



Pengembangan Media Pembelajaran Analisis Real berbasis *Mobile learning*

Sigit Rambatmojo ✉, Universitas Peradaban
Sudrajat, Universitas Peradaban

✉ sigitrimbaatmojo@gmail.com

Abstract: Advances in technology have driven changes in the lecture system, making face-to-face sessions in the classroom insufficient. Asynchronous learning or e-learning presents specific challenges in providing relevant learning materials. This research and development study aims to produce valid, practical, and effective mobile learning-based teaching materials for Real Analysis. The study employed a 3D model, which includes the stages of *define*, *design*, and *develop*. The research was conducted in the Mathematics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education (FKIP), Universitas Peradaban, in the 2024/2025 academic year, involving 12 student participants. The results indicate that the developed mobile learning-based Real Analysis 1 teaching materials are valid, practical, and effective. The validity is evidenced by an average validity score of 91%, categorized as highly valid. The practicality is reflected in the practicality scores from lecturers and students, which were 92.5% and 91%, respectively, both falling under the highly practical category. The effectiveness is shown by the fact that 100% of the students using the teaching materials achieved the minimum passing score of 70. Furthermore, effectiveness was also evident from the difference in the average scores between students who used the teaching materials and those who did not. This finding was supported by a *t*-test analysis using SPSS, which revealed that $t_{\text{count}} = 2.092 > t_{\text{table}} = 1.997$ and $p\text{-value (2-tailed)} = 0.040 < \alpha = 0.05$.

Keywords: Real Analysis, Mobile Learning, Learning Media

Abstrak: Kemajuan teknologi mendorong perubahan sistem perkuliahan tidak cukup dengan tatap muka dikelas. Perkuliahan asinkronous atau sistem *e-learning* menghadirkan tantangan tersendiri untuk menyediakan bahan ajar yang relevan. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar analisis real berbasis *mobile learning* yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 3D yang mencakup tahap *define*, *design*, dan *develop*. Penelitian ini dilakukan di program studi pendidikan matematika FKIP Universitas Peradaban pada tahun akademik 2024/2025 dengan subjek penelitian berjumlah 12 mahasiswa. Hasil penelitian dan pengembangan ini menunjukkan bahwa bahan ajar analisis real berbasis *mobile learning* yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif. Validitas bahan ajar terlihat dari rata-rata tingkat validitas sebesar 91% dengan kriteria sangat valid. Praktikalitas bahan ajar terlihat dari tingkat praktikalitas menurut dosen dan mahasiswa berturut-turut adalah 92,5% dan 91% dengan kriteria sangat praktis. Sementara efektifitas bahan ajar terlihat dari 100% mahasiswa yang menggunakan bahan ajar dapat mencapai ambang batas nilai 70. Selain itu, efektifitas juga terlihat dari perbedaan rata-rata nilai mahasiswa yang menggunakan bahan ajar dengan yang tidak menggunakan. Hal ini dipertegas hasil uji *t* dengan SPSS yang menunjukkan nilai $t_{\text{hitung}} = 2,092 > t_{\text{tabel}} = 1,997$ dan nilai sig. (2-tailed) = 0,040 < $\alpha = 0,05$.

Kata kunci: Analisis Real, *Moblie Learning*, Media Pembelajaran

Received 1 Agustus 2025; **Accepted** 9 Agustus 2025; **Published** 10 Agustus 2025

Citation: Rambatmojo, S., & Sudrajat. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Analisis Real Berbasis *Mobile Learning*. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 5 (03), 676-685.



Copyright ©2025 Jurnal Jendela Pendidikan

Published by CV. Jendela Edukasi Indonesia. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Kemajuan pesat dalam teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan paradigma dalam proses pembelajaran di pendidikan tinggi. Pergeseran dari metode konvensional ke model pembelajaran digital tidak lagi sekadar pelengkap, melainkan kebutuhan vital dalam menghadapi tuntutan abad ke-21. Perguruan tinggi kini dituntut menyediakan akses terhadap materi pembelajaran yang fleksibel, interaktif, dan dapat diakses kapan saja—ketika tatap muka di kelas tidak lagi mencukupi kebutuhan pembelajaran modern (Naveed et al., 2023).

Mobile learning (m-learning), yang memanfaatkan perangkat mobile seperti smartphone atau tablet, muncul sebagai solusi strategis atas kebutuhan tersebut. Penggunaan m-learning terbukti mampu memberikan akses materi secara real-time dan kontekstual dengan biaya yang relatif rendah, serta meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar mahasiswa (Qiang et al., 2025)

Dalam konteks pembelajaran matematika, terutama pada konsep-konsep abstrak seperti mata kuliah analisis real 1, dibutuhkan bahan ajar yang tidak hanya valid dan relevan, tetapi juga praktis dan mudah digunakan pada perangkat mobile. Penting untuk menyertakan elemen visual interaktif dan feedback formatif agar pemahaman konseptual dapat meningkat.

Analisis real 1 merupakan mata kuliah inti pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Peradaban. Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendasar mengenai konsep-konsep analisis serta melatih kemampuan bernalar yang sangat penting dalam kajian ilmiah dan studi lanjutan di bidang matematika (Pratiwi & Susanto, 2024). Selain itu, Analisis Real menjadi bekal awal bagi mahasiswa yang akan melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi, khususnya pada bidang analisis dan terapan matematika.

Guna mencapai capaian pembelajaran tersebut, dibutuhkan sumber belajar yang relevan dan mudah diakses mahasiswa. Namun, ketersediaan bahan ajar Analisis Real dalam bahasa Indonesia masih terbatas, sedangkan sebagian besar literatur yang ada berbahasa Inggris. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa serta kurikulum pendidikan matematika menjadi sangat penting (Kurniawan et al., 2023).

Selama ini, perkuliahan Analisis Real di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Peradaban mengacu pada buku *Introduction to Real Analysis* karya Bartle dan Sherbert sebagai referensi utama. Namun, hasil wawancara dengan sejumlah mahasiswa menunjukkan bahwa mata kuliah ini dianggap sulit untuk dipahami. Hambatan utama yang dirasakan adalah penggunaan buku berbahasa Inggris, yang menambah beban kognitif mahasiswa. Mereka mengungkapkan bahwa untuk memahami materi, terlebih dahulu mereka harus menerjemahkan teks ke dalam bahasa Indonesia, kemudian baru mencoba memahaminya. Proses ganda ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga menurunkan motivasi belajar.

Mahasiswa juga menyampaikan harapan agar tersedia buku ajar Analisis Real yang ditulis dalam bahasa Indonesia, sehingga materi dapat diakses dan dipahami dengan lebih mudah. Berdasarkan temuan ini, kebutuhan akan pengembangan bahan ajar Analisis Real yang relevan, sistematis, dan berkesinambungan menjadi sangat mendesak. Kehadiran bahan ajar yang sesuai konteks bahasa dan kebutuhan mahasiswa diyakini dapat

mengurangi hambatan pembelajaran, sekaligus meningkatkan motivasi serta hasil belajar mereka.

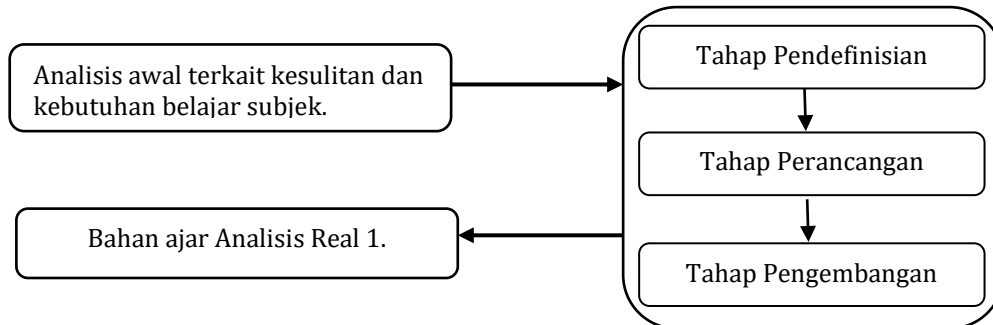
Berangkat dari paparan di atas, maka perlu dilakukan suatu penelitian dan pengembangan bahan ajar Analisis Real berbasis *mobile learning* bagi mahasiswa pendidikan matematika Universitas Peradaban sebagai upaya untuk memfasilitasi mahasiswa dengan sumber dan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif. Dengan demikian, penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk bahan ajar Analisis Real berbasis *mobile learning* yang valid, praktis, dan efektif.

METODE

Penelitian ini termasuk kategori Research and Development (R&D), yaitu penelitian yang mengembangkan atau memperbaiki produk tertentu dan kemudian menguji efektivitasnya (Richey & Klein, 2023). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning*.

Model pengembangan yang digunakan adalah 4-D (*Four-D Model*), yang mencakup empat tahapan: *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Model ini masih relevan dan banyak digunakan dalam pengembangan bahan ajar modern (Indaryanti et al., 2025). Namun, dalam penelitian ini model tersebut dikurangi menjadi *3-D Model*, yang hanya meliputi tiga tahapan pertama. Penyesuaian ini bertujuan agar fokus terbatas pada pengembangan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif untuk mahasiswa Pendidikan Matematika di Universitas Peradaban, sedangkan tahap penyebaran direncanakan untuk dilakukan di masa mendatang (Fadhilah & Wibowo, 2024).

Penelitian dilaksanakan pada tahun akademik 2024/2025 di Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Peradaban. Subjeknya adalah 13 mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Analisis Real 1 pada periode tersebut. Adapun prosedur penelitian dan pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 1. Prosedur penelitian dan pengembangan dengan model 3D

Validasi bahan ajar yang dikembangkan dilakukan oleh 3 validator ahli yaitu dosen prodi pendidikan matematika FKIP Universitas Peradaban. Validasi dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada validator yang berisi 10 item pertanyaan berskala 4 (1=tidak baik, 2=kurang baik, 3=baik, 4=sangat baik). Dalam hal ini, validitas bahan ajar ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Validitas } (V) = \frac{\text{Jumlah skor perolehan per item}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Adapun kriteria validitas ditentukan oleh kriteria validitas (Arikunto, 2013) berikut:

Tabel 1. Pedoman Penilaian Kevalidan Produk

Presentase	Kriteria Kevalidan
$80\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid
$60\% < V \leq 80\%$	Valid
$40\% < V \leq 60\%$	Cukup Valid
$20\% < V \leq 40\%$	Kurang Valid
$0\% < V \leq 20\%$	Tidak Valid

Nilai kevalidan pada penelitian ini ditentukan dengan kriteria “valid” sampai dengan “sangat valid”. Jika hasil validasi memperoleh kriteria “valid” maka media pembelajaran sudah dapat digunakan.

Selain validitas bahan ajar, ditentukan juga tingkat kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan. Praktikalitas bahan ajar ditentukan berdasarkan hasil angket yang diisi oleh mahasiswa subjek penelitian setelah menggunakan bahan ajar dalam menyelesaikan mata kuliah Analisis Real 1. Adapun angket terdiri dari 10 butir pernyataan positif berskala likert dengan skala 4 (1=sangat tidak setuju, 2=tidak setuju, 3=setuju, 4=sangat setuju). Rumus praktikalitas bahan ajar ditentukan sebagai berikut.

$$\text{Praktikalitas (P)} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan per item}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Selanjutnya, sebagai dasar pengambilan keputusan untuk merevisi media pembelajaran digunakan kriteria penilaian yang ditunjukkan dalam tabel berikut (Arikunto, 2013):

Tabel 2. Pedoman Penilaian Kepraktisan Produk

Kepraktisan	Kriteria
$80\% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% < \text{skor} \leq 80\%$	Praktis
$40\% < \text{skor} \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < \text{skor} \leq 40\%$	Kurang Praktis
$0\% < \text{skor} \leq 20\%$	Tidak Praktis

Sementara efektifitas bahan ajar ditentukan berdasarkan nilai akhir yang diperoleh subjek penelitian setelah mengikuti perkuliahan Analisis Real 1. Bahan ajar dikatakan efektif apabila persentase subjek yang mampu memperoleh nilai ambang batas minimal sebesar 60 mencapai 75% atau lebih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum menyusun bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning*, dilakukan terlebih dahulu analisis awal untuk mengidentifikasi kesulitan dan kebutuhan belajar mahasiswa. Proses analisis ini dilaksanakan melalui penyebaran kuesioner terbuka kepada mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Peradaban yang telah menempuh mata kuliah Analisis Real 1. Dari kuesioner yang dibagikan, sebanyak 25 mahasiswa memberikan tanggapan. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas responden menganggap Analisis Real 1 sebagai mata kuliah yang menantang. Kesulitan tersebut umumnya berkaitan dengan pemahaman terhadap berbagai konsep yang diajarkan, yang dinilai abstrak

sehingga memerlukan upaya lebih dalam memahaminya. Selain itu, responden juga mengungkapkan bahwa keterbatasan sumber belajar dan referensi yang relevan menjadi kendala tambahan. Walaupun dosen telah memberikan materi pada setiap pertemuan, sebagian mahasiswa menilai bahwa ketersediaan bahan ajar dan sumber pendukung lainnya masih belum memadai untuk menunjang pemahaman materi secara optimal.

Berdasarkan temuan tersebut, bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* kemudian dikembangkan melalui tiga tahapan utama, yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan.

Tahap Pendefinisian

Tahap pendefinisian diawali dengan analisis kurikulum Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Peradaban, khususnya pada mata kuliah Analisis Real. Pada tahap ini dilakukan identifikasi konsep-konsep kunci yang harus dikuasai mahasiswa, yang mencakup capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) serta materi pokok yang diajarkan. Hasil analisis kurikulum menghasilkan pemetaan CPMK beserta daftar materi dan konsep yang relevan, sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. CPMK dan Analisis Materi Mata Kuliah Analisis Real 1

No.	CPMK	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan
1.	Mahasiswa mampu menjelaskan dan membuktikan sifat aljabar bilangan real, sifat urutan bilangan real, sifat kelengkapan bilangan real serta aplikasi dari sifat supremum dan infimum, interval bersarang dan konsep himpunan terbuka dan tertutup serta dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan	Sistem Bilangan Real	<ol style="list-style-type: none"> Sifat Aljabar Bilangan Real Sifat Urutan Bilangan Real Nilai Mutlak Sifat Kelengkapan Bilangan Real Interval
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep limit barisan, barisan bagian dan membuktikan teorema Bolzano-Weierstrass, barisan Cauchy, barisan divergen, deret positif dengan menggunakan uji-uji kekonvergenan dan kedivergenan pada deret bilangan real, deret ganti tanda dan membuktikan deret ganti tanda serta dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan.	Barisan dan Deret	<ol style="list-style-type: none"> Definisi Barisan Bilangan Real Sifat-Sifat Barisan Bilangan Real Teorema Bolzano-Weierstrass Kriteria Cauchy Barisan Divergen Deret Tak Hingga
3.	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep limit fungsi, membuktikan teorema-teorema yang berkaitan dengan limit fungsi.	Limit Fungsi	<ol style="list-style-type: none"> Limit Fungsi Teorema Limit Konsep Limit Lanjutan
4.	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kekontinuan fungsi, membuktikan teorema-teorema tentang kekontinuan fungsi.	Kekontinuan	<ol style="list-style-type: none"> Fungsi Kontinu Kombinasi dari Fungsi Kontinu Fungsi Kontnu pada Interval Kontinu Uniform Kontinu dan Ukuran Fungsi Monoton dan

Tahap Perancangan (Design)

Setelah mendefinisikan berbagai hal pada tahap pertama, dilanjutkan dengan diskusi bersama ahli materi yaitu dosen pendidikan matematika FKIP Universitas Peradaban yang mengampuh mata kuliah Analisis Real 1. Diskusi ditujukan untuk memperoleh masukan terkait analisis kurikulum yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil diskusi diperoleh saran untuk menetapkan terlebih dahulu sub-CPMK sebagai turunan dari CPMK, sebelum menurunkannya pada materi dan konsep. Berdasarkan saran tersebut maka ditetapkan sub-CPMK sebagai berikut.

1. Mampu memahami konsep terkait limit fungsi yang meliputi definisi titik limit, bukan titik limit, definisi limit fungsi.
2. Mampu memahami konsep terkait teorema limit yang meliputi ketunggalan titik limit, limit dari kombinasi fungsi, dan teorema Apit.
3. Memahami konsep terkait perluasan konsep limit yang meliputi limit satu sisi, limit tak hingga, dan limit di tak hingga.
4. Memahami konsep terkait fungsi kontinu yang meliputi definisi fungsi kontinu, kriteria barisan untuk kontinuitas, kriteria diskontinu, dan definisi kontinu pada pada sebuah subset bilangan real.
5. Memahami konsep terkait kekontinuan fungsi pada interval meliputi teorema Keterbatasan, teorema Maksimum Minimum, teorema Lokasi Akar, teorema Nilai Antara, dan teorema Preservasi Interval.
6. Memahami konsep terkait fungsi kontinu seragam yang meliputi definisi fungsi kontinu seragam dan fungsi Lipschitz.
7. Memahami konsep terkait fungsi monoton dan fungsi invers yang meliputi definisi fungsi monoton dan hubungan antara fungsi monoton dan fungsi invers.

Pada tahap perancangan ini juga dilakukan perancangan desain awal bahan ajar. Pada tahap ini, peneliti merancang bahan ajar Analisis Real 1 yang mencakup beberapa hal seperti finalisasi bentuk dan model bahan ajar, struktur dan sistematika materi, pemilihan desain tampilan, jenis dan ukuran huruf, *lay out*, dan termasuk konversi bahan ajar dalam bentuk yang relevan dengan sistem *mobile learning*.

Tahap Pengembangan (Develop)

Pada tahap ketiga yaitu tahap pengembangan, dilakukan modifikasi dan penyempurnaan desain awal bahan ajar. Hal ini dilakukan berdasarkan hasil dan saran validasi ahli terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Hasil validasi dari 3 validator ditunjukkan dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi bahan ajar Analisis Real

Aspek	Jumlah Indikator	Skor			Total
		Validator 1	Validator 2	Validator 3	
Materi/Substansi	3	12	10	10	32
Penyajian/Konstruksi	3	11	12	12	35
Media	3	12	9	12	33
Bahasa	3	9	11	12	32
Total	12	44	42	46	132
Tingkat Validitas (V)		91%	87,5%	95%	91%

Kriteria Validitas	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid
--------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Berdasarkan hasil uji validitas, dapat dilihat bahwa tingkat validitas bahan ajar menurut validator 1 adalah 91% dengan kriteria sangat valid dan perlu adanya revisi minor. Sementara tingkat validitas bahan ajar menurut validator 2 dan validator 3 berturut-turut adalah 87,5% dan 95% dengan kriteria validitas adalah sangat valid. Adapun rata-rata tingkat validitas ketiga validator adalah 91% dan termasuk dalam kriteria sangat valid. Meskipun rata-rata tingkat validitas berada pada kategori sangat valid, peneliti tetap mempertimbangkan beberapa catatan revisi terutama yang disampaikan validator 1. Beberapa poin revisi tersebut antara lain sebagai berikut.

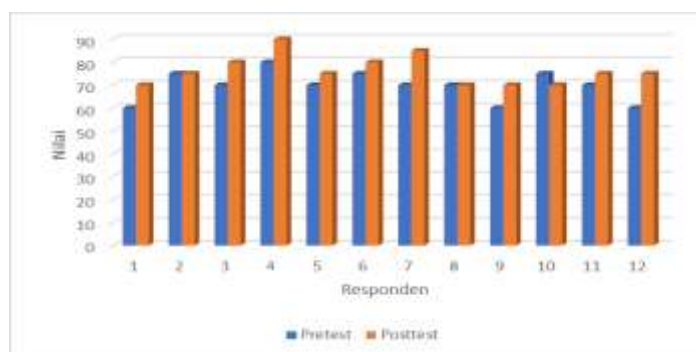
1. Penyesuaian isi materi sebaiknya menggunakan bahasa Indonesia (sebagian menggunakan bahasa Inggris terutama dalam latihan soal).
2. Penggunaan kalimat matematika pada pembuktian teorema menyesuaikan kemampuan pembaca bahan ajar yaitu mahasiswa jenjang S1 yang masih sulit memahami simbol.

Selain itu, pada tahap ini juga diuji praktikalitas dan efektifitas bahan ajar. Uji praktikalitas bahan ajar berbasis *mobile learning* dilakukan dengan menggunakan angket yang diisi oleh mahasiswa sebagai subjek penelitian. Hasil uji praktikalitas tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Praktikalitas Bahan Ajar Analisis Real

Aspek	Jumlah Indikator	Skor	
		Dosen	Mahasiswa
Mudah diakses dan digunakan	2	8	98
Mudah dipahami	2	8	90
Sesuai dengan materi	2	6	96
Menarik	2	8	92
Dapat digunakan secara mandiri	2	7	94
Total	10	37	470
Tingkat Praktikalitas (P)		92,5%	90%
Kriteria Praktikalitas		Sangat Praktis	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji praktikalitas bahan ajar pada dosen pengampuh mata kuliah dan 12 mahasiswa subjek penelitian dapat dilihat bahwa bahan ajar termasuk dalam kategori sangat praktis. Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa tingkat praktikalitas bahan ajar menurut dosen dan mahasiswa berturut-turut sebesar 92,5% dan 90% yang berarti bahan ajar sangat praktis.



Gambar 2. Sebaran Nilai Pretest dan Posttest Mahasiswa

Sementara efektifitas bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* dapat dilihat dari deskripsi nilai akhir mahasiswa pada kelas eksperimen yang menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Sebaran nilai mahasiswa pada penilaian *pretest dan posttest* nilai dapat ditunjukkan oleh diagram pada gambar 2. Berdasarkan data pada diagram di atas dapat dilihat bahwa 100% mahasiswa yang menggunakan bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* memperoleh nilai akhir lebih dari ambang batas nilai 70. Data tersebut juga menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami peningkatan nilai dari sebelum menggunakan media bahan ajar. Efektifitas bahan ajar yang dikembangkan juga dapat dilihat dari perbandingan nilai akhir mahasiswa sebagaimana ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan nilai pretest dan posttest

Nilai	Statistik			
	Rata-rata	Simpangan Baku	Nilai Maks	Nilai Min
Pretest	69,58	4,21	80	60
Posttest	76,25	4,84	90	70

Data pada tabel 6 di atas menunjukkan bahwa secara deskriptif nilai akhir mahasiswa yang menggunakan bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* lebih tinggi dari mahasiswa sebelum menggunakan bahan ajar yang sama. Dapat dilihat bahwa mahasiswa pada penilaian posttest memiliki rata-rata nilai sebesar 76,23 dengan simpangan baku sebesar 4,84. Sementara nilai maksimum dan minimumnya berturut-turut adalah 90 dan 70. Secara keseluruhan mahasiswa mengalami peningkatan dari sebelum menggunakan bahan ajar Analisis Real 1 dan sesudah menggunakan media yang sama.

Adapun signifikansi perbedaan nilai akhir mahasiswa pada penilaian pretest dan posttest dapat dilihat dari hasil uji *t* menggunakan SPSS 25 berikut ini.

Tabel 7. Hasil Uji *t* dengan SPSS

		Independent Samples Test					t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		Levene's Test for Equality of Variances								
Nilai		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.152	.698	2.093	65	.040	2.46118	1.17609	.11236	4.81000
	Equal variances not assumed			2.132	40.660	.039	2.46118	1.15417	.12968	4.79268

Berdasarkan hasil uji di atas dapat dilihat bahwa nilai $t_{hitung} = 2,093 > t_{tabel} = 1,997$ dan nilai $sig. (2-tailed) = 0,040 < \alpha = 0,05$. Hal ini berarti hipotesis nol ditolak dan

hipotesis alternatif diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai akhir mahasiswa yang menggunakan bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* dengan mahasiswa yang tidak menggunakan bahan ajar yang sama. Hasil ini pun mempertegas bahwa bahan ajar yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif. Validitas produk dinilai sangat tinggi, dengan skor rata-rata mencapai 91%, sehingga kategori "sangat valid" layak diberikan. Walaupun validator memberikan beberapa masukan untuk penyempurnaan, secara keseluruhan bahan ajar ini dianggap memenuhi syarat dan siap digunakan dalam konteks perkuliahan. Hasil ini sejalan dengan studi yang juga menemukan bahwa bahan ajar *mobile learning* dapat valid dan layak digunakan untuk meningkatkan hasil pembelajaran (Pratama et al., 2023).

Dari segi praktikalitas, dosen dan mahasiswa menilai bahan ajar ini sangat praktis digunakan persentasenya masing-masing sebesar 92,5% dan 90%. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan kemudahan penggunaan bahan ajar berbasis *mobile learning* dalam pembelajaran (Rahardi & Sari, 2023).

Sementara itu, efektivitas bahan ajar tampak jelas dari peningkatan nilai mahasiswa. Mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan nilai sebelum menggunakan bahan ajar yang sama. Bahkan, 100% mahasiswa dalam kelas mencapai ambang batas nilai 70, dengan banyak yang mendapatkan nilai di kisaran 70–79. Temuan ini mendukung literatur yang menyatakan bahwa bahan ajar yang valid dan praktis dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar (Nugroho et al., 2023). Selain itu, pengembangan bahan ajar semacam ini juga nampak mendorong aktivitas belajar mahasiswa lebih aktif dan mendalam, mendukung pencapaian hasil belajar secara efektif (Anggraini & Suci, 2025).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar analisis real 1 berbasis *mobile learning* yang valid dan praktis berkontribusi nyata dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Peradaban.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan bahwa bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* yang dikembangkan oleh peneliti dapat dikategorikan valid dan layak digunakan. Selain itu, bahan ajar yang dikembangkan juga praktis untuk digunakan dalam proses perkuliahan analisis real 1 baik menurut sudut pandang dosen pengampuh mata kuliah maupun menurut mahasiswa yang menggunakannya. Lebih dari itu, hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar Analisis Real 1 berbasis *mobile learning* yang valid dan praktis ini pun efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa prodi pendidikan matematika Universitas Peradaban. Bahan ajar interaktif matematika berbasis *mobile learning* diharapkan dapat menjadi motivasi kepada mahasiswa untuk belajar secara mandiri. Peneliti juga mengharapkan mahasiswa bisa memanfaatkan bahan ajar untuk proses pembelajaran di luar sekolah, dengan kata lain mahasiswa juga bisa lebih luas mengetahui manfaat teknologi dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Naveed, Q. N., Choudhary, H., Ahmad, N., Alqahtani, J., & Qahmash, A. I. (2023). *Mobile Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review*. *Sustainability*, 15(18), 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>
2. Qiang, Z., Zakaria, M. I., Ismail, N., Ningling, L., & Dantong, L. (2025). *Mobile learning in mathematics education: A review of research trends and keyword analysis*. *International Journal of Instruction*, 18(3), 317–334
3. Pratiwi, A., & Susanto, H. (2024). Analisis kebutuhan bahan ajar Analisis Real untuk mahasiswa pendidikan matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pembelajarannya*, 18(1), 25–34.
4. Kurniawan, A., Saputri, D., & Ristanto, R. (2023). Pengembangan bahan ajar berbasis *blended learning* pada perkuliahan matematika tingkat lanjut. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 112–123.
5. Richey, R. C., & Klein, J. D. (2023). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*. Routledge.
6. Indaryanti, R. B., Harsono, S., Sutarna, B. M., & Soemardjoko, B. (2025). *4D Research and Development Model: Trends, Challenges, and Opportunities Review*. *Jurnal Karya Ilmiah*, 25(1), 91–98.
7. Fadhilah, N., & Wibowo, A. (2024). Pengembangan bahan ajar berbasis e-learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 45–56.
8. Arikunto, S. (2013). *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
9. Pratama, A., Fitriani, D., & Wardana, H. (2023). Validasi bahan ajar digital untuk mata kuliah Analisis Real pada program matematika. *Jurnal Pengembangan Pendidikan*, 10(2), 143–156.
10. Rahardi, R., & Sari, P. D. (2023). Persepsi pengguna terhadap platform bahan ajar interaktif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 99–110.
11. Nugroho, H., Lestari, P., & Yuslan, M. (2023). Efektivitas modul e-learning dalam peningkatan prestasi mahasiswa matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 8(3), 89–102.
12. Anggraini, L., & Suci, R. (2025). Pengaruh e-learning interaktif terhadap keterlibatan belajar mahasiswa matematika. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 55–68.

PROFIL SINGKAT

Sigit Rimbatmojo, M.Pd. adalah dosen program studi pendidikan matematika, fakultas keguruan dan ilmu pendidikan, Universitas Peradaban. Bidang keahlian matematika terapan dan evaluasi pembelajaran.

Sudrajat, M.Pd. adalah dosen program studi pendidikan matematika, fakultas keguruan dan ilmu pendidikan, Universitas Peradaban. Bidang keahlian teknologi pembelajaran.