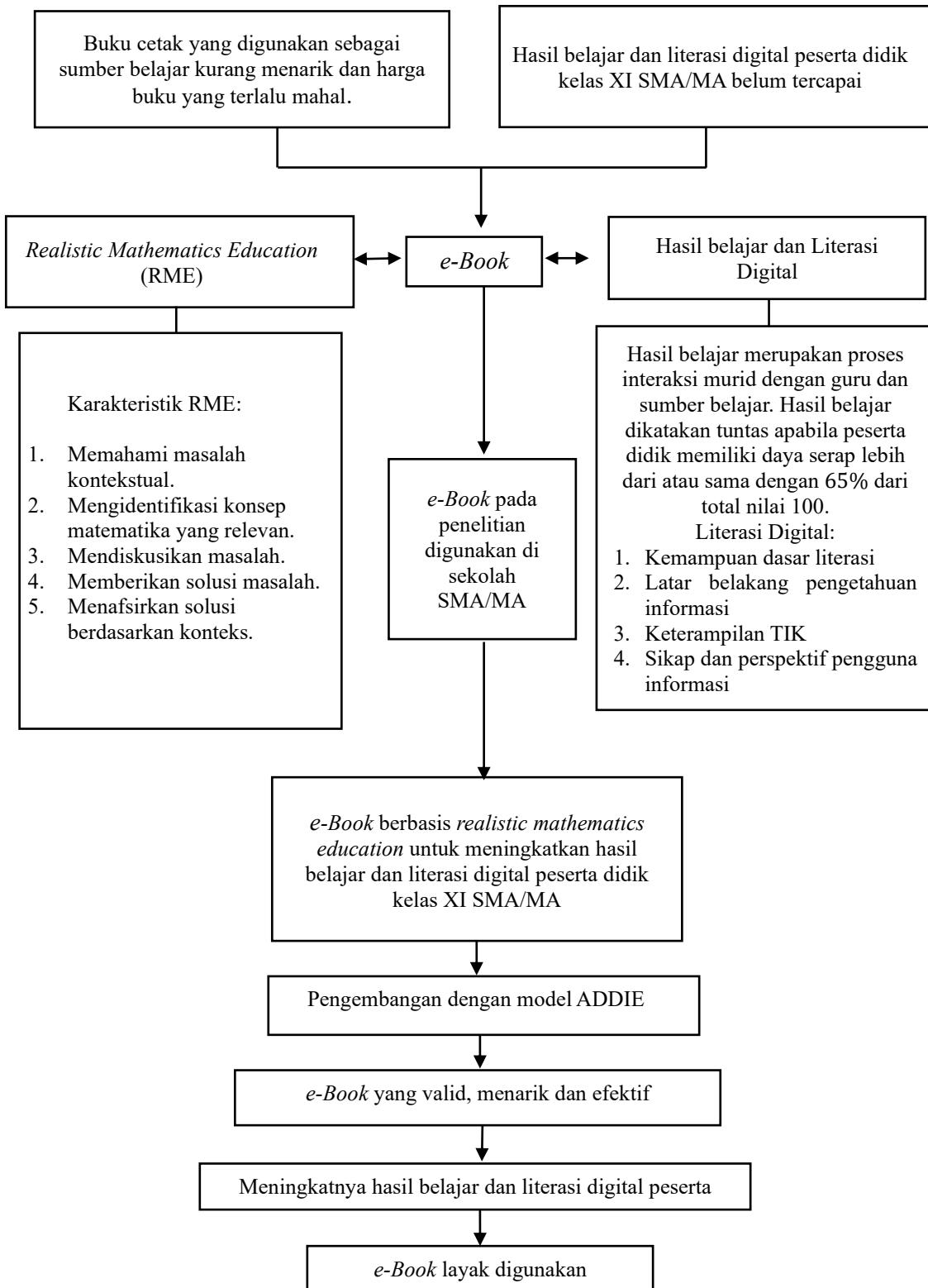
Sulaiman yang isinya (berbunyi), “Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.” (Q.S. an-Naml: 29-30).

Berdasarkan ayat tersebut, jika diperhatikan canggihnya teknologi yang digunakan untuk berkomunikasi pada zaman dahulu. Diketahui bahwa Nabi Sulaiman mengirimkan surat dengan perantara burung hud-hud. Surat tersebut sampai ditujuan yang diinginkan oleh Nabi Sulaiman.

Teknologi merupakan salah satu alat untuk memudahkan penyampaian materi. Teknologi dalam pendidikan dapat berupa aplikasi edukasi, video pembelajaran, dan berbagai media elektronik sebagai sumber belajar (Mardiyah dkk., 2025). Dalam hal ini, *e-book* digunakan sebagai bahan ajar digital untuk melancarkan penyampaian materi.

C. Kerangka Konseptual

e-Book dengan pendekatan RME didesain sesuai standar buku elektronik yang tercantum dalam Permenristek No. 22 Th. 2022. *e-Book* ini disusun untuk membantu meningkatkan hasil belajar matematika dan literasi digital peserta didik kelas XI pada materi fungsi invers. Untuk memperoleh *e-book* yang valid, menarik, dan efektif terlebih dahulu dilakukan tahap pengembangan. Prosedur dilakukan dengan model ADDIE di antaranya tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap implementasi, *e-book* diuji cobakan kepada peserta didik kelas XI A. Berdasarkan hasil uji coba tersebut peneliti mengumpulkan data untuk mengukur keefektifan *e-book* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik. Kerangka konseptual untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian disajikan dalam Gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3 Kerangka Konseptual

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian yaitu *research and development* (R&D) dengan jenis penelitian studi kasus. Peneliti melakukan observasi terlebih dahulu untuk menemukan kesenjangan dalam pembelajaran matematika. Hasil akhir dari pengembangan ini berupa *e-book* sebagai bahan ajar yang digunakan oleh pihak terkait sebagai solusi untuk mengatasi kesenjangan selama kegiatan pembelajaran.

Pendekatan R&D dipilih untuk membantu dalam meneliti dan mengembangkan produk yang digunakan untuk mengatasi masalah selama proses pembelajaran. Maka akan disusun suatu bahan ajar digital berupa *e-book* berbasis RME untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Sehingga, akan dilakukan penelitian pengembangan *e-book* berbasis *realistic mathematics* untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital peserta didik.

B. Model Pengembangan

Model ini dipilih berdasarkan tahapannya yang terurut, setiap langkah memiliki keterkaitannya satu sama lain. Selain itu, model pengembangan ADDIE memiliki tahapan untuk menganalisis media yang tepat untuk mengatasi masalah di sekolah. Sehingga, peneliti dapat memilih penggunaan media yang akurat dan efisien.

ADDIE terdiri dari 5 tahap di antaranya analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Masing-masing tahap terdapat prosedur yang perlu dilakukan. Tahap analisis mencakup identifikasi masalah selama kegiatan pembelajaran. Setelah menganalisis data yang diperoleh, selanjutnya tahap desain produk dan isi yang disesuaikan dengan data analisis sebelumnya. Tahap pengembangan dilakukan untuk menghasilkan produk yang efektif, dalam tahap ini peneliti melakukan penyusunan produk dan revisi berdasarkan pendapat beberapa ahli. Setelah revisi, kemudian tahap implementasi produk di kelas. Tahap terakhir evaluasi untuk menilai kualitas produk dalam meningkatkan hasil belajar.

C. Prosedur Pengembangan

Berikut penjelasan tahapan yang akan dilakukan pada proses pengembangan *e-book*.

1. Tahap Analisis

Prosedur yang dilakukan yaitu observasi dan mengumpulkan data awal untuk mengidentifikasi penyebab kesenjangan. Tujuan prosesur ini adalah untuk menemukan penyebab dibutuhkannya pengembangan *e-book*. Kesenjangan tersebut dapat dilihat berdasarkan aspek kebutuhan guru, kebutuhan peserta didik, dan aspek pembelajaran di kelas.

a. Aspek Kebutuhan Guru

Informasi yang akan dikumpulkan terkait kendala guru saat mengajar matematika, pendekatan pembelajaran, bahan ajar, hasil belajar peserta didik, dan aktivitas belajar di kelas. Untuk memperoleh data tersebut, peneliti melakukan

wawancara dengan guru matematika yang memiliki keterampilan mengajar di kelas XI SMA/MA.

b. Kebutuhan Peserta Didik

Pada aspek kebutuhan peserta didik akan dilakukan wawancara untuk memperoleh informasi kendala saat belajar fungsi invers, bahan ajar yang biasa digunakan, dan aktivitas pembelajaran matematika di kelas.

c. Kegiatan Pembelajaran di Kelas

Pada aspek kegiatan pembelajaran di kelas akan dilakukan pengamatan awal kegiatan pembelajaran di kelas. Penelitian ikut serta selama kegiatan pembelajaran berlangsung untuk mengamati aktivitas guru dan peserta didik di kelas. Analisis kebutuhan disajikan dalam Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan

Partisipan	Instrumen Penelitian	Indikator	Analisis
Guru	Pedoman Wawancara	1. Kendala saat mengajar fungsi invers 2. Bahan ajar yang biasa digunakan 3. Tujuan pembelajaran 4. Hasil belajar peserta didik	Berdasarkan hasil wawancara akan dilakukan. 1. Transkripsi hasil wawancara 2. Reduksi data hasil wawancara 3. Mengidentifikasi kendala guru saat mengajar, bahan ajar, dan pendekatan yang digunakan 4. Interpretasi dan menyimpulkan
Peserta Didik	Pedoman Wawancara	1. Kendala peserta didik saat belajar fungsi invers 2. Buku yang biasa digunakan oleh peserta didik 3. Aktivitas belajar dan contoh masalah kontekstual yang diberikan oleh guru 4. Proses pembelajaran di kelas 5. Kebebasan dari guru dalam mencari informasi dan solusi menggunakan media internet	Hasil wawancara akan dianalisis dengan cara. 1. Transkip hasil wawancara 2. Reduksi data hasil wawancara 3. Mengidentifikasi kendala saat belajar fungsi invers, bahan ajar yang biasa digunakan, pendekatan pembelajaran di kelas, dan pengalaman peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual 4. Interpretasi dan menyimpulkannya

Lanjutan Tabel 3.1

Partisipan	Instrumen	Indikator	Analisis
Kegiatan pembelajaran	Pengamatan	Peneliti ikut serta selama kegiatan pembelajaran berlangsung untuk mengamati kegiatan peserta didik selama pembelajaran berlangsung	Proses mengolah hasil kegiatan pembelajaran di kelas 1. Menyajikan data dalam bentuk narasi deskriptif. 2. Menyeleksi data berdasarkan kebutuhan. 3. Menarik kesimpulan

2. Tahap Perancangan

Tahap selanjutnya, *e-book* dikembangkan berdasarkan hasil analisis sebelumnya, meliputi mengidentifikasi capaian pembelajaran, indikator pencapaian, penyusunan sistem navigasi, *storyboard e-book*, dan pemrograman *e-book*. Berikut ini hal yang dilakukan dalam merancang *e-book*.

a. Menentukan Capaian Pembelajaran

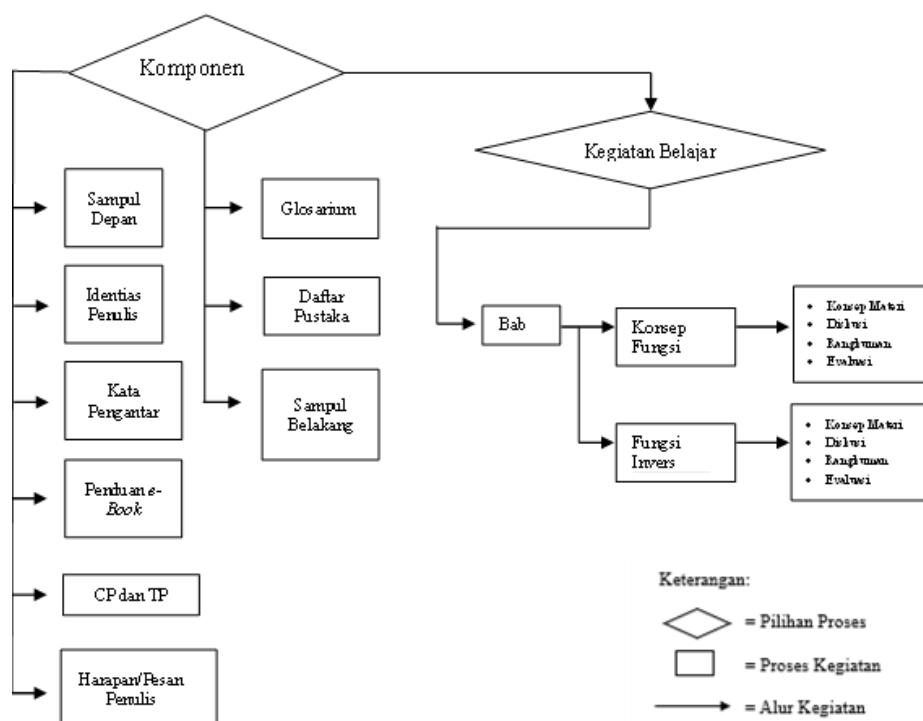
Peneliti memilih capaian pembelajaran, menganalisis tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, dan indikator pencapaian. Capaian pembelajaran fase F untuk elemen aljabar dan fungsi adalah di akhir fase peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks dan menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata. Berikut indikator capaian pembelajaran disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Indikator Capaian Pembelajaran

Materi	Tujuan Pembelajaran	Indikator Capaian Pembelajaran
Fungsi Invers	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik dapat mengidentifikasi konsep fungsi invers dengan baik dan benar. 2. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik dapat menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya dengan baik dan benar. 3. Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers dengan baik dan benar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep fungsi invers dengan baik dan benar. 2. Peserta didik dapat menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya dengan baik dan benar. 3. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah fungsi invers dengan baik dan benar.

b. Mendesain Struktur Navigasi *e-Book*

Struktur navigasi merupakan struktur menu pada bahan ajar *e-book*. Peneliti menentukan fitur-fitur yang disajikan untuk mempermudah dalam menyusun *e-book*. *e-Book* disusun menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, inti, dan penutup. Bagian awal terdiri dari halaman sampul depan, identitas penulis, kata pengantar, panduan *e-book*, panduan navigasi *e-book*, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta harapan dan pesan penulis. Bagian inti terdiri dari halaman mengenal masalah konseptual, mendiskusikan masalah, mengidentifikasi konsep matematika yang relevan, menyelesaikan masalah, menafsirkan solusi berdasarkan konteks, definisi fungsi dan fungsi invers, soal mari berdiskusi, rangkuman, serta soal evaluasi. Bagian penutup terdiri dari glosarium, daftar pustaka, dan sampul belakang. Struktur navigasi *e-book* disajikan dalam Gambar 3.1 berikut ini.



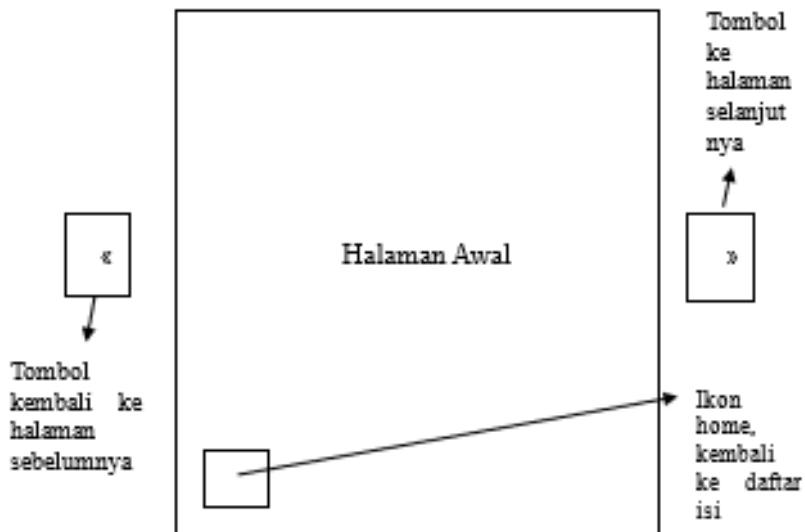
Gambar 3.1 Struktur Navigasi *e-Book*

c. Menyusun Desain *Storyboard e-Book*

Storyboard e-book merupakan proses pembuatan sketsa *e-book* pada kertas yang kemudian ditampilkan pada layar komputer. *e-Book* disusun menggunakan kertas berukuran A4. *Storyboard* mencakup tampilan pada bagian awal, bagian inti, dan bagian penutup.

1) Bagian Awal

Bagian awal mencakup sampul depan, identitas penulis, kata pengantar, panduan *e-book*, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta harapan dan pesan penulis. *Storyboard* halaman awal *e-book* disajikan pada Gambar 3.2 berikut ini.



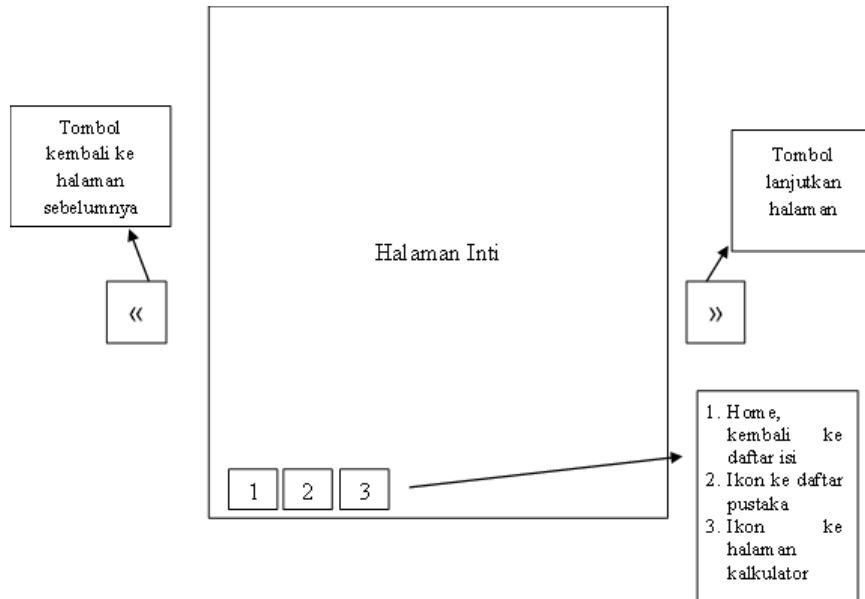
Gambar 3.2 *Storyboard* Halaman Awal

- a) Bagian sampul depan memuat informasi sebagai berikut.
 - (1) Judul buku, menggunakan *font Aristotelica Pro* dengan ukuran *font 53*.
 - (2) Nama penulis menggunakan *font Cambria* dengan ukuran *font 34*.
 - (3) Sasaran pembaca menggunakan *font Cambria* dengan ukuran *font 47*.

- (4) Kurikulum yang berlaku, menggunakan *font Delm* dengan ukuran *font* 26.
- b) Identitas penulis, memuat informasi data diri dan riwayat pendidikan penulis. Menggunakan *font Times New Roman* dengan ukuran *font* 20.
- c) Kata pengantar menggunakan *font Cambria* dengan ukuran *font* 20, memuat informasi ucapan syukur, gambaran umum *e-book*, ucapan terima kasih kepada pihak terkait dan tujuan penulisan.
- d) Panduan *e-book* berisi informasi mengenai penggunaan *e-book* dan memastikan pembaca tidak kesulitan saat membaca isi *e-book*.
- e) Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran menggunakan *font Cambria* dengan ukuran *font* 20, berisi informasi capaian pembelajaran materi fungsi invers dengan tujuan pembelajaran.
- f) Harapan dan pesan penulis memuat harapan penulis kepada pembaca setelah menggunakan *e-book*.

2) Bagian Inti

Bagian inti mencakup menu judul bab, mengidentifikasi masalah konseptual, mendiskusikan dan mengidentifikasi konsep matematika yang relevan, menyelesaikan masalah, menafsirkan konteks berdasarkan solusi, soal mari berdiskusi, rangkuman, dan uji kompetensi. Pada menu sub bab mencakup konsep materi, alur tujuan pembelajaran dan indikator pembelajaran, serta kegiatan peserta didik menggunakan RME. Berikut tampilan *storyboard* halaman inti disajikan dalam Gambar 3.3.



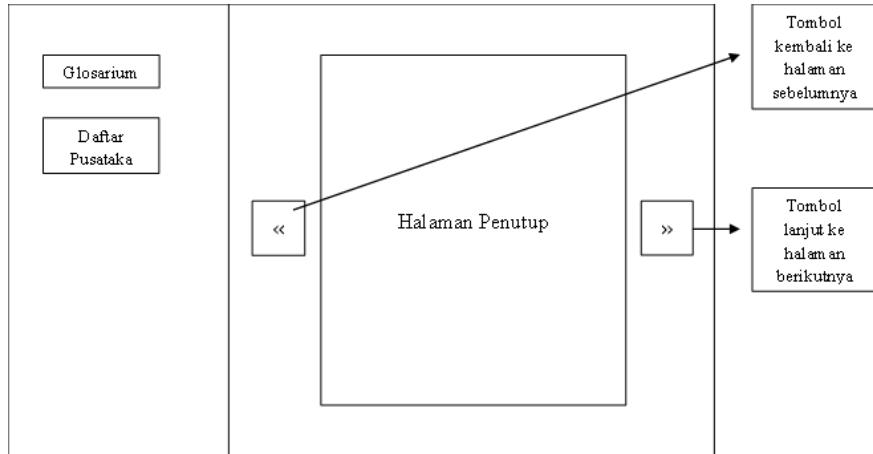
Gambar 3.3 Storyboard Halaman Inti

- a) Halaman judul bab memuat informasi judul bab menggunakan *font Sugo Display* dengan ukuran *font 123*, serta menyajikan ilustrasi yang merepresentasikan konteks.
- b) Halaman isi menggunakan *font Cambria* dengan ukuran 20 yang memuat pendahuluan, konsep materi, dan contoh masalah.
- c) Rangkuman memuat informasi ringkas mengenai materi.
- d) Evaluasi berisi latihan soal setelah pembelajaran.

3) Bagian Penutup

Bagian penutup mencakup glosarium, daftar pustaka, dan sampul belakang.

Berikut tampilan *storyboard* halaman penutup disajikan dalam Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Storyboard Halaman Penutup

- Glosarium berisi daftar kata asing yang familiar beserta penjelasannya.
- Daftar pustaka memaparkan sumber dan referensi.
- Sampul belakang berisi informasi judul buku dan ringkasan mengenai isi buku

d. Memprogram *e-Book*

Setelah menyusun rancangan *e-book* dalam bentuk *storyboard* kemudian diprogram ke dalam komputer. Dalam penyusunan *e-book* ini peneliti menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun perangkat yang digunakan sebagai berikut.

- Perangkat keras berupa laptop
- Software* yang digunakan berupa:
 - Microsoft Word 2016
 - Sigil Versi 2.3.1.0
 - Canva

3. Tahap Pengembangan

Peneliti mengembangkan dan memperbaiki *e-book* untuk memenuhi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Prosedur yang dilakukan pada tahap pengembangan mencakup.

a. Membangun Konten

Tujuan pada tahap ini adalah menghasilkan konten pembelajaran berdasarkan teori RME dalam menyusun *e-book*. Konten tersebut mencakup konsep materi, contoh masalah, dan latihan yang terintegrasi dengan RME. Peneliti memilih konten-konten pendukung yang akurat menggunakan pendekatan RME mencakup video, audio, materi, maupun konteks.

b. Melakukan Validasi Ahli

Peneliti menyusun instrumen penelitian mencakup.

1) Instrumen Validasi Ahli

Validitas *e-book* berbasis RME dilakukan dengan memberikan angket kepada validator ahli desain media, ahli bahasa, ahli materi, dan ahli pembelajaran. Angket disusun berdasarkan standar mutu buku elektronik (*e-book*) dan kesesuaian dengan pendekatan RME. Berikut Tabel 3.3 indikator penilaian *e-book*.

Tabel 3.3 Indikator Penilaian Angket Ahli

Aspek	Indikator penilaian	Validator
Standar Materi	1. Sesuai dengan nilai dasar Pancasila 2. Tidak mengandung unsur diskriminatif 3. Tidak mengandung unsur negatif.	
Kelayakan Isi <i>e-book</i>	1. Kelengkapan materi pokok 2. Kebenaran materi dari segi keilmuan 3. Materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku 4. Sesuai dengan perkembangan IPTEK 5. Materi sesuai dengan konteks 6. Keterhubungan bagian <i>e-book</i>	Ahli Materi

Lanjutan Tabel 3.3

Aspek	Indikator penilaian	Validator
Standar Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kejelasan, mencakup: <ul style="list-style-type: none"> - Konsistensi gaya penulisan - Ketepatan penggunaan unsur bahasa - Ketelitian data dan fakta 2. Keringkasan penyampaian materi dari segi bahasa. 3. Keterhubungan legalitas kutipan dan sumber 	Ahli Bahasa
Kelayakan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materi sesuai dengan CP, ICP, dan TP. 2. Penyajian materi sesuai. 3. Ketepatan <i>e-book</i> dengan metode RME. 	Ahli Pembelajaran
Standar Desain	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan pembaca, ketepatan objek ilustrasi serta estetika 2. Desain halaman sampul dan inti memenuhi kriteria anatomi buku, kejelasan, keterbacaan, serta estetika 3. Media yang digunakan ramah pengguna dan sesuai dengan standar keterbacaan 4. Terdapat fitur elektronik dan ikon fitur dapat dibaca dengan jelas 5. Ketersediaan konten 6. Kemudahan <i>e-book</i> untuk diakses pengguna 7. Kemampuan <i>e-book</i> disesuaikan dengan kebutuhan 	Ahli Desain Media
Standar Grafika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat dibuka diberbagai <i>platform</i> 2. Ukuran fail ringan 3. Kemudahan disebarluaskan 	

2) Instrumen Hasil Belajar

Instrumen berupa soal tes (*pretest* dan *posttest*). Tes ini diberikan untuk mengetahui hasil belajar. Instrumen soal tes berbentuk uraian dengan 4 pertanyaan. Berikut ini indikator soal tes dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Indikator Instrumen Tes

Materi	Indikator Soal
Fungsi Invers	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi konsep fungsi 2. Peserta didik dapat membuat pemodelan matematika 3. Peserta didik dapat menggambar grafik fungsi dan inversnya 4. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers

3) Instrumen Kemenarikan *e-Book*

Instrumen kemenarikan *e-book* berupa angket penilaian dari peserta didik. Angket berguna untuk menilai kemenarikan *e-book* setelah menggunakan *e-book* berbasis RME. Berikut Tabel 3.5 kisi-kisi angket kemenarikan *e-book*.

Tabel 3.5 Indikator Angket Kemenarikan *e-book*

Aspek	Indikator
Ketertarikan	<ul style="list-style-type: none"> 1. Tampilan <i>e-book</i> yang menarik 2. Motivasi belajar peserta didik 3. Latihan soal bervariasi
Materi	<ul style="list-style-type: none"> 1. Penyajian materi yang jelas dan mudah dipahami 2. Kesesuaian materi dengan masalah dunia nyata
Akses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan mengakses <i>link</i> aplikasi GeoGebra 2. Pemahaman mengenai video dan gambar jelas 3. Kemudahan penggunaan kalkulator interaktif
Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan bahasa pada materi yang mudah dipahami 2. Penggunaan bahasa pada soal tidak menimbulkan multitafsir

4) Instrumen Wawancara

Instrumen wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi lebih mendalam terkait hasil belajar, instrumen ini berupa pedoman wawancara. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat mengenai hasil belajar peserta didik.

4. Tahap Implementasi

Implementasi dilakukan setelah *e-book* berbasis RME direvisi pada tahap sebelumnya. Implementasi dilakukan di kelas XI MA Wahid Hasyim pada tanggal 18-29 November 2025. Berikut pemaparan tahap implementasi.

a) Uji Coba Kelompok Kecil

Uji ini bertujuan mengidentifikasi apa saja yang perlu diperbaiki berdasarkan pandangan partisipan. Partisipan yang dilibatkan ada 6 peserta didik kelas XI B MA Wahid Hasyim yang terdiri dari 2 peserta didik dengan hasil belajar tinggi, 2 peserta didik dengan hasil belajar sedang, dan 2 peserta didik dengan hasil belajar rendah. Adapun aspek yang ditekankan pada uji coba kelompok kecil mencakup aspek kemenarikan *e-book* berdasarkan keterbacaan teks, pemahaman terhadap materi *e-book* berbasis RME, dan media video yang diintegrasikan di dalamnya. Data kuantitatif diperoleh berdasarkan angket respon peserta didik, kemudian dianalisis dan digunakan untuk revisi *e-book*.

b) Uji Coba Lapangan

Setelah produk direvisi pada tahap sebelumnya, *e-book* akan diuji coba selama proses pembelajaran di kelas XI A MA Wahid Hasyim Sukosari Kunir. Uji lapangan dilakukan untuk mengetahui kemenarikan *e-book* dan efektivitas *e-book* terhadap pembelajaran matematika.

Peneliti juga mengidentifikasi dan mempersiapkan peserta didik dalam pembelajaran dan berinteraksi secara efektif dengan *e-book* yang dikembangkan. Peneliti memberikan arahan terkait apa saja yang perlu disiapkan berupa aplikasi pembaca *e-book*, *smartphone* maupun laptop dan akses ke internet (paket data seluler).

5. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh pada tahap implementasi. Hasil evaluasi digunakan untuk menyempurnakan *e-book*

dan mengetahui tingkat kevalidan, kemenarikan, dan keefektifan *e-book*. Alat pengumpulan data yang digunakan adalah soal tes, pedoman wawancara, dan angket.

D. Uji Produk

Uji produk bertujuan mendapatkan data untuk menetapkan validitas, efektivitas, dan kemenarikan produk. Uji ini terdiri atas uji ahli dan uji coba. Berikut prosedur yang dilakukan.

1. Uji Ahli

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui validitas *e-book* berbasis RME. Uji ahli dilakukan oleh empat validator ahli yaitu validator ahli materi, ahli desain, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran. Validator yang telah ditetapkan akan memberikan tanggapan dan penilaian mengenai draf awal produk. Hasil tanggapan dan penilaian ahli akan dianalisis dan dijadikan sebagai acuan revisi. Setelah *e-book* dinyatakan valid akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Jika belum valid, maka produk akan diperbaiki terlebih dahulu. Berikut pemaparan subjek uji ahli.

a. Ahli Materi

Berikut kriteria validator ahli materi.

- 1) Dosen.
- 2) Memiliki kompetensi dibidang penyusunan *e-book*.
- 3) Memiliki wawasan yang relevan tentang *e-book* berbasis RME materi fungsi invers.

b. Ahli Bahasa

Berikut kriteria validator ahli bahasa.

- 1) Dosen
- 2) Memiliki kompetensi dibidang bahasa Indonesia
- 3) Memiliki pengalaman mengajar bahasa Indonesia

c. Ahli Media

Berikut kriteria validator ahli desain media.

- 1) Dosen
- 2) Memiliki kompetensi dibidang desain terutama desain media
- 3) Memiliki pengalaman dalam menyusun media

d. Ahli Pembelajaran

Berikut kriteria validator ahli pembelajaran.

- 1) Dosen
- 2) Memiliki kompetensi dibidang pembelajaran berbasis RME.
- 3) Memiliki pengalaman mengajar.

2. Uji Coba**a. Desain Uji Coba**

Tahap uji coba dilakukan melalui uji kelompok kecil dan uji lapangan.

1) Uji Coba Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil dilakukan kepada 6 peserta didik, masing-masing 2 peserta didik dengan hasil belajar tinggi, sedang, dan rendah. Adapun aspek yang ditekankan pada uji coba kelompok kecil mencakup aspek keterbacaan teks,

pemahaman terhadap materi *e-book* berbasis RME, dan media interaktif yang diintegrasikan di dalamnya.

2) Uji Lapangan

Uji ini dilakukan di kelas XI SMA/MA, dengan memilih kelas XI A. Subjek dipilih dengan teknik *simple random sampling*. Berikut langkah-langkah tahap uji lapangan.

- a) Memberikan soal *pretest* untuk mengetahui hasil belajar awal.
- b) Memastikan alat yang diperlukan berupa *hardware* dan *software* telah tersedia. *Hardware* yang diperlukan adalah *smartphone* atau laptop. *Software* yang diperlukan adalah Google Chrome.
- c) Menyiapkan *e-book* berbasis RME yang akan diuji cobakan.
- d) Membagikan *e-book* berbasis RME dalam bentuk *link*.
- e) Proses pembelajaran menggunakan *e-book* berbasis RME.
- f) Memberikan soal tes *posttest*.
- g) Memberikan angket kemenarikan *e-book*.
- h) Memilih subjek untuk wawancara.
- i) Wawancara dengan subjek.
- j) Mengumpulkan dan menganalisis data hasil penelitian.

b. Subjek Uji Coba

Dalam penelitian ini subjek uji coba adalah peserta didik kelas XI A MA Wahid Hasyim Sukosari Kunir. Adapun peserta didik kelas XI A terdiri dari 18 orang. Uji kelompok kecil melibatkan 6 peserta didik kelas XI B berdasarkan nilai hasil belajar dan rekomendasi guru matematika.

E. Jenis Data

Data yang dikumpulkan berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari saran dan komentar dari ahli. Data kuantitatif diperoleh berdasarkan poin penilaian yang diberikan oleh validator ahli, penilaian kemenarikan *e-book* oleh peserta didik dan tes hasil belajar.

Data kualitatif yang dikumpulkan mencakup.

- 1) Hasil wawancara analisis kebutuhan guru matematika
- 2) Hasil wawancara kebutuhan peserta didik
- 3) Hasil wawancara jawaban peserta didik
- 4) Hasil pengamatan kegiatan pembelajaran di kelas.
- 5) Saran dan komentar oleh validator ahli

Data kuantitatif yang diperoleh terdiri atas.

- 1) Penilaian oleh validator ahli.
- 2) Penilaian peserta didik terhadap kemenarikan *e-book*.
- 3) Hasil belajar peserta didik kelas XI A MA Wahid Hasyim Sukosari Kunir.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Berikut pemaparan instrumen pengumpulan data.

1. Instrumen Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh validitas *e-book* dan instrumen penelitian oleh validator. Validator ahli di antaranya sebagai berikut.

a) Ahli Materi

Instrumen lembar validasi ahli materi digunakan untuk memastikan kelayakan materi. Jika hasil penilaian, saran, dan komentar ahli materi masih belum

memenuhi syarat valid maka akan dilakukan perbaikan. Berikut Tabel 3.6 kisi-kisi instrumen validasi ahli materi.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Lembar Validitas Ahli Materi

Aspek	Indikator Penilaian	Jumlah Pertanyaan
Standar Materi	<ul style="list-style-type: none"> 1. Sesuai dengan nilai dasar Pancasila 2. Tidak diskriminatif 3. Tidak mengandung unsur negatif. 	5
Kelayakan Isi e-book	<ul style="list-style-type: none"> 1. Kelengkapan materi pokok 2. Kebenaran materi dari segi keilmuan 3. Materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku 4. Sesuai dengan perkembangan IPTEK 5. Konteks yang sesuai 6. Keterhubungan bagian isi buku 	6

b) Ahli Media

Instrumen ini bertujuan untuk memeriksa kelayakan media. Jika hasil penilaian, saran, dan komentar dari ahli masih belum memenuhi syarat valid, maka akan dilakukan perbaikan. Berikut Tabel 3.7 kisi-kisi instrumen lembar validasi media.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator Penilaian	Jumlah Pertanyaan
Standar Desain	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan pembaca, ketepatan objek ilustrasi serta estetika 2. Desain halaman sampul dan inti memenuhi kriteria anatomi buku, kejelasan, keterbacaan, serta estetika 3. Media yang digunakan ramah pengguna dan sesuai dengan standar keterbacaan 4. Terdapat fitur elektronik dan ikon fitur dapat dibaca dengan jelas 5. Ketersediaan konten 6. Kemudahan e-book untuk diakses pengguna 7. Kemampuan e-book disesuaikan dengan kebutuhan 	10
Standar Grafika	<ul style="list-style-type: none"> 1. Dapat diakses di berbagai <i>platform</i> 2. Ukuran <i>file</i> ringan 3. Mudah didistribusikan 	

c) Ahli Bahasa

Instrumen ini bertujuan untuk memastikan kelayakan bahasa. Berikut Tabel 3.8 kisi-kisi lembar validasi oleh ahli bahasa.

Tabel 3.8 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa

Aspek	Indikator Penilaian	Jumlah Pertanyaan
Standar Penyajian	1. Kejelasan, mencakup: - Konsistensi gaya penulisan - Ketepatan penggunaan unsur bahasa - Ketelitian data dan fakta 2. Keringkasan penyampaian materi dari segi bahasa. 3. Berkaitan antarbagian dan sumber yang tepat.	5
		5
		4

d) Ahli Pembelajaran

Instrumen ini bertujuan untuk memastikan kelayakan *e-book* berdasarkan aspek pembelajaran. Berikut kisi-kisi lembar validasi ahli pembelajaran disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Pembelajaran

Aspek	Indikator Penilaian	Jumlah Pertanyaan
Kelayakan Pembelajaran	1. Materi sesuai dengan CP, ICP, dan TP. 2. Kegiatan pembelajaran sesuai dengan pendekatan RME 3. Penyajian materi fungsi invers sesuai dengan pendekatan RME.	12

2. Instrumen Angket

Instrumen ini bertujuan untuk memperoleh data kemenarikan *e-book*. Angket yang digunakan antara lain.

a) Angket Kemenarikan *e-Book* oleh Peserta Didik

Lembar angket kemenarikan *e-book* diberikan kepada peserta didik untuk menilai media dari segi kemenarikannya.

Berikut kisi-kisi lembar angket kemenarikan *e-book* disajikan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kisi-kisi Angket Kemenarikan *e-Book*

Aspek	Indikator	Jumlah Pertanyaan
Tampilan <i>e-book</i>	1. Desain halaman depan memberi kesan yang menarik 2. Desain halaman isi memberikan kesan yang menarik 3. Peserta didik termotivasi untuk membaca	1 1 1
Materi	1. Penyajian materi yang jelas dan mudah dipahami 2. Kesesuaian materi dengan masalah dunia nyata 3. Penyajian masalah dapat dipahami oleh peserta didik	1 1 1
Bahasa	1. Bahasa mudah dipahami 2. Kata dan kalimat pada soal tidak menimbulkan multitafsir	1 1
Akses	1. Kemudahan dalam mengakses <i>link</i> GeoGebra 2. Kemudahan dalam mengakses kalkulator interaktif 3. Kemudahan dalam memahami video pembelajaran dan kejelasan gambar	1 1 1

b) Literasi Digital

Lembar angket respon juga berisi pernyataan untuk mengetahui literasi digital peserta didik. Berikut kisi-kisi angket literasi digital dapat dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Indikator Literasi Digital

Aspek	Indikator
Kemampuan dasar literasi digital	Kemampuan dalam memahami ikon dan fitur yang disajikan dalam <i>e-book</i> .
Latar belakang pengetahuan	Kemampuan dalam memaknai hasil <i>output</i> GeoGebra dan kalkulator interaktif.
Sikap dan perspektif pengguna	Kemampuan mengkomunikasikan hasil <i>output</i> dari GeoGebra dan kalkulator interaktif.
Keterampilan TIK	Kemampuan dalam menentukan solusi penyelesaian masalah berdasarkan <i>output</i> GeoGebra dan kalkulator interaktif.

3. Tes Hasil Belajar

Soal tes ada 4 soal uraian bertujuan mendapatkan data hasil belajar. Hasil tes untuk mengukur keefektifan *e-book* berbasis RME terhadap hasil belajar materi fungsi invers. Berikut tes yang diberikan

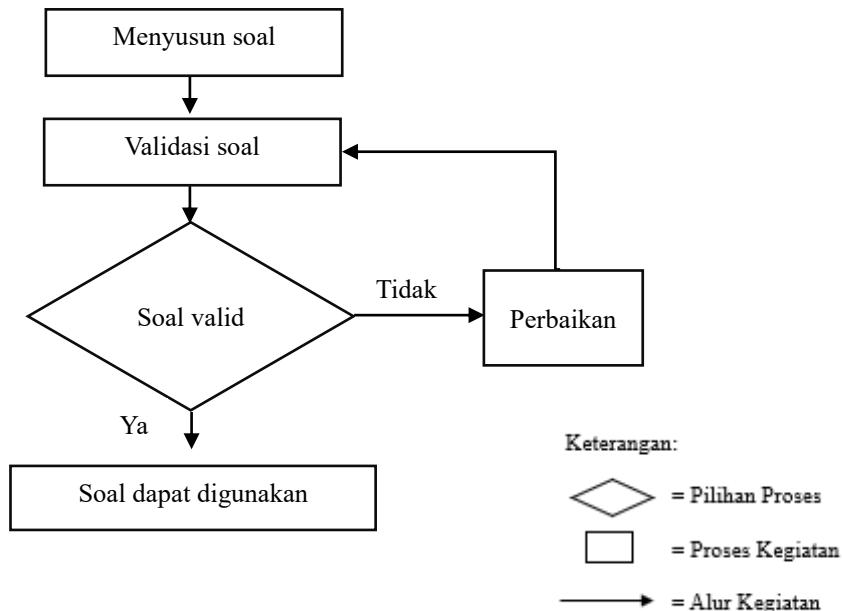
- Pretest* untuk mendapat data hasil belajar awal.
- Posttest* untuk mendapat data hasil belajar akhir.

Berikut Tabel 3.12 mengenai kisi-kisi soal tes.

Tabel 3.12 Kisi-kisi Soal Tes Uraian

Materi	Indikator Soal	No Soal
Fungsi Invers	Peserta didik dapat:	
	1. Mengidentifikasi suatu masalah yang berkaitan dengan fungsi	1
	2. Membuat pemodelan matematika berdasarkan masalah	2
	3. Menggambar grafik fungsi dan inversnya bersarkan masalah yang disajikan	3
	4. Menyelesaikan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan fungsi invers	4

Berikut alur penyusunan soal tes disajikan dalam Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Prosedur Penyusunan Soal Tes

Berdasarkan Gambar 3.5 setelah menyusun soal tes, soal tersebut terlebih dahulu divalidasi oleh validator untuk mengetahui kevalidan soal tes. Setelah soal dinyatakan valid, maka bisa langsung diberikan kepada peserta didik. Namun, jika soal tersebut masih kurang valid atau harus ada revisi maka dilakukan revisi.

4. Wawancara

Wawancara yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a) Wawancara Kebutuhan Guru Matematika

Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kendala yang akan diteliti, memperoleh informasi dan memverifikasi. Kisi-kisi wawancara guru disajikan dalam Tabel 3.13 berikut ini.

Tabel 3.13 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru Matematika

No	Aspek	Jumlah Pertanyaan
1	Kendala umum yang dihadapi saat mengajar fungsi invers	1
2	Metode mengajar guru di kelas	2
3	Bahan ajar yang digunakan	1
4	Hasil belajar peserta didik berdasarkan nilai raport	1

b) Wawancara Kebutuhan Peserta Didik

Lembar pedoman wawancara ini digunakan untuk mengidentifikasi kendala saat belajar fungsi invers, aktivitas pembelajaran, dan sumber belajar. Kisi-kisi lembar kebutuhan disajikan dalam Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kisi-kisi Kebutuhan Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pertanyaan
1	Kendala pada materi fungsi invers	Peserta didik mengalami kendala saat mengerjakan masalah fungsi invers	1

Lanjutan Tabel 3.14

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pertanyaan
2	Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru	- Peserta didik biasa belajar dengan metode diskusi. - Peserta didik diberi kesempatan menganalisis masalah dunia nyata yang berkaitan dengan materi	1
3	Kebebasan mencari sumber belajar	Peserta didik diberi kebebasan dalam mencari informasi maupun sumber belajar melalui internet.	1
4	Bahan ajar yang digunakan	Peserta didik disediakan buku, <i>e-book</i> , LKPD oleh guru sebagai sumber belajar.	1

Sebelum melakukan wawancara, peneliti memberikan satu contoh masalah konteks dan meminta peserta didik menyelesaiakannya. Kemudian, wawancara dengan peserta didik terkait kendala saat mengerjakan soal tersebut.

c) Wawancara dengan Peserta Didik

Wawancara dengan peserta didik bertujuan untuk mengetahui secara mendalam hasil belajar sesudah menggunakan *e-book*. Wawancara dilakukan secara semi terstruktur. Pedoman wawancara berisi pertanyaan secara garis besar. Peneliti lebih banyak mendengarkan penjelasan dari responden, kemudian berdasarkan jawaban tersebut peneliti mengajukan pertanyaan yang mengarah pada tujuan penelitian. Kisi-kisi wawancara peserta didik disajikan dalam Tabel 3.15 berikut ini.

Tabel 3.15 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Peserta Didik

Aspek	Indikator Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
Hasil belajar	1. Peserta didik dapat menjelaskan penyelesaian masalah mengenai pemodelan matematika dalam bentuk fungsi	1
	2. Peserta didik dapat menjelaskan makna grafik fungsi dan fungsi inversnya	1
	3. Peserta didik dapat menjelaskan penyelesaian masalah fungsi invers	1

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian di antaranya sebagai berikut.

1. Observasi digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait perilaku guru dan peserta didik dan proses pembelajaran. Observasi dilakukan untuk mendukung penelitian dalam memperoleh data pembelajaran oleh guru selama pembelajaran.
2. Lembar validasi disusun berdasarkan aspek kelayakan materi, media, bahasa, dan pembelajaran. Hasil penilaian pada lembar validasi digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan *e-book* dan soal tes.
3. Angket penilaian yang digunakan untuk mengetahui kemenarikan *e-book* yang diperoleh dari respon peserta didik.
4. Soal tes untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *e-book*.
5. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data kebutuhan guru, kebutuhan peserta didik, dan informasi mendalam mengenai hasil belajar peserta didik.
6. Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara merekam suara dan pengambilan foto. Data hasil dokumentasi digunakan untuk mendeskripsikan berbagai kejadian yang terjadi selama di lapangan.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data terdiri atas analisis nonstatistik dan analisis statistik. Analisis nonstatistik digunakan untuk menjabarkan data kualitatif yang diperoleh berdasarkan saran, komentar, observasi, dan wawancara yang dijabarkan dalam

bentuk kalimat logis dan bermakna. Hasil wawancara akan diolah dengan cara berikut ini.

1. Hasil wawancara akan dilakukan transkip dalam bentuk tulisan.
2. Berdasarkan informasi yang diperoleh kemudian dilakukan reduksi data hasil wawancara.
3. Selanjutnya, mengidentifikasi aspek sesuai dengan kebutuhan.
4. Terakhir dilakukan interpretasi dan menyimpulkannya.

Data kuantitatif berdasarkan poin yang diperoleh akan diolah sebagai berikut.

1. Analisis Validasi Ahli

Untuk mengetahui persentase kelayakan *e-book* berdasarkan angket validasi ahli dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$V = \frac{\text{Total skor validasi dari validator}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100\%$$

Persentase hasil validasi kemudian dianalisis dengan kriteria menurut (Tania & Siregar, 2022) ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kriteria Validasi

Skor	Kriteria
85,01% – 100%	Sangat Valid
70,01% – 85%	Valid
50,01% – 70%	Cukup Valid
01,00% – 50,00%	Tidak Valid

2. Analisis Kemenarikan *e-Book*

Data diperoleh berdasarkan angket kemenarikan *e-book*. Berikut analisis data kemenarikan *e-book*.

$$V = \frac{\text{Total skor kemenarikan}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil persentase kemenarikan, untuk mendeskripsikannya dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Kriteria Kemenarikan *e-Book*

Skor	Kriteria
80,01% – 100%	Sangat Menarik
60,01% – 80,00%	Menarik
40,01% – 60,00%	Cukup Menarik
20,01% – 40,00%	Tidak Menarik
00,00% – 20,00%	Sangat Tidak Menarik

3. Analisis Keefektifan *e-book*

Data keefektifan *e-book* ditinjau berdasarkan perbandingan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *e-book*. Analisis data hasil belajar peserta didik menggunakan hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan belajar peserta didik.

Pengolahan nilai *pretest* dan *posttest* dengan metode uji N-Gain. Uji tersebut bertujuan untuk mengukur perubahan relatif hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan *e-book* berbasis RME (Sukarelawa dkk., 2024). Jika hasilnya positif berarti ada peningkatan hasil belajar, sebaliknya jika hasilnya negatif berarti hasil belajar menurun. Berikut rumus untuk menghitung skor N-Gain.

$$N_{Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Berikut Tabel 3.18 kriteria skor N-Gain.

Tabel 3.18 Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

Untuk mengetahui keefektifan *e-book* terhadap hasil belajar ada pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Kriteria Penentuan Keefektifan

Persentase (%)	Interpretasi
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Proses Pengembangan *e-Book*

Berikut pemaparan hasil penelitian dan pengembangan.

1. Hasil Analisis

Adapun hasil analisis dipaparkan sebagai berikut.

a. Analisis Kebutuhan Guru

Analisis kebutuhan guru dilakukan untuk mengidentifikasi pendekatan pembelajaran saat mengajar, bahan ajar, kendala saat mengajar fungsi invers, serta kebebasan menggunakan sumber belajar. Berikut pemaparan hasil wawancara dengan guru matematika.

- 1) Kendala dalam mengajar matematika khususnya materi fungsi invers cukup banyak, di antaranya kesulitan dalam membolak balikkan fungsi, peserta didik merasa matematika menakutkan dan juga menyenangkan. Menyenangkan apabila materinya tidak terlalu rumit. Akan tetapi, jika materi rumit peserta didik masih lemah dan tidak semangat belajar.
- 2) Pendekatan yang biasa digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL), diskusi, penugasan, dan presentasi. Biasanya, guru juga menggunakan model *Two Stay Two Stray* (TSTS) untuk mempersingkat waktu, serta tujuannya agar pembelajaran selesai tepat waktu dan kegiatan pembelajaran matematika dapat lebih efektif.

- 3) Guru tidak pernah menggunakan pendekatan RME saat mengajar karena kurang familiar. Namun, untuk kedepannya jika materi yang diajarkan sesuai dengan pendekatan tersebut maka pendekatan RME dapat digunakan. Guru juga biasa menggunakan masalah kontekstual untuk mengajarkan materi fungsi.
- 4) Bahan ajar yang biasa digunakan adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dibuat sendiri, *e-book* maupun aplikasi pembelajaran. Jika pembelajaran menggunakan *smartphone* kendalanya terkadang peserta didik menggunakan *smartphone* ke arah yang lain bukan untuk membuka *e-book*.
- 5) Hasil belajar matematika peserta didik terdapat sebagian materi yang tuntas namun ada juga yang tidak tuntas. Tergantung pada rumit atau tidaknya materi.

b. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan untuk menganalisis pemahaman peserta didik mengenai materi fungsi invers, proses pembelajaran di kelas, sumber belajar yang digunakan, dan kesulitan peserta didik dalam mengerjakan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi invers. Berikut pemaparan hasil survei dan wawancara dengan 12 peserta didik yang direkomendasikan oleh guru matematika.

- 1) Berdasarkan 12 peserta didik yang diwawancarai di antaranya 4 peserta didik merasa tidak ada kendala dalam mengerjakan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi invers, sementara itu 8 peserta didik yang lain merasa ada kendala dalam memahami masalah kontekstual. Kendala tersebut dikarenakan peserta didik tidak ingat atau lupa mengenai langkah-langkah untuk membuat fungsi dan mencari fungsi inversnya.

- 2) Masalah yang diberikan berupa masalah kontekstual terkait materi fungsi. Namun, untuk masalah kontekstual pada materi fungsi invers belum pernah.
- 3) Peserta didik biasa menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan *e-book* yang disediakan oleh guru.
- 4) Guru memberi kebebasan untuk mencari referensi dan sumber belajar yang lain melalui internet. Misalnya, *e-book* maupun aplikasi matematika untuk mendukung kegiatan pembelajaran di kelas.
- 5) Peserta didik diberikan kesempatan untuk mencari informasi solusi penyelesaian masalah di buku lain maupun di internet.

c. Data Kegiatan Pembelajaran di Kelas.

Guru menggunakan metode pembelajaran PBL. Setelah pembelajaran selesai guru memberikan soal kuis kepada peserta didik. Data nilai matematika berdasarkan nilai raport (disajikan dalam Lampiran 13). Berdasarkan hasil belajar yang diberikan oleh guru dengan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) 65. Sebagian besar peserta didik tuntas dengan rata-rata nilai kelas 69,05.

Analisis kebutuhan dari aspek guru dan peserta didik disajikan data yang diperoleh dalam Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Guru dan Peserta Didik

No	Analisis Kebutuhan Guru	Analisis Kebutuhan Peserta Didik	Analisis Pembelajaran
1	Guru menerapkan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada aktivitas peserta didik di kelas yaitu PBL dan TSTS.	Peserta didik bersemangat saat belajar menggunakan metode TSTS. Hal ini dibuktikan dengan keefektifan metode tersebut terhadap hasil belajar siswa	Pembelajaran di kelas menggunakan model PBL.
2	Guru menggunakan bahan ajar LKPD dan <i>e-book</i> .	Peserta didik lebih semangat saat belajar menggunakan <i>e-book</i> .	Pembelajaran di kelas berlangsung dengan bimbingan guru menggunakan <i>e-book</i>

Lanjutan Tabel 4.1

No	Analisis Kebutuhan Guru	Analisis Kebutuhan Peserta		Analisis Pembelajaran
		Didik		
3	Guru memaparkan masalah kontekstual saat mengajar fungsi	Kegiatan belajar dengan menggunakan masalah kontekstual lebih menantang.		Pembelajaran kurang berjalan efektif, karena peserta didik kurang paham masalah kontekstual tanpa adanya ilustrasi dan penjelasan dari guru.
4	Guru mengizinkan untuk mencari sumber belajar di internet dan aplikasi lain.	Peserta didik lebih bersemangat jika belajar menggunakan <i>smartphone</i> untuk mencari informasi dan sumber belajar.		Pembelajaran berlangsung menggunakan <i>e-book</i> , namun terdapat kendala.

Berdasarkan analisis kebutuhan guru menggunakan pendekatan yang berfokus pada aktivitas belajar secara mandiri, sehingga dibutuhkan bahan ajar untuk mendukung aktivitas belajar tersebut. Peserta didik juga merasa lebih antusias saat belajar menggunakan *e-book* maupun aplikasi lain yang mendukung pembelajaran.

Pembelajaran menggunakan *e-book* kurang efektif, karena *e-book* tidak menyediakan fitur tambahan langsung di dalamnya. Peserta didik masih perlu menggunakan aplikasi lain untuk membantu belajar. Dengan demikian, diperlukan *e-book* yang lebih interaktif untuk menunjang kegiatan pembelajaran di kelas. Sehingga, peserta didik tidak perlu lagi membuka aplikasi lain untuk membantu belajar.

Pada pembelajaran materi fungsi sebelumnya guru menggunakan masalah kontekstual untuk mengenalkan konsep fungsi. Untuk mengenalkan materi fungsi invers dan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari dapat menggunakan pendekatan RME. Dengan demikian, *e-book* berbasis RME dibutuhkan dalam pembelajaran materi fungsi invers untuk meningkatkan hasil belajar.

2. Hasil Desain

Pada tahap ini, pertama peneliti mengkaji buku matematika Kemendikdasmen Kurikulum Merdeka sebagai referensi dalam menyusun *e-book*. Dilanjutkan dengan mengkaji capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP), alur tujuan pembelajaran (ATP), menyusun desain *e-book*, serta menyusun *storyboard e-book*. Langkah selanjutnya memprogram *e-book* dan menyusun instrumen penilaian. Berikut penjelasan hasil masing-masing langkah-langkah desain.

a. Hasil Mengkaji Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, dan Alur Tujuan Pembelajaran

Capaian pembelajaran pada fase F adalah peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks dan menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan masalah dunia nyata. Berdasarkan capaian tersebut, peneliti memilih materi fungsi invers. Fungsi invers merupakan salah satu materi yang memiliki hubungan dengan masalah dunia nyata. Berikut alur tujuan pembelajaran dan indikator capaian pembelajaran disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Alur Tujuan Pembelajaran dan Indikator Capaian Pembelajaran

Materi	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Capaian Pembelajaran
Fungsi Invers	<ul style="list-style-type: none"> 1. Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik dapat mengidentifikasi konsep fungsi invers dengan baik dan benar 2. Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik dapat menggambar grafik fungsi dan inversnya dengan baik dan benar 3. Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik dapat menyelesaikan masalah fungsi invers dengan baik dan benar. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi konsep fungsi. 2. Peserta didik dapat menggambar grafik fungsi dan inversnya. 3. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dunia nyata berkaitan dengan fungsi invers.

Berdasarkan Tabel 4.2 tujuan pembelajaran disusun dengan menggunakan rumus ABCD (*Audience, Behaviour, Condition, dan Degree*). *Audience* adalah peserta didik. *Behaviour* yaitu kemampuan setelah melakukan kegiatan pembelajaran, misalnya dapat menggambar grafik. *Condition* yaitu kondisi di kelas dengan kegiatan diskusi. *Degree* yaitu tingkat keberhasilan dalam hal ini adalah “dengan baik dan benar”.

Alur tujuan pembelajaran disusun berdasarkan tingkatan materi mulai dari mudah ke rumit. Selanjutnya indikator capaian pembelajaran merupakan kriteria yang digunakan untuk melihat apakah peserta didik mencapai suatu tujuan pembelajaran.

b. Hasil Menyusun Desain *e-Book*

Desain *e-book* disusun menggunakan aplikasi Canva dan Sigil. Aplikasi Canva digunakan untuk mendesain halaman *e-book* agar lebih menarik. Sigil digunakan untuk menyusun *e-book* dalam format HTML.

Ukuran kertas yang digunakan adalah sebesar kertas A4 yaitu $21 \times 29,7$ cm. Ukuran ini dipilih agar terlihat lebih rapi dan lebih jelas saat dibuka menggunakan *smartphone*. Tulisan halaman inti menggunakan *font Cambria* dengan ukuran 20 untuk memberikan kesan yang lebih jelas dan dapat dibaca meskipun dibuka lewat *smartphone*. Bingkai halaman dipilih untuk memberikan kesan yang menarik bagi peserta didik. Hiasan lain yang dipilih berupa gambar untuk memberikan kesan menarik dan tidak membosankan.

Beberapa fitur yang ditambahkan berupa kalkulator interaktif, *link* aplikasi GeoGebra, *link* ke halaman daftar isi, dan *link* ke bagian akhir buku. *Link* yang

disematkan berada pada pojok kiri bawah. Ikon rumah mewakili *link* ke daftar isi. Ikon buku catatan mewakili daftar pustaka. Ikon kalkulator mewakili *link* ke kalkulator interaktif. Nomor halaman berada di bagian kanan bawah. Bagian bawah tengah berisi penjelasan materi yang sedang dipelajari. *Layout e-book* disajikan pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Layout e-Book

c. Bagian Awal

Bagian awal *e-book* mencakup beberapa bagian sebagai berikut.

1) Halaman Judul *e-Book*

Judul buku mencakup materi, sasaran pembaca, mata pelajaran, kurikulum yang berlaku, nama penulis, dan pendekatan pembelajaran. Judul buku disajikan dalam Gambar 4.2 berikut ini



Gambar 4.2 Halaman Sampul Depan

Judul buku berisi mata pelajaran yaitu matematika. Materi yang dimuat adalah fungsi invers. Pendekatan pembelajarannya adalah *realistic mathematics education* (RME). Kurikulum yang berlaku adalah Kurikulum Merdeka. Sasaran pembaca yaitu peserta didik kelas XI SMA/MA.

2) Identitas Penulis

Halaman identitas penulis disajikan pada Gambar 4.3 berikut ini



Gambar 4.3 Tampilan Halaman Identitas Penulis

Halaman identitas penulis berisi biografi penulis, mencakup nama penulis, tanggal lahir penulis, dan riwayat pendidikan penulis.

3) Kata Pengantar

Tampilan kata pengantar disajikan pada Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Tampilan Kata Pengantar

Halaman ini berisi rasa syukur dan terima kasih kepada pihak yang telah mendukung penyusunan *e-book*.

4) Panduan *e-Book*

Tampilan halaman panduan *e-book* disajikan pada Gambar 4.5 berikut ini.



Gambar 4.5 Tampilan Panduan *e-Book*

Panduan *e-book* berisi keterangan fitur dan petunjuk setiap lembar halaman dalam *e-book*. Panduan ini berguna untuk memberikan arahan kepada pembaca apa saja sajian isi *e-book*.

5) Daftar Isi

Tampilan halaman daftar isi disajikan pada Gambar 4.6 berikut ini.

Daftar Isi		
Sampul Depan	i	
Identitas Penulis	ii	
Kata Pengantar		
1 PENDAHULUAN		
Panduan <i>e-Book</i>	iii	
Panduan Navigasi <i>e-Book</i>	viii	
Daftar Isi	ix	
Capaian Pembelajaran	xi	
Alur Tujuan Pembelajaran	xii	
Sekilas RME	xiii	
Harapan dan Pesan Penulis	xiv	
2 MATERI		
Konsep Fungsi	4	
Fungsi dan Bukan Fungsi	11	
Definisi dan Notasi Fungsi	12	
Domain, Kodomain dan Range	13	
DAFTAR ISI		ix

Gambar 4.6 Tampilan Daftar Isi

Daftar isi interaktif memiliki *link* ke semua halaman judul bab dan sub bab yang tertera. Sehingga, memfasilitasi pembaca untuk mempercepat menuju halaman yang ingin dibaca.

6) Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran yang dipilih adalah elemen aljabar dan fungsi. Halaman capaian pembelajaran disajikan pada Gambar 4.7 berikut ini.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Capaian Pembelajaran

Halaman ini berisi informasi capaian pembelajaran pada Fase F yaitu kelas XI SMA/MA. Capaian pembelajaran fase F diambil langsung dari Permendikbudristek No 33 Tahun 2022.

7) Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Halaman alur tujuan pembelajaran disajikan pada Gambar 4.8 berikut ini.

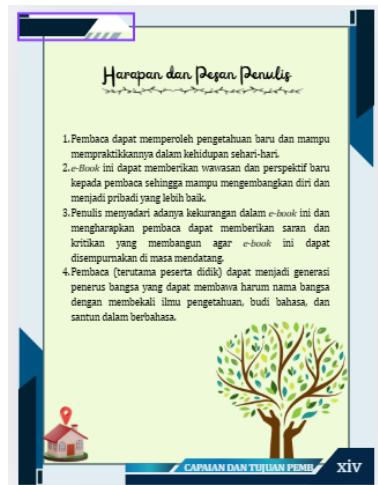


Gambar 4.8 Tampilan Halaman Alur Tujuan Pembelajaran

Halaman ini berisi tujuan pembelajaran materi fungsi invers dengan alur tujuan pembelajaran disesuaikan dengan tingkat kesulitan materi.

8) Harapan dan Pesan Penulis

Tampilan halaman harapan dan pesan penulis disajikan pada Gambar 4.9 berikut ini.



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Harapan dan Pesan Penulis

Halaman ini berisi harapan dan pesan dari penulisa kepada pembaca.

d. Bagian Inti

Bagian inti mencakup isi materi fungsi invers di antaranya sebagai berikut.

1) Konsep Fungsi

Tampilan halaman pengenalan konsep fungsi disajikan pada Gambar 4.10.

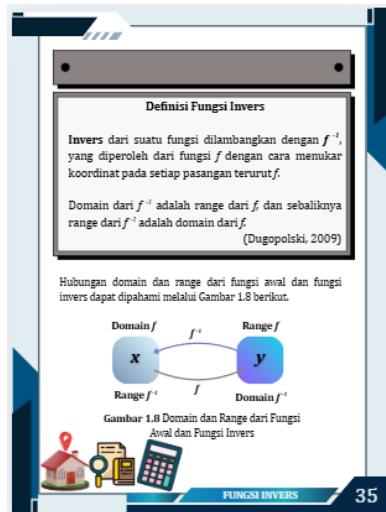


Gambar 4.10 Tampilan Halaman Konsep Fungsi

Halaman pengenalan konsep fungsi berisi konteks dalam kehidupan nyata terkait konsep fungsi.

2) Definisi Fungsi Invers

Tampilan halaman materi fungsi invers disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan Halaman Definisi Fungsi Invers

Memuat definisi fungsi, definisi fungsi invers, penjelasan mengenai grafik fungsi dan inversnya. Definisi dan materi fungsi invers ini disajikan setelah pengenalan konsep fungsi invers berdasarkan masalah kontekstual dan proses diskusi.

3) Langkah-langkah Menentukan Fungsi Invers

Tampilan halaman langkah-langkah mencari invers dari suatu fungsi pada Gambar 4. 12.

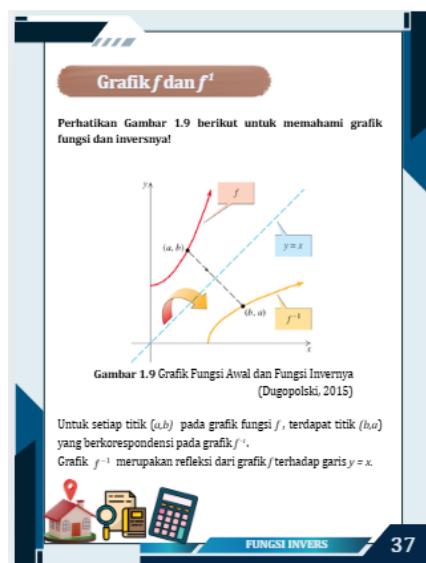


Gambar 4.12 Tampilan Halaman Langkah-langkah Mencari Invers

Halaman ini berisi penjelasan langkah-langkah untuk mencari fungsi invers.

4) Grafik Fungsi dan Fungsi Invers

Tampilan halaman grafik fungsi dan fungsi inversnya disajikan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Tampilan Halaman Grafik Fungsi dan Inversnya

Halaman ini berisi penjelasan mengenai cara menggambar grafik fungsi dan fungsi invers. Pada halaman ini juga disajikan video tutorial menggambar fungsi dan inversnya secara manual.

5) Mari Berdiskusi

Tampilan halaman mari berdiskusi disajikan pada Gambar 4.14.

MARI BERDISKUSI 2

Rafi mengikuti perlombaan sepeda santai untuk memeriahkan HUT sekolahnya. Panitia lomba mencatat kecepatan peserta menggunakan satuan kilometer per jam (km/jam), tetapi papan informasi di lintasan menampilkan kecepatan dalam meter per jam (m/jam) agar lebih mudah dipahami oleh peserta. Berikut data hasil pengukuran kecepatan beberapa peserta dapat dilihat pada Tabel 1.2 berikut.

Tabel 1.2 Data Kecepatan Peserta Lomba

No. Peserta	Kecepatan (km/jam)	Kecepatan (m/jam)
1	1	1.000
2	5	5.000
3	10	10.000
4	20	20.000

Pertanyaan!

- Untuk membantu panitia, Rafi ingin membuat rumus (fungsi) yang bisa mengubah kecepatan dari km/jam menjadi m/jam. Tentukan rumus fungsi tersebut untuk mengubah kecepatan dari km/jam menjadi m/jam!
- Buatlah fungsi kebalikannya (invers) agar bisa mengubah dari m/jam kembali ke km/jam!
- Gambarkan grafik fungsi awal dan fungsi inversnya!

DISKUSI

Gambar 4.14 Tampilan Halaman Mari Berdiskusi

Berisi perintah untuk diskusi dan masalah konteks yang berkaitan dengan fungsi invers.

6) Kalkulator Fungsi Invers

Tampilan halaman kalkulator fungsi invers disajikan pada Gambar 4.15.



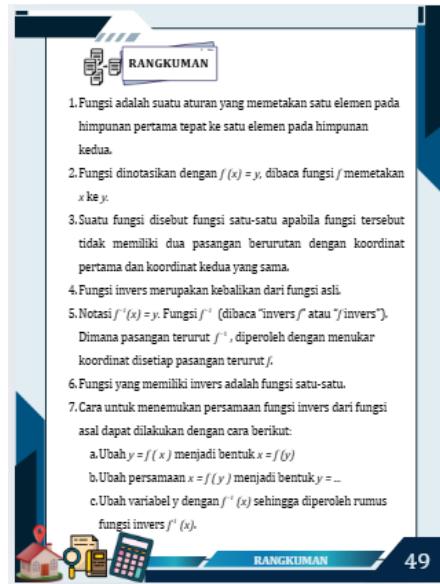
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Kalkulator Fungsi Invers

Kalkulator interaktif ini digunakan untuk mencari fungsi invers. Pada kalkulator tersebut ada contoh bagaimana menginput fungsi. Kemudian akan muncul hasil fungsi invers dan grafiknya.

Kalkulator ini didesain menggunakan Canva AI dengan memasukkan perintah yang diinginkan. Canva AI akan memunculkan kode pemrograman yang hasilnya dapat dilihat dalam bentuk kalkulator.

7) Rangkuman

Rangkuman mencakup ringkasan materi fungsi, fungsi invers, serta materi grafik fungsi dan inversnya. Halaman rangkuman dapat dilihat pada Gambar 4.16.

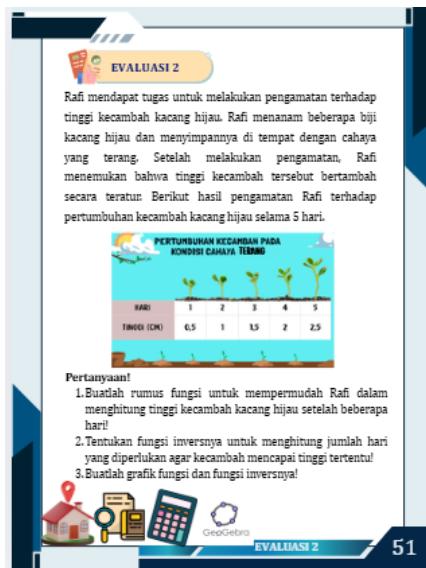


Gambar 4.16 Tampilan Halaman Rangkuman

Halaman ini berisi rangkuman materi yang telah dipelajari mulai dari awal hingga akhir.

8) Evaluasi

Tampilan halaman evaluasi dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Tampilan Halaman Evaluasi

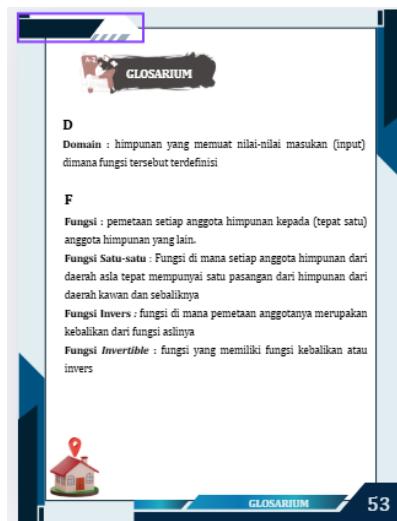
Halaman ini berisi soal evaluasi untuk menilai sejauh mana peserta didik memahami materi fungsi invers.

e. Bagian Penutup

Pada bagian penutup mencakup glosarium, daftar pustaka, dan sampul belakang.

1) Glosarium

Tampilan halaman glosarium disajikan pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Tampilan Halaman Glosarium

Berisi daftar kata-kata yang kurang familiar beserta artinya.

2) Daftar Pustaka

Tampilan halaman daftar pustaka disajikan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Tampilan Halaman Daftar Pustaka

Halaman daftar pustakan menjelaskan informasi mengenai sumber referensi yang digunakan oleh penulis.

3) Sampul Belakang

Tampilan sampul belakang dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Tampilan Halaman Sampul Belakang

Halaman ini berisi judul *e-book* dan sedikit ringkasan mengenai konteks masalah yang berkaitan dengan fungsi.

e-Book didesain menggunakan aplikasi *Microsoft Word* 2016. Setelah materi diketik menggunakan aplikasi *Ms. Word*, hasil dokumen dimasukkan di aplikasi Sigil Versi 2.3.1 untuk mengubah format doc. menjadi HTML. Desain halaman *e-book* disusun menggunakan aplikasi Canva 1.118.0. Kemudian *e-book* disebarluaskan kepada peserta didik menggunakan *link website*. Peserta didik dapat menggunakan telepon pintar, komputer, atau laptop untuk membuka *e-book* berbasis RME tersebut.

Penilaian *e-book* berbasis RME materi fungsi invers di antaranya penilaian ahli desain terkait kelayakan desain, penilaian ahli materi terkait kelayakan materi,

penilaian ahli pembelajaran terkait kelayakan pembelajaran dan penilaian ahli bahasa terkait kelayakan bahasa.

3. Hasil Pengembangan

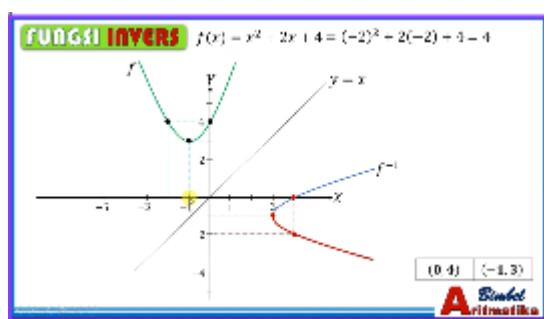
Hasil dari tahap pengembangan di antaranya membangun konten/fitur *e-book* dan validasi ahli.

a. Membangun Konten

Konten berupa video pembelajaran dan kalkulator interaktif. Berikut pemaparan pemilihan konten.

1) Fitur Video Pembelajaran

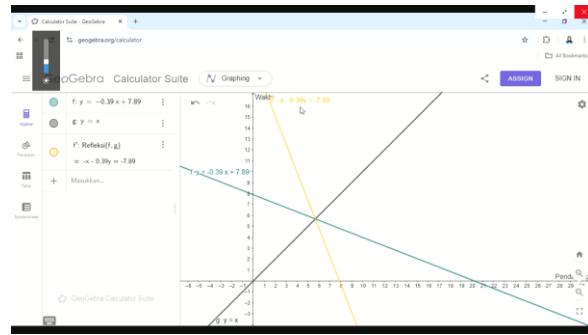
Fitur video pembelajaran ini disajikan pada sub bab grafik fungsi dan fungsi invers. Pemilihan video ini berdasarkan pada tingkat kesulitan materi yaitu menggambar grafik fungsi dan inversnya. Sehingga, peneliti memilih untuk menyisipkan video tutorial menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya untuk membantu memahami materi. Tampilan video dapat dilihat pada Gambar 4.21 dan Gambar 4.22.



Gambar 4.21 Video Pembelajaran Menggambar Grafik Fungsi dan Inversnya

Video tersebut berisi materi menggambar grafik fungsi dan inversnya. Dalam video tersebut, dijelaskan secara manual bagaimana menggambar fungsi dan

fungsi invers. Video ini diambil dari kanal YouTube Aritmatika. Kanal tersebut memberikan informasi dan penjelasan materi yang lebih singkat dan mudah dipahami.

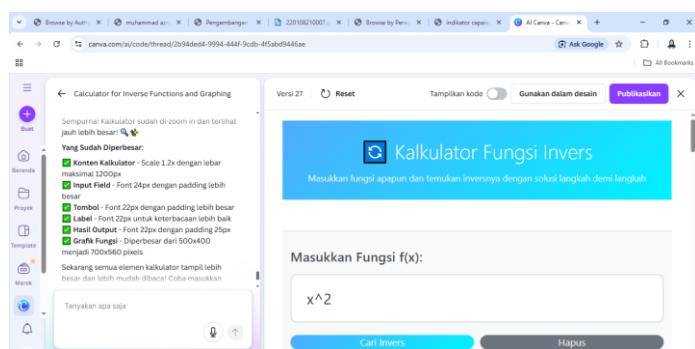


Gambar 4.22 Fitur Video Pembelajaran Menggambar Grafik Fungsi dan Inversnya Menggunakan GeoGebra

Video selanjutnya merupakan tutorial menggambar grafik fungsi dan inversnya menggunakan GeoGebra.

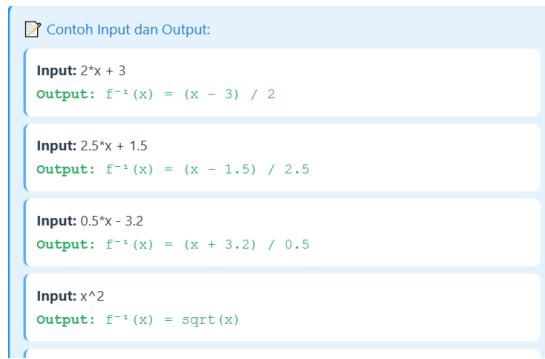
2) Fitur Kalkulator Interaktif

Fitur kalkulator disusun menggunakan Canva AI dengan proses pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Proses Pembuatan Kalkulator Interaktif

Proses *input* fungsi harus disesuaikan dengan aturan yang ada. Jika *input* tidak sesuai dengan aturan, maka hasil invers fungsinya akan salah. Berikut contoh *input* dan *output* kalkulator interaktif pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Contoh *Input* dan *Output* Kalkulator Interaktif

b. Validasi Ahli

Setelah menyusun *e-book*, dilakukan validasi kepada validator ahli untuk menilai kevalidan *e-book*. Adapun validator ahli yaitu ahli media, ahli pembelajaran, ahli bahasa, ahli materi, dan praktisi. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa *e-book* valid dan dapat digunakan sebagai bahan ajar oleh guru. Berikut penjelasan hasil validasi ahli.

1) Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan sebanyak dua kali. Proses validasi pertama, dosen memeriksa *e-book* dan memberikan saran untuk perbaikan. Pada proses validasi kedua, dosen memberikan penilaian terhadap *e-book*. Berikut rumus menentukan validitas diadaptasi dari (penilaian disajikan pada Lampiran 16).

$$V = \frac{\text{Total skor dari validator}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

$$V = \frac{59}{64} \times 100\%$$

$$V = 92,19\%$$

Berdasarkan hasil hitungan penilaian oleh ahli media memperoleh persentase kelayakan media yaitu 92,19%.

2) Validasi Ahli Materi

Proses validasi ahli materi dilakukan sebanyak dua kali. Validasi pertama, dosen memeriksa dan memberikan saran untuk perbaikan. Proses validasi kedua, dosen memberikan penilaian terhadap *e-book*. Berikut penilaian validator ahli materi dihitung menggunakan rumus yang diadaptasi dari (penilaian disajikan pada Lampiran 15).

$$V = \frac{\text{Total skor dari validator}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$V = \frac{60}{68} \times 100\%$$

$$V = 88,24\%$$

Berdasarkan hasil hitungan diperoleh persentase kelayakan *e-book* dilihat dari aspek materi adalah 88,24%.

3) Validasi Ahli Pembelajaran

Proses validasi dilakukan sebanyak tiga kali. Pada validasi pertama, komponen yang diperbaiki adalah bagian penulisan, tujuan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan RME, dan definisi materi. Validasi kedua, pada bagian contoh fungsi dan bukan fungsi, serta definisi fungsi. Pada tahap ketiga *e-book* dinyatakan valid (penilaian disajikan pada Lampiran 18).

Berikut hitungan penilaian dari validator ahli pembelajaran.

$$V = \frac{\text{Total skor dari validator}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$V = \frac{55}{60} \times 100\%$$

$$V = 91,67\%$$

Berdasarkan hasil hitungan tersebut, dilihat dari aspek pembelajaran persentase kelayakan *e-book* berbasis RME adalah 91,67%.

4) Validasi Ahli Bahasa

Proses validasi dilakukan sebanyak tiga kali. Pada validasi pertama revisi dibagian penulisan, konsistensi penulisan, penggunaan *font* tulisan, kesinambungan antar paragraf dan kesinambungan antarbagian halaman *e-book*. Validasi tahap kedua pada bagian penyempurnaan kata-kata. Validasi ketiga, *e-book* dinyatakan valid (hasil penilaian disajikan pada Lampiran 17). Berikut hitungan penilaian validator ahli bahasa.

$$V = \frac{\text{Total skor dari validator}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$V = \frac{49}{56} \times 100\%$$

$$V = 87,5\%$$

Berdasarkan penilaian ahli bahasa, persentase kelayakan bahasa *e-book* berbasis RME adalah 87,5%.

4. Hasil Implementasi

Implementasi dilakukan dengan tahapan berikut ini.

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil yang terdiri dari 6 peserta didik kelas XI B MA Wahid Hasyim Sukosari Kunir yang mewakili populasi. Peserta didik dipilih berdasarkan nilai matematika dan saran dari guru. Adapun 6 peserta didik yang masing-masing terdiri dari 2 peserta didik dengan hasil belajar tinggi, sedang, dan rendah. Data yang dikumpulkan adalah data kemenarikan *e-book* sebelum diimplementasikan ke lapangan. Hasil kemenarikan *e-book* dapat dilihat pada Tabel 4.3 (analisis hasil uji kelompok kecil disajikan pada Lampiran 29).

Tabel 4.3 Hasil Kemenarikan *e-book*

No	Aspek	Jumlah	Persentase
1	Tampilan <i>e-book</i>	60	83,3%
2	Isi materi	62	86,11%
3	Akses	64	88,89%
4	Bahasa	42	87,5%
Persentase Kemenarikan			86,5%

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh persentase aspek kemenarikan *e-book* berbasis RME yaitu 83,3% pada aspek tampilan *e-book*, 86,11% pada aspek isi materi, 88,89% pada aspek akses *link* dan 87,5% pada aspek bahasa. Persentase kemenarikan berdasarkan penilaian kelompok kecil adalah 86,5%. Selanjutnya, *e-book* dapat diimplementasikan pada kelompok besar (uji lapangan).

b. Uji Lapangan

Peserta didik yang terlibat adalah 18 orang kelas XI A MA Wahid Hasyim Sukosari Kunir. *e-Book* disebarluaskan kepada peserta didik menggunakan *link* yang diakses menggunakan *smartphone*. Implementasi ini dilaksanakan pada tanggal 18-

29 November 2025. Hasil yang diperoleh digunakan untuk mengetahui efektivitas dan kemenarikan *e-book*.

Berikut langkah-langkah uji lapangan.

- 1) Menyiapkan *smartphone* masing-masing, serta memastikan *smartphone* tersambung ke jaringan internet.
- 2) *Link e-book* disebar via grup WhatsApp oleh ketua kelas.
- 3) Aktivitas belajar dilakukan secara berkelompok 4-5 orang.
- 4) Partisipan membaca petunjuk *e-book* terlebih dahulu agar tidak mengalami kesulitan saat mengakses *e-book*.
- 5) Peserta didik diminta untuk mengamati tujuan pembelajaran pada materi fungsi invers.
- 6) Peserta didik diajak untuk mengingat kembali mengenai konsep fungsi mencakup definisi fungsi, notasi fungsi, *domain*, *kodomain*, *range*, dan jenis-jenis fungsi.
- 7) Peserta didik diajak untuk mengamati konteks 8 terkait fungsi invers.
- 8) Peserta didik berdiskusi dan mencoba menggunakan aplikasi GeoGebra serta kalkulator fungsi invers yang telah disediakan dalam *e-book*.
- 9) Selanjutnya, peserta didik mendefinisikan pengertian fungsi invers pada bagian kotak interaktif yang telah disediakan.
- 10) Peserta didik menyimpulkan pengertian fungsi invers, syarat fungsi memiliki invers, serta menggambar grafik fungsi dan inversnya.
- 11) Setelah diskusi selesai, peserta didik bersama-sama dengan bantuan peneliti menyimpulkan hasil pembelajaran.

Setelah melakukan pembelajaran di kelas XI A dengan menggunakan *e-book* berbasis RME peneliti memberikan soal *posttest*. Soal tersebut dibuat serupa dengan soal *pretest* serta bobot penilaianya sama, namun ada elemen yang berbeda (soal tes disajikan pada Lampiran 3 dan 4). Peserta didik diberi waktu mengerjakan 45 menit dengan diawasi oleh peneliti.

Hasil nilai tes kelas XI A dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI A

No	Subjek	Nilai		Keterangan
		Pretest	Posttest	
1	S1	65	84	Naik
2	S2	46	80	Naik
3	S3	60	82	Naik
4	S4	52	80	Naik
5	S5	54	75	Naik
6	S6	66	80	Naik
7	S7	56	89	Naik
8	S8	30	70	Naik
9	S9	65	85	Naik
10	S10	55	85	Naik
11	S11	56	80	Naik
12	S12	46	76	Naik
13	S13	47	88	Naik
14	S14	45	70	Naik
15	S15	61	82	Naik
16	S16	42	74	Naik
17	S17	52	75	Naik
18	S18	52	78	Naik
Rata-rata		52,78	79,61	

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh bahwa dari *pretest* hingga *posttest* nilai peserta didik mengalami kenaikan. Rata-rata *pretest* kelas XI A adalah 52,78. Sedangkan, rata-rata nilai *posttest* adalah 79,61. Semua peserta didik mengalami kenaikan hasil belajar.

5. Hasil Evaluasi

Pada tahap ini, peneliti akan menjelaskan kevalidan, kemenarikan, dan keefektifan *e-book*. Kevalidan *e-book* berbasis RME mengacu pada hasil penilaian dari validator ahli. Kelayakan materi yaitu 88,24% oleh ahli materi. Kelayakan media yaitu 92,19% oleh ahli media. Kelayakan bahasa adalah 87,5% oleh ahli bahasa. Kelayakan pada aspek pembelajaran adalah 91,67% oleh ahli pembelajaran.

Kemenarikan *e-book* RME dinilai berdasarkan respon peserta didik kelas XI A setelah menggunakan *e-book* berbasis RME (hasil respon uji lapangan disajikan pada Lampiran 30). Respon peserta didik disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Respon Peserta Didik

No	Aspek	Hasil Respon	Persentase
1	Tampilan	184	85,19%
2	Akses	179	82,87%
3	Materi	186	86,11%
4	Bahasa	125	86,81%
Rata-rata			85,1%

Berdasarkan Tabel 4.5 kemenarikan dari tampilan *e-book* adalah 85,19%. Hasil persentase *e-book* dari aspek kemudahan akses adalah 82,87%. Hasil persentase *e-book* berdasarkan aspek materi mencapai 86,11%. Selanjutnya, persentase *e-book* berdasarkan aspek bahasa adalah 86,81%. Dengan demikian rata-rata persentase kemenarikan *e-book* berbasis RME adalah 85,1%. Sehingga berdasarkan respon tersebut dapat dinyatakan bahwa *e-book* berbasis RME dikategorikan sangat menarik (kriteria kemenarikan dapat dilihat pada Tabel 3.17).

Keefektifan *e-book* dianalisis dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus N-Gain. Analisis disajikan pada sub bab selanjutnya. Hasil belajar peserta didik kelas XI A mencapai rata-rata hasil N-Gain sebesar

0,5652 atau N-Gain (%) mencapai 56,52% (disajikan dalam Tabel 4.8). Kategori besarnya peningkatan hasil belajar berdasarkan skor N-Gain kelas XI A termasuk kriteria sedang. Kriteria persentase keefektifan *ebook* berbasis RME pada materi fungsi invers untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik termasuk pada kategori cukup efektif.

B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk

1. Hasil Validasi *e-Book* oleh Ahli

Hasil validasi oleh validator ahli digunakan sebagai penilaian terhadap *e-book* berbasis RME sebelum diuji cobakan di lapangan. Berikut tabel 4.6 paparan hasil penilaian validator ahli.

Tabel 4.6 Data Penilaian Validator Ahli

No	Aspek	Persentase	Kriteria Kevalidan
1	Kelayakan Media	92,1%	Sangat Valid
2	Kelayakan Materi	88,24%	Sangat Valid
3	Kelayakan Bahasa	91,67%	Sangat Valid
4	Kelayakan Pembelajaran	87,5%	Sangat Valid
Persentase Rata-rata		88,87%	<i>e-Book</i> berbasis RME dapat digunakan

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh hasil validasi ahli berada pada kriteria sangat valid. Disimpulkan bahwa *e-book* berbasis RME dapat digunakan. Selanjutnya, komentar dan saran validator ahli disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Komentar dan Saran Validator

No	Aspek	Komentar dan Saran
1	Kelayakan media	<ul style="list-style-type: none"> - Ilustrasi dan contoh masalah sudah relevan, namun sebagian gambar dapat ditingkatkan kualitas visual dan konsistensi tata letak agar lebih estetik. - Terkait desain halaman isi sebaiknya diperbaiki pada aspek estetika (komposisi, warna, dan topografi) agar tampak profesional. - Video dan fitur interaktif perlu diperhatikan resolusinya serta kecepatan akses supaya lebih nyaman digunakan. - Revisi kecil pada bagian grafis dan kualitas media.

Lanjutan Tabel 4.7

No	Aspek	Komentar dan Saran
2	Kelayakan materi	<ul style="list-style-type: none"> - Contoh masalah kontekstual harus mudah dipahami - Penyajian materi sebaiknya lebih mendalam. - Referensi dicantumkan dan pilih referensi yang terpercaya.
3	Kelayakan proses pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Konsistensi penulisan. - <i>Font</i> penulisan kurang tepat. - Contoh konteks kurang sesuai. - Tujuan pembelajaran mengikuti rumus ABCD (<i>Audience, Behaviour, Condition, dan Degree</i>) - Definisi materi harus disesuaikan dengan sumber yang relevan. - Masalah konteks fungsi invers yang disajikan kurang tepat. - Contoh fungsi dan bukan fungsi ditambah. - Definisi fungsi mengikuti buku referensi yang lebih terpercaya.
4	Kelayakan bahasa	<ul style="list-style-type: none"> - Diperhatikan konsistensi penggunaan istilah. - Kesinambungan antarbagian <i>e-book</i> - Sebelum menjelaskan konteks, berikan keterangan atau intruksi kepada pembaca.

Berdasarkan Tabel 4.7 diperlukan adanya perbaikan berdasarkan komentar dan saran tersebut. Setelah diperbaiki, *e-book* berbasis RME dinyatakan valid dan dapat digunakan.

2. Hasil Respon Peserta Didik

Hasil respon ini diperoleh berdasarkan jawaban angket peserta didik. Angket respon divalidasi terlebih dahulu oleh dua validator (hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 27). Persentase kelayakan angket berdasarkan penilaian validator adalah 80,56%. Persentase tersebut dapat dikategorikan valid dan dapat digunakan di lapangan.

Adapun hasil jawaban respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.5 dengan persentase rata-rata kemenarikan adalah 85,1%. Hasil persentase tersebut dapat dikategorikan sangat menarik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-book* berbasis RME sangat menarik dan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk belajar peserta didik.

3. Hasil Belajar

Data hasil belajar peserta didik diperoleh dari jawaban soal tes. Soal tes divalidasi terlebih dahulu sebelum diberikan di lapangan. Hasil validasi oleh validator ahli adalah 80,56% (hasil analisis penilaian validator instrumen dapat dilihat pada Lampiran 26). Setelah instrumen dinyatakan valid, maka instrumen tersebut dapat digunakan di lapangan.

Setelah memperoleh nilai *pretest* dan *posttest*, peneliti menganalisis data kuantitatif untuk mengetahui peningkatan hasil belajar pada materi fungsi invers menggunakan uji N-Gain. Berikut pemaparan analisis uji produk.

1) Uji Normalitas

Sebelumnya peneliti memastikan bahwa data yang didapat merupakan data yang berdistribusi normal. Data yang telah berdistribusi normal dapat dianalisis lebih lanjut sehingga data yang dihasilkan akurat. Untuk menguji normalitas data digunakan aplikasi *SPSS* 22. Berikut Gambar 4.25 hasil keluaran SPSS uji normalitas.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.133	18	.200 [*]	.950	18	.428
posttest	.139	18	.200 [*]	.966	18	.712

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.25 Hasil Output SPSS Uji Normalitas Data

Gambar 4.25 menyatakan keluaran tes normalitas, yang akan digunakan sebagai acuan adalah nilai sigmoid pada tabel *Shapiro-Wilk*. Data tersebut

digunakan sebagai acuan karena jumlah responden kurang dari 100 orang. Diperoleh nilai sigmoid *pretest* adalah 0,429, sedangkan nilai sigmoid *posttest* adalah 0,712. Dikarenakan kedua nilai sigmoid lebih dari 0,05 maka data yang diperoleh telah terdistribusi normal.

2) Uji *Paired Sample T-Test*

Selanjutnya untuk memastikan bahwa terdapat perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* secara signifikan. Uji ini dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 22. Berikut Gambar 4.26 hasil keluaran dari aplikasi SPSS 22.

Paired Samples Test											
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference							
				Lower	Upper						
Pair 1 pretest - posttest	-26.833	7.286	1.717	-30.457	-23.210	-15.625	17	.000			

Gambar 4.26 Hasil Keluaran *Paired Sample T-Test*

Dilihat pada Gambar 4.26 nilai Sig. (2-tailed) adalah $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, antara hasil belajar *pretest* dan *posttest* terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga, analisis selanjutnya dapat dilakukan menggunakan uji N-Gain.

3) Uji N-Gain

Selanjutnya, peneliti melakukan analisis menggunakan uji N-Gain. Uji N-Gain bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar peserta didik. Uji ini dilakukan dengan bantuan *Ms. Excel* untuk menghitung nilai N-Gain masing-masing subjek. Berikut hasil N-Gain kelas XI A disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil N-Gain Kelas XIA

No	Subjek	Pretest	Posttest	N-Gain Skor	Peningkatan	N-Gain %
1	S1	65	84	0,5429	Sedang	54,29%
2	S2	46	80	0,6296	Sedang	62,96%
3	S3	60	82	0,5500	Sedang	55,00%
4	S4	52	80	0,5833	Sedang	58,33%
5	S5	54	75	0,4565	Sedang	45,65%
6	S6	66	80	0,4118	Sedang	41,18%
7	S7	56	89	0,7500	Tinggi	75,00%
8	S8	30	70	0,5714	Sedang	57,14%
9	S9	65	85	0,5714	Sedang	57,14%
10	S10	55	85	0,6667	Sedang	66,67%
11	S11	56	80	0,5455	Sedang	54,55%
12	S12	46	76	0,5556	Sedang	55,56%
13	S13	47	88	0,7736	Tinggi	77,36%
14	S14	45	70	0,4545	Sedang	45,45%
15	S15	61	82	0,5385	Sedang	53,85%
16	S16	42	74	0,5517	Sedang	55,17%
17	S17	52	75	0,4792	Sedang	47,92%
18	S18	52	78	0,5417	Sedang	54,17%
Rata-rata			0,5652	Sedang	56,52%	

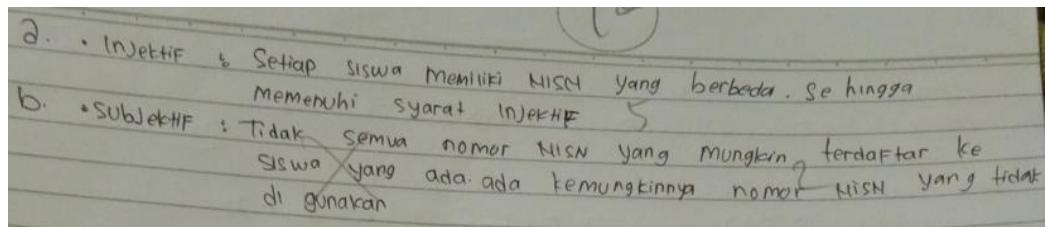
Berdasarkan Tabel 4.8 terdapat 2 subjek yang hasil belajarnya meningkat dalam kriteria tinggi. Sedangkan 16 subjek yang lain mengalami peningkatan pembelajaran pada kriteria sedang. Secara keseluruhan diperoleh skor N-Gain kelas XIA dengan rata-rata 0,5652. Berdasarkan perhitungan tersebut, hasil belajar subjek dapat dinyatakan meningkat dalam kategori sedang. Serta persentase N-Gain adalah 56,52%, sehingga kriteria keefektifan pembelajaran dengan *e-book* berbasis RME pada materi fungsi invers termasuk dalam kategori cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

4) Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

Untuk mendapatkan informasi keakuratan hasil belajar, peneliti melakukan wawancara dengan 2 subjek yaitu S7 dan S10. Subjek tersebut dipilih sesuai dengan hasil belajar dan rekomendasi dari guru matematika. Berikut pemaparan hasil jawaban dan hasil wawancara dengan subjek 7 dan subjek 10.

a. Subjek 7

Hasil jawaban S7 disajikan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Jawaban Subjek 7 Nomor 1

Subjek 7 tidak menjelaskan apakah masalah tersebut termasuk fungsi bijektif melainkan menjelaskan jenis fungsi injektif dan surjektif berdasarkan masalah. Masalah tersebut termasuk fungsi injektif karena setiap siswa memiliki NISN yang berbeda. Termasuk fungsi surjektif karena tidak semua nomor NISN yang mungkin terdaftar ke siswa yang ada dan kemungkinan ada NISN yang tidak digunakan.

Untuk mengetahui keaslian jawaban, peneliti melakukan wawancara dengan subjek 7 (S7). Berikut penjelasan dari subjek berdasarkan hasil wawancara.

- P : Jelaskan mengapa masalah tersebut termasuk dalam konsep fungsi!
 S7 : Karena fungsi itu suatu hubungan dari himpunan asal dengan himpunan hasil.
 Jadi dari masalah tersebut, himpunan asalnya siswa dan himpunan hasilnya NISN.
 P : Apakah fungsi itu termasuk fungsi korespondensi satu-satu?
 S7 : Iya kak. Karena fungsi bijektif itu fungsi yang injektif dan surjektif. Jadi setiap siswa punya NISN yang beda-beda itu termasuk fungsi injektif. Tapi kadang ada NISN yang tidak dipakai, jadi itu termasuk fungsi surjektifnya. Jadi ya, itu fungsi korespondensi satu-satu atau bijektif.

Hasil jawaban subjek 7 pada soal nomor 2 disajikan pada Gambar 4.28.

The image shows two columns of handwritten mathematical work on lined paper.

Left Column:

- 2. $F(x) = 100x$
dengan
- x = waktu (detik)
- $F(x)$ = volume air (ml)
- $F(1) = 100$
- $F(2) = 200$
- $F(3) = 300$
- $F(4) = 400$

Right Column:

$$\begin{aligned} & \text{D. } F(x) = 100x \\ & y = 100x \\ & x = 100y \\ & y = \frac{x}{100} \\ & F^{-1}(x) = \frac{x}{100} \end{aligned}$$

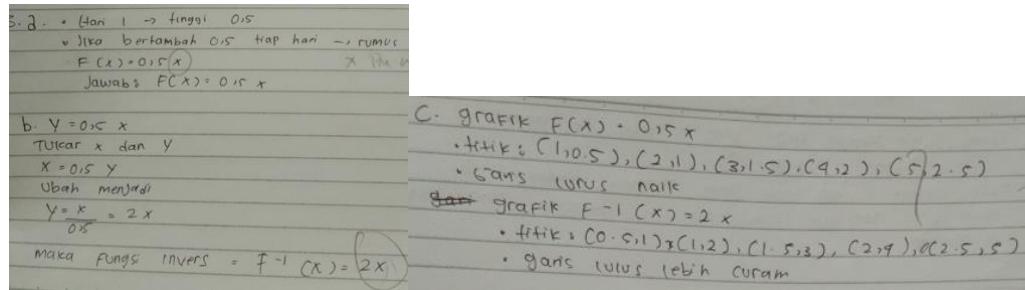
Gambar 4.28 Jawaban Subjek 7 Nomor 2

Subjek 7 menuliskan rumus fungsi dan memberikan keterangan setiap variabelnya. Diketahui bahwa volume air yang keluar setiap detik adalah 100 ml. Rumus fungsinya menjadi $f(x) = 100x$. Kemudian mensubstitusikan 1,2 ,3 , dan 4 yang merupakan waktu (detik) dalam variabel x . Selanjutnya Subjek 7 mencari fungsi invers dari fungsi awal dengan langkah-langkah membentuk persamaan menjadi $y = \dots$, sehingga persamaannya menjadi $y = 100x$. Selanjutnya menukar variabel x dan y , persamaannya menjadi $x = 100y$. Setelah itu, menyelesaikan persamaan y diperoleh $y = \frac{x}{100}$. Terakhir mengubah y menjadi notasi fungsi invers yaitu $f^{-1}(x)$, persamaan fungsi inversnya adalah $f^{-1}(x) = \frac{x}{100}$.

Berikut penjelasan dari subjek 7 berdasarkan hasil wawancara.

- P : Kalau untuk mengubah suatu masalah menjadi fungsi itu bagaimana caranya?
 S7 : Kalau saya ya kak, itu saya cari dulu variabel *inputnya* itu apa saja. Kalau dimasalah ini variabel *inputnya* waktu. Jadi saya misalkan saja waktu itu x . Terus notasi fungsi itu $f(x)$ jadi polanya diperoleh $f(x) = 100x$. Nilai 100 itu air yang keluar tiap detiknya.
- P : Bagaimana cara mencari fungsi inversnya?
 S7 : Caranya itu saya buat dulu $f(x)$ jadi y . Terus tukar variabel x sama y nya. Terus selesaikan y nya. Terus ketemu deh inversnya tapi aku ubah juga jadi $f^{-1}(x)$.

Hasil jawaban subjek 7 pada soal nomor 3 disajikan pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Jawaban Subjek 7 Soal Nomor 3

Subjek 7 mengidentifikasi informasi yang diketahui yaitu dalam 1 hari tinggi kecambah mencapai $0,5\text{ cm}$. Subjek 7 membuat pola, jika dalam 1 hari tinggi mencapai $0,5\text{ cm}$ maka rumus yang terbentuk adalah $f(x) = 0,5x$. Untuk mencari fungsi inversnya Subjek 7 melakukan langkah-langkah yang sama seperti sebelumnya, yaitu dengan mengubah $f(x)$ menjadi y sehingga bentuk persamaannya menjadi $y = 0,5x$. Selanjutnya menukar variabel x dan y , persamaan fungsinya menjadi $x = 0,5y$. Setelah itu menyelesaikan persamaan menjadi $y = \frac{x}{0,5}$. Kemudian, mengubah y menjadi notasi fungsi invers yaitu $f^{-1}(x) = \frac{x}{0,5}$. Karena $\frac{1}{0,5} = 2$, maka Subjek 7 mengubah bentuk persamaan fungsi inversnya menjadi $f^{-1}(x) = 2x$.

Subjek 7 tidak menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya. Melainkan mengidentifikasi titik-titik fungsi awal yaitu dalam bentuk (a, b) . Adapun titik-titik fungsi awalnya adalah $(1, 0,5), (2, 1), (3, 1,5), (4, 2)$ dan $(5, 2,5)$. Kemudian titik-titik fungsi inversnya dalam bentuk (b, a) . Titik-titik fungsi invers ini merupakan kebalikan dari titik-titik fungsi awalnya yaitu $(0,5, 1), (1, 2), (1,5, 3), (2, 4)$, dan $(3, 4,5)$.

Berikut penjelasan dari subjek berdasarkan hasil wawancara.

- P : Terus cara lain mencari fungsi invers bisa nggak?
 S7 : Bisa kak, itu harusnya pakai grafik fungsi yang dicerminkan itu sama garis $y = x$. Jadi, kalau fungsi awalnya itu (x, y) fungsi inversnya itu cerminannya sama garis $y = x$ jadi (y, x) .
- P : Coba gambar grafik fungsi dan fungsi inversnya?
 S7 : Tidak bisa kak, soalnya tidak paham caranya menggambar. Belajarnya kan pakai GeoGebra kalo gambar langsung tidak bisa.

Hasil jawaban subjek 7 pada soal nomor 4 disajikan pada Gambar 4.30.

a. $F(x) = 60.000 + 35.000x$
 Jawab: $F(x) = 60.000 + 35.000x$

b. $y = 60.000 + 35.000x$
 Tukar x dan y
 $x = 60.000 + 35.000y$
 Selesaikan untuk y
 $x - 60.000 = 35.000y$
 $y = \frac{x - 60.000}{35.000}$

Hitung berapa minggu untuk mencapai 480.000
 Invers: $f^{-1}(480.000) = \frac{480.000 - 60.000}{35.000}$
 $= 420.000 / 35.000$
 $= 12 \text{ Minggu}$

Gambar 4.30 Jawaban Subjek 7 Nomor 4

Bentuk fungsi awal yang disusun oleh Subjek 1 adalah $f(x) = 60.000 + 35.000x$. Subjek 7 tidak menjelaskan makna variabel x . Selanjutnya untuk mencari fungsi inversnya, Subjek 7 melakukan dengan cara mengubah $f(x)$ menjadi y sehingga rumus fungsinya menjadi $y = 60.000 + 35.000x$. Selanjutnya menukar variabel x dan y , menjadi $x = 60.000 + 35.000y$. Menyelesaikan persamaan fungsi menjadi $y = \frac{x - 60.000}{35.000}$. Untuk menghitung berapa minggu yang diperlukan hingga total uang kas yang terkumpul mencapai Rp480.000,00. Subjek 7 menggunakan rumus fungsi invers dengan mensubstitusikan 480.000 dalam variabel x , menjadi $f^{-1}(x) = \frac{(480.000 - 60.000)}{35.000} = 12$. Subjek 7 menyimpulkan bahwa untuk mencapai Rp480.000,00 diperlukan waktu selama 12 minggu.

Berikut penjelasan dari subjek berdasarkan hasil wawancara.

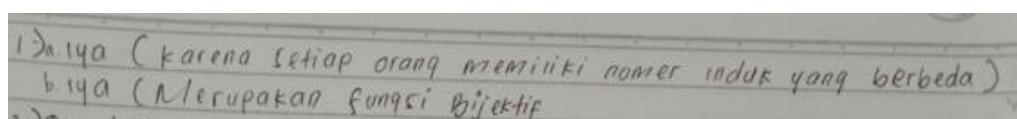
- P : Kalau nomor 4 gimana pengerjaannya?
 S7 : Itu caranya pertama buat fungsinya dulu ya kak. Nah buat fungsinya itu setiap minggu bayar kasnya Rp35.000,00. Terus bayar awalnya Rp60.000,00. Jadi rumus fungsinya $f(x) = 35.000x + 60.000$.

- P : Kenapa bisa begitu?
- S7 : Iya, soalnya setiap minggunya pasti bertambah Rp35.000,00. Jadi kalau dua minggu Rp70.000,00, sehingga 35.000×2 . 2 itu banyak minggunya, jadi x itu banyak minggu.
- P : Kalau total bayarnya mencapai Rp480.000,00 butuh berapa minggu?
- S7 : Itu berarti pakai fungsi inversnya kak. Jadi kalau sudah dicari fungsi inversnya atau kebalikannya itu tinggal dimasukan saja Rp480.000,00 itu di x nya terus dihitung. Hasilnya 12 minggu kak.

Setelah menjawab soal tes dan wawancara, peneliti memperoleh informasi bahwa S7 dapat menjelaskan langkah-langkah membuat pemodelan matematika berdasarkan masalah dunia nyata, menjelaskan langkah-langkah mencari fungsi invers, menjelaskan kesimpulan solusi yang telah dikerjakan, dan menjelaskan langkah lain mencari fungsi invers yang dengan cara merefleksikan grafik fungsi awal terhadap garis $y = x$. Namun, pada bagian menggambar grafik fungsi dan inversnya S7 tidak dapat menggambar dan merasa kesulitan. S7 hanya menjelaskan titik-titik fungsi awal yang kemudian jika direfleksikan terhadap garis $y = x$ akan menghasilkan titik-titik koordinat fungsi inversnya. Hal tersebut dikarenakan S7 belum terbiasa dalam menggambar grafik secara manual tanpa bantuan aplikasi.

4. Subjek 10

Hasil jawaban subjek 10 soal nomor 1 disajikan pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 1

Subjek 10 menyatakan bahwa konteks pertama teridentifikasi dalam fungsi karena setiap orang memiliki nomor induk yang berbeda. Selanjutnya, Subjek 10

mengidentifikasi konteks tersebut termasuk jenis fungsi bijektif. Namun, Subjek 10 tidak menjelaskan alasannya mengapa demikian.

Berikut hasil wawancara dengan subjek 10.

- P : Jelaskan apakah masalah yang pertama dapat diidentifikasi sebagai fungsi!
 S10 : Iya kak termasuk fungsi karena setiap orang memiliki Nomor Induk Siswa yang berbeda.
 P : Apakah fungsi yang dimaksud termasuk fungsi bijektif, kenapa coba jelaskan!
 S10 : Termasuk fungsi bijektif karena satu orang satu Nomor Induk Siswa
 P : Sudah?
 S10 : Iya kak.

Hasil jawaban subjek 10 soal nomor 2 disajikan pada Gambar 4.32.

The handwritten work shows the following steps:

1. "Untuk mengetahui fungsi bijektif"
2. "1 detik = 100 ml"
3. "2 detik = 200 ml"
4. "3 detik = 300 ml"
5. "4 detik = 400 ml"
6. " $f(x) = 100x$ "
7. " $f^{-1}(x) = \frac{x}{100}$ "
8. "Volume 300 ml"
9. " $f^{-1}(300) = 300 / 100 = 3$ detik"

Gambar 4.32 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 2

Untuk membuat rumus fungsi berdasarkan masalah, Subjek 10 membuat pola. Dalam 1 detik volume air yang keluar adalah 100 ml. Saat 2 detik volume air yang keluar adalah 200 ml dan seterusnya sampai detik keempat. Kemudian berdasarkan pola tersebut, Subjek 10 membuat rumus fungsi yaitu $f(x) = 100x$. Selanjutnya, untuk mencari fungsi invers Subjek 10 tidak menuliskan langkah-langkahnya melainkan langsung membuat fungsi inversnya yaitu $f^{-1}(x) = \frac{x}{100}$. Subjek 10 menghitung untuk volume 300 ml menggunakan rumus fungsi invers. Diperoleh waktu yang dibutuhkan yaitu selama 3 detik

Berikut hasil wawancara dengan subjek 10.

- P : Bagaimana cara membuat rumus fungsi berdasarkan masalah tersebut?
 S10 : Langkah-langkah yang saya lakukan itu. Pertama saya mencari dulu variabel-variabel yang terlibat dalam masalah tersebut. Terus saya memasukkan hubungan variabel-variabelnya. Selanjutnya membentuk fungsi.
 P : Variabelnya apa saja?

- S10 : Waktu dan volume air yang keluar.
 P : Kalau caranya mencari fungsi invers itu gimana?
 S10 : Mencari fungsi inversnya itu langkah-langkahnya pertama fungsi awal $f(x)$ diubah menjadi y . Terus tukar posisi x dan y . Setelah itu selesaikan persamaan y nya. Terus persamaan yang diperoleh adalah fungsi inversnya yaitu $f^{-1}(x)$. Jadi $f^{-1}(x)$ nya sama dengan $\frac{x}{100}$. Itu untuk mencari waktu yang diperlukan untuk mencapai volume tertentu.
 P : Kenapa begitu?
 S10 : Iya karena kebalikannya kak.

Hasil jawaban subjek 10 soal nomor 3 disajikan pada Gambar 4.33.

Handwritten work for Question 10:

① $y = mx + b$
 $m = 0,5$
 $0,5 = 0,5(1) + b$
 $b = 0$
 $y = 0,5x$

② $y = 0,5x$
 Tukar x dan y :
 $x = 0,5y$
 $y = 2x$
 $f^{-1}(x) = 2x$
 jika tinggi 3 cm \rightarrow hari $= 2 \times 3 = 6$ hari

③ $y = 0,5x$
 $(1, 0,5), (2, 1), (3, 1,5), (4, 2), (5, 2,5)$
 $y = x$

Gambar 4.33 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 3

Subjek 10 menuliskan bentuk persamaan secara umum, yaitu $y = mx + b$.

Dengan $m = 0,5$, Subjek 10 mensubstitusikan dalam persamaan tersebut untuk mencari nilai b . Diperoleh $b = 0$, sehingga persamaan fungsi yang terbentuk adalah $y = 0,5x$. Selanjutnya untuk mencari fungsi inversnya dengan cara menukar variabel x dan y . Kemudian menyelesaikan persamaan dalam y menjadi $y = 2x$. Diperoleh fungsi inversnya $f^{-1}(x) = 2x$. Subjek 10 mencoba menghitung jika tinggi kecambah mencapai 3 cm menggunakan rumus fungsi invers tersebut diperoleh waktu yang dibutuhkan selama 6 hari.

Untuk menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya Subjek 10 mencatat titik-titik fungsi awal yaitu $(1, 0,5), (2, 1), (3, 1,5), (4, 2), (5, 2,5)$.

Berikut hasil wawancara dengan subjek 10.

- P : Coba jelaskan bagaimana caranya menyelesaikan masalah tersebut?
 S10 : Pertama saya cari selisih tiap harinya dan didapat selisihnya 0,5 cm. Terus saya

- buat fungsinya $y = 0,5x$
- P : Terus?
- S10 : Untuk mencari fungsi inversnya caranya saya tukar y dan x . Selanjutnya selesaikan untuk y . Ketemu $f^{-1}(x) = 2x$. Contohnya kalau tingginya 3 cm harinya itu $2 \times 3 = 6$ hari.
- P : Terus cara lain mencari fungsi invers itu bisa dijelaskan?
- S10 : Bisa kak, pakai grafik yang dicerminkan ke garis $y = x$ itu.
- P : Caranya bagaimana?
- S10 : Untuk membuat grafiknya itu saya pertama membuat titik-titik potongnya (x, y) . Selanjutnya dicerminkan terhadap garis $y = x$. Tapi saya tidak bisa menggambarnya. Saya kurang paham.
- P : Kenapa kurang paham?
- S10 : Soalnya saya tidak pernah mencoba menggambar grafik seperti ini kak.

Hasil jawaban subjek 10 soal nomor 4 disajikan pada Gambar 4.34.

4) Setoran awal = 60.000
iuran tiap minggu = 35.000
 $y = 35.000x + 60.000$
Cek untuk $x = 2$
 $y = 35.000(2) + 60.000 = 130.000$
* fungsi invers
 $y = 35.000x + 60.000$
 $y - 60.000 = 35.000x$
 $x = \frac{y - 60.000}{35.000}$
 $f^{-1}(y) = \frac{y - 60.000}{35.000}$
 $X = \frac{480.000 - 60.000}{35.000}$
 $X = 12$

Gambar 4.34 Jawaban Subjek 10 Soal Nomor 4

Subjek 10 mencatat infomasi yang diketahui yaitu setoran awal Rp60.000,00 dan iuran tiap minggu Rp35.000,00. Subjek 10 membuat rumus fungsinya yaitu $y = 35.000x + 60.000$. Subjek 10 mengecek untuk 2 minggu, maka $y = 35.000(2) + 60.000 = 130.000$. Selanjutnya, mencari fungsi invers dilakukan dengan cara aljabar menjadi $y - 60.000 = 35.000x$. selanjutnya membentuk persamaan menjadi $x = \frac{y - 60.000}{35.000}$. Alih-alih menukar variabel y dan x . Subjek 10 mengubah x menjadi $f^{-1}(y)$. Diperoleh rumus fungsi inversnya $f^{-1}(y) = \frac{y - 60.000}{35.000}$. Kemudian Subjek 10 mencari berapa banyak minggu yang diperlukan supaya uang kas yang terkumpul mencapai Rp480.000,00. Setelah mensubstitusikan 480.000 dalam y diperoleh hasil 12 minggu.

Berikut hasil wawancara dengan subjek 10.

- P : Bisa jelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 4?
- S10 : Setoran awal Rp60.000,00. Terus iuran tiap minggunya Rp35.000,00. Jadi fungsinya $y = 35.000x + 60.000$. Kemudian saya cek untuk x nya sama dengan 2 hasilnya Rp130.000,00.
- P : Bagaimana cara mencari fungsi inversnya?
- S10 : Untuk mencari fungsi inversnya saya pindah 60.000 ke ruas kiri menjadi $y - 60.000 = 35.000x$. Selanjutnya saya bagi dengan 35.000. Rumus fungsi inversnya menjadi $f^{-1}(y) = \frac{y-60.000}{35.000}$. Itu karena y jadi saya buat $f^{-1}(y)$. Seperti materi aljabar itu kak.
- P : Oke. Kalau misalnya untuk mencapai uang kas Rp480.000,00 itu butuh berapa minggu?
- S10 : Itu pakai fungsi inversnya kak, kebalikannya. Caranya masukkan saja 480.000 ke nilai y kemudian dihitung $\frac{480.000-60.000}{35.000}$ jawabannya 12 minggu.

Berdasarkan hasil jawaban tes dan wawancara dengan S10, peneliti menemukan bahwa S10 dapat menjelaskan memodelkan masalah menjadi bentuk fungsi, menjelaskan cara mencari fungsi invers, menjelaskan cara lain mencari fungsi invers yaitu dengan menggambar grafiknya, dan menjelaskan solusi penyelesaian masalah fungsi invers yang telah dilakukan. Namun, S10 tidak dapat menggambar grafik fungsi dan inversnya. S10 hanya menjelaskan titik-titik fungsi awal dan tidak menjelaskan titik-titik fungsi inversnya.

4. Literasi Digital

Berdasarkan hasil rata-rata respon dan jawaban soal tes peserta didik komponen literasi digital yang diperoleh, sebagai berikut.

a. Kemampuan Dasar Literasi Digital

Sebelum menggunakan *e-book* berbasis RME, peserta didik biasa menggunakan *e-book* dalam format PDF. *e-Book* disebarluaskan melalui *link website*, peserta didik tidak mengalami kesulitan saat membuka *link* yang telah disebarluaskan tersebut. Selanjutnya, untuk membuka halaman interaktif menggunakan ikon,

peserta didik diarahkan untuk menuju daftar isi dengan mengklik ikon rumah. Pada tahap ini peserta didik juga tidak mengalami kesulitan.

Peserta didik dapat menggunakan daftar isi interaktif untuk akses cepat menuju halaman yang ingin dibuka. Serta menggunakan kotak interaktif untuk mengisi jawaban hasil diskusi.

b. Latar Belakang Pengetahuan

Setelah pengenalan *e-book* berbasis RME dilengkapi dengan media interaktif yaitu kalkulator interaktif dan aplikasi GeoGebra peserta didik belajar menggunakan aplikasi yang baru dan merasa antusias. Pada awal pembelajaran, peserta didik masih belum terlalu familiar belajar menggunakan GeoGebra. *e-Book* juga memuat video pembelajaran untuk menggunakan aplikasi GeoGebra. Sehingga dengan mengamati video dan bimbingan dari peneliti, peserta didik dapat menggunakan aplikasi GeoGebra.

Selanjutnya, secara mandiri peserta didik membuka *link* GeoGebra dan meng fungsi untuk mencari *inversnya*. Dengan arahan peneliti peserta didik mengikuti setiap langkah-langkah yang dilakukan. Selanjutnya peserta didik mencoba menyelesaikan masalah lain yang berkaitan dengan fungsi invers melalui aplikasi GeoGebra tersebut.

Peserta didik dapat memasukkan fungsi awal kemudian untuk menentukan inversnya menggunakan *tools reflection* dengan garis refleksinya adalah garis $y = x$. Peserta didik dapat membedakan grafik fungsi dan fungsi inversnya. Grafik fungsi awal dilambangkan dengan f dan grafik fungsi invers dilambangkan dengan f' .

Sedangkan pada aplikasi kalkulator interaktif, peserta didik tidak perlu menginput garis refleksi. Karena pada kalkulator interaktif telah disajikan bagian grafik dan langkah-langkah aljabar mencari fungsi invers.

c. Sikap dan Perspektif Pengguna

Pada komponen sikap dan perspektif pengguna, peserta didik menuliskan hasil keluaran GeoGebra maupun kalkulator interaktif. Pada saat diskusi peserta didik dapat menyebutkan langkah-langkah menentukan fungsi invers dan menggambar grafik berdasarkan keluaran GeoGebra dan kalkulator interaktif. Namun, pada saat menjawab soal tes peserta didik merasa kesulitan menggambar grafik dan hanya menyebutkan titik-titik potong fungsi dan fungsi inversnya. Kesulitan tersebut dikarenakan pada saat pembelajaran peserta didik hanya menggunakan GeoGebra dan kalkulator interaktif saja, tanpa menelusuri cara menggambar grafik secara manual. Hal tersebut juga disebabkan karena waktu pembelajaran yang hanya satu kali pertemuan.

d. Keterampilan TIK

Pada komponen TIK, peserta didik dapat menyelesaikan masalah fungsi invers dengan menggunakan GeoGebra dan kalkulator interaktif. Berdasarkan hasil diskusi peserta didik secara berkelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi invers. Begitu pun pada saat menjawab soal tes peserta didik juga dapat menjawab masalah yang berkaitan dengan fungsi invers. Namun, kekurangannya pada saat menjawab soal tes peserta didik kesulitan menggambar grafik fungsi dan inversnya.

Berdasarkan hasil angket peserta didik dan penyelesaian soal tes pemaparan literasi digital peserta didik disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Literasi Digital

No	Aspek	Indikator	Hasil Penelitian
1	Kemampuan dasar literasi digital	Kemampuan dalam memahami ikon dan kotak interaktif yang disajikan dalam <i>e-book</i> .	Peserta didik dapat menggunakan ikon dan kotak interaktif yang disajikan dalam <i>e-book</i> .
2	Latar belakang pengetahuan	Kemampuan dalam memaknai hasil <i>output</i> GeoGebra dan kalkulator interaktif berdasarkan materi fungsi invers.	Peserta didik dapat menyatakan invers dari suatu fungsi berdasarkan <i>output</i> GeoGebra dan dapat menentukan grafik fungsi dan inversnya.
3	Sikap dan perspektif pengguna	Kemampuan mengkomunikasikan hasil <i>output</i> dari GeoGebra dan kalkulator interaktif.	Peserta didik menulis dan menyebutkan cara mencari fungsi invers berdasarkan hasil keluaran kalkulator interaktif
4	Keterampilan TIK	Kemampuan dalam menentukan solusi penyelesaian masalah berdasarkan <i>output</i> GeoGebra dan kalkulator interaktif.	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah fungsi invers mengikuti langkah-langkah <i>output</i> kalkulator interaktif

C. Revisi Produk

Pada tahap revisi produk mengacu pada penilaian, saran, dan komentar dari validator ahli. Berikut pemaparan revisi produk.

1. Revisi Aspek Media *e-Book*

Berikut Gambar 4.35 terkait revisi desain menurut komentar dan saran validator ahli media.



Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

Gambar 4.35 Revisi Media

Berdasarkan komentar dan saran validator ahli media, beberapa aspek yang perlu diperbaiki mencakup kejelasan gambar, grafis dan media. Gambar 4.35 merupakan salah satu bagian yang perlu diperbaiki untuk memenuhi aspek estetika dan profesionalitas.

2. Revisi Aspek Materi *e-Book*

Revisi aspek materi berdasarkan penilaian, komentar dan saran dari validator ahli materi. Berikut Gambar 4.36 revisi materi pada contoh konteks 3 yang masih ambigu.

MASALAH 2
Berikut disajikan beberapa jenis hewan berkaki empat. Kelompokkan hewan berikut berdasarkan jenis makanannya!

Singa Sapi Kucing Kelinci

Gambar 2. Jenis Hewan Berkaki Empat

MASALAH 3
Tahukah kalian tanaman-tanaman yang berbuah? Bagaimana hubungan antara tanaman dan buah yang dihasilkan?

Menghasilkan

Gambar 3 Tanaman dan Buahnya

KONSEP FUNGSI 7

KONTEKS 2
Gambar 1.2 di bawah ini menunjukkan beberapa hewan berkaki empat.

Hartman Kelinci Sapi Singa Tikus

Gambar 1.2 Hewan Berkaki Empat

Buatlah diagram panah untuk mengelompokkan hewan tersebut berdasarkan jenis makanannya (herbivora, karnivora, dan omnivora). Adakah hewan yang memiliki jenis makanan yang sama?

KONTEKS 3
Gambar 1.3 berikut menunjukkan jadwal pelajaran di kelas X.

Jadwal Pelajaran

Senin	Selasa	Rabu
Matematika		
	Kimia	
		Budaya

Gambar 1.3 Jadwal Pelajaran

Buatlah diagram panah berdasarkan Gambar 1.3! Apakah ada lebih dari satu mata pelajaran yang diajarkan dalam satu hari?

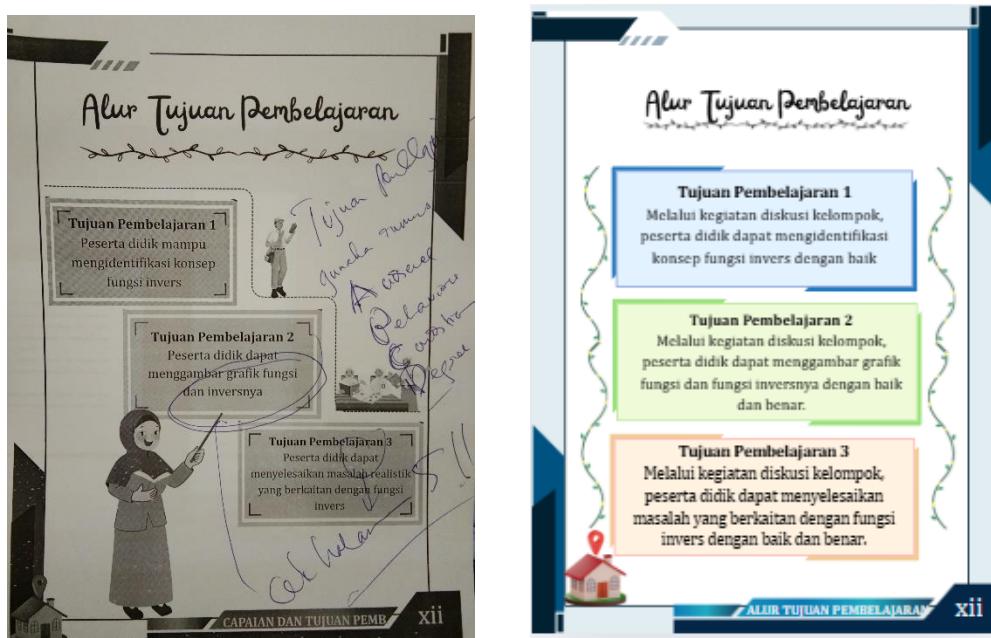
KONSEP FUNGSI 5

Sebelum Revisi**Sesudah Revisi****Gambar 4.36 Revisi Materi**

Berdasarkan Gambar 4.36 sebelum revisi, peneliti mencantumkan contoh masalah terkait hubungan antara pohon dan buahnya. Contoh konteks tersebut masih dianggap ambigu. Selanjutnya, peneliti melakukan revisi dengan memberikan contoh masalah jadwal mata pelajaran mulai hari Senin hingga hari Jumat.

3. Revisi Aspek Pembelajaran

Revisi aspek pembelajaran disesuaikan dengan penilaian, komentar, dan saran dari validator ahli pembelajaran. Berikut Gambar 4.37 terkait revisi pada bagian alur tujuan pembelajaran.

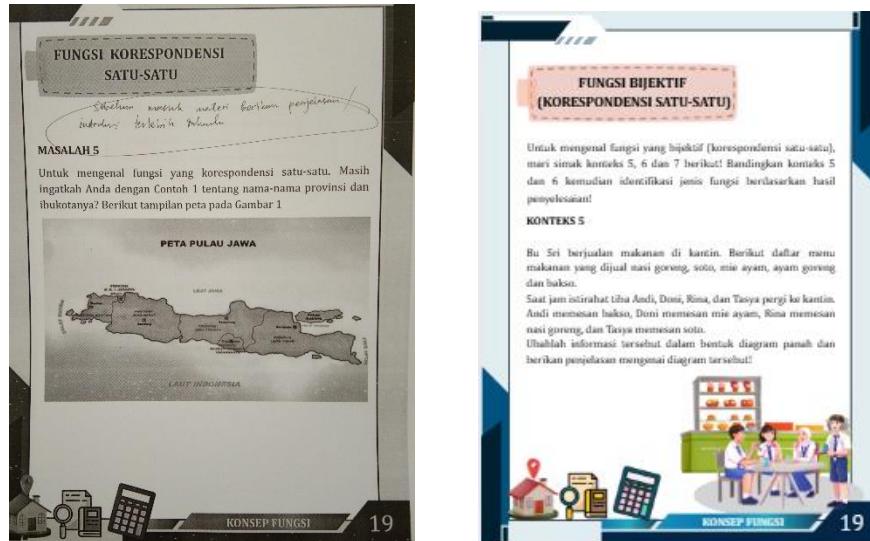


Gambar 4.37 Revisi Pembelajaran

Berdasarkan Gambar 4.37 sebelum revisi pada bagian tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan rumus penyusunan tujuan pembelajaran yaitu rumus ABCD (*Audience, Behaviour, Condition, dan Degree*). Selanjutnya, peneliti melakukan revisi pada bagian tujuan pembelajaran dengan menyesuaikan rumus ABCD tersebut. *Audience* merupakan peserta didik, *behaviour* yaitu kemampuan yang harus dicapai, *condition* dilakukan dengan diskusi kelompok, dan *degree* hasil harus baik dan benar.

4. Revisi Aspek Bahasa

Revisi pada bagian aspek bahasa dengan memperhatikan penilaian, komentar, dan saran dari validator ahli bahasa. Berikut Gambar 4.38 terkait revisi bahasa.



Sebelum Revisi

Setelah Revisi

Gambar 4.38 Revisi Bahasa

Berdasarkan Gambar 4.38 aspek bahasa sebelum revisi pada bagian intruksi untuk memperhatikan konteks dalam memahami makna dari materi fungsi invers. Setelah revisi peneliti menambah beberapa intruksi kepada pembaca mengenai maksud dari konteks yang disajikan.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pengembangan *e-Book* Berbasis RME

1. Analisis

Pada tahap analisis peneliti mengidentifikasi masalah awal yang menjadi latar belakang pembuatan *e-book* berbasis RME. Peneliti melakukan kajian literatur, observasi lapangan, melakukan wawancara dengan guru dan peserta didik. Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan menganalisis kebutuhan guru, peserta didik dan pembelajaran di kelas.

Analisis kebutuhan guru dilakukan untuk mengidentifikasi kendala mengajar fungsi invers, bahan ajar, dan pendekatan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis, peneliti menemukan bahwa kendala mengajar fungsi invers di kelas berkaitan dengan tingkat kerumitan materi. Peserta didik mengalami kesulitan di bagian membolak balikkan rumus fungsi. Menurut Pramesti & Ferdianto (2019) kesulitan belajar fungsi invers dibagi menjadi tiga jenis yaitu kesulitan pada konsep, kesulitan keterampilan, dan kesulitan pada pemecahan masalah. Berdasarkan hasil wawancara kebutuhan awal dengan peserta didik sebanyak 8 dari 12 peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang berkaitan dengan fungsi invers. Peserta didik menjelaskan bahwa materi fungsi terlalu sulit karena harus membolak balikkan fungsi yang tidak familiar.

Selanjutnya, guru juga menjelaskan bahwa model pembelajaran yang biasa digunakan dan efektif adalah metode diskusi, penugasan, dan memberikan soal kontekstual. Melalui pembelajaran diskusi seperti model pembelajaran PBL peserta didik lebih semangat dan lebih cepat memahami materi yang sedang dipelajari. Selanjutnya, saat belajar dengan memberikan soal kontekstual guru memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mencari sebanyak mungkin informasi lewat sumber belajar yang lain untuk menyelesaikan masalah matematika. Freudenthal (1970) menjelaskan bahwa dalam belajar matematika untuk memberikan pengalaman yang lebih berarti, maka guru perlu membuat pembelajaran yang berfokus pada peserta didik dalam mencari konsep matematika itu sendiri.

Analisis kebutuhan berikutnya yaitu mengenai bahan ajar yang digunakan oleh guru matematika di antaranya LKPD, *e-book* dan aplikasi lain yang mendukung. Kegiatan pembelajaran dengan memanfaat media internet seperti *e-book* membuat peserta didik lebih semangat dalam belajar dan mempermudah memahami serta mencari solusi masalah matematika tersebut. Menurut Muslich (2010) *e-book* menjadi salah satu solusi untuk mempermudah peserta didik belajar dan mengakses bahan ajar.

2. Desain

Pada tahap desain, peneliti melakukan analisis capaian pembelajaran, menyusun *storyboard*, menyusun navigasi, dan memprogram *e-book*. Tahap pertama yaitu menganalisis capaian pembelajaran. Permendikbudristek No 033 (2022) memaparkan capaian pembelajaran matematika fase F capaian pembelajaran adalah peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks, menentukan

fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi serta memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai. Menurut Susanto dkk. (2021) tujuan pembelajaran fungsi invers di antaranya menjelaskan syarat dan aturan pembuatan fungsi invers dan menggunakan konsep fungsi invers untuk menyelesaikan masalah.

Selanjutnya, menyusun *storyboard e-book*. *Storyboard* disusun sebagai rancangan awal untuk mempermudah peneliti dalam menyusun *e-book*. Perancangan desain ini menggunakan beberapa fitur aplikasi di antaranya *Ms. Word*, *Sigil*, dan *Canva*. *Ms. Word* digunakan untuk menyusun materi. Selanjutnya, untuk memberikan kesan yang menarik maka digunakan aplikasi *Sigil* dan *Canva*. Menurut Amalia & Kustijono (2017) *Sigil* dapat memudahkan akses yang terdapat pada banyak komponen elektronik baik PC, laptop, bahkan *smartphone*.

Setelah itu, peneliti melakukan desain halaman dengan menggunakan *Canva*. Aplikasi ini digunakan untuk menyusun desain *background e-book*, halaman sampul, dan halaman inti. Adapun fitur yang disusun pada *Canva* di antaranya kalkulator elektronik, desain *background*, gambar ilustrasi dan menyematkan video pembelajaran. Menurut Fitriana dkk. (2021) untuk membuat media pembelajaran perlu desain yang menarik.

3. Pengembangan

Pada tahap pengembangan, peneliti melakukan validasi *e-book*, di antaranya validasi materi, media, pembelajaran, dan bahasa. Pada tahap pertama, peneliti melakukan validasi media kepada validator ahli media. Setelah dua kali konsultasi, *e-book* dinyatakan valid dan dapat digunakan. Selanjutnya, peneliti melakukan

validasi ahli materi dengan konsultasi sebanyak dua kali. Setelah revisi dan dinyatakan valid, maka *e-book* dapat diimplementasikan. Validasi ketiga yaitu aspek pembelajaran yang dilakukan validasi sebanyak tiga kali. Validasi ahli bahasa dilakukan sebanyak tiga kali. Berdasarkan penilaian dari keempat ahli tersebut, *e-book* berbasis RME dinyatakan valid. Menurut Sugiyono (2017) untuk mengembangkan produk, perlu dihadirkan para ahli pakar di bidangnya masing-masing untuk menilai kelebihannya.

4. Implementasi

Implementasi *e-book* dilakukan pada saat uji lapangan. Uji lapangan dilakukan sebanyak dua kali. Pada pertemuan pertama, peserta didik merasa antusias dan mencoba beberapa fitur *e-book* seperti *input* jawaban dan diskusi. Menurut Amalia & Kustijono (2017) *e-book* merupakan salah satu bahan pembelajaran yang menarik dan *flexible* dalam penggunaannya dan akan membuat aktivitas membaca bukan lagi hal yang membosankan.

Pada pertemuan kedua, peserta didik mencoba fitur baru yaitu GeoGebra dan kalkulator interaktif. Sebelumnya, peserta didik tidak pernah menggunakan aplikasi GeoGebra sebagai alat bantu pembelajaran. Sehingga, peserta didik masih belum familiar dan butuh bimbingan dari peneliti. Namun, peserta didik merasa semangat dan berdiskusi menyelesaikan masalah menggunakan fitur tersebut. Menurut Fitriana dkk. (2021), *e-book* dengan tambahan fitur GeoGebra dapat memberi kesan yang menarik dan menambah wawasan peserta didik.

Hasil belajar peserta didik berdasarkan rata-rata N-Gain adalah 0,5652 yang termasuk dalam kategori peningkatan hasil belajarnya sedang. Sedangkan,

berdasarkan hasil N-Gain (%) adalah 56,52% dengan kriteria keefektifan *e-book* berbasis RME pada materi fungsi invers untuk meningkatkan hasil belajar termasuk pada kategori cukup efektif. Menurut Putria dkk. (2017) *e-book* berbasis RME dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dibandingkan buku biasa yang digunakan di sekolah.

Berdasarkan analisis hasil belajar peserta didik, diperoleh bahwa semua peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar secara signifikan. Namun, berdasarkan hasil wawancara terdapat kesulitan peserta didik dalam mengerjakan soal. Kesulitan tersebut dalam menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya. Berdasarkan hasil wawancara dengan S7 dan S10 hanya menjelaskan titik-titik potong fungsi awal dan titik-titik potong fungsi inversnya yaitu hasil refleksi terhadap garis $y = x$. Faktor kesulitan tersebut salah satunya adalah peserta didik tidak terbiasa menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya secara manual. Menurut Pramesti & Ferdianto (2019) kesulitan dalam belajar fungsi invers salah satunya karena keterampilan yang salah satunya adalah menggambar grafik fungsi invers itu sendiri.

Selanjutnya, berdasarkan hasil literasi digital diperoleh peserta didik dapat menggunakan ikon yang disajikan, peserta didik dapat menyatakan fungsi invers berdasarkan keluaran GeoGebra maupun kalkulator interaktif, peserta didik dapat menulis dan menyebutkan hasil keluaran GeoGebra maupun kalkulator interaktif, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi invers berdasarkan hasil keluaran GeoGebra maupun kalkulator interaktif. Menurut Desi (2017) literasi digital peserta didik dikategorikan menjadi empat

komponen yaitu kemampuan dasar literasi digital, latar belakang pengetahuan, sikap dan perspektif pengguna, serta keterampilan TIK.

5. Evaluasi

Implementasi *e-book* di kelas memberikan pengalaman baru kepada peserta didik dalam penerapan pendekatan pembelajaran, aplikasi belajar, dan sumber belajar baru. Berdasarkan hasil respon diperoleh persentase kemenarikan dari aspek tampilan *e-book* adalah 85,19%. Hasil persentase kemenarikan *e-book* dari aspek kemudahan akses adalah 82,87%. Hasil persentase kemenarikan *e-book* berdasarkan aspek materi adalah 86,11% yang. Selanjutnya, kemenarikan *e-book* berdasarkan aspek bahasa adalah 86,81%. Dengan rata-rata kemenarikan *e-book* adalah 85,1% yang dapat dikategorikan sangat menarik. Sejalan dengan pendapat Amalia & Fajar (2021) belajar matematika dengan menggunakan *e-book* dapat meningkatkan minat peserta didik untuk membacanya karena memuat video, link, kalkulator interatif serta desain halaman *e-book* yang lebih menarik.

B. Keefektifan *e-Book* dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Digital Peserta Didik

Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan *e-book* berbasis RME dapat dilihat pada hasil analisis kuantitatif pada data yang diperoleh selama implementasi. Analisis data dilakukan uji N-Gain untuk mengetahui taraf peningkatan yang terjadi pada data yang diperoleh.

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik. Diperoleh rata-rata skor N-Gain kelas XIA adalah 0,5652

termasuk pada kriteria peningkatakn hasil belajar sedang. N-Gain persen sebesar 56,52% yang termasuk kategori cukup efektif. Berdasarkan kriteria keefektifan *e-book* berbasis RME dikatakan cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Amalia & Kustijono (2017) menyatakan bahwa *e-book* dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik menjadi lebih kritis, sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dengan peserta didik, peserta didik dapat menjelaskan maksud dari soal dan menjelaskan jawabannya. Subjek 7 dan subjek 10 menjelaskan bagaimana mencari fungsi invers dan membuat pemodelan matematika materi fungsi invers. Menurut Tania & Siregar (2022) *e-book* berbasis RME dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Namun, peserta didik mengalami kesulitan dalam menggambar grafik. Hal tersebut dikarenakan peserta didik belum terbiasa menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya. Selain itu, pada saat pembelajaran menggunakan *e-book* peserta didik menggambar grafik fungsi dan fungsi inversnya menggunakan GeoGebra dan kalkulator interaktif. Peserta didik tidak mencari solusi grafik fungsi dan inversnya secara manual walaupun dalam *e-book* telah disediakan video pembelajaran menggambar grafik fungsi dan inversnya secara manual. Menurut Pramesti & Ferdianto (2019) kesulitan keterampilan merupakan salah satu kesulitan pada materi fungsi invers.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengembangan *e-book* melalui tahap ADDIE diperoleh hasil *e-book* berbasis RME yang valid, menarik, dan efektif. Kevalidan *e-book* diperoleh berdasarkan penilaian dari validator ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran. Validasi ahli media mencapai persentase 92,18%, termasuk kriteria yang sangat valid. Validasi ahli materi mencapai persentase 88,23%, termasuk kriteria sangat valid. Validasi ahli pembelajaran memperoleh persentase 91,67%, termasuk kriteria sangat valid. Validasi ahli bahasa mendapatkan persentase 87,5%, termasuk dalam kategori sangat valid. Persentase rata-rata validasi *e-book* adalah 88,87%, termasuk kategori sangat valid.

Berdasarkan hasil respon diperoleh persentase kemenarikan dari aspek tampilan *e-book* mencapai hasil 85,19%, termasuk kriteria sangat menarik. Hasil persentase kemenarikan *e-book* dari aspek kemudahan akses adalah 82,87%, termasuk kriteria sangat menarik. Hasil persentase kemenarikan *e-book* berdasarkan aspek materi mencapai 86,11%, termasuk kriteria sangat menarik. Selanjutnya, kemenarikan *e-book* berdasarkan aspek kebahasaan mencapai 86,81%, termasuk kriteria sangat menarik. Rata-rata kemenarikan *e-book* adalah 85,1%, termasuk pada kriteria sangat menarik. Dapat disimpulkan bahwa *e-book* berbasis RME memenuhi kriteria kemenarikan.

Setelah dilakukan implementasi pada pembelajaran matematika menggunakan *e-book* berbasis RME diperoleh hasil belajar yang meningkat. Sebelum implementasi peserta didik diberi soal *pretest*, setelah implementasi peserta didik diberi soal *posttest*. Untuk membandingkan dan mengetahui tingkat efektifitas *e-book* dihitung menggunakan pendekatan N-Gain. Berdasarkan analisis N-Gain, diperoleh rata-rata skor N-Gain kelas XIA adalah 0,5652, termasuk meningkat dengan kriteria sedang dan keefektifan *e-book* berdasarkan persentase N-Gain adalah 56,52%, termasuk pada kategori cukup efektif. Berdasarkan kriteria keefektifan *e-book* berbasis RME dikatakan cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital pada materi fungsi invers peserta didik kelas XI.

Komponen literasi digital peserta didik dibagi menjadi empat yaitu kemampuan dasar literasi digital, latar belakang pengetahuan, sikap dan perspektif pengguna, dan keterampilan TIK. Pertama, kemampuan dasar literasi digital peserta didik dapat menggunakan ikon dan kotak interaktif yang telah disajikan. Kedua, latar belakang pengetahuan peserta didik dapat menyatakan invers dari suatu fungsi berdasarkan *output* GeoGebra dan kalkulator interaktif. Ketiga, sikap dan perspektif pengguna peserta didik dapat menulis dan menyebutkan hasil keluaran kalkulator interaktif dan GeoGebra. Keempat, keterampilan TIK peserta didik dapat menyelesaikan masalah fungsi invers mengikuti langkah-langkah *output* kalkulator interaktif.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil paparan data yang dijabarkan, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. *e-Book* berbasis RME dapat dikembangkan lebih lanjut dengan materi yang berbeda, selain materi konsep fungsi dan fungsi invers.
2. *e-Book* dapat dikolaborasikan dengan pendekatan lain agar lebih menarik dan interaktif.
3. Konten video, fitur dan desain *e-book* dapat dikembangkan agar lebih menarik.
4. Tujuan pengembangan dapat divariasikan pada topik lain selain hasil belajar matematika dan literasi digital.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk

Produk *e-book* berbasis RME ini dapat disempurnakan dalam pengembangan selanjutnya. Adapun diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut sebagai berikut.

1. *e-Book* berbasis RME untuk meningkatkan hasil belajar dan literasi digital dapat digunakan di Madrasah Aliyah yang menjadi tempat penelitian atau lembaga pendidikan khususnya Sekolah Menengah Atas atau sederajat.
2. Dapat juga dilakukan pada jenjang kelas lain untuk mengukur hasil belajar dan literasi digital peserta didik.
3. Aplikasi yang perlu dikembangkan terkait kalkulator interaktif agar lebih akurat dan dapat digunakan oleh peserta didik selain pada *e-book*.

DAFTAR RUJUKAN

- Alim, J. A., Hermita, N., Alim, M. L., Wijaya, T. T., & Pereira, J. (2021). Developing a Math Textbook using realistic Mathematics Education Approach to increase elementary students' learning motivation. *Jurnal Prima Edukasia*, 9(2), 193–201. <https://doi.org/10.21831/jpe.v9i2.39393>
- Amalia, A., & Fajar, D. M. (2021). Pengembangan E-book Interaktif Sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Pemuaian Kelas VII SMP/MTs. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(2), 88–95. <https://doi.org/10.35719/vektor.v2i2.46>
- Amalia, F., & Kustijono, R. (2017). Efektifitas penggunaan E-Book dengan Sigil untuk melatihkan kemampuan berpikir kritis. *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) "Menghilangkan Penelitian-Penelitian Fisika dan Pembelajarannya," November*, 81–85.
- Anggraena, Y., Dion, G., Nisa, F., Andiarti, A., Herutami, I., Alhapip, L., Iswoyo, S., Hartini, Y., & Mahardika, R. L. (2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen. In *Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia*.
- Bawden (2001). Information and digital literacies: a review of concepts. *Journal of documentation*, 57(2), 218-259.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/9780387095066>
- Brew, L. (2013). Mathematical Activities and Classroom Based Factors That Support Senior High School Students' Mathematical Performance. *British Journal of Arts and Social Sciences*, 16(I), 2046–9578. <http://www.bjournal.co.uk/BJASS.aspx78>
- Dashtestani, R., & Hojatpanah, S. (2020). Digital literacy of EFL students in a junior high school in Iran: voices of teachers , students and Ministry Directors. *Computer Assisted Language Learning*, 0(0), 1–31.
- Dugopolski, M. (2009). *Elementary & Intermediate Algebra* (S. K. Mattson, Ed.; Fourth Edi). The McGraw-Hill Companies.
- Dugopolski, M. (2015). *College Algebra* (A. Kelly, K. O'Connoe, K. Consalvo, & J. Garber, Ed.; Sixth Edit). Pearson Education.
- Fitriana, R., Rinaldi, A., & Suherman, S. (2021). GeoGebra pada Aplikasi Sigil sebagai Pengembangan E-modul Pembelajaran Matematika. *Prisma*, 10(1), 106. <https://doi.org/10.35194/jp.v10i1.1118>
- Freudenthal, H. (1970). *Mathematics As An Educational Task*.
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. https://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/literatuur/1994_gravemeijer_dissertation_0_222.pdf
- Gueudet, G., Pepin, B., & Trouche, L. (2012). From text to 'lived' resources: Mathematics curriculum materials and teacher development. *From Text to "Lived" Resources: Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*, 1–363. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1966-8>

- Hadi, S. (2017). *Pendidikan Matematika Realistik: Teori, Pengembangan, dan Implementasi* (Cetakan ke). Rajawali Pers.
- Hallissy, M., & Casey, L. (2013). Live Learning : Online Teaching , Digital Literacy and the Practice of Inquiry. *Irish Journal of Technology Enhanced Learning*, 1–17.
- Hidayat, R., Erwadi, -, Sari, V. R., & Purnama Ade, V. R. (2017). Pemanfaatan Sigil Untuk Pembuatan E-Book (Electronic Book) dengan Format ePUB. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v3i1.2017.1-8>
- Hikayat, C., Suparman, Hairun, Y., & Suharna, H. (2020). Design of realistic mathematics education approach to improve critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, 8(6), 2232–2244. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080606>
- Hobbs, R. (2017). *Create to Learn: Introduction to Digital Literacy* (1st ed.). https://books.google.co.id/books?id=k08nDwAAQBAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- MardiIsmunandar, D., Gunadi, F., Taufan, M., Mulyana, D., & Runisah. (2020). Creative thinking skill of students through realistic mathematics education approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012054>
- Kristanto, Y. D., & Santoso, E. B. (2020). Towards a mathematics textbook for supporting 21st century learning: The student perspective. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012037>
- Kurniawan, P., & Wijayanti, P. (2022). Profil Metakognisi Siswa Sma Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers Ditinjau Dari Kemampuan Siswa. *MATHEdunesa*, 11(3), 644–656. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n3.p644-656>
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569–578. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>
- Makonye, J. P. (2014). Teaching Functions Using a Realistic Mathematics Education Approach: A Theoretical Perspective. *International Journal of Educational Sciences*, 07(03). <https://doi.org/10.31901/24566322.2014/07.03.27>
- Manullang, S., Panjaitan, M., & Hutabarat, H. D. M. (2022). The Development of Actuarial Mathematics E-Book Using Sigil Application. *AIP Conference Proceedings*, 2659(November 2022). <https://doi.org/10.1063/5.0113435>
- Mardiya, Z., Sofa, A. R., Islam, U., Hasan, Z., & Probolinggo, G. (2025). *Keutamaan Menuntut Ilmu dalam Perspektif Islam di Kehidupan Modern : Tantangan , Peluang , dan Pengaruh Teknologi dalam Pembentukan Karakter di Era Digital*. 4.
- Muslich, M. (2010). *Text Book Writing: Dasar-Dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku Teks* (M. Sandra, Ed.; Cetakan 1). Ar-Ruzz Media.
- OECD. (2023). Pisa 2022 Results. In *Factsheets: Vol. I*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-

- en%0A

O'Halloran, K. L., Beezer, R. A., & Farmer, D. W. (2018). A new generation of mathematics textbook research and development. *ZDM - Mathematics Education*, 50(5), 863–879. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0959-8>

Okpatrioka. (2023). Research And Development (R & D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86–100.

Permendikbudristek No 033, 97 (2022).

Permendikbudristek No 22, Pub. L. No. Nomor 22 Tahun 2022, Kemdikbudristek 1 (2022). https://peraturan.bpk.go.id/Download/219102/Salinan_permendikbudristek_nomor_22_tahun_2022.pdf

Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., & Sinclair, N. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change. *ZDM - Mathematics Education*, 49(5), 645–661. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0879-z>

Pramesti, P., & Ferdianto, F. (2019). *Analisis Kesulitan Siswa Belajar Matematika pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Kelas X SMA Negeri 1 Rajagaluh Analysis of Students 'Difficulties Learning Mathematics in the Inverse Function and Composition Function of Class X SMA Negeri 1 Rajagaluh*. 7(2), 74–79.

Purnomo, Y. W., Rahmawati, N., & Kadir, K. (2021). Using Context to Learn Matrices Concepts Meaningfully. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 5(2), 165. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v5i2.19456>

Putria, A., Akhyar, M., & Agung, L. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII Menggunakan E-Book Berbasis Pendekatan RME. *Jurnal Penelitian Teknologi Pendidikan*, 15(02), 25–34.

Rahim, F. R., Suherman, D. S., & Muttaqiin, A. (2020). Exploring the effectiveness of e-book for students on learning material: a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 12105. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012105>

Rahim, F. R., Suherman, D. S., & Muttaqiin, A. (2020). Exploring the effectiveness of e-book for students on learning material: a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 12105. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012105>

Rahmawati, N., & Purnomo, Y. W. (2020). Analysis of Student Learning Barriers in Solving Context Problems Related to the Matrix. *Proceedings of the 2nd International Conference of Education on Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, 56–61.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(2), 23–38. <https://doi.org/10.1007/BF02961473>

Saleh, M., Charitas, R., Prahmana, I., & Isa, M. (2018). Improving the Reasoning Ability of Elementary School Student Through the Indonesian Realistic. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41–54.

Saragih, D. I., & Surya, E. (2017). Analysis the Effectiveness of Mathematics Learning Using Contextual Learning Model. *International Journal of*

- Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) International Journal of Sciences: Basic and Applied Research, 34(1), 135–143.*
<http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Setiawan, M., A. (2023). Belajar Dan Pembelajaran Tujuan Belajar Dan Pembelajaran. In *Uwais Inspirasi Indonesia* (Nomor March). <https://www.coursehero.com/file/52663366/Belajar-dan-Pembelajaran1-convertedpdf/>
- Sitepu, B. P. (2012). *Penulisan Buku Teks Pelajaran* (P. Latifah, Ed.; Edisi 1). PT Remaja Rosdakarya.
- Soesilo, A., & Munthe, A. P. (2020). Pengembangan Buku Teks Matematika Kelas 8 Dengan Model ADDIE. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 10(3), 231–243.
- Sudjana, N. (2014). *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar* (18 ed.). Remaja Rosdakarya.
- Sukarelawa, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)* (Sutopo (ed.); 9th ed.). Alfabeta.
- Suryani, N., Setiawan, A., & Putria, A. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya* (P. Latifah, Ed.; Cet 2). Remaja Rosdakarya.
- Susanto, A. (2015). *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar* (3 ed.). Prenadamedia Group.
- Susanto, D., Sihombing, S. K., Radjawane, M. M., Candra, Y., Sinambela, D., & Penelaah. (2021). *Buku Guru Matematika SMA/SMK Kelas XI*.
- Syamsuddin, S., & Istiyono, E. (2018). The effectiveness of mathematics learning through contextual teaching and learning approach in Junior High School. *AIP Conference Proceedings*, 2014. <https://doi.org/10.1063/1.5054489>
- Tania, W. P., & Siregar, N. (2022). The Development of E-book Based on Realistic Mathematics Education (PMR) Approach to Improve Mathematical Communication Skills in Class VIII Junior High School Students. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 6(1), 91. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v6i1.1910>
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic Mathematics Education. Dalam *Encyclopedia of Mathematics Education*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_170
- Wan Sulaiman, W. N. A., & Mustafa, S. E. (2020). Usability Elements in Digital Textbook Development: A Systematic Review. *Publishing Research Quarterly*, 36(1), 74–101. <https://doi.org/10.1007/s12109-019-09675-3>
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Graha Ilmu.
- Yoo, D. K., & Roh, J. J. (2019). Adoption of e-Books: A Digital Textbook Perspective. *Journal of Computer Information Systems*, 59(2), 136–145.
- Zetriuslita, Z., Andrian, D., Suripah, S., Maimunah, M., Hidayat, R., & Dacara, E. (2025). The Effect of Realistic Mathematics Education Approach to Improve Students' Mathematics Learning Outcomes. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 12(1), 74–85. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v12i1.76685>

Zulfa, L., Ermawati, D., & Reswari, L. A. (2023). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Paedagoria : Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 14(4), 509–514.

LAMPIRAN

Lampiran 1

LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA GURU

A. Pengantar

Pedoman wawancara guru digunakan untuk memperoleh informasi kondisi awal yang ada di tempat penelitian. Informasi yang akan dikumpulkan di antaranya yaitu: (1) kendala ketika mengajar di kelas, (2) hasil belajar matematika peserta didik, dan (3) pendekatan pembelajaran. Adapun hasil dari wawancara ini akan digunakan oleh peneliti untuk menganalisis kondisi awal di lapangan.

B. Pertanyaan

Berikut pertanyaan yang akan diajukan.

1. Jelaskan kendala Bapak/Ibu guru ketika mengajar matematika khususnya materi fungsi invers di kelas XI!
2. Apa pendekatan pembelajaran yang biasa digunakan oleh Bapak/Ibu saat mengajar di kelas XI?
3. Apakah Bapak/Ibu Guru biasa menggunakan pendekatan pembelajaran *realistic mathematics education* (RME)?
4. Bahan ajar yang biasa digunakan oleh Bapak/Ibu guru dalam mengajar matematika di kelas XI?
5. Apakah Bapak/Ibu guru memberi kebebasan kepada peserta didik kelas XI untuk mencari sumber belajar (*e-book*) di internet?
6. Bagaimana hasil belajar peserta didik kelas XI pada mata pelajaran matematika?

Lampiran 2

PEDOMAN WAWANCARA KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

A. Pengantar

Pedoman wawancara peserta didik digunakan untuk mengidentifikasi kondisi awal peserta didik terkait (1) kendala peserta didik ketika pembelajaran matematika di kelas, (2) pendekatan pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru, dan (3) ketersediaan buku, modul, maupun media yang digunakan oleh guru.

B. Soal

SMP Tunas menetapkan SPP (Sumbangan Pembinaan Pendidikan) untuk mendanai operasional dan pembangunan sekolah. Dinda merupakan salah satu siswi di SMP Tunas. Berikut data pembayaran SPP yang telah dibayar Dinda.

Kartu Pembayaran SPP	
Bulan ke-	Total Pembayaran (Rp)
1	150.000
2	300.000
3	450.000
4	600.000

Tentukan fungsi yang dapat mempermudah menghitung total pembayaran SPP setelah bulan tertentu! Tentukan fungsi kebalikannya untuk menghitung jumlah bulan yang diperlukan Dinda hingga mencapai total pembayaran Rp1.050.000,00!

C. Pertanyaan

1. Apa kendala atau kesulitan Anda saat mengerjakan soal yang diberikan?
2. Apakah guru biasa memberikan contoh masalah atau latihan soal masalah dunia nyata yang berkaitan dengan materi? Mohon dijelaskan contoh yang seperti apa!
3. Apakah guru menyediakan buku, media, atau modul ajar untuk mendukung pembelajaran Anda di kelas? Mohon dijelaskan buku, media atau modul yang disediakan oleh guru!
4. Apakah guru memberikan kebebasan kepada Anda untuk mencari sumber belajar melalui media internet? Mohon dijelaskan!
5. Apakah guru memberikan kesempatan kepada Anda untuk mencari solusi masalah dunia nyata dengan konsep matematika ketika proses pembelajaran berlangsung?

Lampiran 3

LEMBAR TES HASIL BELAJAR
(Pretest)

Nama :
 No. Absen :
 Kelas :
 Materi : Fungsi Invers
 Waktu : 45 Menit

Petunjuk Pengerjaan

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- b. Tulislah nama, no. absen, dan kelas pada lembar yang telah disediakan
- c. Periksa dan baca soal dengan teliti
- d. Dahulukan soal yang dianggap mudah
- e. Bekerjalah dengan jujur dan tidak bekerjasama dengan siapapun
- f. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan
- g. Tulislah jawaban dengan menggunakan bolpoin

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan lengkap dan benar!

1. Perhatikan pernyataan berikut ini!
- Setiap siswa memiliki satu ukuran sepatu.

Berdasarkan pernyataan tersebut, tentukan:

- a. Apakah pernyataan di atas dapat diidentifikasi sebagai fungsi?
Jelaskan!
 - b. Apakah pernyataan tersebut termasuk fungsi bijektif (korespondensi satu-satu)? Jelaskan!
2. Rafi mengikuti perlombaan sepeda santai untuk memeriahkan HUT sekolahnya. Panitia lomba mencatat kecepatan peserta menggunakan satuan kilometer per jam (km/jam), tetapi papan informasi di lintasan menampilkan kecepatan dalam meter per jam (m/jam) agar lebih mudah dipahami oleh peserta. Berikut data hasil pengukuran kecepatan peserta.

No Peserta	Kecepatan (km/jam) (x)	Kecepatan (m/jam) (y)
1	1	1.000
2	5	5.000
3	10	10.000
4	20	20.000

Amatilah tabel di atas, kemudian selesaikan pertanyaan berikut ini!

- a. Untuk membantu panitia, Rafi ingin membuat rumus (fungsi) yang bisa mengubah kecepatan dari km/jam menjadi m/jam. Tentukan rumus fungsi tersebut untuk mengubah kecepatan dari km/jam menjadi m/jam!
- b. Buatlah fungsi inversnya agar bisa mengubah dari m/jam kembali ke km/jam!

3. Rani mendapat tugas untuk melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan kecambah kacang hijau. Rani menanam beberapa biji kacang hijau dan menyimpannya di tempat dengan cahaya yang gelap. Setelah melakukan pengamatan, Rani menemukan bahwa tinggi kecambah tersebut bertambah secara teratur. Berikut hasil pengamatan Rani terhadap tinggi kecambah kacang hijau selama 5 hari.



Pertanyaan:

- Buatlah rumus fungsi untuk mempermudah Rani dalam menghitung pertumbuhan kecambah kacang hijau setelah beberapa hari!
 - Tentukan fungsi inversnya untuk menghitung jumlah hari yang diperlukan agar kecambah mencapai tinggi tertentu!
 - Buatlah grafik fungsi dan fungsi inversnya!
4. Setiap minggu, siswa mengumpulkan uang kas untuk kegiatan akhir tahun. Besarnya uang kas total yang terkumpul bergantung pada jumlah minggu yang sudah berjalan. Iuran mingguan tetap adalah sebesar Rp30.000,00 per kelas dan setoran awal yang harus dibayar adalah Rp50.000,00. Berikut tabel iuran uang kas per kelas.

Jumlah Minggu (x)	Total Uang Kas (Rp)
2	110.000
3	140.000
4	170.000
5	200.000
6	230.000

- Untuk mempermudah menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan banyaknya minggu, maka nyatakan persamaan tersebut dalam bentuk fungsi yang menyatakan total uang kas!
- Tentukan fungsi inversnya! Kemudian tentukan jumlah minggu yang dibutuhkan agar uang kas yang terkumpul per kelas mencapai Rp530.000,00!

Lampiran 4

LEMBAR TES HASIL BELAJAR
(Post Test)

Nama :
 No. Absen :
 Kelas :
 Materi : Fungsi Invers
 Waktu : 45 Menit

Petunjuk Pengerjaan

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- b. Tulislah nama, no. absen, dan kelas pada lembar yang telah disediakan
- c. Periksa dan baca soal dengan teliti
- d. Dahulukan soal yang dianggap mudah
- e. Bekerjalah dengan jujur dan tidak bekerjasama dengan siapapun
- f. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan
- g. Tulislah jawaban dengan menggunakan bolpoin

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan lengkap dan benar!

1. Perhatikan pernyataan berikut ini.
 - Setiap siswa memiliki Nomor Induk Siswa Nasional.
- Berdasarkan pernyataan tersebut, tentukan:
- a. Apakah pernyataan di atas dapat diidentifikasi sebagai fungsi?
Jelaskan!
 - b. Apakah pernyataan tersebut termasuk fungsi bijektif (korespondensi satu-satu)? Jelaskan!
2. Di sekolah, terdapat dispenser air isi ulang. Setiap siswa dapat mengisi ulang botol airnya di dispenser tersebut saat jam istirahat.

Untuk mengetahui banyaknya volume air yang keluar setiap detik dari dispenser tersebut, seorang petugas mencatatnya seperti pada tabel berikut.

Waktu (detik) (x)	Volume Air (mL) (y)
1	100
2	200
3	300
4	400

Pertanyaan!

- a. Untuk mempermudah menghitung volume air yang keluar tiap detik, nyatakan informasi tersebut dalam bentuk fungsi yang menyatakan total volume air yang keluar setiap detik!
- b. Buatlah fungsi inversnya untuk membantu petugas dalam menghitung berapa lama waktu (detik) yang dibutuhkan untuk mendapatkan volume air tertentu!

3. Rafi mendapat tugas untuk melakukan pengamatan terhadap tinggi kecambah kacang hijau. Rafi menanam beberapa biji kacang hijau dan menyimpannya di tempat dengan cahaya yang terang. Setelah melakukan pengamatan, Rafi menemukan bahwa tinggi kecambah tersebut bertambah secara teratur. Berikut hasil pengamatan Rafi terhadap pertumbuhan kecambah kacang hijau selama 5 hari.



Pertanyaan:

- Buatlah rumus fungsi untuk mempermudah Rafi dalam menghitung tinggi kecambah kacang hijau setelah beberapa hari!
 - Tentukan fungsi inversnya untuk menghitung jumlah hari yang diperlukan agar kecambah mencapai tinggi tertentu!
 - Buatlah grafik fungsi dan fungsi inversnya!
4. Setiap minggu, siswa mengumpulkan uang kas untuk kegiatan akhir tahun. Besarnya uang kas total yang terkumpul bergantung pada jumlah minggu yang sudah berjalan. Iuran mingguan tetap adalah sebesar Rp35.000,00 per kelas dan setoran awal yang harus dibayar adalah Rp60.000,00. Berikut tabel iuran uang kas per kelas.

Jumlah Minggu (x)	Total Uang Kas (Rp)
2	130.000
3	165.000
4	200.000
5	235.000
6	270.000

Pertanyaan!

- Untuk mempermudah menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan banyaknya minggu, maka nyatakan persamaan tersebut dalam bentuk fungsi yang menyatakan total uang kas!
- Tentukan fungsi inversnya! Kemudian tentukan jumlah minggu yang dibutuhkan agar uang kas yang terkumpul per kelas mencapai Rp480.000,00!

Lampiran 5

PEDOMAN PENSKORAN TES HASIL BELAJAR (*Pretest*)

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor
1	<p>Perhatikan pernyataan berikut ini!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap siswa memiliki satu ukuran sepatu. <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah pernyataan di atas dapat diidentifikasi sebagai fungsi? Jelaskan! Apakah pernyataan tersebut termasuk fungsi bijektif (korespondensi satu-satu)? Jelaskan! 	<p>Diketahui: Setiap siswa memiliki satu ukuran sepatu</p> <p>Ditanya: a. Apakah pernyataan tersebut teridentifikasi sebagai fungsi? b. Apakah fungsi tersebut fungsi bijektif?</p> <p>Dijawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> Berdasarkan pernyataan, dapat diidentifikasi bahwa pernyataan tersebut termasuk fungsi. <p>Himpunan asal: semua siswa.</p> <p>Himpunan hasil: semua kemungkinan ukuran sepatu.</p> <p>Berdasarkan definisi fungsi bahwa setiap anggota pada himpunan asal dipasangkan dengan tepat satu anggota himpunan hasil. Meskipun beberapa siswa kemungkinan memiliki ukuran sepatu yang sama, hal tersebut tidak menyalahi definisi fungsi.</p> <ol style="list-style-type: none"> Pernyataan tersebut tidak termasuk fungsi bijektif. Karena fungsi bijektif adalah suatu fungsi yang setiap anggota himpunan hasil juga harus dipasangkan tepat satu ke himpunan asal. Artinya tidak boleh ada dua siswa yang memiliki ukuran sepatu yang sama. 	2 2 5 6
2	<p>Rafi mengikuti perlombaan sepeda santai untuk memeriahkan HUT sekolahnya. Panitia lomba mencatat kecepatan peserta menggunakan satuan kilometer per jam (km/jam), tetapi papan informasi di lintasan menampilkan kecepatan dalam meter per jam (m/jam) agar lebih mudah dipahami oleh peserta. Berikut data hasil pengukuran kecepatan beberapa peserta:</p>	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kecepatan $1 \text{ km/jam} = 1.000 \text{ m/jam}$ Kecepatan $5 \text{ km/jam} = 5.000 \text{ m/jam}$ Kecepatan $10 \text{ km/jam} = 10.000 \text{ m/jam}$ Kecepatan $20 \text{ km/jam} = 20.000 \text{ m/jam}$ <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tentukan rumus fungsi untuk mengubah kecepatan km/jam menjadi m/jam? Tentukan rumus fungsi inversnya? 	2 2

No. Soal	Soal			Penyelesaian	Skor
	No Peserta	Kecepatan (km/jam) (x)	Kecepatan (m/jam) (y)		
	1	1	1.000	Jawab: a. Rumus fungsi Membentuk Pola: <ul style="list-style-type: none"> • $1 \text{ km/jam} \rightarrow 1 \times 1.000 = 1.000$ • $5 \text{ km/jam} \rightarrow 5 \times 1.000 = 5.000$ • $10 \text{ km/jam} \rightarrow 10 \times 1.000 = 10.000$ • $20 \text{ km/jam} \rightarrow 20 \times 1.000 = 20.000$ <p>Membuat Rumus Fungsi: Misalkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • x adalah kecepatan dalam km/jam • $y = f(x)$ adalah kecepatan dalam m/jam <p>Maka diperoleh rumus:</p> $f(x) = 1.000 \times x$ <p>Sehingga, untuk mengubah kecepatan dalam km/jam menjadi m/jam dapat menggunakan rumus fungsi $f(x) = 1.000x$.</p> <p>b. Rumus fungsi invers Fungsi untuk mengubah kecepatan dari km/jam ke m/jam adalah</p> $f(x) = 1.000x$ <p>Maka langkah-langkah menentukan fungsi inversnya (untuk mengubah kecepatan m/jam kembali ke km/jam) adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubah bentuk menjadi $y = f(x)$ $y = 1.000x$ • Tukar variabel x dan y $x = 1.000y$ • Bentuk menjadi $y = \dots$ $y = \frac{x}{1.000}$ • Ubah menjadi $f^{-1}(x)$ 	5

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor																		
		$f^{-1}(x) = \frac{x}{1.000}$ <p>Rumus fungsi inversnya adalah</p> $f^{-1}(x) = \frac{x}{1.000}$ <p>Untuk mengubah kecepatan dalam m/jam kembali menjadi km/jam dapat menggunakan rumus fungsi $f^{-1}(x) = \frac{x}{1.000}$.</p>	6 5																		
3	<p>Rani mendapat tugas untuk melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan biji kacang hijau. Rani menanam beberapa biji kacang hijau dan menyimpannya di tempat dengan cahaya yang gelap. Setelah melakukan pengamatan, Rani menemukan bahwa tinggi kecambah tersebut bertambah secara teratur. Berikut hasil pengamatan Rani terhadap pertumbuhan biji kacang hijau selama 5 hari.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">PERTUMBUHAN KECAMBAH PADA KONDISI CAHAYA GELAP</th> </tr> <tr> <th>HARI</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>TINGGI (CM)</th> <td>1,5</td> <td>3</td> <td>4,5</td> <td>6</td> <td>7,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pertanyaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Buatlah rumus fungsi untuk mempermudah Rani dalam menghitung 	PERTUMBUHAN KECAMBAH PADA KONDISI CAHAYA GELAP						HARI	1	2	3	4	5	TINGGI (CM)	1,5	3	4,5	6	7,5	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tinggi kecambah pada hari ke-1 adalah 1,5 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-2 adalah 3 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-3 adalah 4,5 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-4 adalah 6 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-5 adalah 7,5 cm. <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus fungsi pertumbuhan kecambah. Rumus fungsi inversnya. Grafik fungsi dan fungsi inversnya. <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus fungsi tinggi kecambah <p>Membuat Pola</p> <ul style="list-style-type: none"> Hari ke-1 $\rightarrow 1,5 \times 1 = 1,5$ Hari ke-2 $\rightarrow 1,5 \times 2 = 3$ Hari ke-3 $\rightarrow 1,5 \times 3 = 4,5$ Hari ke-4 $\rightarrow 1,5 \times 4 = 6$ Hari ke-5 $\rightarrow 1,5 \times 5 = 7,5$ <p>Membuat rumus fungsi:</p> <p>Misalkan;</p> <ul style="list-style-type: none"> x adalah jumlah hari 	2 2 5
PERTUMBUHAN KECAMBAH PADA KONDISI CAHAYA GELAP																					
HARI	1	2	3	4	5																
TINGGI (CM)	1,5	3	4,5	6	7,5																

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor
	<p>pertumbuhan kecambah kacang hijau setelah beberapa hari!</p> <p>b. Tentukan fungsi inversnya untuk menghitung jumlah hari yang diperlukan agar kecambah mencapai tinggi tertentu!</p> <p>c. Buatlah grafik fungsi dan fungsi inversnya!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $y = f(x)$ adalah tinggi kecambah Maka rumus fungsinya adalah $f(x) = (1,5 \times x)$ Untuk menghitung tinggi kecambah setelah beberapa hari dapat menggunakan rumus fungsi $f(x) = 1,5x$ b. Rumus fungsi invers Fungsi awal adalah $f(x) = 1,5x$ Langkah-langkah menentukan fungsi invers <ul style="list-style-type: none"> • Ubah $f(x)$ menjadi y $y = 1,5x$ • Tukar variabel x dan y $x = 1,5y$ • Bentuk menjadi $y = \dots$ $y = \frac{x}{1,5}$ • Ubah menjadi $f^{-1}(x)$ $f^{-1}(x) = \frac{x}{1,5}$ Untuk menghitung banyak hari yang dibutuhkan hingga kecambah mencapai tinggi tertentu dapat menggunakan rumus $f^{-1}(x) = \frac{x}{1,5}$. c. Grafik fungsi dan fungsi invers 	5 6 5

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor												
			5												
4	<p>Setiap minggu, siswa kelas XI-C mengumpulkan uang kas untuk kegiatan akhir tahun. Besarnya uang kas total yang terkumpul bergantung pada jumlah minggu yang sudah berjalan. Iuran mingguan tetap adalah sebesar Rp30.000,00 dan setoran awal yang harus dibayar adalah Rp50.000,00. Berikut tabel iuran uang kas kelas XI-C.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jumlah Minggu (x)</th> <th>Total Uang Kas (Rp)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>110.000</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>140.000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>170.000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>200.000</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>230.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pertanyaan!</p> <ol style="list-style-type: none"> Untuk mempermudah menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan 	Jumlah Minggu (x)	Total Uang Kas (Rp)	2	110.000	3	140.000	4	170.000	5	200.000	6	230.000	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Minggu ke-2 total iuran kas per kelas adalah Rp110.000,00 Minggu ke-3 total iuran kas per kelas adalah Rp140.000,00 Minggu ke-4 total iuran kas per kelas adalah Rp170.000,00 Minggu ke-5 total iuran kas per kelas adalah Rp200.000,00 Minggu ke-6 total iuran kas per kelas adalah Rp230.000,00 <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus fungsi untuk menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan berdasarkan jumlah minggu. Rumus fungsi inversnya dan berapa minggu yang dibutuhkan hingga uang kas per kelas mencapai Rp530.000. <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus fungsi Membuat Pola <ul style="list-style-type: none"> Minggu ke-2 $\rightarrow (30.000 \times 2) + 50.000 = 110.000$ Minggu ke-3 $\rightarrow (30.000 \times 3) + 50.000 = 140.000$ Minggu ke-4 $\rightarrow (30.000 \times 4) + 50.000 = 170.000$ Minggu ke-5 $\rightarrow (30.000 \times 5) + 50.000 = 200.000$ 	2
Jumlah Minggu (x)	Total Uang Kas (Rp)														
2	110.000														
3	140.000														
4	170.000														
5	200.000														
6	230.000														

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor
	<p>jumlah minggu, maka nyatakan persamaan tersebut dalam bentuk fungsi!</p> <p>b. Tentukan fungsi inversnya! Kemudian tentukan berapa minggu yang dibutuhkan agar uang kas per kelas mencapai Rp530.000,00!</p>	<ul style="list-style-type: none"> Minggu ke-6 $\rightarrow (30.000 \times 6) + 50.000 = 230.000$ <p>Membuat Rumus Fungsi Misalkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> x menyatakan jumlah minggu $y = f(x)$ menyatakan total uang kas yang terkumpul <p>Maka rumus fungsinya adalah</p> $f(x) = 30.000 \times x + 50.000$ <p>Untuk menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan jumlah minggu dapat menggunakan rumus $f^{-1}(x) = 30.000x + 50.000$.</p> <p>b. Rumus fungsi inversnya Fungsi total uang kas adalah</p> $f(x) = 30.000x + 50.000$ <p>Langkah-langkah menentukan fungsi invers adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Ubah bentuk $f(x)$ menjadi y $y = 30.000x + 50.000$ Tukar variabel x dan y $x = 30.000y + 50.000$ Bentuk menjadi $y = \dots$ $30.000y = x - 50.000$ $y = \frac{x - 50.000}{30.000}$ Ubah menjadi $f^{-1}(x)$ $f^{-1}(x) = \frac{x - 50.000}{30.000}$ <p>Rumus fungsi invers untuk menentukan jumlah minggu yang diperlukan untuk mengumpulkan sejumlah uang adalah $f^{-1}(x) = \frac{x - 50.000}{30.000}$.</p>	5 5 6

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor
		<p>Untuk menentukan jumlah minggu yang diperlukan hingga per kelas dapat mengumpulkan total uang kas Rp530.000,00 adalah</p> $f^{-1}(530.000) = \frac{530.000 - 50.000}{30.000}$ $= \frac{480.000}{30.000}$ $= 16$ <p>Sehingga, untuk mengumpulkan uang sebesar Rp530.000,00 per kelas membutuhkan waktu 16 minggu.</p>	5
Skor Total			100

Lampiran 6

**PEDOMAN PENSKORAN
TES HASIL BELAJAR (*Post Test*)**

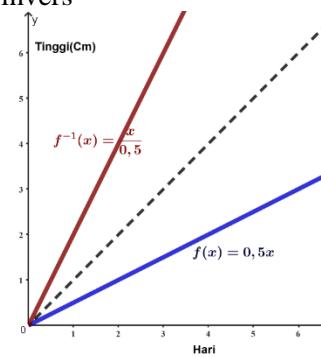
No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor						
1	<p>Perhatikan pernyataan berikut ini.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap siswa memiliki Nomor Induk Siswa. <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Apakah pernyataan di atas dapat diidentifikasi sebagai fungsi? Jelaskan! b. Apakah pernyataan tersebut termasuk fungsi bijektif (korespondensi satu-satu)? Jelaskan! 	<p>Diketahui: “Setiap siswa memiliki Nomor Induk Siswa”</p> <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Apakah pernyataan diidentifikasi sebagai fungsi? b. Apakah pernyataan tersebut termasuk fungsi bijektif? <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Pernyataan tersebut merupakan fungsi. Himpunan asal: semua siswa. Himpunan hasil: Nomor Induk Siswa Berdasarkan definisi fungsi bahwa setiap anggota pada himpunan asal dipasangkan dengan tepat satu anggota himpunan hasil. b. Pernyataan tersebut termasuk fungsi bijektif. Karena setiap siswa pasti hanya memiliki satu Nomor Induk Siswa. Sehingga, setiap anggota himpunan hasil hanya dipasangkan tepat satu ke himpunan asal. 	2 2 5 6						
2	<p>Di sekolah, terdapat dispenser air isi ulang. Setiap siswa dapat mengisi ulang botol airnya di dispenser tersebut saat jam istirahat. Untuk mengetahui banyaknya volume air yang keluar setiap detik dari dispenser tersebut, seorang petugas mencatatnya seperti pada tabel berikut.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Waktu (detik) (<i>x</i>)</th> <th style="text-align: center;">Volume Air (mL) (<i>y</i>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> </tbody> </table>	Waktu (detik) (<i>x</i>)	Volume Air (mL) (<i>y</i>)	1	100	2	200	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalam 1 detik volume air yang keluar adalah 100 mL. • Dalam 2 detik volume air yang keluar adalah 200 mL. • Dalam 3 detik volume air yang keluar adalah 300 mL. • Dalam 4 detik volume air yang keluar adalah 400 mL. <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Tentukan rumus fungsi untuk menghitung volume air berdasarkan waktu? b. Tentukan rumus fungsi inversnya? <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Rumus fungsi Membentuk Pola 	2 2
Waktu (detik) (<i>x</i>)	Volume Air (mL) (<i>y</i>)								
1	100								
2	200								

No. Soal	Soal		Penyelesaian	Skor				
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">300</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">400</td></tr> </table> <p>Pertanyaan!</p> <p>a. Untuk mempermudah menghitung volume air yang keluar tiap detik, nyatakan informasi tersebut dalam bentuk fungsi yang menyatakan total volume air yang keluar setiap detik!</p> <p>b. Buatlah fungsi inversnya untuk membantu petugas menghitung berapa lama waktu (detik) yang dibutuhkan untuk mendapatkan volume air tertentu!</p>	3	300	4	400		<ul style="list-style-type: none"> • 1 detik $\rightarrow 1 \times 100 = 100$ • 2 detik $\rightarrow 2 \times 100 = 200$ • 3 detik $\rightarrow 3 \times 100 = 300$ • 4 detik $\rightarrow 4 \times 100 = 400$ <p>Membuat Rumus Fungsi: Misalkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • x adalah waktu (detik) • $y = f(x)$ adalah volume air (mL) <p>Maka diperoleh rumus:</p> $f(x) = 100 \times x$ <p>Sehingga, untuk menentukan volume air setelah x detik dapat menggunakan rumus $f(x) = 100x$.</p> <p>b. Rumus fungsi invers Rumus fungsi awal</p> $f(x) = 100x$ <p>Langkah-langkah menentukan fungsi invers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubah bentuk menjadi $y = f(x)$ <li style="padding-left: 20px;">$y = 100x$ • Tukar variabel x dan y <li style="padding-left: 20px;">$x = 100y$ • Bentuk menjadi $y = \dots$ <li style="padding-left: 20px;">$y = \frac{x}{100}$ • Ubah menjadi $f^{-1}(x)$ <li style="padding-left: 20px;">$f^{-1}(x) = \frac{x}{100}$ <p>Untuk menghitung waktu (detik) yang diperlukan untuk mencapai volume tertentu dapat menggunakan rumus fungsi inversnya yaitu $f^{-1}(x) = \frac{x}{100}$.</p>	5
3	300							
4	400							

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor																		
			6 5																		
3	<p>Rafi mendapat tugas untuk melakukan pengamatan terhadap tinggi kecambah kacang hijau. Rafi menanam beberapa biji kacang hijau dan menyimpannya di tempat dengan cahaya yang terang. Setelah melakukan pengamatan, Rafi menemukan bahwa tinggi kecambah tersebut bertambah secara teratur. Berikut hasil pengamatan Rafi terhadap pertumbuhan kecambah kacang hijau selama 5 hari.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">PERTUMBUHAN KECAMBAH PADA KONDISI CAHAYA TERANG</th> </tr> <tr> <th>HARI</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>TINGGI (CM)</th> <td>0,5</td> <td>1</td> <td>1,5</td> <td>2</td> <td>2,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pertanyaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Buatlah rumus fungsi untuk mempermudah Rafi dalam menghitung tinggi kecambah kacang hijau setelah beberapa hari! Tentukan fungsi inversnya untuk menghitung jumlah hari yang diperlukan agar kecambah mencapai tinggi tertentu! Buatlah grafik fungsi dan fungsi inversnya! 	PERTUMBUHAN KECAMBAH PADA KONDISI CAHAYA TERANG						HARI	1	2	3	4	5	TINGGI (CM)	0,5	1	1,5	2	2,5	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tinggi kecambah pada hari ke-1 adalah 0,5 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-2 adalah 1 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-3 adalah 1,5 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-4 adalah 2 cm. Tinggi kecambah pada hari ke-5 adalah 2,5 cm. <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus fungsi tinggi kecambah. Rumus fungsi inversnya. Grafik fungsi dan fungsi inversnya. <p>Jawab:</p> <p>d. Rumus fungsi tinggi kecambah</p> <p>Membuat Pola</p> <ul style="list-style-type: none"> Hari ke-1 $\rightarrow 0,5 \times 1 = 0,5$ Hari ke-2 $\rightarrow 0,5 \times 2 = 1$ Hari ke-3 $\rightarrow 0,5 \times 3 = 1,5$ Hari ke-4 $\rightarrow 0,5 \times 4 = 2$ Hari ke-5 $\rightarrow 0,5 \times 5 = 2,5$ <p>Membuat rumus fungsi:</p> <p>Misalkan;</p> <ul style="list-style-type: none"> x adalah jumlah hari $y = f(x)$ adalah tinggi kecambah <p>Maka rumus fungsinya adalah</p> $f(x) = (0,5 \times x)$ <p>Untuk menghitung tinggi kecambah setelah beberapa hari dapat menggunakan rumus fungsi $f(x) = 0,5x$</p>	2 2 5 5
PERTUMBUHAN KECAMBAH PADA KONDISI CAHAYA TERANG																					
HARI	1	2	3	4	5																
TINGGI (CM)	0,5	1	1,5	2	2,5																

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor
	e. Rumus fungsi invers Fungsi awal adalah $f(x) = 0,5x$ Langkah-langkah menentukan fungsi invers <ul style="list-style-type: none"> • Ubah $f(x)$ menjadi y $y = 0,5x$ • Tukar variabel x dan y $x = 0,5y$ • Bentuk menjadi $y = \dots$ $y = \frac{x}{0,5}$ • Ubah menjadi $f^{-1}(x)$ $f^{-1}(x) = \frac{x}{0,5}$ Untuk menghitung banyak hari yang dibutuhkan hingga kecambah mencapai tinggi tertentu dapat menggunakan rumus $f^{-1}(x) = \frac{x}{0,5}$.	6 5 5	

f. Grafik fungsi dan fungsi invers



No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor												
4	<p>Setiap minggu, siswa mengumpulkan uang kas untuk kegiatan akhir tahun. Besarnya uang kas total yang terkumpul bergantung pada jumlah minggu yang sudah berjalan. Iuran mingguan tetap adalah sebesar Rp35.000,00 per kelas dan setoran awal yang harus dibayar adalah Rp60.000,00. Berikut tabel iuran uang kas per kelas.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Jumlah Minggu (x)</th> <th>Total Uang Kas (Rp)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>130.000</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>165.000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>200.000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>235.000</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>270.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pertanyaan!</p> <ol style="list-style-type: none"> Untuk mempermudah menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan banyaknya minggu, maka nyatakan persamaan tersebut dalam bentuk fungsi yang menyatakan total uang kas! Tentukan fungsi inversnya! Kemudian tentukan jumlah minggu yang dibutuhkan agar uang kas yang terkumpul per kelas mencapai Rp480.000,00! 	Jumlah Minggu (x)	Total Uang Kas (Rp)	2	130.000	3	165.000	4	200.000	5	235.000	6	270.000	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Minggu ke-2 total iuran kas per kelas sebesar Rp130.000,00 Minggu ke-3 total iuran kas per kelas sebesar Rp165.000,00 Minggu ke-4 total iuran kas per kelas sebesar Rp200.000,00 Minggu ke-5 total iuran kas per kelas sebesar Rp235.000,00 Minggu ke-6 total iuran kas per kelas sebesar Rp270.000,00 <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rumus fungsi untuk menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan berdasarkan jumlah minggu. Rumus fungsi inversnya dan berapa minggu yang dibutuhkan hingga uang kas per kelas mencapai Rp480.000. <p>Jawab:</p> <p>c. Rumus fungsi</p> <p>Membuat Pola</p> <ul style="list-style-type: none"> Minggu ke-2 $\rightarrow (35.000 \times 2) + 60.000 = 130.000$ Minggu ke-3 $\rightarrow (35.000 \times 3) + 60.000 = 165.000$ Minggu ke-4 $\rightarrow (35.000 \times 4) + 60.000 = 200.000$ Minggu ke-5 $\rightarrow (35.000 \times 5) + 60.000 = 235.000$ Minggu ke-6 $\rightarrow (35.000 \times 6) + 60.000 = 270.000$ <p>Membuat Rumus Fungsi</p> <p>Misalkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> x menyatakan jumlah minggu $y = f(x)$ menyatakan total uang kas yang terkumpul <p>Maka rumus fungsinya adalah</p> $f(x) = 35.000 \times x + 60.000$ <p>Untuk menghitung total uang kas yang terkumpul berdasarkan jumlah minggu dapat menggunakan rumus $f^{-1}(x) = 35.000x + 60.000$.</p> <p>d. Rumus fungsi inversnya</p>	2 2 5 5
Jumlah Minggu (x)	Total Uang Kas (Rp)														
2	130.000														
3	165.000														
4	200.000														
5	235.000														
6	270.000														

No. Soal	Soal	Penyelesaian	Skor
		<p>Fungsi total uang kas adalah</p> $f(x) = 35.000x + 60.000$ <p>Langkah-langkah menentukan fungsi invers adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubah bentuk $f(x)$ menjadi y $y = 35.000x + 60.000$ • Tukar variabel x dan y $x = 35.000y + 60.000$ • Bentuk menjadi $y = \dots$ $35.000y = x - 60.000$ $y = \frac{x - 60.000}{35.000}$ • Ubah menjadi $f^{-1}(x)$ $f^{-1}(x) = \frac{x - 60.000}{35.000}$ <p>Rumus fungsi invers untuk menentukan jumlah minggu yang diperlukan untuk mengumpulkan sejumlah uang adalah $f^{-1}(x) = \frac{x - 60.000}{35.000}$.</p> <p>Untuk menentukan jumlah minggu yang diperlukan hingga per kelas dapat mengumpulkan total uang kas Rp480.000,00 adalah</p> $f^{-1}(480.000) = \frac{480.000 - 60.000}{35.000}$ $= \frac{480.000}{35.000}$ $= 12$ <p>Sehingga, untuk mengumpulkan uang sebesar Rp480.000,00 per kelas membutuhkan waktu 12 minggu.</p> 	6 5 8 2
Skor Total			100

Lampiran 7

**LEMBAR ANGKET
RESPON PESERTA DIDIK**

A. Identitas Peserta Didik

Nama :
 Kelas :
 Sekolah :

B. Petunjuk Pengisian

1. Angket ini tidak mempengaruhi nilai prestasi belajar Anda.
2. Isilah angket ini dengan sejurnya.
3. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan dengan ketentuan sebagai berikut:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pilihan			
		SS	S	TS	STS
1	Desain halaman depan <i>e-book</i> memberikan kesan menarik kepada saya				
2	Desain halaman isi <i>e-book</i> menarik dan tidak membosankan				
3	Gambar dan video yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Saya dapat mengakses link yang diberikan dengan mudah				
5	Saya dapat mengakses kalkulator elektronik dengan mudah				
6	Saya dapat memahami contoh masalah dunia nyata yang disampaikan.				
7	Saya dapat memahami hubungan konsep fungsi dengan contoh masalah yang disampaikan.				
8	Saya termotivasi untuk belajar dengan <i>e-book</i> sendiri di luar jam pelajaran				
9	Saya dapat dengan mudah mengakses <i>ebook</i> kapan saja dan dimana saja.				
10	Saya dapat dengan mudah memahami materi fungsi invers ketika belajar menggunakan <i>ebook</i> tersebut.				
11	Saya dapat mengerjakan soal diskusi dan evaluasi yang disajikan dalam <i>e-book</i> .				
12	Bahasa yang disajikan mudah dipahami.				

Lampiran 8**LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA PESERTA DIDIK**

Tujuan : Untuk menggali informasi sejauh mana peserta didik memahami, menerapkan, dan menganalisis konsep fungsi invers dalam berbagai konteks

Proses : 1. Wawancara dilakukan setelah peserta didik menggunakan *e-book* yang dikembangkan dan mengerjakan soal tes (*post test*).
2. Wawancara difokuskan untuk menggali/melengkapi informasi yang tidak diperoleh dari hasil pekerjaan peserta didik.

Jenis Wawancara : Semi Terstruktur

Pertanyaan!

1. Bagaimana cara yang Anda lakukan dalam merancang suatu masalah menjadi bentuk fungsi?
2. Berdasarkan penyelesaian masalah yang sudah dilakukan bagaimana konsep fungsi invers menurut Anda?
3. Apa saja langkah-langkah yang Anda lakukan untuk menemukan fungsi invers dari suatu fungsi?
4. Apakah ada alternatif lain untuk menemukan fungsi invers dari suatu fungsi?
5. Berdasarkan penyelesaian masalah yang sudah dilakukan. Bagaimana Anda menafsirkan grafik fungsi dan fungsi invers tersebut?

Lampiran 9

INSTRUMEN VALIDASI AHLI DESAIN

A. Identitas Ahli

Nama Lengkap :
 NIP/NPP :
 Instansi :
 Pendidikan Terakhir :
 Pengalaman Mengajar:

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu mengamati *e-book* dan membaca setiap item yang disediakan terlebih dahulu.
2. Tujuan dari angket ini adalah untuk menilai kevalidan dari pengembangan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.
3. Tuliskan pendapat Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan/pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
4. Pendapat, penilaian, dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-book* yang dibuat sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya *e-book* jika digunakan dalam pembelajaran matematika.

C. Pedoman Penskoran

1. Skor 1, jika kurang (sesuai/tepat/akurat)
2. Skor 2, jika cukup (sesuai/tepat/akurat)
3. Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat
4. Skor 4, jika sangat (sesuai/tepat/akurat)

Apabila menurut penilaian Bapak/Ibu masih ada hal yang perlu diperbaiki, mohon untuk memberikan saran pada kolom yang tersedia.

D. Pernyataan

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Standar Desain					
1	Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan pembaca sasaran.				
2	Ketepatan objek ilustrasi sesuai dengan tujuan, fungsi, dan makna isi buku.				
3	Penggunaan ilustrasi memenuhi kriteria estetika.				
4	Desain halaman kover buku memenuhi kriteria antomi kover buku, kejelahan dan keterbacaan, serta estetika.				
5	Desain halaman inti memenuhi kriteria anatomi buku, kejelahan dan keterbacaan, serta estetika.				

6	Memuat daftar isi interaktif yang dapat terhubung ke materi dalam <i>e-book</i> .			
7	Media yang digunakan ramah pengguna.			
8	Penggunaan fitur disesuaikan dengan tujuan penggunaan, pengguna sasaran, teknologi terbaru dan ramah pengguna, serta berfungsi dengan baik.			
9	Kualitas video sesuai dengan standar penyiaran dan ukuran resolusi minimal 480 pixels.			
10	Penggunaan format interaktif yang ramah pengguna.			
11	Ketersediaan akses ke menu pemutaran dan kontrol <i>e-book</i> .			
12	Kejelasan dan kemudahan penggunaan ikon fitur.			
13	Efektivitas dan efisiensi tampilan antarmuka.			
Standar Grafika				
14	Keterbacaan pada bagian perangkat dan <i>platform</i> .			
15	Ketersediaan dalam ukuran fail yang relatif ringan.			
16	Kemudahan didistribusikan kepada peserta didik.			

E. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

e-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

F. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Malang, 2025
Validator,

.....

Lampiran 10

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Identitas Ahli

Nama Lengkap :

NIP/NPP :

Instansi :

Pendidikan Terakhir :

Pengalaman Mengajar:

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu mengamati *e-book* dan membaca setiap item yang disediakan terlebih dahulu.
2. Tujuan dari angket ini adalah untuk menilai kevalidan dari pengembangan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.
3. Tuliskan pendapat Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan/pertanyaan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
4. Pendapat, penilaian, dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-book* yang dibuat sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya *e-book* jika digunakan dalam pembelajaran matematika.

C. Pedoman Penskoran

1. Skor 1, jika kurang (sesuai/tepat/akurat)
2. Skor 2, jika cukup (sesuai/tepat/akurat)
3. Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat
4. Skor 4, jika sangat (sesuai/tepat/akurat)

Apabila menurut penilaian Bapak/Ibu masih ada hal yang perlu diperbaiki, mohon untuk memberikan saran pada kolom yang tersedia.

D. Pernyataan

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Standar Materi					
1	Tidak bertentangan dengan nilai-nilai Pancasila				
2	Tidak diskriminatif				
3	Tidak mengandung unsur kekerasan				
4	Tidak mengandung ujaran kebencian				
Kesesuaian Materi dengan CP, ATP dan Tujuan Pembelajaran					
5	Kesesuaian materi yang digunakan dalam <i>e-book</i> dengan Capaian Pembelajaran				
6	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Alur Tujuan Pembelajaran				
7	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Tujuan Pembelajaran				

Kelayakan Isi e-book					
8	Materi yang disajikan tepat sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik				
9	Materi diuraikan sesuai dengan konteks tema dan topik <i>e-book</i> secara tepat.				
10	Kebenaran materi dari segi keilmuan				
11	Materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku				
12	Kesesuaian materi dengan konteks dan lingkungan				
13	Keterhubungan bagian isi <i>e-book</i>				
14	Kesesuaian penggunaan gambar dan ilustrasi dengan materi				
15	Rangkuman sesuai dengan isi materi				
16	Kesesuaian masalah dengan materi fungsi invers				
17	Kesesuaian peta konsep dengan materi				

F. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

e-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

G. Komentar dan Saran

.....

Malang,2025
 Validator,

Lampiran 11

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PEMBELAJARAN

A. Identitas Ahli

Nama Lengkap :
 NIP/NPP :
 Instansi :
 Pendidikan Terakhir :
 Pengalaman Mengajar :

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu mengamati *e-book* dan membaca setiap item yang disediakan terlebih dahulu.
2. Tujuan dari angket ini adalah untuk menilai kevalidan dari pengembangan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.
3. Tuliskan pendapat Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan/pertanyaan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
4. Pendapat, penilaian, dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-book* yang dibuat sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya *e-book* jika digunakan dalam pembelajaran matematika.

C. Pedoman Penskoran

1. Skor 1, jika kurang (sesuai/tepat/akurat)
2. Skor 2, jika cukup (sesuai/tepat/akurat)
3. Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat
4. Skor 4, jika sangat (sesuai/tepat/akurat)

Apabila menurut penilaian Bapak/Ibu masih ada hal yang perlu diperbaiki, mohon untuk memberikan saran pada kolom yang tersedia.

D. Pernyataan

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi dengan CP, ATP dan Tujuan Pembelajaran					
1	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Capaian Pembelajaran				
2	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Alur Tujuan Pembelajaran				
3	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Tujuan Pembelajaran				
Kesesuaian Penyajian Materi pada <i>e-book</i>					
4	Kebenaran materi fungsi invers dari segi keilmuan				
5	Materi fungsi invers disajikan secara runtut				
6	Kesesuaian penyajikan gambar dan ilustrasi dengan materi fungsi invers				

Ketepatan dan Kesesuaian e-book dengan Metode <i>Realistic Mathematics Education</i>				
7	Ketepatan penggunaan gambar dan ilustrasi pada soal evaluasi			
8	Ketepatan penyajian masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari dengan materi fungsi invers			
9	Adanya kegiatan mengorganisasikan peserta didik untuk berdiskusi kelompok			
10	Adanya kegiatan menganalisis konsep matematika yang relevan dengan masalah dunia nyata yang disajikan			
11	Kegiatan menyelesaikan masalah dunia nyata menggunakan konsep fungsi invers			
12	Adanya kegiatan menafsirkan masalah dunia nyata dalam konsep fungsi invers			
13	Kesesuaian penyajian soal kelompok dan evaluasi dengan materi fungsi invers			
14	Kesesuaian penyajian rangkuman dengan materi fungsi invers			
15	Kesesuaian orientasi masalah dengan materi fungsi dalam evaluasi			

F. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

e-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

G. Komentar dan Saran

.....
.....
.....
.....

Malang, 2025
Validator,

.....

Lampiran 12**INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHASA****A. Identitas Ahli**

Nama Lengkap :
 NIP/NPP :
 Instansi :
 Pendidikan Terakhir :
 Pengalaman Mengajar:

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu mengamati *e-book* dan membaca setiap item yang disediakan terlebih dahulu.
2. Tujuan dari angket ini adalah untuk menilai kevalidan dari pengembangan *e-book* berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.
3. Tuliskan pendapat Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan/pertanyaan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
4. Pendapat, penilaian, dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-book* yang dibuat sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya *e-book* jika digunakan dalam pembelajaran matematika.

C. Pedoman Penskoran

1. Skor 1, jika kurang (sesuai/tepat/akurat)
2. Skor 2, jika cukup (sesuai/tepat/akurat)
3. Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat
4. Skor 4, jika sangat (sesuai/tepat/akurat)

Apabila menurut penilaian Bapak/Ibu masih ada hal yang perlu diperbaiki, mohon untuk memberikan saran pada kolom yang tersedia.

D. Pernyataan

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Standar Penyajian					
1	Konsistensi gaya penulisan pada <i>e-book</i>				
2	Ketepatan penggunaan unsur bahasa baku pada <i>e-book</i>				
3	Ketelitian data dan fakta				
4	Keringkasan penyampaian materi dari segi bahasa				
5	Kesinambungan antarbagian dan keterhubungan legalitas kutipan dan sumber				
6	Pola penulisan sesuai dengan kebutuhan peserta didik secara runtut dan berkesinambungan				

7	Tingkat kesederhanaan dan tingkat kerumitan bahasa sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik				
8	Pemilihan kata-kata tidak menimbulkan penafsiran ganda				
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada petunjuk penggunaan <i>e-book</i>				
10	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada kata pengantar				
11	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada uraian materi				
12	Kesesuaian penggunaan istilah pada soal evaluasi				
13	Kesesuaian penggunaan simbol materi fungsi invers				
14	Konsistensi penggunaan istilah pada <i>e-book</i>				

F. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

E-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

G. Komentar dan Saran

.....

Malang, 2025
 Validator,

.....

Lampiran 13

**HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
NILAI RAPORT**

No	Inisial Peserta Didik	Hasil Raport
1	AZZ	75
2	MDF	65
3	MSK	75
4	N	65
5	NPD	76
6	LS	78
7	SFAAS	65
8	LAV	75
9	MAM	70
10	MFA	75
11	MRM	65
12	NDL	65
13	NI	65
14	SB	70
15	SNS	65
16	SRNS	65
17	WDN	65
18	UF	65

Lampiran 14

HASIL PRETEST DAN POSTEST
Kelas XIA

No	Inisial Peserta Didik	Pretest	Posttest
1	AZZ	65	84
2	MDF	46	80
3	MSK	60	82
4	N	52	80
5	NPD	54	75
6	LS	66	80
7	SFAAS	56	89
8	LAV	30	70
9	MAM	65	85
10	MFA	55	85
11	MRM	56	80
12	NDL	46	76
13	NI	47	88
14	SB	45	70
15	SNS	61	82
16	SRNS	42	75
17	WDN	52	78
18	UF	52	78

Lampiran 15

HASIL VALIDASI AHLI MATERI

E. Pernyataan		Skor			
No.	Pernyataan	1	2	3	4
Standar Materi					
1	Tidak bertentangan dengan nilai-nilai Pancasila				✓
2	Tidak diskriminatif				✓
3	Tidak mengandung unsur kekerasan				✓
4	Tidak mengandung ujaran kebencian				✓
Kesesuaian Materi dengan CP, ATP dan Tujuan Pembelajaran					
5	Kesesuaian materi yang digunakan dalam e-book dengan Capaian Pembelajaran				✓
6	Kesesuaian materi yang digunakan pada e-book dengan Alur Tujuan Pembelajaran				✓
7	Kesesuaian materi yang digunakan pada e-book dengan Tujuan Pembelajaran			✓	
Kelayakan Isi e-book					
8	Materi yang disajikan tepat sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik			✓	
9	Materi diuraikan sesuai dengan konteks tema dan topik e-book secara tepat.				✓
10	Kebenaran materi dari segi keilmuan			✓	
11	Materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku				
12	Kesesuaian materi dengan konteks dan lingkungan		✓	✓	✓
13	Keterhubungan bagian isi e-book			✓	
14	Kesesuaian penggunaan gambar dan ilustrasi dengan materi			✓	
15	Rangkuman sesuai dengan isi materi			✓	
16	Kesesuaian masalah dengan materi fungsi invers			✓	
17	Kesesuaian peta konsep dengan materi			✓	

F. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

e-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

G. Komentar dan Saran

- [unfilled]

- materi sebaiknya lebih natu

- Referensi yg baik

[unfilled]

[unfilled]

[unfilled]

[unfilled]

Malang, 27 November 2025
Validator,

Dr. Usman Pagday, M.Si

Lampiran 16

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

E. Pernyataan

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Standar Desain					
1	Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan pembaca sasaran.				✓
2	Ketepatan objek ilustrasi sesuai dengan tujuan, fungsi, dan makna isi buku.				✓
3	Penggunaan ilustrasi memenuhi kriteria estetika.		✓		
4	Desain halaman cover buku memenuhi kriteria anotomi cover buku, kejelasan dan keterbacaan, serta estetika.		✓		
5	Desain halaman inti memenuhi kriteria anotomi buku, kejelasan dan keterbacaan, serta estetika.		✓		
6	Memuat daftar isi interaktif yang dapat terhubung ke materi dalam e-book.			✓	
7	Media yang digunakan ramah pengguna.		✓		
8	Penggunaan fitur disesuaikan dengan tujuan penggunaan, pengguna sasaran, teknologi terbaru dan ramah pengguna, serta berfungsi dengan baik.			✓	
9	Kualitas video sesuai dengan standar penyiaran dan ukuran resolusi minimal 480 pixels.		✓		
10	Penggunaan format interaktif yang ramah pengguna.			✓	
11	Ketersediaan akses ke menu pemutaran dan kontrol e-book.			✓	
12	Kejelasan dan kemudahan penggunaan ikon fitur.			✓	
13	Efektivitas dan efisiensi tampilan antarmuka.		✓		
Standar Grafika					
14	Keterbacaan pada bagian perangkat dan platform.			✓	
15	Ketersediaan dalam ukuran fail yang relatif ringan.			✓	
16	Kemudahan didistribusikan kepada peserta didik.				✓

F. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

e-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- ③ Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

G. Komentar dan Saran

- Secara umum e-book ini sudah baik, menarik dan sesuai Sasaran penulis adalah SMA
- Konsep materi lengkap, rumit dan senon dengan karakteristik RME (kontekstual, interaktif, dan mendukung konstruktif, mandiri, suka)
- Ilustrasi dan contoh masalah sudah relevan namun sebagian gambar belum ditunjukkan kualitas visual > koniskis, tata letak agak lebih estetis
- Desain cover & halaman isi sebaiknya dipertahankan pada aspek estetika (komposisi, warna, tipografi) agar profesional.
- Video dan tipe interaktif perlu dipertahankan resolusi penting kecuali alus supaya lebih nyaman digunakan
- Resolusi penting perlu desain grafis & kualitas media

Malang, 8 Oktober 2025

Validator,

Zulqurnain Faizal

Lampiran 17**HASIL VALIDASI AHLI BAHASA**

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Standar Penyajian					
1	Konsistensi gaya penulisan pada <i>e-book</i>				✓
2	Ketepatan penggunaan unsur bahasa baku pada <i>e-book</i>			✓	
3	Ketelitian data dan fakta			✓	
4	Keringkasan penyampaian materi dari segi bahasa				✓
5	Kesinambungan antarbagian dan keterhubungan legalitas kutipan dan sumber				✓
6	Pola penulisan sesuai dengan kebutuhan peserta didik secara rurut dan berkesinambungan				✓
7	Tingkat kesederhanaan dan tingkat kerumitan bahasa sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik				✓
8	Pemilihan kata-kata tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada petunjuk penggunaan <i>e-book</i>			✓	
10	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada kata pengantar			✓	
11	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada uraian materi			✓	
12	Kesesuaian penggunaan istilah pada soal evaluasi				✓
13	Kesesuaian penggunaan simbol materi fungsi invers				✓
14	Konsistensi penggunaan istilah pada <i>e-book</i>				✓

F. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

E-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

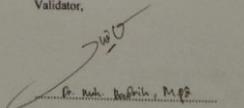
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

G. Komentar dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Malang, 2025

Validator,



 Fr. Raden Budiwin, M.Pd.

Lampiran 18

HASIL VALIDASI AHLI PEMBELAJARAN

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi dengan CP, ATP dan Tujuan Pembelajaran					
1	Kesesuaian materi yang digunakan pada e-book dengan Capaian Pembelajaran			✓	
2	Kesesuaian materi yang digunakan pada e-book dengan Alur Tujuan Pembelajaran			✓	
3	Kesesuaian materi yang digunakan pada e-book dengan Tujuan Pembelajaran			✓	
Kesesuaian Penyajian Materi pada e-book					
4	Kebenaran materi fungsi invers dari segi keilmuan			✓	
5	Materi fungsi invers disajikan secara runut			✓	
6	Kesesuaian penyajian gambar dan ilustrasi dengan materi fungsi invers			✓	
Ketepatan dan Kesesuaian e-book dengan Metode Realistic Mathematics Education					
7	Ketepatan penggunaan gambar dan ilustrasi pada soal evaluasi			✓	
8	Ketepatan penyajian masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari dengan materi fungsi invers			✓	
9	Adanya kegiatan mengorganisasikan peserta didik untuk berdiskusi kelompok			✓	
10	Adanya kegiatan menganalisis konsep matematika yang relevan dengan masalah dunia nyata yang disajikan			✓	
11	Kegiatan menyelesaikan masalah dunia nyata menggunakan konsep fungsi invers			✓	
12	Adanya kegiatan menafsirkan masalah dunia nyata dalam konsep fungsi invers			✓	
13	Kesesuaian penyajian soal kelompok dan evaluasi dengan materi fungsi invers			✓	
14	Kesesuaian penyajian rangkuman dengan materi fungsi invers			✓	
15	Kesesuaian orientasi masalah dengan materi fungsi dalam evaluasi			✓	

F. Kesimpulan Penilaian Secara Umum (Lingkari yang Sesuai)

e-book berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

G. Komentar dan Saran

(Signature)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Malang, 2025

Validator,

Dr. Akusugiharto, M.Pd

Lampiran 19

HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

1. Instrumen Pedoman Wawancara Guru

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Pertanyaan terurut secara sistematis		✓		
2	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang diinginkan			✓	
3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar			✓	
4	Pedoman wawancara menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
5	Butir pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
6	Butir-butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
7	Butir-butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan			✓	

Mohon lingkari poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

E. Komentar dan Saran:

- Tanjakan kendala saat mengajar fungsi invers
- Bahan ajar yang digunakan
- Hasil belajar peserta didik
- Pendekatan / Metode Pembelajaran
- Pendekatan RME

Malang, 2025

Validator,



Dr. Marhayati, M.Pmat

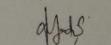
2. Instrumen Pedoman Wawancara Kebutuhan Siswa

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Konstruksi Lembar Angket					
1	Lembar angket dapat menjawab tujuan penelitian			✓	
2	Lembar angket disusun dirumuskan dengan jelas			✓	
Penggunaan Bahasa					
3	Lembar angket menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
4	Pernyataan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
5	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
Materi					
6	Lembar angket dapat menggali aspek-aspek yang diinginkan dalam penelitian			✓	
7	Lembar angket dapat menggali informasi kebutuhan peserta didik e-book			✓	
8	Pernyataan sesuai dengan indikator			✓	
9	Pernyataan dapat menggali informasi kondisi awal peserta didik			✓	

D. Kesimpulan Penilaian	
V = $\frac{27}{36} \times 100\% = 75 \%$	
Kriteria Validasi	
Skor	Kriteria
85,01% – 100%	Sangat Valid
70,01% – 85%	Valid
50,01% – 70%	Cukup Valid
01,00% – 50,00%	Tidak Valid
Mohon lingkari poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.	
1.	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2.	Dapat digunakan dengan banyak revisi
3.	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4.	Dapat digunakan tanpa revisi
E. Komentar dan Saran:	
<p>1. Peserta didik diberi satu soal fungsi invers (masalah dunia nyata)</p> <p>2. Wawancara dengan peserta didik mengenai kendala saat mengerjakan soal tersebut</p> <p>3. Wawancara mengenai bahan ajar yang digunakan guru,</p> <p>aktifitas di kelas, dan kebebasan dalam menggunakan media elektronik di untuk mencari informasi</p>	
Malang, 2025	
Validator,	
 Dr. Markayati, M.Pd.	

3. Instrumen Soal Tes

C. Pernyataan					
No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Relevansi					
1	Rumusan butir soal sesuai dengan capaian pembelajaran		✓		
2	Isi soal tes sesuai dengan materi fungsi invers			✓	
Konstruksi Soal					
3	Ketepatan soal tes dengan level kognitif (C1-C6)		✓		
4	Soal tes mengangkat masalah dunia nyata		✓		
5	Soal tes yang digunakan mampu mengukur hasil belajar kognitif peserta didik materi fungsi			✓	
6	Soal tes yang digunakan sesuai dengan indikator		✓		
Keterbacaan					
7	Bahasa soal mudah dipahami		✓		
8	Bahasa yang digunakan pada soal tes sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓	
9	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan makna ganda			✓	

D. Kesimpulan Penilaian					
$V = \frac{27}{36} \times 100\% = 75\%$					
Kriteria Validasi					
Skor	Kriteria				
85,01% – 100%	Sangat Valid				
70,01% – 85%	Valid				
50,01% – 70%	Cukup Valid				
01,00% – 50,00%	Tidak Valid				
Mohon lengkap poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi 4. Dapat digunakan tanpa revisi 					
E. Komentar dan Saran:					
<ul style="list-style-type: none"> - Soal tes jawaban ketulah kompleks - Soal tes kurang sesuai dg kewajiban dunia nyata - Bahasa soal yang ada di kunci jawaban fisiknya - Soal post-test dan pre-test kurang memiliki ketebek yang sama 					
<p style="margin: 0;">Malang, 2025</p> <p style="margin: 0;">Validator,</p>  <p style="margin: 0;">Dr. Mulyawati, M.Pd</p>					

C. Pernyataan					
No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Relevansi					
1	Rumusan butir soal sesuai dengan capaian pembelajaran		✓		
2	Isi soal tes sesuai dengan materi fungsi invers			✓	
Konstruksi Soal					
3	Ketepatan soal tes dengan level kognitif (C1-C6)		✓		
4	Soal tes mengangkat masalah dunia nyata			✓	
5	Soal tes yang digunakan mampu mengukur hasil belajar kognitif peserta didik materi fungsi		✓		
6	Soal tes yang digunakan sesuai dengan indikator		✓		
Keterbacaan					
7	Bahasa soal mudah dipahami			✓	
8	Bahasa yang digunakan pada soal tes sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓		
9	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan makna ganda		✓		

D. Kesimpulan Penilaian					
$V = \frac{27}{36} \times 100\% = 75\%$					
Kriteria Validasi					
Skor	Kriteria				
85,01% – 100%	Sangat Valid				
70,01% – 85%	Valid				
50,01% – 70%	Cukup Valid				
01,00% – 50,00%	Tidak Valid				
Mohon lengkap poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi 4. Dapat digunakan tanpa revisi 					
E. Komentar dan Saran:					
<p style="margin: 0;">Malang, 28-11-2025</p> <p style="margin: 0;">Validator,</p>  <p style="margin: 0;">SAMIEN Arifin, S.Pd</p>					

4. Instrumen Angket Respon Peserta Didik

C. Pernyataan								
No.	Pernyataan	Skor						
		1	2	3	4			
Petunjuk								
1	Kejelasan petunjuk pengisian angket			✓				
2	Kejelasan butir pernyataan			✓				
Ketepatan Pernyataan								
3	Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan		✓					
4	Ketepatan pernyataan dengan indikator		✓					
5	Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian		✓					
6	Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai		✓					
7	Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap		✓					
Ketepatan Bahasa								
8	Kalimat pernyataan mudah dipahami		✓					
9	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓					

D. Kesimpulan Penilaian

$$V = \frac{27}{36} \times 100\% = 75\%$$

Kriteria Validasi	
Skor	Kriteria
85,01% – 100%	Sangat Valid
70,01% – 85%	Valid
50,01% – 70%	Cukup Valid
01,00% – 50,00%	Tidak Valid

Mohon lingkari poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

E. Komentar dan Saran:

Malang, 2025
Validator,

Dr. Marhaeni, M.Pd

C. Pernyataan								
No.	Pernyataan	Skor						
		1	2	3	4			
Petunjuk								
1	Kejelasan petunjuk pengisian angket			✓				
2	Kejelasan butir pernyataan							
Ketepatan Pernyataan								
3	Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan			✓				
4	Ketepatan pernyataan dengan indikator		✓					
5	Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian		✓					
6	Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai			✓				
7	Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap		✓					
Ketepatan Bahasa								
8	Kalimat pernyataan mudah dipahami		✓					
9	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓					

D. Kesimpulan Penilaian

$$V = \frac{27}{36} \times 100\% =$$

Kriteria Validasi	
Skor	Kriteria
85,01% – 100%	Sangat Valid
70,01% – 85%	Valid
50,01% – 70%	Cukup Valid
01,00% – 50,00%	Tidak Valid

Mohon lingkari poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

E. Komentar dan Saran:

Malang, 28 - 11 2025
Validator,

Sakurai Arifin S.Pd

5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara Peserta Didik

C. Pernyataan		Skor			
No.	Pernyataan	1	2	3	4
Konstruksi Pedoman Wawancara					
1	Pertanyaan teratur secara sistematis			✓	
2	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang diinginkan			✓	
3	Butir-butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan			✓	
Penggunaan Bahasa					
4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar			✓	
5	Pedoman wawancara menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
6	Butir pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
7	Butir-butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
Materi Pedoman Wawancara					
8	Pedoman wawancara dapat menggali pemahaman peserta didik terhadap materi fungsi invers			✓	
9	Pedoman wawancara mempu menggali hasil belajar sesuai dengan level kognitif			✓	

D. Kesimpulan Penilaian

$$V = \frac{27}{36} \times 100\% = 75\%$$

Skor	Kriteria
85,01% – 100%	Sangat Valid
70,01% – 85%	Valid
50,01% – 70%	Cukup Valid
01,00% – 50,00%	Tidak Valid

Mohon lengkapi poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

E. Komentar dan Saran:

.....
.....
.....
.....

Malang 2025
Validator,

Dr. Mulyayati, M.Pd.

C. Pernyataan		Skor			
No.	Pernyataan	1	2	3	4
Konstruksi Pedoman Wawancara					
1	Pertanyaan teratur secara sistematis			✓	
2	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang diinginkan			✓	
3	Butir-butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan			✓	
Penggunaan Bahasa					
4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar			✓	
5	Pedoman wawancara menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
6	Butir pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
7	Butir-butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
Materi Pedoman Wawancara					
8	Pedoman wawancara dapat menggali pemahaman peserta didik terhadap materi fungsi invers			✓	
9	Pedoman wawancara mempu menggali hasil belajar sesuai dengan level kognitif			✓	

D. Kesimpulan Penilaian

$$V = \frac{31}{36} \times 100\% = 86\%$$

Skor	Kriteria
85,01% – 100%	Sangat Valid
70,01% – 85%	Valid
50,01% – 70%	Cukup Valid
01,00% – 50,00%	Tidak Valid

Mohon lengkapi poin berikut untuk menyatakan kesimpulan penilaian soal tes.

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

E. Komentar dan Saran:

.....
.....
.....
.....

Malang, 20 - 0 - 2025
Validator,

Samuel Arifin S.Pd

Lampiran 20**Analisis Hasil Validasi Ahli Materi**

No.	Pernyataan	Skor Validator
1	Tidak bertentangan dengan nilai-nilai Pancasila	4
2	Tidak diskriminatif	4
3	Tidak mengandung unsur kekerasan	4
4	Tidak mengandung ujaran kebencian	4
5	Kesesuaian materi yang digunakan dalam <i>e-book</i> dengan Capaian Pembelajaran	4
6	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Alur Tujuan Pembelajaran	4
7	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Tujuan Pembelajaran	3
8	Materi yang disajikan tepat sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik	3
9	Materi diuraikan sesuai dengan konteks tema dan topik <i>e-book</i> secara tepat.	4
10	Kebenaran materi dari segi keilmuan	3
11	Materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku	3
12	Kesesuaian materi dengan konteks dan lingkungan	3
13	Keterhubungan bagian isi <i>e-book</i>	4
14	Kesesuaian penggunaan gambar dan ilustrasi dengan materi	4
15	Rangkuman sesuai dengan isi materi	3
16	Kesesuaian masalah dengan materi fungsi invers	3
17	Kesesuaian peta konsep dengan materi	3
Skor Total		60
Kelayakan		0,8824
Persentase Kelayakan		88,24%

Lampiran 21**Analisis Hasil Validasi Ahli Media**

No.	Pernyataan	Skor Validator
1	Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan pembaca sasaran.	4
2	Ketepatan objek ilustrasi sesuai dengan tujuan, fungsi, dan makna isi buku.	4
3	Penggunaan ilustrasi memenuhi kriteria estetika.	3
4	Desain halaman kover buku memenuhi kriteria antomi kover buku, kejelahan dan keterbacaan, serta estetika.	3
5	Desain halaman inti memenuhi kriteria anatomi buku, kejelahan dan keterbacaan, serta estetika.	3
6	Memuat daftar isi interaktif yang dapat terhubung ke materi dalam <i>e-book</i> .	4
7	Media yang digunakan ramah pengguna.	4
8	Penggunaan fitur disesuaikan dengan tujuan penggunaan, pengguna sasaran, teknologi terbaru dan ramah pengguna, serta berfungsi dengan baik.	4
9	Kualitas video sesuai dengan standar penyiaran dan ukuran resolusi minimal 480 <i>pixels</i> .	3
10	Penggunaan format interaktif yang ramah pengguna.	4
11	Ketersediaan akses ke menu pemutaran dan kontrol <i>e-book</i> .	4
12	Kejelasan dan kemudahan penggunaan ikon fitur.	4
13	Efektivitas dan efisiensi tampilan antarmuka.	3
14	Keterbacaan pada bagian perangkat dan <i>platform</i> .	4
15	Ketersediaan dalam ukuran fail yang relatif ringan.	4
16	Kemudahan didistribusikan kepada peserta didik.	4
Skor Total		59
Kelayakan		0,9219
Persentase Kelayakan		92,19%

Lampiran 22**Analisis Hasil Validasi Ahli Bahasa**

No	Pernyataan	Skor Validator
1	Konsistensi gaya penulisan pada <i>e-book</i>	4
2	Ketepatan penggunaan unsur bahasa baku pada <i>e-book</i>	3
3	Ketelitian data dan fakta	3
4	Keringkasan penyampaian materi dari segi bahasa	4
5	Kesinambungan antarbagian dan keterhubungan legalitas kutipan dan sumber	4
6	Pola penulisan sesuai dengan kebutuhan peserta didik secara runtut dan berkesinambungan	4
7	Tingkat kesederhanaan dan tingkat kerumitan bahasa sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik	4
8	Pemilihan kata-kata tidak menimbulkan penafsiran ganda	3
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada petunjuk penggunaan <i>e-book</i>	3
10	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada kata pengantar	3
11	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada uraian materi	3
12	Kesesuaian penggunaan istilah pada soal evaluasi	4
13	Kesesuaian penggunaan simbol materi fungsi invers	4
14	Konsistensi penggunaan istilah pada <i>e-book</i>	3
Skor Total		49
Kelayakan		0,875
Persentase Kelayakan		87,5%

Lampiran 23**Analisis Hasil Validasi Ahli Pembelajaran**

No	Pernyataan	Skor Validator
1	Keseuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Capaian Pembelajaran	4
2	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Alur Tujuan Pembelajaran	4
3	Kesesuaian materi yang digunakan pada <i>e-book</i> dengan Tujuan Pembelajaran	4
4	Kebenaran materi fungsi invers dari segi keilmuan	3
5	Materi fungsi invers disajikan secara runtut	3
6	Kesesuaian penyajikan gambar dan ilustrasi dengan materi fungsi invers	3
7	Ketepatan penggunaan gambar dan ilustrasi pada soal evaluasi	4
8	Ketepatan penyajian masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari dengan materi fungsi invers	4
9	Adanya kegiatan mengorganisasikan peserta didik untuk berdiskusi kelompok	4
10	Adanya kegiatan menganalisis konsep matematika yang relevan dengan masalah dunia nyata yang disajikan	4
11	Kegiatan menyelesaikan masalah dunia nyata menggunakan konsep fungsi invers	4
12	Adanya kegiatan menafsirkan masalah dunia nyata dalam konsep fungsi invers	4
13	Kesesuaian penyajian soal kelompok dan evaluasi dengan materi fungsi invers	4
14	Kesesuaian penyajian rangkuman dengan materi fungsi invers	3
15	Keseuaian orientasi masalah dengan materi fungsi dalam evaluasi	3
Skor Total		55
Kelayakan		0,9167
Persentase Kelayakan		91,67%

Lampiran 24

Analisis Hasil Validasi Instrumen Pedoman Wawancara Guru

No.	Pernyataan	Skor Validator
1	Pertanyaan terurut secara sistematis	3
2	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang diinginkan	3
3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar	3
4	Pedoman wawancara menggunakan bahasa yang komunikatif	3
5	Butir pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami	3
6	Butir-butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3
7	Butir-butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan	3
Total Skor		21
Kelayakan		0,75
Persentase Kelayakan		75%

Lampiran 25**Analisis Hasil Validasi Intrumen Kebutuhan Peserta Didik**

No.	Pernyataan	Skor
1	Lembar angket dapat menjawab tujuan penelitian	3
2	Lembar angket disusun dirumuskan dengan jelas	3
3	Lembar angket menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3
4	Pernyataan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3
5	Bahasa yang digunakan komunikatif	3
6	Lembar angket dapat menggali aspek-aspek yang diinginkan dalam penelitian	3
7	Lembar angket dapat menggali informasi kebutuhan peserta didik <i>e-book</i>	3
8	Pernyataan sesuai dengan indikator	3
9	Pernyataan dapat menggali informasi kondisi awal peserta didik	3
Skor Total		27
Kelayakan		0,75
Persentase Kelayakan		75%

Lampiran 26**Analisis Hasil Validasi Instrumen Soal Tes**

No	Pernyataan	Skor Validator 1	Skor Validator 2	Total Skor	Skor Maksimal	Persentase
1	Rumusan butir soal sesuai dengan capaian pembelajaran	3	3	13	16	81,25%
2	Isi soal tes sesuai dengan materi fungsi invers	3	4			
3	Ketepatan soal tes dengan level kognitif (C1-C6)	3	3			
4	Soal tes mengangkat masalah dunia nyata	3	4			
5	Soal tes yang digunakan mampu mengukur hasil belajar kognitif peserta didik materi fungsi	3	3	26	32	81,25%
6	Soal tes yang digunakan sesuai dengan indikator	3	4			
7	Bahasa soal mudah dipahami	3	4			
8	Bahasa yang digunakan pada soal tes sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	3	19	24	79,17%
9	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan makna ganda	3	3			
Skor Total		27	31	58	72	80,56%
Kelayakan		0,75	0,8611			
Persentase Kelayakan		75%	86,11%			

Lampiran 27**Analisis Hasil Validasi Instrumen Respon Peserta Didik**

No.	Pernyataan	Skor Validator 1	Skor Validator 2	Total Skor	Maksimal Skor	Persentase
1	Kejelasan petunjuk pengisian angket	3	4	14	16	87,5%
2	Kejelasan butir pernyataan	3	4			
3	Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan	3	4			
4	Ketepatan pernyataan dengan indikator	3	3			
5	Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian	3	3	32	40	80%
6	Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai	3	4			
7	Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap	3	3			
8	Kalimat pernyataan mudah dipahami	3	3	12	16	75%
9	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3	3			
Skor Total		27	31	58	72	80,56%
Kelayakan		0,75	0,8611			
Persentase Kelayakan		75%	86,11%			

Lampiran 28**Analisis Hasil Validasi Instrumen Pedoman Wawancara Peserta Didik**

No.	Pernyataan	Skor Validator 1	Skor Validator 2	Total Skor	Skor Maksimal	Persentase
1	Pertanyaan terurut secara sistematis	3	4	20	24	83,33%
2	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang diinginkan	3	4			
3	Butir-butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan	3	3			
4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar	3	3	25	32	78,13%
5	Pedoman wawancara menggunakan bahasa yang komunikatif	3	3			
6	Butir pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami	3	4			
7	Butir-butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	13	16	81,25%
8	Pedoman wawancara dapat menggali pemahaman peserta didik terhadap materi fungsi invers	3	4			
9	Pedoman wawancara mempu menggali hasil belajar sesuai dengan level kognitif	3	3			
Skor Total		27	31	58	72	80,56%
Kelayakan		0,75	0,861111			
Persentase Kelayakan		75%	86,11%			

Lampiran 29

Analisis Hasil Respon Uji Kelompok Kecil

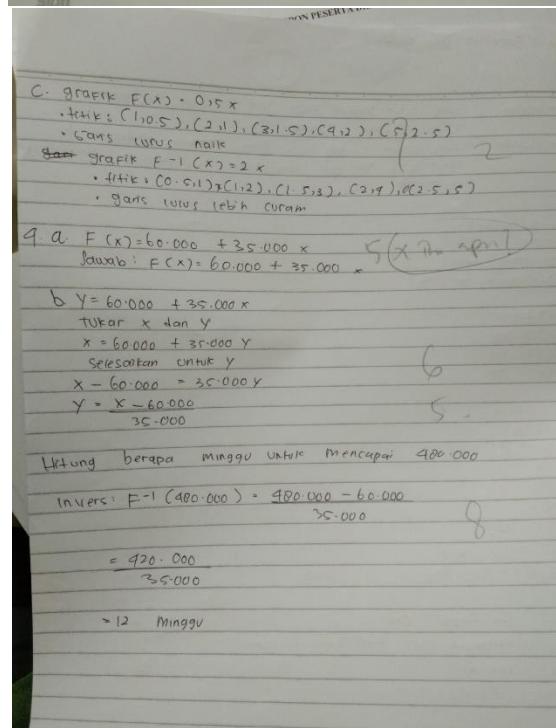
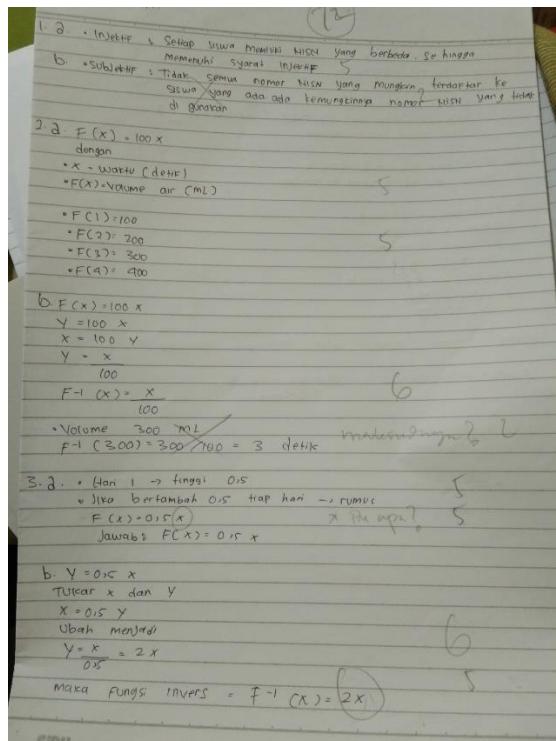
Aspek	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Total	Total Aspek	Total Maksimal	Percentase
Tampilan e-Book	4	4	4	3	4	3	22	60	72	83,3%
	3	3	3	4	3	3	19			
	3	3	3	3	4	3	19			
Isi Materi	4	3	3	3	4	4	21	62	72	86,1%
	3	4	3	3	3	4	20			
	4	4	4	3	3	3	21			
Akses Link	4	3	4	4	4	3	22	64	72	88,9%
	3	4	3	4	3	4	21			
	4	3	4	3	3	4	21			
Bahasa	3	4	3	4	3	3	20	42	48	87,5%
	4	3	4	3	4	4	22			
Jumlah	39	38	38	37	38	38	228	228	264	86,4%
Skor Maksimal	44	44	44	44	44	44				
Kelayakan	0,89	0,86	0,86	0,84	0,86	0,86				
Persentase Kelayakan	89%	86%	86%	84%	86%	86%				

Lampiran 30

Analisis Hasil Respon Peserta Didik Uji Lapangan

Lampiran 31

Lembar Jawaban Subjek 7 dan Subjek 10 Subjek 7



Subjek 10

1) a. 14a (karena setiap orang memiliki nomer induk yang berbeda) 5
 b. 14a (merupakan fungsi bijektif)

2) a) 1 detik = 100 mL
 2 " = 200 mL
 3 " = 300 mL
 4 " = 400 mL
 $f(x) = 100x$
 ⑤ $f^{-1}(x) = \frac{x}{100}$

b) volume 300 mL
 $f^{-1}(300) = 300 / 100 = 3$ detik

3) a) $y = mx + b$
 $m = 0,5$
 $0,5 = 0,5(1) + b$
 $b = 0$
 $y = 0,5x$

⑥ $y = 0,5x$
 Tukar x dan y:
 $x = 0,5y$
 $y = 2x$
 $f^{-1}(x) = 2x$

jika tinggi 3 cm ~ hari = $2 \times 3 = 6$ hari

⑦ $y = 0,5x$
 $(1, 0,5), (2, 1), (3, 1,5), (4, 2), (5, 2,5)$

$y = x$

8) setoran awal = 60.000
 iuran tiap minggu = 35.000
 $y = 35.000x + 60.000$?
 cek untuk $x = 2$
 $y = 35.000(2) + 60.000 = 130.000$

* fungsi invers
 $y = 35.000x + 60.000$
 $y - 60.000 = 35.000x$
 $x = \frac{y - 60.000}{35.000}$

⑧ $x = \frac{480.000 - 60.000}{35.000}$

X = $\frac{420.000}{35.000}$
 X = 12 //

Lampiran 32

Surat Dinas Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
 FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 PROGRAM PASCASARJANA
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id>. email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : 4434/Un.03.1/TL.00.1/11/2025
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : IzinPenelitian

19 November 2025

Kepada

Yth. Kepala MA Wahid Hasyim Sukosari Kunir

Di
Kabupaten Lumajang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama	:	Rita Yani Pujiastuti
NIM	:	21010 8220004
Program Studi	:	Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)
Pembimbing	:	1. Dr. Imam Sujarwo, M.Pd 2. Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
Semester - Tahun Akademik	:	Ganjil - 2025/2026
Judul Tesis	:	Pengembangan e-Book Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik
Lama Penelitian	:	November 2025 sampai dengan Januari 2026 (3bulan)

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.
 Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



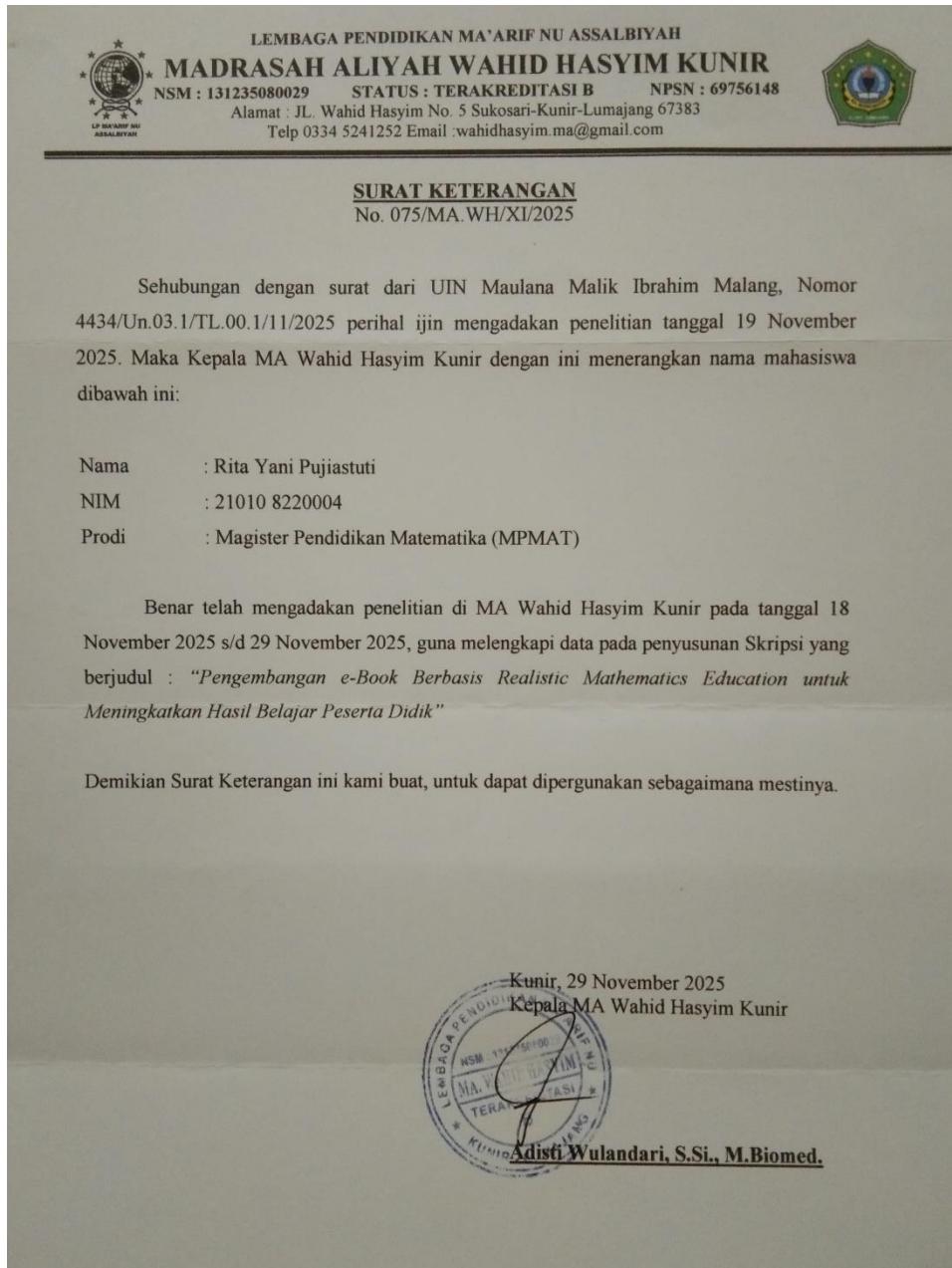
Rektor Mohammad Walid, MA
NIP. K1971090623 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi MPMAT
2. Arsip

Lampiran 33

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



Lampiran 34**Kegiatan Pembelajaran Menggunakan e-Book Berbasis RME**

Lampiran 35**RIWAYAT HIDUP**

Nama : Rita Yani Pujiastuti
NIM : 210108220004
Tempat/Tgl. Lahir : Lumajang, 20 April 1998
Alamat : Ds. Sukorejo, Kec. Kunir, Kab. Lumajang
e-mail : ritayani537@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

SD	: SDN 3 Sukorejo	(2004-2010)
SMP	: SMPN 1 Kunir	(2010-2013)
SMA	: SMAN 1 Kunir	(2013-2016)
S-1	: Universitas Islam Malang	(2016-2021)
S-2	: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	(2022-2025)