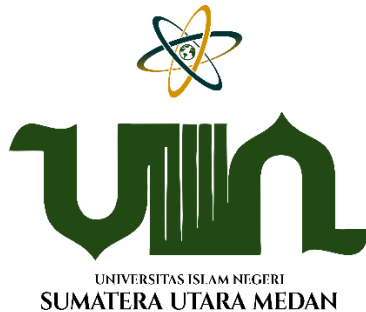


**PENELITIAN PEMBINAAN/
KAPASITAS**

LAPORAN PENELITIAN

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS TEKNOLOGI
DIGITAL (E-MODUL) BERORIENTASI PADA
KEMAMPUAN PEMBUKTIAN MATEMATIS**



**PENELITI:
RUSI ULFA HASANAH, M.Pd.**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LP2M)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
SUMATERA UTARA MEDAN
2023**

ABSTRAK

Hasanah, R.U. 2023. **Pengembangan Modul Berbasis Teknologi Digital (E-Modul) Berorientasi pada Kemampuan Pembuktian Matematis.**

Kata Kunci: Penelitian Pengembangan, Modul Digital, Pembuktian Matematis

Mahasiswa calon guru matematika harus memiliki kemampuan pembuktian matematis. Namun kemampuan pembuktian matematis mahasiswa belum memuaskan sehingga dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan kemajuan teknologi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul berbasis teknologi digital berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis mata kuliah Analisis Real Lanjut yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Penelitian ini dilaksanakan di Prodi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara tahun akademik 2023/2024. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan angket dan tes. Instrumen angket yang digunakan adalah lembar validasi ahli dan angket respon mahasiswa. Instrumen tes yang digunakan adalah soal tes kemampuan pembuktian matematis materi limit. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji

kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Produk hasil penelitian ini adalah modul berbasis teknologi digital yang berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Hasil penelitian menunjukkan skor kevalidan modul berbasis teknologi digital oleh ahli materi memiliki skor 4,38 (sangat valid), oleh ahli media memiliki skor 4,21 (sangat valid), dan oleh ahli bahasa memiliki skor 4,27 (sangat valid). Hasil uji kepraktisan pada saat uji coba kelompok kecil menunjukkan skor 4,22 (sangat praktis) dan uji coba kelompok besar menunjukkan skor 4,08 (sangat praktis). Hasil uji keefektifan menunjukkan rata-rata ketuntasan klasikal sebesar 77,48%.

LEMBAR PENGESAHAN

1. a. Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis Teknologi Digital (E-Modul) Berorientasi pada Kemampuan Pembuktian Matematis
- b. Kluster Penelitian : Penelitian Pembinaan/ Kapasitas
- c. Bidang Keilmuan : Pendidikan Matematika
- d. Kategori : Individu
2. Peneliti : Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.
3. ID Peneliti : 20100813031050
4. Unit Kerja : Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan
5. Waktu Penelitian : 5 bulan
6. Lokasi Penelitian : Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan
7. Biaya Penelitian : Rp20.000.000 (Dua puluh juta rupiah)


Medan, 23 Oktober 2023

Disahkan oleh Ketua
Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat (LP2M) UIN
Sumatera Utara Medan



Dr. Nispul Khoiri, M.Ag.
NIP. 197204062007011047

Ketua Peneliti,



Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.
NIP. 199212112019032024

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.
Jabatan : Dosen Asisten Ahli
Unit Kerja : Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu
Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara
Medan
Alamat : Jl. Utama I Perumahan Pondok 6 Blok H09, Desa
Kolam, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten
Deli Serdang.

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Judul penelitian “Pengembangan Modul Berbasis Teknologi Digital (E-Modul) Berorientasi pada Kemampuan Pembuktian Matematis” merupakan karya orisinal saya.
2. Jika dikemudian hari ditemukan fakta bahwa judul, hasil atau bagian laporan penelitian saya merupakan karya orang lain dan/atau plagiasi, maka saya akan bertanggung jawab untuk mengembalikan 100% dana hibah penelitian yang telah saya terima, dan siap mendapatkan sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 23 Oktober 2023

Ketua Peneliti,



Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.
NIP. 199212112019032024

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat-Nya sehingga penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Teknologi Digital (E-Modul) Berorientasi pada Kemampuan Pembuktian Matematis” dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan laporan ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak baik moril maupun materiil, yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu. Semoga bantuan dan dorongan yang telah diberikan menjadi amal ibadah serta mendapat rahmat dari Allah SWT, Amiin. Rasa terima kasih terutama peneliti sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Nispun Khoiri, M.Ag., selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian dana hibah Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) 2023.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan, Tanti Jumaisyaroh Siregar, M.Pd., yang memberi motivasi dan pemikiran positif terhadap karir

dan pengembangan dosen-dosen muda untuk terus berkarya.

3. Ibu Siti Salamah Br. Ginting, M.Pd selaku validator ahli materi yang berprofesi sebagai dosen Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan memberi saran terhadap kelayakan modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Sehingga modul digital tersebut layak digunakan di kalangan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.
4. Ibu Fevi Rahmawati Suwanto, M.Pd., selaku validator ahli materi yang berprofesi sebagai dosen Universitas Negeri Medan yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan memberi saran terhadap kelayakan modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Sehingga modul digital tersebut layak digunakan di kalangan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

5. Bapak Yahfizham, S.T., M.Cs., selaku validator ahli media yang berprofesi sebagai dosen Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan telah memberikan masukan terhadap kelayakan penggunaan modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Sehingga modul digital tersebut layak digunakan di kalangan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.
6. Bapak Dwi Ardy Dermawan, M.Pd., selaku validator ahli media yang berprofesi sebagai dosen Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan telah memberikan masukan terhadap kelayakan penggunaan modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Sehingga modul digital tersebut layak digunakan di kalangan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.
7. Ibu Rina Devianty, M.Pd., selaku validator ahli bahasa yang berprofesi sebagai dosen Program Studi Tadris

Bahasa Indonesia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan telah memberikan masukan terhadap kelayakan penggunaan modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Sehingga modul digital tersebut layak digunakan di kalangan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

8. Para dosen Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara, yaitu: Ummi Nur Afinni Dwi Jayanti, M.Pd., Nurlaili, M.Pd., Siti Maysarah, M.Pd., Ammamiarihta, M.Pd., Refina, M.Pd., Ella Andhany, M.Pd., Eka Khairani Hasibuan, M.Pd., Machrani Adi Putri Siregar, M.Pd., Suci Dahlya Narpila, M.Pd., Yummy Jumiati Marsa, M.Pd., sesama rekan kerja yang telah memberikan motivasi dan saran positif terhadap peneliti sehingga dapat terselesaikannya laporan penelitian ini.
9. Seluruh mahasiswa/i semester VII (tujuh) Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan yang telah menjadi subjek uji coba produk penelitian berupa

modul berbasis teknologi digital (e-modul)
berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis
pada matakuliah Analisis Real.

Akhirnya, penulis berdo'a kepada Allah SWT semoga hasil
penelitian ini bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Medan, 18 Oktober 2023

Ketua Peneliti,



Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.

NIP. 199212112019032024

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
EXECUTIVE SUMMARY	i
LEMBAR PENGESAHAN ..	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	7
BAB II KAJIAN TEORITIS	8
A. Kerangka Konseptual	8
1. Modul Digital.....	8
2. Kemampuan Pembuktian Matematis	10
3. Kualitas Produk Pengembangan	13
B. Kajian Penelitian Terdahulu	15
C. Kerangka Pikir.....	18
D. Hipotesis Produk yang Dihasilkan	20

BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Penelitian	21
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
C. Prosedur Pengembangan.....	22
1. <i>Analyze</i> (Analisis)	22
2. <i>Design</i> (Desain)	23
3. <i>Develop</i> (Pengembangan)	24
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	26
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	27
D. Desain Uji Coba Produk.....	27
1. Desain Uji Coba.....	27
2. Subjek Coba	28
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	29
1. Teknik Pengumpulan Data.....	29
2. Instrumen Pengumpulan Data.....	30
F. Teknik Analisis Data	32
1. Data Sebelum Pelaksanaan Penelitian	32
2. Data Kelayakan Produk yang Dihasilkan	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	38
A. Hasil Penelitian.....	38
1. Tahap <i>Analyze</i> (Analisis)	38
2. Tahap <i>Design</i> (Desain)	42
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan)	50
4. Tahap <i>Implementation</i> (Implementasi)	70
5. Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	72
B. Kajian Produk Akhir.....	72
C. Keterbatasan Penelitian	77

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	79
A. Simpulan Tentang Produk	79
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori Penilaian dengan Skor Standar	Error!
	Bookmark not defined.
Tabel 2. Kategori Kevalidan Modul Berbasis Teknologi Digital.....	35
Tabel 3. Kategori Kepraktisan Modul Berbasis Teknologi Digital.....	36
Tabel 4. Indikator Kemampuan Pembuktian Matematis	45
Tabel 5. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Materi.....	46
Tabel 6. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Media	47
Tabel 7. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Bahasa.....	47
Tabel 8. Kisi-kisi Angket untuk Respon Mahasiswa	48
Tabel 9. Identitas Validator	53
Tabel 10. Penilaian oleh Ahli Materi.....	54
Tabel 11. Rata-Rata Penilaian oleh Ahli Materi.....	54
Tabel 12. Penilaian oleh Ahli Media	55
Tabel 13. Rata-Rata Penilaian oleh Ahli Media	56
Tabel 14. Penilaian oleh Ahli Bahasa.....	56
Tabel 15. Masukan Validator	57
Tabel 16. Revisi Modul Berdasarkan Penilaian Ahli	58
Tabel 17. Respon Subjek Uji Coba Kelompok Kecil.....	64
Tabel 18. Komentar dan Saran Subjek Uji Coba Kelompok Kecil	65
Tabel 19. Revisi Setelah Uji Coba Kelompok Kecil	67
Tabel 20. Respon Subjek Uji Coba Kelompok Besar	69
Tabel 21. Hasil Skor Uji Lapangan terhadap Modul.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tampilan Awal Modul pada Word	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 2. Tampilan Awal Modul pada <i>Smartphone</i>	52
Gambar 3. Uji Coba Kelompok Kecil	64
Gambar 4. Uji Coba Kelompok Besar	69
Gambar 5. Tahap Implementasi	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia telah memasuki era baru dalam hal teknologi yaitu teknologi informasi. Perkembangan teknologi informasi ini melaju pesat dan berdampak terhadap seluruh sektor kehidupan yang mulai menjadi serba digital. Setiap orang memiliki kebebasan dalam menggunakan teknologi serta dapat mengontrol berbagai kemudahan yang ditawarkan oleh teknologi digital (Purnamasari et al., 2020). Hal ini tentu mendorong gaya hidup sehari-hari yang erat kaitannya dengan perangkat elektronik.

Pendidikan pada perguruan tinggi tidak luput dari imbas kemajuan ini. Pendidikan dituntut untuk merubah metode pembelajaran agar dapat menyeimbangkan diri dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang (Aisyah et al., 2021). Ditambah Covid-19 sebagai momentum transformasi digital yang membawa perubahan besar bagi penyelenggaraan pendidikan. Seluruh kegiatan pembelajaran harus dilakukan dengan sistem *online* (Bao, 2020) dan guru dituntut menguasai teknologi untuk menjamin proses pembelajaran tetap terlaksana (Trilestari & Almunawaroh, 2020). Walaupun

sebagian pembelajaran sudah dilakukan tatap muka, transformasi digital tidak akan mengalami kemunduran.

Saat pembelajaran masih dengan sistem *online*, buku berbentuk cetak akan menjadi kendala. Buku memiliki keterbatasan, salah satunya materi hanya dalam bentuk teks dan gambar (Situmorang et al., 2020). Selain itu, kendala akan semakin besar ketika sebagian besar mahasiswa tidak memegang bahan ajar cetak saat pembelajaran perlangsung (Riyadi & Qamar, 2020). Salah satu perkuliahan dengan keterbatasan tersebut adalah Analisis Real. Buku rujukan yang digunakan adalah *Introduction to Real Analysis* karangan Robert G. Bartle. Buku ini berbahasa asing sehingga menyulitkan mahasiswa memahami materi di dalamnya. Sedangkan cakupan materi pada buku Analisis Real lainnya tidak selengkap dan sesistematis buku Robert G. Bartle. Akan dibutuhkan banyak buku untuk mendukung perkuliahan Analisis Real. Hal ini menjadi suatu kekurangan pada faktor biaya (Situmorang et al., 2020). Maka dosen harus membuat modul yang dinamis agar sesuai perkembangan zaman dan memenuhi kebutuhan mahasiswa (Aisyah et al., 2021; Istikomah et al., 2020).

Solusi yang paling tepat adalah e-modul. Modul berbasis teknologi digital merupakan media pembelajaran digital dilengkapi dengan video, audio, gambar, dan animasi

(Wibowo & Pratiwi, 2018). Dengan dukungan tersebut, dosen memiliki kebebasan untuk mencantumkan materi serta mendesain modul agar (Trilestari & Almunawaroh, 2020). modul berbasis teknologi digital lebih praktis, ringan, irit dan dapat disimpan pada komputer, laptop, bahkan *handphone* sehingga dapat dibawa kemanapun, sedangkan buku cetak membutuhkan biaya, berat dan mudah rusak (Situmorang et al., 2020).

Bagi mahasiswa pendidikan matematika, wajib menguasai kemampuan pembuktian matematis (Hodiyanto & Susiaty, 2018). Sebagian besar mata kuliah pada kurikulum Prodi Pendidikan Matematika menekankan pada kemampuan pembuktian matematis (Perbowo & Pradipta, 2017). Namun beberapa temuan menunjukkan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa belum memuaskan (Fitriani & Siahaan, 2022; Nurrahmah & Karim, 2018). Perlu perhatian yang lebih dalam membiasakan mahasiswa melakukan pembuktian matematis (Perbowo & Pradipta, 2017).

Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan efektivitas penggunaan e-modul, yaitu: (1) (Priatna et al., 2017) menunjukkan respon positif dosen dan mahasiswa terhadap penerapan e-modul, (2) (Astalini et al., 2019) mengungkapkan bahwa penggunaan modul berbasis teknologi digital lebih efektif dibandingkan modul cetak, dan (4) (Riyadi

& Qamar, 2020) mengungkapkan bahwa modul berbasis teknologi digital analisis real efektif digunakan. Namun masih minim penelitian pengembangan modul berbasis teknologi digital yang berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis mata kuliah Analisis Real. Berdasarkan pertimbangan tersebut, perlu pengembangan modul berbasis teknologi digital (e-modul) yang berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa masalah yang teridentifikasi sebagai berikut.

1. Belum adanya modul berbasis teknologi digital (e-modul) pada mata kuliah Analisis Real.
2. Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa belum memuaskan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi, perlu masalah yang diteliti perlu dibatasi yaitu pengembangan modul berbasis teknologi digital (e-modul) mata kuliah Analisis Real materi limit berorientasi pada kemampuan

pembuktian matematis mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diberikan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana kualitas produk pengembangan yaitu modul berbasis teknologi digital limit berdasarkan aspek kevalidan?
2. Bagaimana kualitas produk pengembangan yaitu modul berbasis teknologi digital limit berdasarkan aspek kepraktisan?
3. Bagaimana kualitas produk pengembangan yaitu modul berbasis teknologi digital limit berdasarkan aspek keefektifan ditinjau dari kemampuan pembuktian matematis?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Menghasilkan produk pengembangan yaitu modul berbasis teknologi digital limit yang valid.
2. Menghasilkan produk pengembangan yaitu modul berbasis teknologi digital limit yang efektif.

3. Menghasilkan produk pengembangan yaitu modul berbasis teknologi digital limit yang praktis ditinjau dari kemampuan pembuktian matematis.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan sumbangan pengetahuan terkait pengembangan modul berbasis teknologi digital dan tahapan pengembangannya.
- b. Menjadi bahan rekomendasi pembuatan modul berbasis teknologi digital mata kuliah Analisis real pada topik lainnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi mahasiswa, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar mata kuliah Analisis Real pada topik limit yang sesuai dengan perkembangan teknologi.
- b. Bagi dosen, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan inspirasi dan rekomendasi untuk mengembangkan modul berbasis teknologi digital mata kuliah Analisis real pada topik lainnya.
- c. Bagi program studi, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan perbaikan terhadap kualitas pembelajaran Prodi Pendidikan Matematika

UIN Sumatera Utara untuk mempersiapkan lulusan yang unggul dan memiliki kemampuan pembuktian matematis.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. E-modul dikembangkan dengan bantuan *Sigil Software*.
2. Bahasa yang digunakan modul berbasis teknologi digital adalah Bahasa Indonesia.
3. Materi yang ditampilkan dapat modul berbasis teknologi digital dikhususkan pada topik limit.
4. E-modul berbentuk ekstensi .epub.
5. E-modul diakses menggunakan aplikasi pendukung, yaitu Icecream Ebook Reader untuk komputer laptop atau Moon Reader untuk *handphone*
6. E-modul dilengkapi latihan yang memfasilitasi kemampuan pembuktian matematis mahasiswa.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Produk pengembangan berupa modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis telah memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat kevalidan berada pada kategori sangat valid berdasarkan penilaian oleh ahli materi. Selain itu, modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis juga telah memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat kevalidan berada pada kategori sangat valid berdasarkan penilaian ahli media. Pada aspek kebahasaan, modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis telah memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat kevalidan berada pada kategori sangat valid berdasarkan penilaian ahli bahasa.
2. Produk pengembangan berupa modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis telah memenuhi

kriteria kepraktisan dengan tingkat kepraktisan berada pada kategori sangat praktis berdasarkan hasil penilaian mahasiswa pada uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

3. Produk pengembangan berupa modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis memenuhi kriteria keefektifan ditinjau dari kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Keefektifan ini dilihat dari persentase ketuntasan klasikal mahasiswa yang mencapai persentase minimal 75%.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Adapun saran pemanfaatan produk adalah sebagai berikut.

1. Produk pengembangan berupa modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis telah teruji kelayakannya yaitu memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan sehingga disarankan kepada dosen yang mengampu mata kuliah analisis real lanjut materi limit fungsi untuk menggunakan produk pengembangan ini sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Selain itu mahasiswa disarankan untuk

menggunakan modul berbasis teknologi digital (e-modul) berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis ini dikarenakan sudah teruji praktis digunakan di dalam kelas.

2. Perlu adanya tindak lanjut oleh dosen maupun peneliti lain dalam mengembangkan produk pada materi analisis real lanjut yang lain.
3. Produk yang telah dikembangkan ini dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan produk serupa berbentuk modul berbasis teknologi digital (e-modul).
4. Implementasi sebaiknya juga dilakukan di prodi matematika atau universitas yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, R. S. S., Solfarina, S., & Yuliantika, U. (2021). Pengembangan modul berbasis teknologi digital berbasis pemecahan masalah pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit (ELNOEL). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 9(1), 19–29. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v9i1.3715>
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (2001). Introduction to measurement theory. In *Measurement and Instrumentation Principles*. Brooks/Cole Publishing Company. <https://doi.org/10.1016/b978-075065081-6/50002-3>
- Astalini, Darmaji, Kurniawan, W., Anwar, K., & Kurniawan, D. A. (2019). Effectiveness of using e-module and e-assessment. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13(9), 21–39. <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i09.11016>
- Bao, W. (2020). COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(2), 113–115. <https://doi.org/10.1002/hbe2.191>
- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. In *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319->

19650-3_2438

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kerangka penulisan modul*.

Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan media modul berbasis teknologi digital mata pelajaran produktif pokok bahasan “instalasi jaringan LAN (local area network)” untuk siswa kelas xi jurusan teknik komputer jaringan di SMK negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375>

Fitriani, F., & Siahaan, M. M. L. (2022). Deskripsi kemampuan pembuktian langsung mahasiswa pada matakuliah analisis variabel riil. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 112–121.

Handrianto, C., Jusoh, A. J., Goh, P. S. C., & Rashid, N. A. (2021). Using ADDIE model for designing instructional strategies to improve teaching competency of secondary schools teachers. *E-Prosiding Webinar Konvensyen Kaunseling Kebangsaan Kali Ke-22, June*. https://www.researchgate.net/profile/Ciptro-Handrianto-2/publication/352863787_Using_ADDIE_Model_for_Designing_Instructional_Strategies_to_Improve_Teaching_Competency_of_Secondary_Schools_Teachers/links/6

Odd0088a6fdccb745f85419/Using-ADDIE-Model-for-
Desig

- Hodiyanto, H., & Susiaty, U. D. (2018). Peningkatan kemampuan pembuktian matematis melalui model pembelajaran problem posing. *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 6(1), 128–137. <https://doi.org/10.24252/mapan.2018v6n1a12>
- Imamoglu, Y., & Toğrol, A. Y. (2021). Proof construction and evaluation practices of prospective mathematics educators. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 130–144. <https://doi.org/10.30935/scimath/9427>
- Irawati, A. E., & Setyadi, D. (2021). Pengembangan modul berbasis teknologi digital matematika pada materi perbandingan berbasis android. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3148–3158. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.4938>
- Istikomah, Purwoko, R. Y., & Nugraheni, P. (2020). Pengembangan modul berbasis teknologi digital matematika berbasis realistik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 63–71. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/490>

- Jaya, I. (2019). *Penerapan statistik untuk penelitian pendidikan*. Prenadamedia Grup.
- Knuth, R. A., Jones, B. F., & Baxendale, S. (1991). What does research say about science? *Oak Brook*.
http://www.ncrel.org/sdrs/areas/stw_esys/3science/
- Kusuma, I. wayan W. A., Santyadiputra, G. S., & Sindu, I. G. P. (2018). Pengembangan modul berbasis teknologi digital pada mata pelajaran administrasi server berbasis project based learning kelas XI teknik komputer dan jaringan di SMK Negeri 3 Singaraja I. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika* /, 7(1), 12–24.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/janapati/article/view/12075>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2018). *Penelitian pendidikan matematika*. Refika Aditama.
- Maryam, M., Masykur, R., & Andriani, S. (2019). Pengembangan modul berbasis teknologi digital matematika berbasis Open Ended pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i1.3059>
- Mutmainah, M., Aunurrahman, A., & Waneri, W. (2021). Efektivitas penggunaan modul berbasis teknologi digital terhadap hasil belajar kognitif pada materi sistem

- pencernaan manusia di madrasah tsanawiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1625–1631.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teacher of Mathematics. https://www.rainierchristian.org/NCTM_principles-and-standards-for-school-mathematics.pdf
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to reseach product quality: Design approach and toold in education an training*. Kluwer Academic Publisher.
- Nurrahmah, A., & Karim, A. (2018). Analisis kemampuan pembuktian matematis pada matakuliah teori bilangan. *JURNAL E-DuMath*, 4(2), 21–29. <https://doi.org/10.26638/je.753.2064>
- Perbowo, K. S., & Pradipta, T. R. (2017). Pemetaan Kemampuan Pembuktian Matematis Sebagai Prasyarat Mata Kuliah Analisis Real Mahasiswa Pendidikan Matematika. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 81–90. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol2no1.2017pp81-90>
- Priatna, I. K., Putrama, I. M., & Divayana, D. G. H. (2017). Pengembangan modul berbasis teknologi digital berbasis model pembelajaran project based learning pada mata

- pelajaran videografi untuk siswa kelas X desain komunikasi visual di SMK Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(1), 70–78. <https://doi.org/10.23887/janapati.v6i1.9931>
- Purnamasari, N., Siswanto, S., & Malik, S. (2020). E-module as an emergency-innovated learning source during the Covid-19 outbreak. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.33292/petier.v3i1.53>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrumen penelitian (panduan peneliti, mahasiswa, dan psikometrian)*. Parama Publishing.
- Riyadi, S., & Qamar, K. (2020). Efektivitas modul berbasis teknologi digital analisis real pada program studi pendidikan matematika Universitas Kanjuruhan Malang. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 1(1), 31–40. <https://doi.org/10.35706/sjme.v1i1.554>
- Setiyani, Putri, D. P., Ferdianto, F., & Fauji, S. H. (2020). Designing a digital teaching module based on mathematical communication in relation and function. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 223–236. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.7320.223-236>
- Situmorang, M., Yustina, Y., & Syafii, W. (2020). E-module development using kvisoft flipbook maker through the

- problem based learning model to increase learning motivation. *Journal of Educational Sciences*, 4(4), 834–848. <https://doi.org/10.31258/jes.4.4.p.834-848>
- Steele, M., & Rogers, K. C. (2012). Relationships between mathematical knowledge for teaching and teaching practice: The case of proof. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(2), 159–180.
- Stylianides, G. J., & Stylianides, A. J. (2009). Facilitating the transition from empirical arguments to proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(3), 314–352.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suryana, A. (2012). Kemampuan berpikir matematis tingkat lanjut (advanced mathematical thinking) dalam mata kuliah statistika matematika 1. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, 37–48.
- Tobing, H. E. L., Somakim, S., & Susanti, E. (2021). Development of e-module based on hot questions on distance material for high school students. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 1–14. <https://doi.org/10.22342/jpm.16.1.14694.1-14>
- Trilestari, K., & Almunawaroh, N. F. (2020). E-Module as a solution for young learners to study at home. *4th*

Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC 2020) E-Module, 513, 364–369.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.201230.132>

Weber, K. (2015). Effective proof reading strategies for comprehending mathematical proofs. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(3), 289–314.

Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan bahan ajar menggunakan aplikasi kvisoft flipbook maker materi himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 147–156.
<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>