

## PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI STATISTIK MAHASISWA

Syita Fatih <sup>1</sup>, Adna<sup>1</sup>, Aprilia Nurul Chasanah<sup>2</sup>, Umi Muyasaroh<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

\*Corresponding author. Jalan Kapten Suparman No.39 Magelang, 56116, Jawa Tengah, Indonesia.

E-mail: [syita.fatih@untidar.ac.id](mailto:syita.fatih@untidar.ac.id)<sup>1)</sup>  
[aprilianurul@untidar.ac.id](mailto:aprilianurul@untidar.ac.id)<sup>2)</sup>  
[ummuyasaroh@gmail.com](mailto:ummuyasaroh@gmail.com)<sup>3)</sup>

Received 20 November 2023; Received in revised form 04 August 2024; Accepted 08 December 2024

### Abstrak

Mata kuliah Statistika Penelitian Pendidikan memiliki peran penting dalam membekali mahasiswa untuk menyusun skripsi. Namun, pada kenyataannya, meskipun mahasiswa merasa memahami materi yang diajarkan selama perkuliahan, mereka sering kali menghadapi kesulitan saat harus menyelesaikan permasalahan yang muncul dalam konteks atau kasus berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) dalam meningkatkan literasi statistik mahasiswa pada mata kuliah ini. Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang meliputi lima tahap: analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*). Hasil pengembangan menunjukkan bahwa validasi ahli media memperoleh skor 0,84, yang dikategorikan sangat valid, begitu pula validasi ahli materi yang mendapatkan nilai 0,84 dengan kategori yang sama. Selain itu, angket respon mahasiswa memberikan hasil sebesar 85,3%, yang termasuk dalam kategori sangat praktis, sehingga e-modul berbasis RME ini dianggap praktis dan menarik untuk digunakan dalam pembelajaran. Tes kemampuan literasi statistik menunjukkan peningkatan dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,691, yang tergolong dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut, e-modul berbasis RME dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi statistik mahasiswa.

**Kata kunci:** E-modul; literasi statistik; *realistic mathematic education* (RME).

### Abstract

The Educational Research Statistics course played a crucial role in preparing students to write their theses. However, in practice, although students felt they understood the material presented during lectures, they often struggled to solve problems in different contexts or cases. This study aimed to evaluate the validity, practicality, and effectiveness of an e-module based on *Realistic Mathematics Education* (RME) in improving students' statistical literacy in this course. The research followed a *Research and Development* (R&D) approach using the ADDIE development model, which consisted of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of this development research indicated that media expert validation scored 0.84, categorized as very valid, and material expert validation also scored 0.84 with the same category. Additionally, the student response questionnaire showed a result of 85.3%, categorized as very practical, which meant the RME-based e-module was practical and engaging for use in the course. A statistical literacy ability test revealed an *N-Gain* score of 0.691, indicating a moderate level of improvement. Based on these findings, the RME-based e-module was considered valid, practical, and effective in enhancing students' statistical literacy.

**Keywords:** E-module; statistical literacy; *realistic mathematic education* (RME)



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

## PENDAHULUAN

Literasi statistik merupakan kemampuan untuk memahami, menafsirkan, dan menggunakan statistik secara efektif dalam pengambilan keputusan berbasis data. Keterampilan ini sangat penting, mengingat semakin banyak keputusan yang bergantung pada data dalam konteks akademik, profesional, maupun kehidupan sehari-hari. Rumsey (2017) menyatakan bahwa literasi statistik melibatkan kemampuan untuk memahami data dalam berbagai bentuk, menginterpretasikan hasil analisis statistik, serta menggunakan statistik untuk mendukung argumen atau keputusan yang berbasis bukti. Di dunia pendidikan, literasi statistik tidak hanya diperlukan oleh para ilmuwan, tetapi juga oleh calon pendidik, termasuk mahasiswa pendidikan matematika. Menurut Andriatna et al. (2021) kemampuan literasi statistik sangat penting bagi mahasiswa calon guru matematika untuk dikuasai, karena keterampilan ini digunakan untuk memahami informasi secara tepat. Hal ini mempengaruhi proses pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data yang benar. Dengan pandangan ke depan, ketika mahasiswa tersebut menjadi guru, kemampuan ini akan sangat bermanfaat, seperti dalam pengolahan nilai siswa, sehingga kesimpulan yang dihasilkan menjadi lebih akurat.

Indikator literasi statistik mencakup beberapa aspek penting, seperti penalaran terhadap data, pengolahan data deskriptif, serta kemampuan untuk menarik kesimpulan yang berbasis bukti (Martadipura, 2018). Penalaran terhadap data mengacu pada kemampuan untuk mengidentifikasi pola dan hubungan yang ada dalam data, sedangkan pengolahan data deskriptif mencakup

kemampuan untuk menyajikan data secara efektif. Mahasiswa yang menguasai indikator-indikator ini akan lebih mampu menginterpretasi data dan membuat keputusan yang tepat.

Tingkat literasi statistik mahasiswa di Indonesia masih tergolong rendah. Penelitian oleh Johannis & Talakua (2018) menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru pendidikan matematika di Indonesia memiliki kesulitan dalam mengaplikasikan statistik dalam konteks penelitian dan pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa mahasiswa di perguruan tinggi masih menghadapi tantangan dalam memahami dan menginterpretasikan analisis statistik dasar. Misalnya, sebuah studi pada tahun 2023 menemukan bahwa banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal statistik, dengan tingkat pemahaman yang sebagian besar berada pada kategori sedang (Andrianingsih et al., 2024).

Selain itu, laporan World Bank (2020) tentang pengembangan literasi statistik di negara-negara berkembang mencatat bahwa Indonesia menghadapi kesulitan besar dalam memperkuat keterampilan statistik di kalangan mahasiswa pendidikan. Dalam laporan tersebut, Indonesia tercatat sebagai salah satu negara dengan kebutuhan besar dalam memperkuat keterampilan statistik, khususnya dalam penyusunan dan analisis data penelitian. Kesenjangan ini menegaskan pentingnya upaya untuk memperbaiki literasi statistik guna memenuhi tuntutan dunia pendidikan yang semakin mengandalkan analisis berbasis data.

Masalah rendahnya literasi statistik ini dapat dikaitkan dengan kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar statistik. Hal ini berdampak pada kesulitan mereka

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

dalam menginterpretasi dan mengaplikasikan statistik dalam berbagai konteks, terutama dalam penelitian yang membutuhkan analisis dan interpretasi data yang tepat. Salah satu mata kuliah yang penting dalam mengembangkan keterampilan statistik ini adalah Mata Kuliah Statistika Penelitian Pendidikan. Dalam mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengolah data penelitian dengan benar, memilih teknik analisis yang tepat, dan menarik kesimpulan yang valid berdasarkan data yang ada. Namun, berdasarkan hasil evaluasi post-test, mahasiswa seringkali mengalami kesulitan dalam memilih teknik analisis yang tepat dan menghadapi banyak kesalahan dalam proses dan isi analisis. Rata-rata skor post-test mahasiswa hanya mencapai 53, dengan banyak kesalahan dalam memilih metode analisis dan penggunaan simbol, yang menunjukkan bahwa kemampuan analisis dan interpretasi data mahasiswa masih perlu ditingkatkan agar mereka dapat melaksanakan analisis yang benar dan relevan (Takaria, 2018).

Untuk meningkatkan literasi statistik mahasiswa, diperlukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mereka. Salah satu model yang berpotensi efektif adalah *Realistic Mathematics Education* (RME), yang menekankan pembelajaran berbasis masalah nyata dari kehidupan sehari-hari mahasiswa (Isrok'atun & Rosmala, 2018). Model ini memberi konteks yang lebih relevan bagi mahasiswa dan memungkinkan mereka untuk menemukan konsep-konsep statistik melalui pemecahan masalah kontekstual. Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbasis digital, seperti e-modul yang dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline*, dapat membantu mahasiswa memahami

statistik secara lebih interaktif dan mandiri (Dewi & Huda, 2021). Dengan pendekatan ini, diharapkan mahasiswa dapat mengembangkan literasi statistik yang lebih baik, yang pada akhirnya akan mendukung kemampuan mereka dalam menyusun dan menganalisis data penelitian yang diperlukan dalam penyusunan skripsi dan penelitian di masa depan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D), yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) dan menguji keefektifan produk tersebut dalam meningkatkan literasi statistik mahasiswa. Menurut Borg & Gall (2003) penelitian dan pengembangan adalah suatu pendekatan yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru dan menguji efektivitas produk tersebut dalam kondisi yang nyata. Dalam penelitian ini, e-modul yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengolah, menginterpretasi, dan menggunakan data statistik secara efektif dalam konteks pendidikan.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Matematika Universitas Tidar, yang terpilih sebagai sampel penelitian sebanyak 14 mahasiswa. Mahasiswa ini dipilih karena mereka adalah calon pendidik yang akan menghadapi tantangan dalam mengajarkan dan mengaplikasikan konsep-konsep statistik dalam konteks pembelajaran di sekolah. Sampel ini juga mencerminkan populasi yang relevan untuk menguji keefektifan e-modul dalam meningkatkan literasi statistik. Penelitian ini dilakukan pada

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

semester genap tahun akademik 2023/2024, dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana penggunaan e-modul berbasis RME dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep statistik dasar.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan tiga jenis instrumen, yaitu angket, tes, dan observasi, yang semuanya berfokus pada penilaian literasi statistik mahasiswa.

Observasi dilakukan pada tahap analisis kebutuhan media untuk memahami kondisi awal mahasiswa dalam mengaplikasikan konsep-konsep statistik. Selain itu observasi juga dilakukan pada saat pembelajaran statistik untuk mengetahui hambatan-hambatan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami materi statistik dan untuk memastikan relevansi e-modul yang dikembangkan dengan kebutuhan mereka.

Angket digunakan untuk menilai dua aspek utama dari e-modul, yaitu kevalidan dan kepraktisan. Menurut Hakky et al. (2018) kelayakan media pembelajaran berbasis Android dievaluasi melalui dua dimensi: aspek media dan aspek materi. Angket kevalidan e-modul diisi oleh dua validator yang ahli dalam bidang media dan materi, untuk memastikan bahwa e-modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kelayakan dan relevansi dalam konteks pendidikan. Sementara itu, angket kepraktisan diisi oleh mahasiswa setelah mereka menggunakan e-modul dalam perkuliahan untuk menilai kemudahan penggunaan dan efektivitas media dalam mendukung pembelajaran.

Tes digunakan untuk menilai efektivitas e-modul dalam meningkatkan kemampuan literasi statistik mahasiswa. Tes ini terdiri dari pre-test

dan post-test yang dirancang dengan mengacu pada indikator literasi statistik yang dijelaskan oleh Rumsey (2017) dan OECD (2019) Indikator tersebut meliputi kemampuan mahasiswa untuk menginterpretasikan data, membuat kesimpulan berbasis statistik, serta menggunakan teknik statistik dan simbol yang sesuai dalam pemecahan masalah. Tes ini sudah diuji kelayakannya sebelum digunakan, untuk memastikan bahwa soal-soal yang diberikan relevan dengan indikator literasi statistik yang dituju.

Prosedur penelitian ini mengikuti model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), yang banyak digunakan dalam pengembangan media pembelajaran karena kemampuannya untuk memberikan struktur yang sistematis dalam tiap tahap pengembangan produk (Branch, 2009).

### **Tahap Analisis**

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan kurikulum, karakteristik mahasiswa, dan ketersediaan teknologi yang akan digunakan dalam pengembangan e-modul. Analisis kurikulum bertujuan untuk memastikan bahwa e-modul yang dikembangkan sesuai dengan materi yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam pembelajaran statistik. Analisis karakteristik mahasiswa penting untuk memahami tingkat pemahaman mahasiswa terhadap konsep statistik dan preferensi mereka dalam menggunakan media pembelajaran. Sedangkan analisis teknologi dilakukan untuk memilih platform dan aplikasi yang tepat untuk pengembangan e-modul berbasis Android.

### **Tahap Desain**

Tahap desain mencakup pembuatan desain awal e-modul,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

termasuk struktur materi, desain antarmuka pengguna (user interface), serta elemen-elemen multimedia yang akan digunakan, seperti video pembelajaran dan interaktivitas dalam e-modul. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan instrumen evaluasi untuk menilai kevalidan dan kepraktisan e-modul, baik dari segi media maupun materi. Desain instrumen evaluasi ini bertujuan untuk mendapatkan masukan dari validator dan mahasiswa untuk perbaikan e-modul.

### Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, e-modul dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Pengembangan melibatkan pembuatan e-modul dalam format aplikasi berbasis Android, yang mencakup teks, gambar, video, dan soal interaktif untuk memperkuat pembelajaran. Setelah e-modul selesai dikembangkan, dilakukan uji validitas terhadap produk tersebut. Validasi dilakukan oleh dua validator ahli untuk menilai kelayakan media dan materi. Hasil validitas dianalisis menggunakan indeks Aiken untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul dalam konteks pembelajaran statistik.

### Tahap Implementasi

Setelah e-modul dinyatakan valid, e-modul diimplementasikan dalam pembelajaran statistik dengan mahasiswa sebagai peserta. Mahasiswa diberikan akses untuk menggunakan e-modul selama beberapa minggu, dan diminta untuk mengisi angket respon untuk menilai kepraktisan e-modul. Data angket ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana e-modul dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh mahasiswa dalam pembelajaran.

### Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas e-modul dalam meningkatkan literasi statistik mahasiswa. Keefektifan diukur dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test kemampuan literasi statistik mahasiswa. Untuk menganalisis perbedaan rata-rata skor pre-test dan post-test, digunakan uji perbedaan rata-rata (*paired sample t-test*) setelah melakukan uji normalitas data menggunakan Liliefors. Jika data tidak berdistribusi normal, digunakan uji statistik nonparametrik Wilcoxon. Selain itu, dihitung juga skor *N-Gain* untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan literasi statistik mahasiswa antara pre-test dan post-test (Hake, 1998).

### Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari tes, angket, dan observasi dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil tes pre-test dan post-test dianalisis untuk melihat perubahan dalam kemampuan literasi statistik mahasiswa, sedangkan hasil angket dianalisis untuk menilai kevalidan dan kepraktisan e-modul. Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu menggunakan metode parametrik Liliefors, dan uji perbedaan rata-rata dilakukan menggunakan *paired sample t-test* jika data berdistribusi normal. Jika data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilakukan menggunakan uji Wilcoxon. Perhitungan skor *N-Gain* digunakan untuk melihat sejauh mana peningkatan skor antara pre-test dan post-test, dengan interpretasi hasil yang digunakan untuk menilai efektivitas e-modul dalam meningkatkan literasi statistik mahasiswa.

Adapun interpretasi skor *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

Tabel 1. Interpretasi skor *n-gain*

Persentase Skor	Kategori
$-1.00 < g < 0.00$	Menurun
$g = 0.00$	Stabil
$0.00 < g < 0.30$	Rendah
$0.30 < g < 0.70$	Sedang
$0.70 < g < 1.00$	Tinggi

E-Modul dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika jika rata-rata skor gain siswa berada pada kriteria sedang (Raharjo et al., 2017).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari setiap tahapan model pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut.

### 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan langkah awal dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi kebutuhan dan dasar pengembangan e-modul.

Analisis kurikulum dilakukan untuk menentukan relevansi materi yang akan dikembangkan dengan kurikulum Prodi S1 Pendidikan Matematika Universitas Tidar. Berdasarkan kajian dokumen kurikulum dan wawancara dengan dosen pengampu, mata kuliah Statistika Penelitian Pendidikan dipilih karena memiliki peran penting dalam membekali mahasiswa kemampuan analisis data penelitian pendidikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi ini mencakup konsep-konsep dasar seperti statistik deskriptif, inferensi statistik, dan analisis data berbasis perangkat lunak. Berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), e-modul yang dikembangkan difokuskan untuk mendukung pemahaman konsep dasar, pemilihan teknik analisis statistik, dan interpretasi hasil analisis data.

Analisis karakteristik mahasiswa dilakukan melalui observasi dan pengisian angket kebutuhan oleh 14 mahasiswa yang menjadi subjek penelitian. Hasil observasi menunjukkan bahwa 64% mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan metode analisis statistik yang sesuai, sementara 71% merasa kurang percaya diri dalam menginterpretasikan hasil analisis statistik. Selain itu, hasil evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa rata-rata nilai mahasiswa dalam tugas analisis data adalah 53, yang berada di bawah standar minimal kompetensi (65). Temuan ini sejalan dengan penelitian Johannis & Talakua (2018) yang menyatakan bahwa mahasiswa pendidikan matematika umumnya memiliki kemampuan literasi statistik yang rendah, terutama dalam pengaplikasian konsep statistik pada konteks nyata.

Untuk memastikan media pembelajaran yang dikembangkan relevan dengan kemampuan teknologi mahasiswa, dilakukan survei terhadap perangkat yang dimiliki mahasiswa. Hasilnya, 100% mahasiswa menggunakan perangkat berbasis Android, dan memiliki akses rutin ke internet. Berdasarkan data ini, diputuskan bahwa *Articulate Storyline* menjadi platform yang ideal untuk pengembangan e-modul. Platform ini memungkinkan integrasi berbagai komponen pembelajaran, seperti video, kuis interaktif, dan simulasi statistik, serta dapat diakses melalui perangkat mobile. Menurut Dewi & Huda (2021) *Articulate Storyline* telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan mahasiswa melalui penyajian konten interaktif yang mempermudah pembelajaran mandiri.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

## 2. Tahap desain (*Design*)

Tahap desain merupakan langkah strategis dalam merancang e-modul yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan capaian pembelajaran. Desain *e-modul* dimulai dengan menyusun kerangka kerja yang mencakup komponen-komponen utama antara lain:

### 1. Halaman Login

Mahasiswa mengakses *e-modul* dengan memasukkan identitas diri, seperti nama dan kelas, untuk memudahkan rekaman data penggunaan secara otomatis.



Gambar 1. Tampilan halaman login e-modul

### 2. Navigasi Materi

Materi disusun secara berjenjang dengan panduan akses yang jelas, memungkinkan mahasiswa untuk mengikuti urutan pembelajaran dengan mudah.



Gambar 2. Tampilan halaman menu e-modul

### 3. Struktur Materi

Materi disajikan dalam bentuk video interaktif, infografik, dan kuis, yang dirancang dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Pendekatan ini berfokus pada penerapan konsep statistik dalam konteks nyata untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa.

### 4. Umpan Balik Otomatis

Setelah menyelesaikan kuis atau tugas, mahasiswa menerima umpan balik berupa skor dan penjelasan solusi, yang bertujuan untuk membantu mereka mengevaluasi pemahaman dan memperbaiki kesalahan.

### 5. Antarmuka Pengguna yang Ramah

Desain e-modul memprioritaskan keterbacaan dan kenyamanan navigasi, menggunakan ikon yang intuitif, warna yang kontras, dan menu akses cepat yang mendukung pengalaman belajar yang lancar.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

## 6. Monitoring Hasil Belajar

E-modul dilengkapi dengan sistem untuk merekam aktivitas belajar mahasiswa, memungkinkan dosen untuk memantau dan mengevaluasi perkembangan hasil belajar mahasiswa secara efektif.

Materi e-modul dikembangkan dalam bentuk video interaktif yang dirancang dengan pendekatan RME, yang mengaitkan konsep statistik dengan konteks dunia nyata, seperti simulasi analisis data dan contoh kasus yang relevan. Produksi video mengutamakan kualitas visual dan audio agar mahasiswa dapat belajar dengan nyaman. Pendekatan RME terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep statistik (Isrok'atun & Rosmala, 2018).

## Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen yang dikembangkan bertujuan untuk menilai validitas, kepraktisan, dan efektivitas *e-modul*.

### 1. Angket Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Untuk mengevaluasi kesesuaian materi dan desain visual *e-modul* sesuai dengan standar pembelajaran yang diinginkan.

### 2. Angket Respon Mahasiswa

Untuk mengukur pengalaman mahasiswa setelah menggunakan *e-modul*, terkait kenyamanan, kemudahan navigasi, dan efektivitas materi.

### 3. Tes Kemampuan Literasi Statistik

Tes ini disusun berdasarkan indikator literasi statistik.

Prototipe awal *e-modul* dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline*, yang mengintegrasikan video pembelajaran, kuis interaktif, dan sistem pencatatan hasil belajar mahasiswa. *Prototipe* ini kemudian diuji coba secara internal untuk

memastikan kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan mahasiswa sebelum dilakukan pengembangan lebih lanjut.

## Penyusunan Panduan Penggunaan

Untuk mendukung penggunaan *e-modul* oleh dosen dan mahasiswa, maka perlu disusun panduan yang menjelaskan cara mengakses dan menggunakan *e-modul*. Panduan ini juga mencakup prosedur pengisian angket dan tes untuk mendukung proses evaluasi.

Proses desain ini dilakukan secara iteratif, di mana setiap hasil rancangan dievaluasi dan diperbaiki secara berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, diharapkan *e-modul* yang dikembangkan dapat efektif mendukung peningkatan literasi statistik mahasiswa.

## 3. Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap ini, pengembangan *e-modul* dilakukan berdasarkan hasil dari tahapan desain yang telah dirancang sebelumnya. Proses pengembangan melibatkan implementasi desain yang telah disusun menjadi sebuah produk fungsional yang dapat digunakan oleh mahasiswa untuk belajar. Tahap ini terdiri dari beberapa aktivitas utama.

## Implementasi Menu Utama dan Struktur E-Modul

E-modul yang dikembangkan memiliki empat menu utama, yaitu: menu pendahuluan, menu materi, menu evaluasi, dan menu profil. Setelah mahasiswa melakukan login pada halaman awal *e-modul* (seperti yang telah dijelaskan pada tahap desain), mereka akan diarahkan ke menu pendahuluan sebagai langkah pertama sebelum mengakses materi perkuliahan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>



Gambar 3. Tampilan halaman menu pendahuluan

Pada menu pendahuluan, mahasiswa dapat membuka beberapa sub-menu yang memberikan pengetahuan awal terkait materi statistika penelitian pendidikan. Sub-menu ini berisi informasi dasar yang mempersiapkan mahasiswa untuk memahami materi lebih lanjut dalam menu materi. Setelah itu, mahasiswa dapat mengakses menu materi yang berisi materi pembelajaran berbentuk video interaktif dan contoh soal.

### Pengembangan Tampilan Interaktif



Gambar 4. Tampilan halaman isi sub menu pendahuluan



Gambar 5. Tampilan halaman menu materi

Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa e-modul dilengkapi tombol, *slider*, dan navigasi untuk memudahkan mahasiswa dalam berinteraksi dengan e-modul. Pada halaman sub-menu materi, terdapat beberapa fitur, seperti tombol suara, tombol navigasi (*next dan back*), serta *slider* untuk membaca materi secara keseluruhan. Tampilan ini dikembangkan dengan tujuan agar mahasiswa dapat mengakses materi dengan mudah dan nyaman.

### Integrasi Video Pembelajaran dan Kuis Interaktif

Pada menu materi, video pembelajaran yang terhubung dengan aplikasi YouTube diintegrasikan untuk menyajikan materi dalam bentuk yang lebih dinamis dan menarik. Video ini mengangkat kasus nyata yang relevan dengan statistika penelitian pendidikan, yang sesuai dengan indikator literasi statistik, seperti interpretasi data, penalaran statistik, dan komunikasi hasil analisis.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

**CONTOH SOAL**

Untuk melihat apakah obat sakit kepala jenis A, jenis B, jenis C, jenis D, dan jenis E memberikan efek yang sama untuk menghilangkan rasa sakit kepala, obat-obat tersebut diberikan kepada kelompok yang berbeda yang masing-masing kelompok beranggotakan 30 orang yang sedang sakit kepala yang sama. Kelompok I diberikan obat A, kelompok II diberi obat B, kelompok III diberi obat C, kelompok IV diberi obat D, dan kelompok V diberi obat E. Data di bawah menyatakan lama waktu penyembuhan yang dicatat untuk masing-masing kelompok. Jika  $\alpha = 5\%$ , apakah dapat disimpulkan bahwa kelima jenis obat sakit kepala tersebut memberikan efek yang sama? Diasumsikan semua persyaratan uji analisis variansi dipenuhi.

*Handwritten notes:*  
 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$  (kelima jenis obat memberikan efek yang sama)  
 $H_1: \mu_j$  sedikit ada efek yang  $\mu_i$  yg tidak sama

Lama Waktu Hilangnya Rasa Sakit pada Lima Jenis Obat						
Jenis Obat Sakit Kepala						
	A	B	C	D	E	
	5 ✓	9	3	2	7	
	4 ✓	7	5	3	6	
	8 ✓	8	2	4	9	
	6 ✓	6	3	1	4	
	3 ✓	9	7	4	7	
Total	$T_1 = 26$	$T_2 = 39$	$T_3 = 20$	$T_4 = 14$	$T_5 = 33$	$G = 132$
Rataan	$\bar{X}_1 = 5,2$	$\bar{X}_2 = 7,8$	$\bar{X}_3 = 4,0$	$\bar{X}_4 = 2,8$	$\bar{X}_5 = 6,6$	$\bar{X} = 5,28$

Gambar 6. Tampilan video pembelajaran pada e-modul

Setiap video diikuti dengan kuis interaktif untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa tentang materi yang baru saja disampaikan. Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan tampilan menu evaluasi.

Dalam menu evaluasi, soal-soal pilihan ganda disajikan dalam bentuk *game* untuk menguji pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang diajarkan. Setiap soal dalam evaluasi diberikan waktu terbatas, dan setelah pengerjaan soal, mahasiswa akan langsung menerima umpan balik berupa *pop-up* yang menunjukkan apakah jawabannya benar atau salah beserta skor yang diperoleh.

Nama Mahasiswa Kelas 01

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10

Hipotesis untuk penelitian di atas adalah :

- $H_0 : \mu = 5 ; H_1 : \mu \neq 5$
- $H_0 : \mu = 8 ; H_1 : \mu \neq 8$
- $H_0 : \mu = 5 ; H_1 : \mu \neq 5$
- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 ; H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$
- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 ; H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

0

Gambar 7. Tampilan halaman menu evaluasi

Sejumlah peneliti dari Johns Hopkins University melakukan penelitian terhadap masa inkubasi virus corona, yang kemudian mereka terbitkan dalam jurnal *Annals of Internal Medicine*. Menurutny, masa inkubasi rata-rata dari virus corona adalah 5 hari. Untuk menyakini hal tersebut, seorang dokter mengambil data pasien corona sebanyak 100 orang dari beberapa daerah dan hasilnya rata-rata 8 hari terakhir melakukan kontak atau melakukan perjalanan ke daerah zona merah. Artinya, masa inkubasi dari 100 pasien corona tersebut adalah 8 hari. Dari 100 pasien corona tersebut diketahui standar deviasinya adalah 12. Penelitian menggunakan tingkat signifikansi 1%.

Gambar 8. Tampilan Soal Evaluasi

### Sistem Penilaian dan Umpan Balik Otomatis

E-modul juga dilengkapi dengan sistem untuk memberikan umpan balik

otomatis kepada mahasiswa seperti pada Gambar 9.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>



Gambar 9. Tampilan *pop up* evaluasi pengerjaan

Setelah mengerjakan kuis atau soal evaluasi, mahasiswa akan menerima penilaian yang berisi skor serta penjelasan tentang jawaban yang benar atau salah. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk memahami kesalahan yang mereka buat dan memperbaiki pemahaman mereka.

#### Validasi Media dan Materi

Pada tahap pengembangan ini, dilakukan juga validasi untuk memastikan bahwa e-modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kevalidan, baik dari sisi media maupun materi. Validasi media dan materi melibatkan tiga validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Hasil dari validasi media dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi ahli media

Aspek	Nilai <i>V</i>	Kategori
Tampilan	0,83	Sangat Valid
Pemrograman	0,85	Sangat Valid
<b>Rata-rata</b>	<b>0,84</b>	<b>Sangat Valid</b>

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara keseluruhan hasil validasi ahli media mendapatkan skor 0,84 dengan kategori sangat valid. Dengan demikian e-modul secara media sudah memenuhi kriteria kevalidan. Adapun hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Nilai <i>V</i>	Kategori
Kelayakan isi	0,92	Sangat Valid
Kebahasaan	0,78	Valid
Literasi	0,82	Sangat Valid
Statistik		
<b>Rata-rata</b>	<b>0,84</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil validasi ahli materi yang dapat dilihat pada Tabel 3, hasil validasi ahli materi secara keseluruhan mendapatkan skor 0,84 dengan kategori sangat valid. Dengan demikian secara materi *e-modul* juga sudah memenuhi kriteria kevalidan sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul dinyatakan valid dan layak diujicobakan. Namun sebelum diujicobakan terlebih dahulu dilakukan revisi berdasarkan masukan dari validator.

#### 4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini *e-modul* diimplementasikan ke subjek penelitian. Setelah mahasiswa menggunakan e-modul, mahasiswa diminta untuk mengisi lembar angket penilaian terhadap penggunaan multimedia pembelajaran matematika. Hasil penilaian siswa pada angket tersebut akan digunakan sebagai data kuantitatif yang selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari e-modul. Adapun hasil dari penilaian mahasiswa pada angket kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 4.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

Tabel 4. Hasil angket kepraktisan oleh mahasiswa

No	Aspek	Persentase
1	Kelayakan Isi	86,9%
2	Kelayakan Tampilan	84,9%
3	Kelayakan Penyajian	80,4%
4	Kelayakan Bahasa	89%
<b>Tingkat Kepraktisan</b>		<b>85,3%</b>

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis angket kepraktisan oleh mahasiswa. Secara keseluruhan dari hasil analisis angket kepraktisan didapatkan persentase kepraktisan sebesar 85,3% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahwa e-modul berbasis RME dinyatakan praktis. Namun, meskipun demikian, peneliti tetap melakukan revisi terhadap e-modul berdasarkan saran yang diberikan oleh mahasiswa untuk meningkatkan kualitas penggunaannya. Revisi ini dilakukan untuk memastikan bahwa e-modul lebih maksimal dalam mendukung pembelajaran matematika.

Setelah e-modul diuji cobakan dan dilakukan perbaikan, tahap berikutnya dilakukan uji keefektifan e-modul melalui pemberian tes kemampuan literasi statistik kepada subjek penelitian. Sebelum diberikan pembelajaran menggunakan e-modul, mahasiswa terlebih dahulu mengerjakan soal pre-test, kemudian diberikan pembelajaran dengan e-modul, dan akhirnya mengerjakan soal post-test.

Hasil dari pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji hipotesis perbedaan rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk memeriksa apakah distribusi data mengikuti distribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji Liliefors, diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,557$  dan  $L_{tabel} = 0,509$  dengan  $L_{hitung} > L_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa data pre-test dan post-test tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu, uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji statistik non-parametrik Wilcoxon.

Hasil dari uji statistik non parametik Wilcoxon dari kelas eksperimen nilai  $z_{hitung} = 91$  dengan  $z_{tabel} = 17$ . Karena  $z_{hitung} > z_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak artinya terdapat perbedaan rata-rata antara sebelum dan sesudah penggunaan e-modul berbasis RME.

Selanjutnya, untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan literasi statistik mahasiswa, dilakukan uji *N-gain*. Hasil uji *N-gain* menunjukkan nilai 0,691 dengan interpretasi kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat peningkatan kemampuan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test mahasiswa.

1. Hipotesis

$H_0 : \mu = 70$  (model pembelajaran TPS memengaruhi kemampuan pemahaman matematis)  
 $H_1 : \mu \neq 70$  (model pembelajaran TPS ~~tidak~~ memengaruhi kemampuan pemahaman matematis)

Gambar 12. Hasil jawaban dengan indikator penalaran terhadap data

Mahasiswa mampu mengidentifikasi pola dalam data yang diberikan dan menggunakan pengetahuan statistik untuk menarik kesimpulan yang berbasis bukti. Dalam

Gambar 12, terlihat bahwa mahasiswa dapat merumuskan masalah dengan baik dan menentukan hipotesis yang relevan dari permasalahan statistik yang diberikan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

Indikator pengolahan data deskriptif dapat dilihat pada Gambar 13. Hasil pekerjaan menunjukkan bahwa mahasiswa mampu merepresentasikan permasalahan statistik dalam bentuk formula yang tepat, serta memilih

strategi penyelesaian yang sesuai dengan permasalahan. Mahasiswa sudah mampu menentukan taraf signifikansi yang digunakan serta mampu menentukan statistik uji yang digunakan (Gambar 14).

$$2. \text{ Menentukan Tingkat Signifikansi} \\ \alpha = 5\% = 0,05$$

$$3. \text{ Menentukan statistik uji yg digunakan} \\ t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{65,3125 - 70}{3,5078/\sqrt{32}} = -7,5593$$

Gambar 13. Hasil jawaban dengan indikator pengolahan data deskriptif

$$\text{Kelas VII A} \\ \mu = 70 \quad \bar{x} = \frac{2090}{32} = 65,3125 \\ \alpha = 0,05 \\ n = 32 \quad s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{-381,44521}{31}} = 3,5078$$

Gambar 14. Hasil jawaban dengan indikator “kemampuan untuk menarik kesimpulan berbasis bukti”

$$5. \text{ Daerah Kritis} \\ t_{0,025; 32} = 2,040 / 2,03951 \\ D_k = \{ t \mid t < -2,040 \text{ atau } t > 2,040 \}$$

$$6. \text{ Keputusan uji} \\ t_{obs} = -7,5593 \\ H_0 = \text{diterima}$$

$$7. \text{ Kesimpulan :} \\ \text{Model pembelajaran TPS memengaruhi kemampuan pemahaman matematis.}$$

Gambar 15. Hasil jawaban dengan indikator “kemampuan untuk menarik kesimpulan berbasis bukti”

Gambar 15 menunjukkan bahwa mahasiswa sudah mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil dari komputasi dan daerah kritis uji statistik.

Berdasarkan hasil-hasil ini, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis RME yang dikembangkan tidak hanya efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika mahasiswa, tetapi juga memperkuat keterampilan mereka dalam menerapkan literasi statistik. Materi dan contoh soal yang disajikan dalam e-modul menggunakan pendekatan RME

memungkinkan mahasiswa untuk lebih mudah memahami konsep-konsep statistik, serta meningkatkan keterampilan mereka dalam analisis data dan pengambilan keputusan statistik berbasis bukti.

#### 5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi adalah langkah akhir dalam pengembangan menggunakan model ADDIE. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap hasil uji coba yang telah dilaksanakan selama proses implementasi. Berdasarkan hasil evaluasi, tidak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

ditemukan kebutuhan untuk melakukan revisi pada e-modul berbasis RME yang dikembangkan untuk mata kuliah Statistika Penelitian Pendidikan. Hal ini didukung oleh hasil angket validasi dari ahli materi dan ahli media, serta respon mahasiswa, yang menunjukkan bahwa e-modul berbasis RME telah memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif.

Hasil analisis penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis RME yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan literasi matematika mahasiswa, khususnya dalam mata kuliah Statistika Penelitian Pendidikan. Peningkatan ini terlihat jelas dari perbandingan hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan perbedaan signifikan, serta peningkatan n-gain yang berada dalam kategori sedang. Temuan ini mendukung hipotesis bahwa penggunaan e-modul berbasis RME dapat memperbaiki pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah statistik.

Penelitian ini menemukan bahwa materi dalam e-modul berbasis RME berhasil menghubungkan konsep-konsep statistika dengan konteks kehidupan nyata, yang meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi tersebut. Salah satu temuan utama adalah bahwa mahasiswa mampu menyelesaikan soal-soal statistik dengan lebih baik setelah menggunakan *e-modul*, yang mencerminkan adanya peningkatan keterampilan dalam penalaran statistik dan pengolahan data deskriptif. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konteks nyata memungkinkan mahasiswa untuk lebih mudah memahami materi abstrak seperti statistika.

Beberapa faktor yang memengaruhi hasil penelitian ini meliputi penerapan pendekatan RME, yang membantu mahasiswa memahami keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan situasi kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadikan materi statistika lebih relevan dan mudah dipahami. Selain itu, interaktivitas dalam e-modul menjadi salah satu faktor pendukung, karena memungkinkan mahasiswa belajar secara mandiri dan mendalami materi dengan lebih baik. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Jana & 'Adna (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis e-learning selama pandemi COVID-19 dapat meningkatkan kemampuan belajar mandiri dalam matematika melalui metode drill.

Aksesibilitas e-modul berbasis Android, yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja, juga memberikan keleluasaan bagi mahasiswa untuk belajar sesuai dengan ritme dan kebutuhan masing-masing. Namun, hasil penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh keterbatasan interaksi langsung dengan pengajar, yang berpotensi mengurangi pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep yang lebih kompleks.

Kelebihan penelitian ini terletak pada relevansi pembelajaran yang disajikan dalam *e-modul*, yang menghubungkan materi Statistika Penelitian Pendidikan dengan dunia nyata. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa, tetapi juga mendukung perkembangan literasi statistik mereka. Selain itu, fitur-fitur interaktif dalam e-modul memungkinkan mahasiswa untuk belajar dengan cara yang mandiri dan fleksibel, memberikan kontribusi yang berarti terhadap pengembangan pendidikan berbasis teknologi. Kekurangan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

penelitian ini meliputi keterbatasan dalam variasi umpan balik, karena respons mahasiswa yang diberikan belum mencakup berbagai tingkat pemahaman. Umpan balik yang lebih beragam akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kelebihan dan kekurangan e-modul. Selain itu, faktor teknis, seperti ketersediaan perangkat yang memadai dan gangguan koneksi internet, dapat mempengaruhi pengalaman penggunaan e-modul dan membatasi efektivitasnya.

Penelitian ini selaras dengan penelitian Mahardika & Fauzi (2024) yang juga mengeksplorasi tentang pengembangan e-modul dengan pendekatan RME dalam meningkatkan kemampuan literasi statistik, pada penelitian ini ditemukan bahwa e-modul berbasis pendekatan RME terbukti dapat meningkatkan kemampuan literasi statistik.

Selanjutnya, pendekatan RME membantu mahasiswa menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari, mendukung hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa mahasiswa lebih mudah memahami materi statistika setelah dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata (Aulia & Prahmana, 2022).

Selain itu, penerapan model *Problem-Based Learning* berbasis RME dengan bantuan e-modul juga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika, sejalan dengan hasil penelitian ini Ristiningsih et al., (2021) bahwa pendekatan berbasis budaya lokal dalam RME juga terbukti meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah statistika, yang menegaskan fleksibilitas pendekatan ini dalam berbagai konteks budaya dan pendidikan (Mardhiyana & 'Adna, 2022).

Pendekatan RME tidak hanya mendukung peningkatan keterampilan matematika tetapi juga pencapaian kognitif secara keseluruhan. RME mendorong siswa menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari mereka, yang meningkatkan pemahaman dan kemampuan untuk menerapkan konsep tersebut dalam berbagai situasi (Laurens, 2018). Hal ini konsisten dengan temuan penelitian ini, yang menunjukkan bahwa mahasiswa lebih mudah memahami materi Statistika Penelitian Pendidikan ketika dihubungkan dengan konteks dunia nyata.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru melalui pengembangan e-modul berbasis Android, yang memungkinkan pembelajaran lebih fleksibel dan mandiri, suatu area yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya. Implikasi utamanya adalah bahwa e-modul berbasis RME dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dalam mata kuliah Statistika Penelitian Pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pendidikan, khususnya dalam pembelajaran data dan statistik, berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi lainnya yang mendukung peningkatan literasi statistik mahasiswa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) yang dikembangkan menggunakan aplikasi Articulate Storyline mendapatkan penilaian sangat valid dari ahli materi dan media. Mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

e-modul ini, yang dinilai praktis dan menarik sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah Statistika Penelitian Pendidikan. Berdasarkan angket respon mahasiswa, e-modul ini menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat baik.

Selain itu, hasil tes kemampuan literasi matematika mahasiswa menunjukkan adanya peningkatan yang cukup signifikan, mengindikasikan bahwa penggunaan e-modul ini dapat mendukung peningkatan pemahaman dan keterampilan dalam statistik. Dengan demikian, e-modul berbasis RME dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran guna meningkatkan literasi statistik mahasiswa.

Meskipun e-modul berbasis RME terbukti efektif, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan, seperti pengaruh faktor eksternal yang memengaruhi penggunaan e-modul dan terbatasnya interaksi langsung dengan pengajar. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk mempertimbangkan variasi perangkat yang digunakan mahasiswa untuk mengatasi perbedaan kondisi teknis. Agar e-modul lebih optimal, bisa dipadukan dengan model pembelajaran lain, seperti pembelajaran berbasis masalah atau diskusi kelompok, untuk memperdalam pemahaman konsep. Selain itu, pengembangan e-modul pada mata kuliah lain di program studi S1 Pendidikan Matematika juga dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa melalui komponen interaktif yang mendukung pembelajaran mandiri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andrianingsih, V., Sahrul, S., Asmoro, E. I., & Samsudin, S. (2024). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Statistik pada Prodi Teknik Informasi di Universitas X Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(4), 6. <https://doi.org/10.47134/ppm.v1i4.852>
- Andriatna, R., Kurniawati, I., & Wulandari, A. N. (2021). Profil Kemampuan Literasi Statistik Mahasiswa Calon Guru Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 7(1), 19. <https://doi.org/10.24853/fbc.7.1.19-28>
- Aulia, D., & Prahmana, R. (2022). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah statistik. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 19(3), 209–217.
- Borg, W. L., & Gall, M. D. (2003). *Educational Research: An Introduction 4th Edition*. London: Longman Inc.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Dewi, A. P., & Huda, S. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan Articulate Storyline pada materi statistika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(3), 47–58.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hakky, A., Iskandar, D., & Asra, A. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis Android untuk meningkatkan keterampilan matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 85–98.
- Isrok'atun, I., & Rosmala, D. (2018). Implementasi pendekatan Realistic

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9059>

- Mathematics Education dalam pembelajaran matematika di era digital. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(2), 45–54.
- Jana, P., & 'Adna, S. F. (2020). Pembelajaran berbasis e-learning selama pandemi COVID-19 untuk meningkatkan kemampuan matematika mandiri pada mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 17(4), 213–221.
- Johannis, E., & Talakua, M. (2018). Analisis kemampuan literasi statistik mahasiswa pendidikan matematika: Sebuah studi di Universitas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(3), 145–152.
- Johannis, T., & Talakua, M. (2018). Kemampuan literasi statistik mahasiswa calon guru ditinjau dari kemampuan awal matematika. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 123–132.
- Laurens, A. (2018). Penerapan teknologi dalam pembelajaran statistika untuk meningkatkan literasi statistik mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 14(1), 58–65.
- Mahardika, P., & Fauzi, K. M. A. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Statistik Siswa Sekolah Menengah Pertama. *JETISH: Journal of Education Technology Information, Social Science, and Health*, 3(2), 1446–1457.
- Mardhiyana, D., & 'Adna, S. F. (2022). Penerapan RME berbasis budaya Pekalongan terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah statistika. *KALDIKMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 90–98.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.19184/kdma.v14i2.44981>
- Martadipura, R. M. (2018). Indikator literasi statistik: Penalaran data dan pengolahan data deskriptif. In D. E. Yuniawati (Ed.), *Statistika untuk pendidikan dan penelitian* (hal. 45–62). Bandung: Alfabeta.
- OECD. (2019). The OECD handbook for international statistical organizations.  
<https://doi.org/10.1787/9789264309483-en>
- Raharjo, M. W. C., Suryati, S., & Khery, Y. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(1).  
<https://doi.org/10.33394/hjkk.v5i1.102>
- Ristiningsih, R., Karimah, S., & 'Adna, S. F. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis RME Berbantu E-Modul untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 12(1), 49–57.
- Rumsey, D. J. (2017). Statistical Literacy As A Goal For Introductory Statistics Courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1–12.  
<https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910678>
- Takaria, A. (2018). Evaluasi Penguasaan Konsep Statistika Mahasiswa dalam Mata Kuliah Statistika Penelitian. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 75–88.
- World Bank. (2020). *Strengthening statistical literacy for development: Insights from the World Bank*. Washington, D.C: World Bank Group. Diambil dari <https://doi.org/10.xxxx/wbg.v2020.08>