

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

Rusi Ulfa Hasanah*

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20371

Abstrak. Mahasiswa calon guru matematika harus memiliki kemampuan pembuktian matematis. Namun kemampuan pembuktian matematis mahasiswa belum memuaskan sehingga dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan kemandirian 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 Universitas Islam Negeri 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%.

Kata Kunci: Penelitian Pengembangan, Modul Digital, Pembuktian Matematis.

Abstract. Prospective mathematics teacher must have mathematical proof skills. However, students' mathematical proof skills are not satisfying, so teaching materials are needed that are in line with technological advances. The aim of this research is to produce a digital technology-based module oriented towards the mathematical proof capabilities of the Advanced Real Analysis course that is valid, practical and effective. This research is development research using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). This research was carried out at the Mathematics Education Study Program at Universitas Islam Negeri Sumatera Utara for the 2023/2024 academic year. Data collection techniques were carried out using questionnaires and tests. The questionnaire instruments used were expert validation sheets and student response questionnaires. The test instrument used is a test of the ability to prove mathematical limit material. The data analysis techniques used are validity, practicality and effectiveness tests. The product resulting from this research is a digital technology-based module that is oriented towards mathematical proof capabilities. The research results show that the validity score of digital technology-based modules by material experts has a score of 4.38 (very valid), by media experts it has a score of 4.21 (very valid), and by language experts it has a score of 4.27 (very valid). The results of the practicality test during the small group trial showed a score of 4.22 (very practical) and the large group trial showed a score of 4.08 (very practical). The results of the effectiveness test show an average of classical completeness of 77.48%.

Keywords: Development Research, Digital Module, Mathematics Proof.

Sitasi: Hasanah, R.U. Pengembangan Modul Berbasis Teknologi Digital (E-Modul) Berorientasi pada Kemampuan Pembuktian Matematis. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 9(1): 73-81.

Submit: 12 Oktober 2023	Revisi: 26 Oktober 2023	Publish: 31 Oktober 2023
----------------------------	----------------------------	-----------------------------

PENDAHULUAN

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 berlangsung (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 sistematis 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 modul berbasis teknologi digital (e-modul). E-modul 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). E-modul 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).

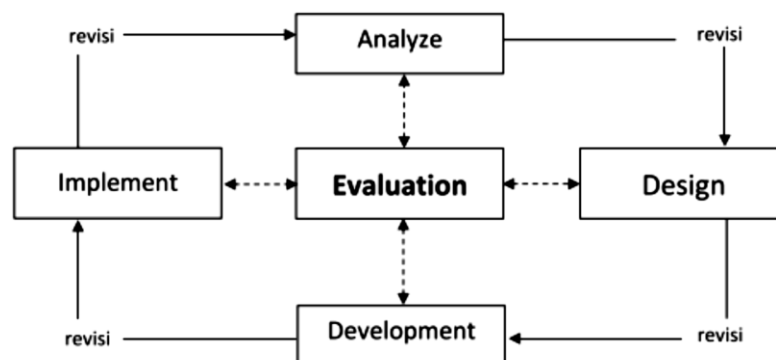
Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan efektivitas penggunaan e-modul, yaitu: (1) (Priatna et al., 2017) menunjukkan respon positif dosen dan mahasiswa terhadap penerapan e-modul, (2) (Astalini et al., 2019) mengungkapkan bahwa penggunaan e-modul lebih efektif dibandingkan modul cetak, dan (4) (Riyadi & Qamar, 2020) mengungkapkan bahwa e-modul analisis real efektif digunakan. Namun masih minim penelitian pengembangan e-modul 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.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk berupa modul berbasis teknologi digital yang berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Desain pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu (1) *Analysis* (Analisis), (2) *Design* (Desain), (3) *Development* (Pengembangan), (4) *Implementation* (Implementasi), dan (5) *Evaluation* (Evaluasi) (Branch, 2009). Penelitian ini dilakukan di Prodi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara pada mahasiswa semester VII yang tengah mengambil mata kuliah Analisis Real Lanjut.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) Lembar validasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kevalidan produk. Lembar ini diberikan kepada lima orang ahli yang terdiri dari dua orang ahli materi, dua orang ahli media, dan satu orang ahli bahasa. Selain untuk melihat tingkat kevalidan produk, melalui lembar validasi ini peneliti juga memperoleh komentar dan saran perbaikan dari ahli untuk meningkatkan kualitas produk yang sedang dikembangkan. (2) Angket respon mahasiswa untuk melihat tingkat kepraktisan produk. Lembar ini diberikan kepada mahasiswa setelah dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar terhadap produk yang dikembangkan. Melalui lembar angket respon ini, peneliti memperoleh komentar dan saran perbaikan dari mahasiswa agar produk praktis digunakan. (3) Tes kemampuan pembuktian matematis untuk melihat tingkat keefektifan produk. Tes ini digunakan di tahap implementasi setelah modul berbasis teknologi digital digunakan mahasiswa saat pembelajaran mata kuliah Analisis Real. Tes ini disusun sesuai dengan indikator kemampuan pembuktian matematis yaitu kemampuan membaca bukti matematis dan kemampuan mengkonstruksi bukti matematis (Hodds, 2014).

Tahapan pengembangan Model ADDIE terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

Lembar validasi dan angket respon menggunakan skala likert. Menurut Sugiyono (2015) skala likert digunakan pada pengembangan produk untuk menilai suatu produk. Data kuantitatif yang diperoleh dari lembar validasi dan angket respon kemudian dikonversi menjadi data kualitatif lima kategori yang diperlihatkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kategori Kevalidan Produk

Interval Skor	Kategori
$X > 4$	Sangat Valid
$3,33 < X \leq 4$	Valid
$2,67 < X \leq 3,33$	Cukup Valid
$2 < X \leq 2,67$	Kurang Valid
$X \leq 2$	Sangat Kurang Valid

Tabel 2. Kategori Kepraktisan Produk

Interval Skor	Kategori
$X > 4$	Sangat Praktis
$3,33 < X \leq 4$	Praktis
$2,67 < X \leq 3,33$	Cukup Praktis
$2 < X \leq 2,67$	Kurang Praktis
$X \leq 2$	Sangat Kurang Praktis

Interval skor yang ada pada Tabel 1 dan Tabel 2 didasarkan pada konversi data kualitatif dalam lima kategori pada Tabel 3 (Azwar, 2015).

Tabel 1. Kategori Penilaian dengan Skor Standar

Interval Skor	Kategori
$X > M + 1,5s$	Nilai A
$M + 0,5s < X \leq M + 1,5s$	Nilai B
$M - 0,5s < X \leq M + 0,5s$	Nilai C
$M - 1,5s < X \leq M - 0,5s$	Nilai D
$X \leq M - 1,5s$	Nilai E

Keterangan:

X : skor empiris

M : rata-rata ideal = $\frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

s : simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Modul berbasis teknologi digital dinyatakan valid jika memenuhi kategori minimal valid dan dinyatakan praktis jika memenuhi kategori minimal praktis. Tingkat keefektifan produk dilihat dari ketuntasan klasikal. Trianti (2018) menyatakan bahwa suatu kelas dinyatakan tuntas belajar (ketuntasan klasikal) jika minimal 75% peserta didik telah mencapai KKM yang ditetapkan. Mahasiswa dinyatakan lulus mata kuliah Analisis Real ketika mendapatkan nilai minimal C atau setara dengan nilai 65.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai masalah yang terjadi kemudian menentukan apa yang harus dilakukan selanjutnya. Analisis ini terdiri dari beberapa macam, yaitu analisis kebutuhan dan spesifikasi tujuan khusus, analisis karakteristik mahasiswa, analisis konteks/isi. Hasil analisis kebutuhan yaitu (1) Bahan ajar yang digunakan berbahasa asing sehingga menyulitkan mahasiswa untuk memahami pernyataan yang dimaksud, (2) Buku asli berbahasa Inggris yang harganya relatif tinggi sehingga tidak sesuai dengan kemampuan mahasiswa dalam hal biaya, (3) Belum tersedia bahan ajar yang terintegrasi dengan teknologi. Hasil analisis karakteristik mahasiswa menunjukkan bahwa kemampuan pembuktian matematis mahasiswa yang masih rendah, mahasiswa kesulitan untuk menjelaskan kembali sebuah definisi.

B. Tahap Desain

Berdasarkan analisis masalah yang telah dilakukan di atas, dikembangkanlah modul berbasis teknologi digital yang berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis. Tahap desain ini terdiri dari beberapa langkah yaitu identifikasi tugas, menyusun sistem evaluasi, membuat strategi tes. Pada bagian identifikasi tugas, ditetapkan bahwa materi yang akan dibuat dalam modul berbasis teknologi digital adalah limit. Kemudian disusun materi-materi berupa

definisi dan teorema. Uraian materi dibuat sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan tingkat kemampuan mahasiswa. Beberapa teorema dibuat dengan penjelasan yang sangat lengkap sedangkan beberapa teorema lainnya dibuat singkat untuk mendorong keinginan mahasiswa menyempurnakan pembuktiannya. Selain penyusunan materi, beberapa video penjelasan materi juga dibuat untuk menunjang pengembangan modul berbasis teknologi digital.

Selain itu, soal tes juga dibuat sesuai dengan materi yang telah ditentukan untuk mengukur tingkat kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Adapun soal tes yang disusun harus sesuai dengan indikator kemampuan pembuktian matematis yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Kemampuan Pembuktian Matematis

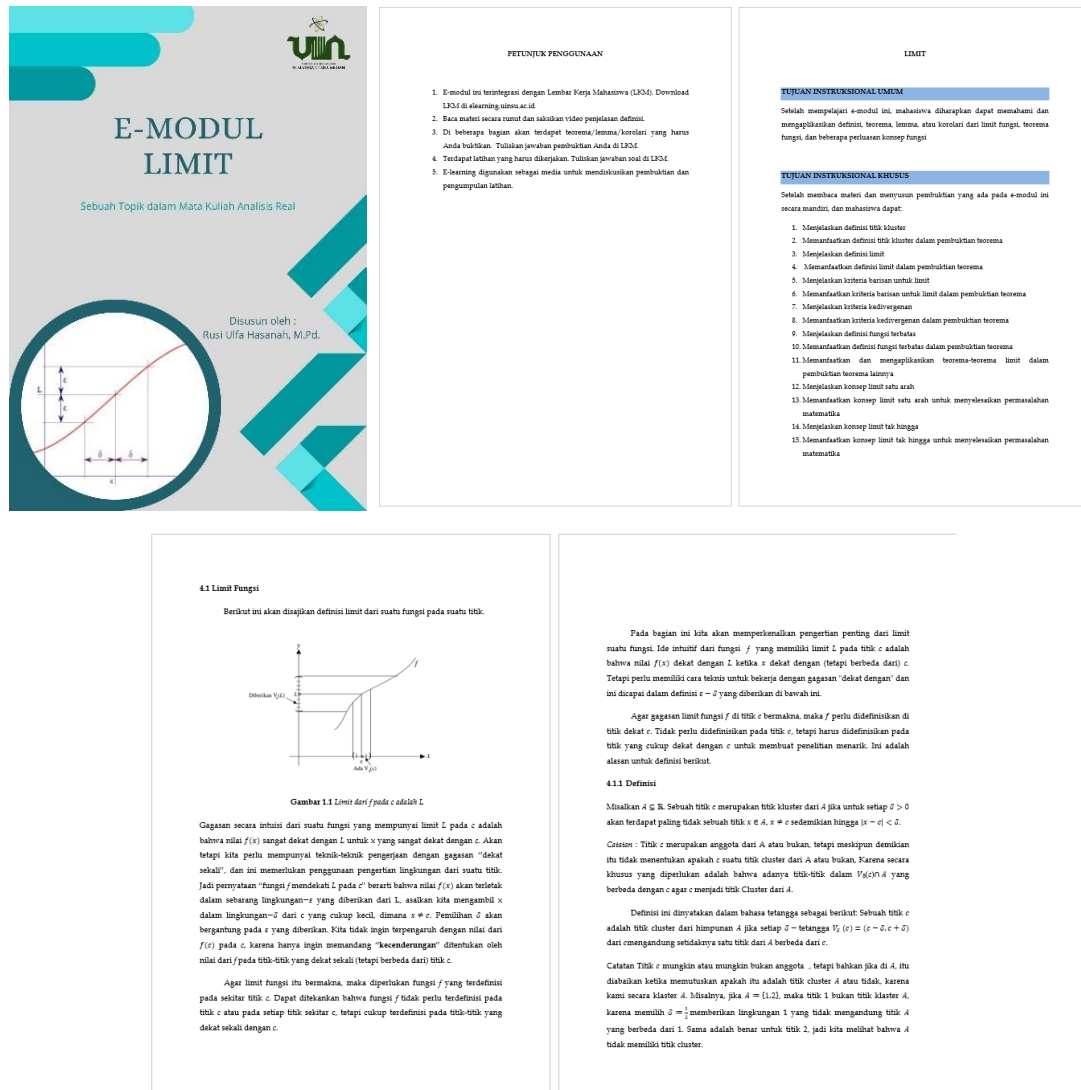
Indikator Kemampuan Pembuktian Matematis	Indikator Pencapaian
Membaca bukti	Menentukan kesalahan pada sebuah pembuktian Menentukan argumen pada setiap langkah pembuktian yang diberikan
Mengkonstruksi bukti	Melakukan pembuktian matematis secara langsung, tidak langsung, atau dengan induksi matematis Mengkritik pembuktian dengan menambah, mengurangi atau menyusun kembali suatu pembuktian matematis

Untuk memastikan bahwa modul berbasis teknologi digital yang dikembangkan akan memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, maka modul berbasis teknologi digital harus diperiksa oleh para ahli. Dalam pemeriksaannya, dibutuhkan sistem evaluasi berupa lembar angket validasi, lembar angket kepraktisan, dan lembar validasi soal kemampuan pembuktian matematis.

C. Tahap Pengembangan

Berdasarkan tahap desain yang telah dilakukan di atas, modul berbasis teknologi digital tahap awal mulai dikembangkan. Tahap pengembangan ini terdiri dari beberapa langkah yaitu membuat konten, memilih media yang sesuai, mengembangkan petunjuk untuk mahasiswa, melakukan validasi dan revisi, uji coba kelompok kecil dan revisi, uji coba kelompok besar dan revisi.

Materi yang akan dibuat ke dalam modul terlebih dahulu disusun dalam Microsoft Word secara runut dan lengkap. Selain itu, video yang dibutuhkan dalam modul disediakan dalam bentuk MP4. Seluruh hal yang mendukung penyempurnaan modul berbasis teknologi digital disatukan menggunakan Aplikasi Sigil yang mampu menghasilkan e-modul. Aplikasi ini dapat menggabungkan tulisan, audio, dan video serta menjadikannya dalam satu file dengan ekstensi .epub. Adapun tampilan awal modul berbasis teknologi digital dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Awal E-Modul

Produk awal modul berbasis teknologi digital yang telah disusun kemudian diperlihatkan kepada ahli. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk menghasilkan modul yang telah valid di mana perbaikan dan revisi berdasarkan masukan ahli. Validasi dilakukan oleh lima orang validator yang terdiri dari dua orang dosen untuk menilai kelayakan materi, dua orang dosen untuk menilai kelayakan media, dan satu orang dosen untuk menilai kelayakan bahasa. Adapun rata-rata hasil validasi ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi

No.	Validator	Rata-Rata Skor	Kategori
1	Ahli Materi	4,38	Sangat Valid
2	Ahli Media	4,21	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	4,27	Sangat Valid

Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian ahli terhadap modul berbasis teknologi digital telah memenuhi kriteria kevalidan. Namun masih ada sedikit revisi yang diberikan oleh para ahli untuk meningkatkan kualitas modul berbasis teknologi digital yang dikembangkan. Adapun saran yang diberikan adalah modul harus dipisahkan ke dalam beberapa kegiatan belajar dan pada masing-masing kegiatan belajar terdapat contoh soal, soal latihan, rangkuman serta membuat panduan penggunaan modul berbasis teknologi digital.

Setelah revisi berdasarkan masukan ahli dilakukan, modul berbasis teknologi digital diuji coba pada kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada delapan orang mahasiswa yang telah lulus mata kuliah analisis real dan akan mengambil mata kuliah analisis real lanjut. Delapan mahasiswa ini terdiri dari dua orang mahasiswa berkemampuan tinggi, tiga orang mahasiswa berkemampuan sedang, dan tiga orang mahasiswa berkemampuan rendah. Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk melihat respon mahasiswa serta mendapatkan komentar dan saran perbaikan. Uji coba kelompok kecil dilakukan dalam satu kali pertemuan. Hasil angket respon pada uji coba kelompok kecil menunjukkan rata-rata skor 4,22 dengan kriteria sangat praktis. Beberapa saran yang diperoleh pada uji coba kelompok kecil ini adalah tampilan video yang sangat kecil dan tidak dapat disetting landscape.

Setelah revisi berdasarkan masukan mahasiswa kelompok kecil, modul berbasis teknologi digital diuji coba pada kelompok besar. Uji coba kelompok besar dilakukan pada 1 kelas yaitu PMM 3. Uji coba kelompok besar dilakukan untuk melihat respon mahasiswa serta mendapatkan komentar dan saran perbaikan. Perbedaan dengan uji coba kelompok kecil adalah jumlah subjek yang diikutsertakan untuk membaca modul berbasis teknologi digital yang dikembangkan. Uji coba kelompok besar dilakukan dalam dua kali pertemuan. Hasil angket respon pada uji coba kelompok besar menunjukkan skor 4,08 dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil respon yang diberikan mahasiswa subjek uji coba kelompok kecil dan besar, modul berbasis teknologi digital yang dikembangkan telah memenuhi kategori kepraktisan. Tidak terdapat perbaikan yang berarti pada tahap ini sehingga modul berbasis teknologi digital dapat digunakan pada tahap selanjutnya.

D. Tahap Implementasi

Produk yang telah memenuhi kriteria kevalidan dan kepraktisan kemudian diimplementasikan kepada kelompok yang lebih besar. Implementasi dilakukan kepada mahasiswa di kelas PMM1, PMM2, dan PMM4 pada mata kuliah Analisis Real Lanjut. Kelas PMM1 terdiri dari 33 mahasiswa, kelas PMM2 terdiri dari 31 mahasiswa, dan PMM4 terdiri dari 35 mahasiswa. Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul berbasis teknologi digital selama 3 pertemuan, mahasiswa diberikan tes kemampuan pembuktian matematis untuk melihat tingkat keefektifan produk yang dihasilkan. Proses penilaian skor mahasiswa dilakukan sesuai dengan pedoman penskoran kemampuan pembuktian matematis dengan nilai ketuntasan belajar adalah 65. Hasil tes kemampuan pembuktian matematis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Skor Uji Lapangan terhadap Modul

Kelas	Jumlah Mahasiswa	Jumlah Mahasiswa yang Tuntas	Persentase Ketuntasan
PMM1	33	25	75,8%
PMM2	31	25	80,6%
PMM3	35	27	77,1%

Tabel 6 menunjukkan bahwa persentase jumlah ketuntasan mahasiswa setiap kelas telah mencapai ketuntasan klasikal di atas 75%, sehingga dapat disimpulkan bahwa modul efektif digunakan pada mata kuliah Analisis Real Lanjut.

E. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini merupakan tahapan terakhir dari tahapan pengembangan model ADDIE. Tahap evaluasi ini merupakan proses evaluasi hasil uji coba yang telah dilakukan pada tahapan implementasi. Berdasarkan hasil dari uji coba lapangan, bahwa modul berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini

didasarkan pada kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang telah dicapai. Hasil dari evaluasi uji lapangan produk tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbaikan yang harus dilakukan terhadap modul sehingga dapat digunakan oleh mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika yang mengambil mata kuliah Analisis Real Lanjut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat dinyatakan bahwa modul berbasis teknologi digital yang berorientasi pada kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada mata kuliah Analisis Real dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Kevalidan produk dapat dilihat pada hasil penilaian dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Kepraktisan produk dapat dilihat dari hasil uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Angket respon yang diberikan kepada mahasiswa pada uji coba kelompok kecil dan besar terkait dengan ketertarikan modul, materi dan bahasa. Hasil respon yang diberikan mahasiswa memperlihatkan bahwa modul menarik, materi dapat dipahami dengan penunjang video, dan bahasa yang disajikan sesuai dengan usia pengguna. Keefektifan produk dilihat dari kriteria ketuntasan klasikal pada tes kemampuan pembuktian matematis mahasiswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada UIN Sumatera Utara yang telah mendanai penelitian ini melalui Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) 2023 melalui LPPM UIN Sumatera Utara sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, R. S. S., Solfarina, S., & Yuliantika, U. (2021). Pengembangan e-modul 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>
- 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
- 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.
- 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>
- Istikomah, Purwoko, R. Y., & Nugraheni, P. (2020). Pengembangan e-modul 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>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2018). Penelitian pendidikan matematika. Refika Aditama.
- 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
- 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 e-modul 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>
- Riyadi, S., & Qamar, K. (2020). Efektivitas e-modul 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>
- 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.
- 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>
- 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>
- Hodds, M. (2014). *Improving proof comprehension in undergraduate mathematics*. Loughborough University.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Trianto. 2018. *Mendesain model pembelajaran inovatif – progresif*. Prenada Media Group.