



**Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Metode
Differentiated Instruction Berbasis Mobile Learning pada Materi
Limit Fungsi**

***Triana Harmini, Dihin Muriyatmoko, M Sulthon Mubarak**

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Darussalam Gontor, Indonesia

*Email: triana@unida.gontor.ac.id

Received: 27 Nov, 2023 | Revised: 20 Dec, 2023 | Accepted: 5 Jan, 2024 | Published Online: 12 Jan, 2024

Abstract

This research aims to develop learning media using differentiated instruction based on mobile learning on Function Limits material. This research uses the Waterfall model, which consists of requirements, design, implementation, verification, and maintenance. Data collection techniques use questionnaires. The research subjects were students in the 1st semester of the Informatics Engineering Study Program. At the requirements stage, we analyzed students' initial needs and abilities, leading to the creation of mobile learning-based mathematics learning media with differentiated instruction. These results have practical applications for function-limit material. This analysis led to the creating of mobile learning-based mathematics learning media using differentiated instruction. We conceived an engaging concept for mobile learning-based mathematics learning media at the design stage, facilitating its subsequent development. Next, mobile learning-based mathematics learning media was produced at the implementation stage using Android Studio Girrafe. At the verification stage, we conducted black box and functional testing to demonstrate that the learning media operates smoothly by the planned features. Verification on media and material experts received 90.45% and 92.73% results. We conducted user trials and obtained a success rate of 83,56%, the designed application is valid and can serve as a learning medium for Functional Limits material.

Keywords: *differentiated instruction; instructional media; mobile learning*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi. Model penelitian penelitian ini menggunakan model Waterfall yang terdiri dari *requirement, design, implemetation, verification, dan maintenance*. Teknik Pengumpulan data menggunakan angket. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi teknik Informatika semester 1. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi di mana pada tahap *requirement* telah dilakukan analisis kebutuhan dan kemampuan awal mahasiswa, yang mengarah pada pembuatan media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* menggunakan *differentiated instruction*. Pada tahap *design*, telah merancang suatu konsep media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* yang menarik agar dapat dikembangkan lebih lanjut. Selanjutnya, pada tahap *implementation* dihasilkan media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* menggunakan Android Studio Girrafe. Pada tahap *verification*, telah dilakukan pengujian *blackbox* dan fungsioanalitis mendapatkan hasil bahwa media pembelajaran dapat berjalan dengan baik sesuai fitur yang direncanakan. verifikasi dilakukan pada ahli media dan ahli materi mendapatkan hasil 90,45% dan 92,73%. Uji coba pengguna telah dilakukan dan mendapatkan hasil sebesar 82,50% sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah rancang valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran materi Limit Fungsi.

Kata Kunci: *differentiated instruction; media pembelajaran; mobile learning*

PENDAHULUAN

Pendidikan di era digital memasuki babak baru dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang pesat. Seiring dengan perkembangan tersebut, paradigma pembelajaran pun mengalami pergeseran signifikan. Salah satu pendekatan inovatif yang muncul adalah *Differentiated Instruction* (DI) atau pembelajaran diferensial, yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dengan memahami kebutuhan dan gaya belajar individual mereka (Nurlatifah dkk., 2024). Perbedaan dalam kemampuan awal dan kebiasaan belajar siswa mendorong guru untuk mempertimbangkan perbedaan tersebut dalam pendekatan pengajaran.

Differentiated Instruction (DI) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyesuaikan kebutuhan siswa dalam memahami materi yang akan diberikan (Nurcahyono dan Putra, 2023). Metode *Differentiated Instruction* ini membantu guru dalam memahami materi sesuai kemampuan yang sesuai dengan mahasiswa sehingga mahasiswa dapat memahami materi sesuai kemampuan mahasiswa tersebut (Fatimah, 2022). Dalam proses pembelajaran menggunakan pendekatan *Differentiated Instruction* (DI), siswa diberikan peluang yang lebih luas untuk menjelajahi berbagai aspek matematika sesuai dengan potensi masing-masing.

Penggunaan Teknologi Informasi dapat memperkuat implementasi Pembelajaran Diferensiasi (DI). Salah satu metode penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di dunia pendidikan adalah melalui pemanfaatan media pembelajaran (Dewi dan Hilman, 2019). Media pembelajaran memegang peranan kunci dalam proses pembelajaran. Tanpa adanya media, komunikasi tidak dapat terjadi, dan proses pembelajaran, yang pada dasarnya merupakan suatu bentuk komunikasi, tidak dapat berlangsung secara optimal (Isamer dkk., 2022). Pemanfaatan teknologi sebagai alat untuk mengubah materi pembelajaran memberikan efek positif pada proses belajar-mengajar, menjadikan pembelajaran lebih menarik. Proses belajar siswa menjadi lebih interaktif, dan pembelajaran dapat dilakukan secara fleksibel, tanpa memerlukan pertemuan langsung, kapan saja dan di mana saja (Purwanto dan Gita, 2023). Media pembelajaran memiliki fungsi sebagai perantara yang memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran suatu proses pembelajaran. Keberadaan media tersebut memungkinkan siswa untuk lebih fokus dalam kegiatan pembelajaran, karena media dapat memberikan gambaran yang lebih detail dan jelas terkait dengan suatu materi (Nurhayati dkk., 2021). Pemanfaatan media bertujuan sebagai perantara untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan lebih mudah diterima oleh peserta didik selama proses pembelajaran. Dalam hal ini, diperlukan pemilihan media yang tepat dan mampu menarik perhatian peserta didik (Nuraini dkk., 2020). Pemilihan media atau alat

bantu matematika yang tepat dan efektif secara signifikan mendukung kesuksesan guru dan siswa dalam pelaksanaan proses belajar mengajar (Sugeng dan Hidayati, 2023).

Salah satu media digital yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran adalah media pembelajaran berbasis *mobile learning*. *Mobile learning* menjadi solusi pembelajaran yang menekankan kenyamanan, kepraktisan, dan dapat diakses di berbagai tempat dan waktu (Aripin, 2018). *Mobile Learning* sebagai bagian dari media pembelajaran akan memberikan keleluasaan kepada siswa untuk mengakses informasi kapan saja dan di mana saja, sesuai dengan ritme belajar mereka. *Mobile learning* memiliki keunikan karena peserta didik dapat mengakses materi, petunjuk, dan aplikasi pembelajaran yang relevan kapan pun dan di manapun (Ramadan dan Arfinanti, 2019). Kelebihan dari *mobile learning* terletak pada fleksibilitas dalam mengakses informasi (Calimag *et al.*, 2014; Basya dkk., 2019). Selain itu, *mobile learning* memiliki potensi untuk membawa inovasi dalam pembelajaran dan menciptakan pengalaman baru karena siswa aktif terlibat dalam kegiatan belajar secara langsung.

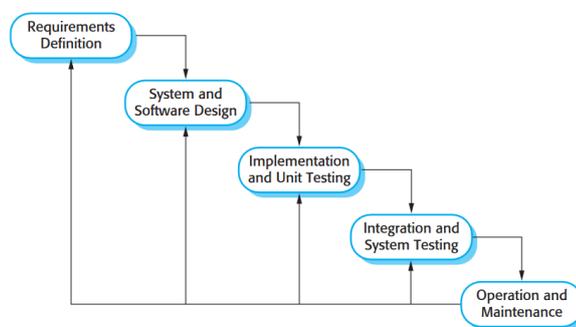
Beberapa penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* menunjukkan hasil yang positif. Media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* memiliki efek potensial terhadap hasil belajar siswa (Isamer dkk., 2022). Aplikasi *mobile learning* telah menjadi pilihan yang tepat untuk diadopsi sebagai sarana pembelajaran matematika guna mempermudah pemahaman konsep (Basya dkk., 2019). Media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* dapat digunakan sebagai suatu media berupa multimedia interaktif pembelajaran matematika (Komariah dkk., 2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi telah dikembangkan pada beberapa penelitian terdahulu (Khasanah, 2019; Hanafiani dkk., 2022; Nurbani dan Puspitasari, 2022). Namun dalam penelitian sebelumnya belum mengintegrasikan dengan metode pembelajaran *differentiated instruction*.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi. Limit Fungsi merupakan salah satu materi pada mata kuliah Kalkulus 1. Selain menguasai materi dan konsep teorema limit, siswa juga harus memahami materi prasyarat lain seperti pemfaktoran dan bentuk akar. Hal ini yang menyebabkan kesulitan siswa kesulitan belajar materi limit (Dewi dkk., 2020). Pengembangan media pembelajaran ini mencakup pada materi Limit Fungsi dan digunakan sebagai media pembelajaran yang berguna untuk menunjang pembelajaran bagi mahasiswa program studi Teknik Informatika Universitas Darussalam Gontor. Instruksi pada media pembelajaran dirancang berdasarkan perbedaan tingkat kemampuan awal mahasiswa, yang terbagi menjadi tiga tingkatan: tinggi, sedang, dan rendah. Meskipun capaian pembelajaran mata kuliah tetap sama untuk semua tingkat kemampuan

mahasiswa, tugas dan aktivitas pembelajaran bervariasi. Stimulasi kemampuan mahasiswa dilakukan melalui fitur kegiatan mahasiswa dan *postest* yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan masing-masing mahasiswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model Waterfall dalam perancangannya. Model Waterfall umum digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Pendekatan sistematis dan berurutan diterapkan dalam pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan model ini (Sommerville, 2011). Model Waterfall memiliki 5 tahapan yang terdiri dari *requirements*, *design*, *implementation*, *verification*, dan *maintenance*. Tahapan pengembangan model waterfall terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Waterfall (Sommerville, 2011)

Prosedur pengembangan model Waterfall diuraikan sebagai berikut:

1. Requirements

Tahap *requirements* bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pengembangan media pembelajaran. Hasil analisis *requirements* untuk mengembangkan aplikasi yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan Aplikasi

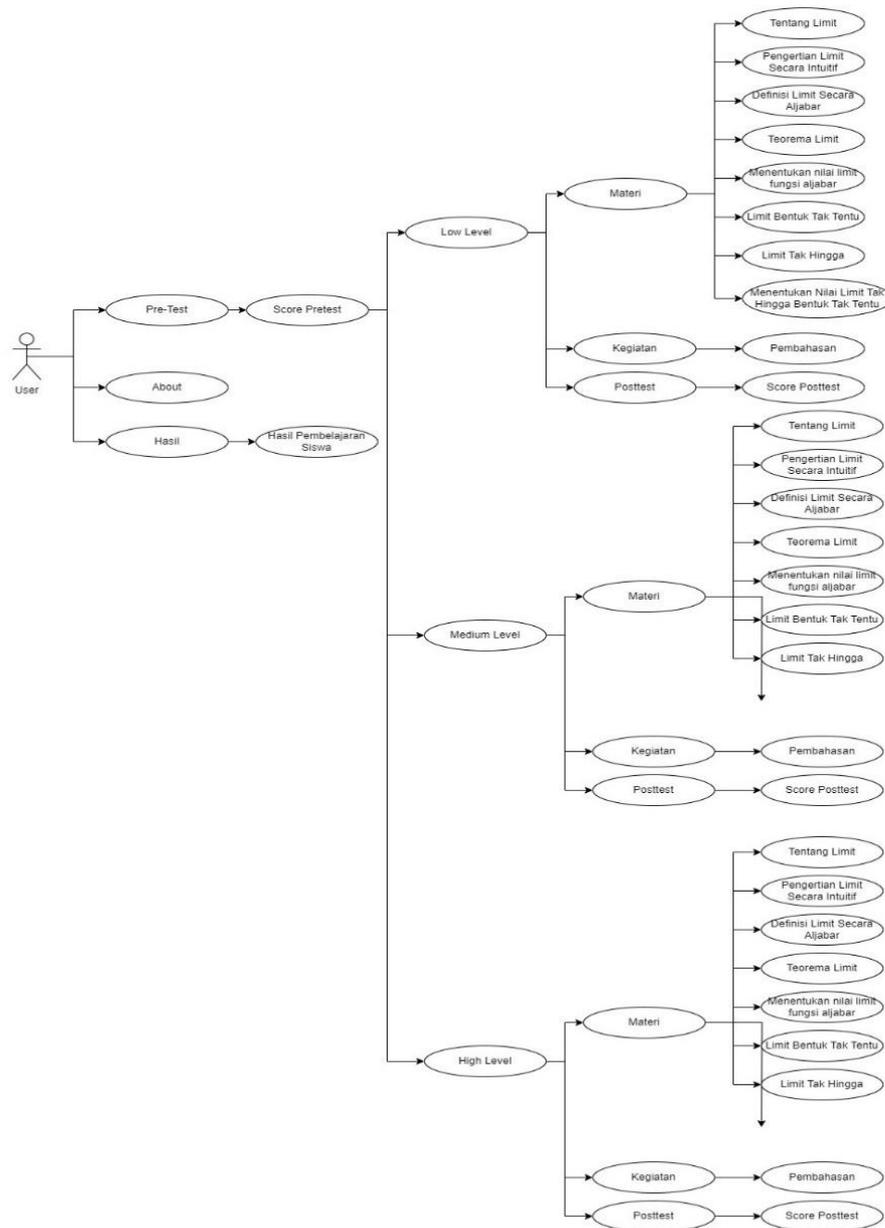
Kegiatan	Hasil
Identifikasi masalah	Belum ada media pembelajaran berbasis <i>mobile learning</i> yang digunakan dalam pembelajaran materi Limit Fungsi
Isi dari aplikasi	Materi limit fungsi yang disesuaikan dengan perbedaan kemampuan awal mahasiswa yaitu tinggi, sedang, dan rendah
Metode pengajaran	Metode pembelajaran <i>Differentiated Instruction</i>
Solusi yang ditawarkan	Pengembangan media pembelajaran menggunakan <i>differentiated instruction</i> berbasis <i>mobile learning</i> pada materi Limit Fungsi

2. Design

Pada tahap *design*, dilakukan perancangan sistem aplikasi berdasarkan analisis kebutuhan aplikasi yang telah dirancang. Desain sistem yang telah disusun terdiri dari *Use case Diagram* dan flowchart.

a. Use case diagram

Use case diagram merupakan representasi visual yang memberikan cara bagi para pengembang untuk memiliki pemahaman yang sama dengan pengguna akhir sistem dan pakar domain mengenai alur sistem. Gambaran umum *use case diagram* dalam aplikasi ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi

Pada Gambar 2 menunjukkan *use case diagram* dari media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi. Pada aplikasi ini terdapat lima fitur utama yaitu

1. *Input Nama*

Halaman ini berisi *input* nama yang bertujuan untuk memberikan identitas mahasiswa untuk digunakan pada tampilan hasil.

2. *Pretest*

Halaman ini berisi 4 soal dengan 5 pilihan jawaban. Fitur *pretest* digunakan sebagai acuan dalam penempatan tingkatan kemampuan mahasiswa yang dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pembagian tingkat kemampuan didasarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembagian Tingkat kemampuan mahasiswa

Interval Nilai	Tingkat kemampuan
0 – 50	Rendah
51 – 75	Sedang
76 – 100	Tinggi

3. Materi Pembelajaran

Materi Pembelajaran berisi materi Limit Fungsi yang terdiri dari tiga bentuk materi yang sama tetapi dengan dengan tingkatan yang telah disesuaikan kemampuannya berdasarkan hasil nilai *pretest* yang telah dikerjakan.

4. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran ini terdiri dari 4 soal Latihan dengan 5 pilihan jawaban yang telah dibuat untuk melatih pemahaman mahasiswa terhadap materi yang sudah mahasiswa pelajari dari aplikasi ini di mana apabila mahasiswa menjawab dengan benar akan berlanjut ke soal selanjutnya dan apabila salah akan menampilkan pembahasan soal tersebut.

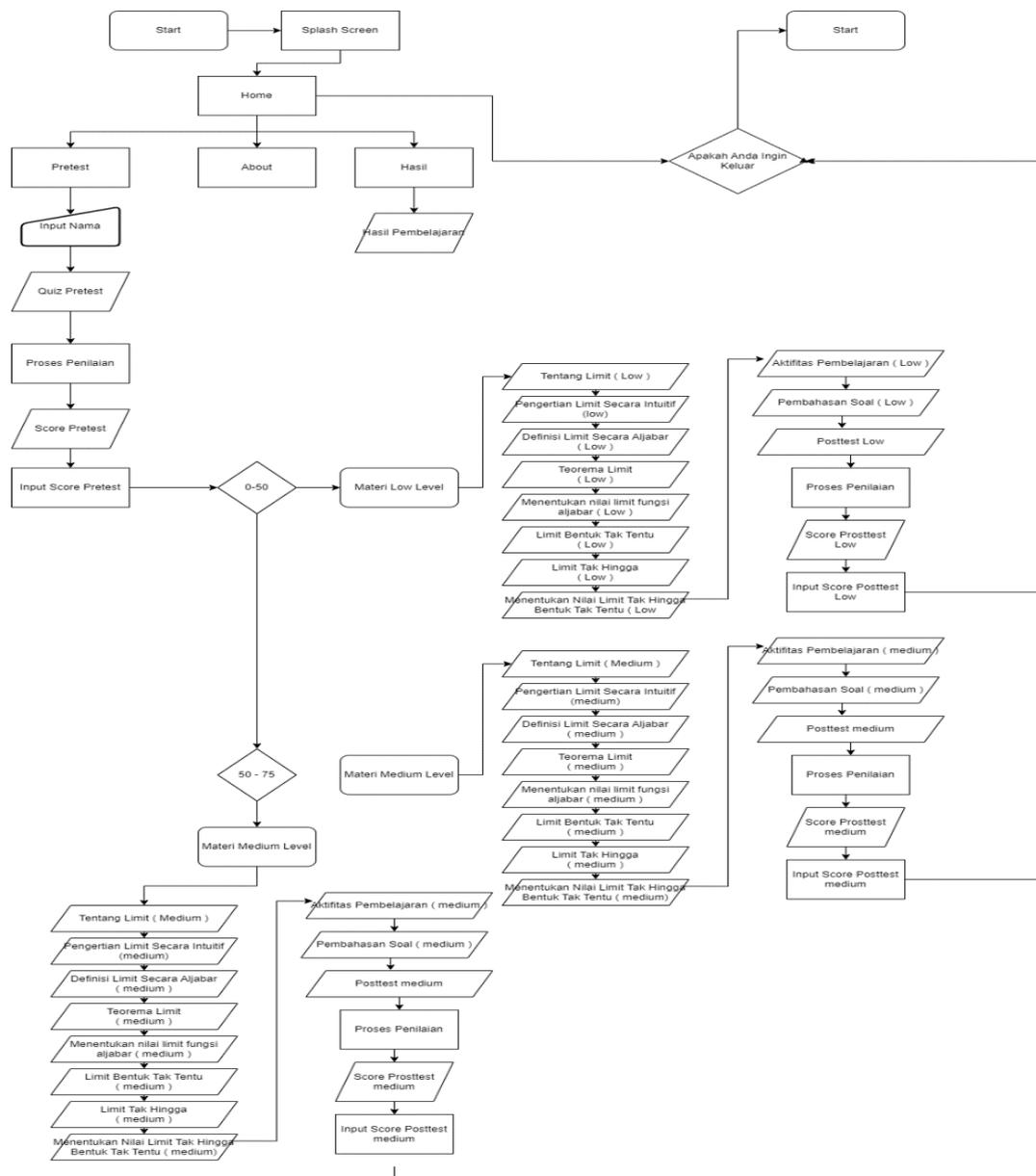
5. *Posttest*

Halaman *posttest* ini berisi 4 soal Latihan yang di mana menjadi tolak ukur pemahaman mahasiswa setelah mempelajari materi limit dengan menggunakan aplikasi media pembelajaran.

b. *Flowchart*

Diagram alir (*flowchart*) merupakan representasi grafis yang digunakan untuk mendokumentasikan urutan operasi, berfungsi sebagai alat visual untuk berkomunikasi secara gambaran dari satu individu ke individu lainnya mengenai

urutan waktu peristiwa atau tindakan. *Flowchart* pengembangan media pembelajaran ini disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Pengembangan Media Pembelajaran

3. Implementation

Tahap *Implementation* dilaksanakan pengkodean atau pengkodean terhadap pemrograman media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi sesuai dengan *use case diagram* dan *flowchart* yang telah disusun. *Software* yang dipakai untuk melakukan pengkodean adalah Android Studio Girrafe.

4. *Verification*

Pengujian yang dilakukan aplikasi ini telah melalui 5 tahapan pengujian, yaitu pengujian *blackbox*, pengujian fungsional perangkat lunak, pengujian ahli materi, pengujian ahli media dan pengujian terhadap pengguna (mahasiswa). Pengujian materi dan media menggunakan kuesioner validasi yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi, sedangkan pengujian pengguna menggunakan kuesioner respon mahasiswa (kepraktisan). Menurut (Riduan dan Akdon, 2015), analisis hasil pengujian kuesioner menggunakan rumus

$$\text{Persentase (N)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diberikan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria validitas dan kepraktisan media pembelajaran sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Validitas dan Kepraktisan Media Pembelajaran

Interval Penilaian (%)	Kategori
$0 < N \leq 20$	Tidak Valid
$20 < N \leq 40$	Kurang Valid
$40 < N \leq 60$	Cukup Valid
$60 < N \leq 80$	Valid
$80 < N \leq 100$	Sangat Valid

Apabila hasil uji validasi dan respon pengguna mencapai lebih dari 60%, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dibuat merupakan produk yang layak dan sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi Limit Fungsi.

5. *Maintenance*

Tahapan pemeliharaan dan perbaikan *software* ini dilakukan berdasarkan masukan yang berasal dari pihak-pihak yang terlibat pada pengujian atau penggunaan aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Media pembelajaran

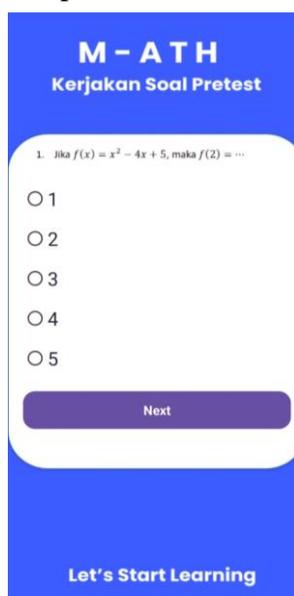
Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi. Pembuatan program aplikasi ini diselesaikan dengan menggunakan *software* Android studio dengan menggunakan Bahasa Java. Fungsi meliputi halaman *home*, *pretest*, materi, kegiatan pembelajaran, *posttest*, dan hasil. Halaman *home* disajikan pada Gambar 4.



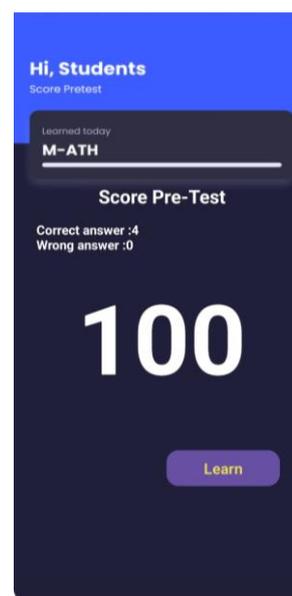
Gambar 4. Halaman *Home*

Gambar 4 menunjukkan halaman *home* yang memuat 4 tombol yaitu *start*, *about*, *result*, dan *exit*. Tombol *start* akan mengarahkan user ke halaman *input* nama. Tombol *about* berisi informasi tentang aplikasi yang berisi tentang aplikasi dan berisi materi pembelajaran. Tombol *result* berisi akan menampilkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan oleh mahasiswa berupa nilai *pretest* dan *posttest*. Tombol *exit* untuk keluar dari aplikasi.

Sebelum memulai pembelajaran dalam aplikasi ini mahasiswa harus menjawab soal *pretest* yang terdiri dari 4 pertanyaan dengan 5 pilihan jawaban. *Pretest* ini digunakan untuk mengklasifikasi kemampuan awal mahasiswa. Di akhir menjawab soal *pretest* mahasiswa akan mengetahui skornya secara langsung dan mengetahui mahasiswa tersebut termasuk dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah. Halaman *pretest* dan hasil skor disajikan pada Gambar 5a dan Gambar 5b.



Gambar 5a. Halaman *Pretest*



Gambar 5b. Halaman Skor *Pretest*

Untuk skor dari hasil *pretest* yang telah dilakukan oleh user dibagi menjadi 3 kriteria yaitu tingkat rendah, tingkat sedang, tingkat tinggi, Adapun pembagian tingkatan dilihat dari skor yang telah didapatkan user. Rentang nilai 0 – 50 akan diarahkan ke materi tingkat rendah, dan untuk rentang nilai 50 – 75 akan diarahkan ke materi dengan tingkat sedang dan untuk rentang nilai 75 – 100 akan diarahkan ke materi tingkatan tinggi, berarti siswa mendapatkan materi yang sepadan dengan kemampuan individu masing-masing sehingga *user* dapat memahami materi pembelajaran yang sesuai dengan kemampuannya. Halaman materi untuk kategori tinggi, sedang, dan rendah disajikan pada Gambar 6a, Gambar 6b, dan Gambar 6c.



Gambar 6a. Materi Tinggi

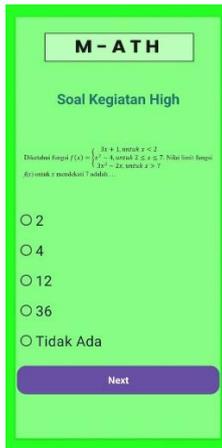


Gambar 6b. Materi Sedang



Gambar 6c. Materi Rendah

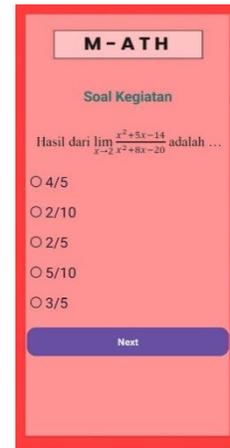
Pada setiap tingkat materi pembelajaran diikuti oleh kegiatan pembelajaran yang harus dijawab oleh masing-masing user, yang di mana masing-masing kegiatan pembelajaran terdapat 4 soal dengan 5 pilihan jawaban. Jika mahasiswa menjawab benar, maka akan lanjut pada soal kegiatan pembelajaran selanjutnya, namun jika salah akan ditampilkan pembahasan soal tersebut. Tampilan salah satu Lembar kegiatan pembelajaran (LKP) disajikan pada Gambar 7a, Gambar 7b, dan Gambar 7c.



Gambar 7a. LKP Tinggi

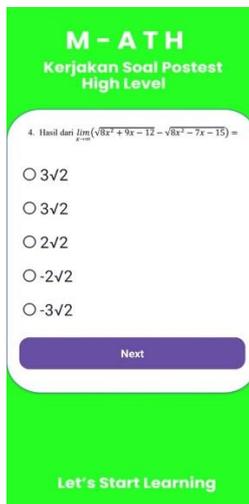


Gambar 7b. LKP Sedang

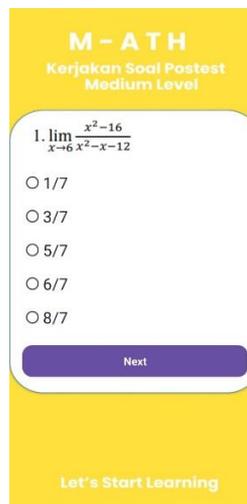


Gambar 7c. LKP Rendah

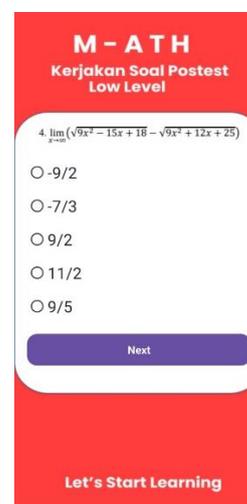
Setelah selesai mempelajari materi dan kegiatan mahasiswa, harus mengerjakan *posttest* yang digunakan mengukur sejauh mana pemahaman user setelah belajar menggunakan aplikasi ini melihat kemampuan dasarnya masing-masing. Soal *posttest* terdiri dari 4 pertanyaan dengan 5 pilihan ganda masing-masing soalnya, dengan penilaian 1 soalnya 25 poin. Adapun tampilan halaman *posttest* setiap tingkatan disajikan pada Gambar 8a, Gambar 8b, dan Gambar 8c.



Gambar 8a. Postest Tinggi

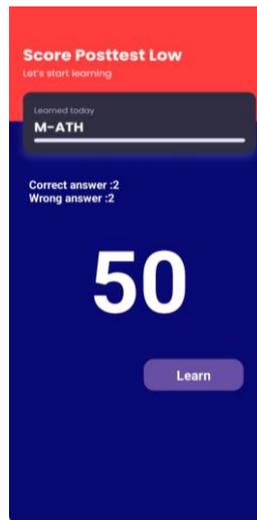


Gambar 8b. Postest Sedang

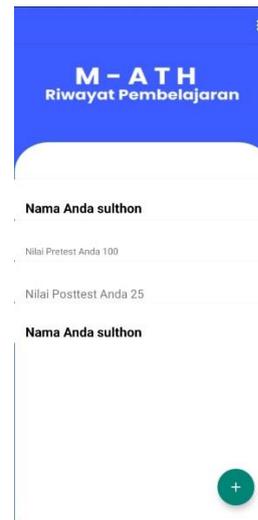


Gambar 8c. Postest Rendah

Pada tampilan akhir aplikasi akan menampilkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan oleh mahasiswa berupa nilai *pretest* dan *posttest*. Tampilan halaman hasil skor *posttest* dan halaman *result* disajikan pada Gambar 9a dan Gambar 9b.



Gambar 9a. Skor Posttest Tinggi



Gambar 8b. Halaman Result Sedang

Pada Gambar 9 menunjukkan tampilan halaman hasil. Halaman ini memuat nama user yang telah diinputkan secara manual di halaman sebelum *pretest* dan skor *pretest* yang secara otomatis terinput dari halaman *pretest* dan skor *posttest* yang diambil secara otomatis dari halaman *score posttest*. Halaman ini sekaligus digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan mahasiswa pada materi Limit Fungsi.

Hasil Pengujian

Pengujian aplikasi media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi dilakukan dalam 5 tahapan meliputi pengujian *black box*, pengujian fungsional perangkat lunak, pengujian materi, pengujian media dan pengujian terhadap pengguna (mahasiswa). Uji coba *Black Box* melibatkan tahapan pengujian fitur-fitur aplikasi secara menyeluruh, mulai dari pengalaman pengguna saat pertama kali membuka aplikasi, menampilkan pertanyaan *pretest*, menyajikan materi sesuai tingkatannya, menampilkan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan tingkatan, hingga *posttest* dan menampilkan riwayat pembelajaran. Proses pengujian mencakup semua tingkatan materi yang telah disiapkan, dan evaluasinya membuktikan bahwa aplikasi berjalan dengan lancar serta berhasil sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Pada tahap pengujian fungsionalitas, aplikasi telah diujikan pada beberapa perangkat *smartphone* yang berbeda untuk memastikan bahwa aplikasi dapat beroperasi secara optimal dalam lingkungan sistem Android. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik di platform Android. Hasil pengujian fungsionalitas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Fungsionalitas pada Perangkat *Smartphone*

Versi Android	Ukuran layar	Hasil
10	6,43 inci	Lancar
11	6,44 inci	Lancar
12	6,44 inci	Lancar
12	6,43 inci	Lancar
13	6,44 inci	Lancar
13	6.5 inch	Lancar
13	6,44 inci	Lancar
14	6.8 inch	Lancar

Pengujian ahli materi dan ahli media bertujuan untuk mendapatkan kriteria kevalidan dari media pembelajaran yang dirancang. Pada pengujian ini melibatkan satu ahli materi matematika dan satu ahli media pembelajaran. Hasil analisis pengujian ahli materi dan ahli media disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Ahli Materi dan Ahli Media

Validator	Persentase Hasil	Kategori
Ahli Media	92,73%.	Sangat Valid
Ahli Materi	90,45 %	Sangat Valid
Rata-rata	91,59%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil uji ahli materi dan ahli media pada Tabel 6, didapatkan rata-rata sebesar 91,59%, menunjukkan interpretasi "sangat valid". Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi, yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dan pendamping materi pada mata kuliah Kalkulus, memenuhi kriteria kevalidan. Meskipun demikian, terdapat beberapa saran dan komentar dari ahli materi dan ahli media yang perlu ditindaklanjuti untuk dilakukan revisi guna meningkatkan kualitas media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi.

Pengujian pengguna menggunakan angket respon mahasiswa untuk menguji kepraktisan media pembelajaran. Uji coba pengguna dilakukan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Semester 1 sebanyak 30 orang. Hasil uji pengguna didapatkan hasil rata-rata sebesar 83,56% menunjukkan interpretasi "sangat valid". Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dirancang telah memenuhi kriteria kepraktisan dari pengguna.

Berdasarkan hasil kelima pengujian media pembelajaran dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata

kuliah Kalkulus. Media pembelajaran menggunakan *differentiated instruction* berbasis *mobile learning* pada materi Limit Fungsi dirancang dengan ide dasar bahwa dengan perbedaan kemampuan awal mahasiswa akan dapat lebih nyaman belajar sesuai dengan kemampuan mereka sendiri. Pada media pembelajaran yang dirancang, para mahasiswa mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang sama, meskipun terdapat perbedaan dalam konten materi dan metode penilaian.

Media pembelajaran dalam penelitian ini memiliki tiga tipe, dan setiap tipe menampilkan tingkat kesulitan soal yang berbeda, yaitu tipe tinggi, sedang, dan rendah. Pada media pembelajaran tersebut menyajikan pertanyaan tantangan yang dirancang untuk mahasiswa berkompotensi tinggi, bertujuan untuk meningkatkan antusiasme mereka dalam menyelesaikan tugas. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian Arviana dan Siswono (2014) yang menekankan pentingnya menyertakan soal tantangan dalam *differentiated instruction* untuk mendorong semangat siswa dalam menyelesaikan latihan soal. Studi lain mengenai pembuatan e-modul menggunakan *Differentiated Instruction* dalam konteks pembelajaran *Blended Learning* menunjukkan bahwa metode tersebut secara layak dan efektif dapat meningkatkan minat belajar matematika siswa, menghasilkan peningkatan dalam pencapaian hasil belajar matematika (Fatmianeri dkk., 2021). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa Media pembelajaran matematika berbasis Android ini memberikan kemudahan bagi siswa selama proses pembelajaran. Kelebihannya terletak pada kemampuan siswa untuk menggunakan media pembelajaran ini secara mandiri, baik di dalam maupun di luar sekolah. Sebagai alat bantu pembelajaran, media ini dirancang untuk mempermudah pemahaman materi oleh siswa. Media pembelajaran matematika ini mencakup contoh soal dan latihan akhir dengan penilaian skor serta umpan balik untuk mendukung proses pembelajaran (Nurhayati dkk., 2021).

SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* dengan menggunakan Android Studio Girrafe. Pada tahap verifikasi, pengujian *blackbox* dan fungsionalitas dilakukan dan menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fitur yang direncanakan. Verifikasi melibatkan ahli media dan ahli materi, yang menghasilkan persentase 90,45% dan 92,73%. Uji coba pengguna dilakukan, dan hasilnya mencapai 83,56%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sesuai untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi Limit Fungsi. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis *mobile learning* dengan mempertimbangkan konteks-konteks yang lebih beragam dan uji efektivitas

untuk melihat respons siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *mobile learning*.

REFERENSI

- Aripin, I. (2018). Konsep dan Aplikasi Mobile Learning dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bio Educatio*, 3(1), 01–09. <http://dx.doi.org/10.31949/be.v3i1.853>
- Arviana, N. N., & Siswono, T. Y. E. (2014). Penerapan Pendekatan *Differentiated Instruction* untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Kubus dan Balok. *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(3), 150–157. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v3n3.p%25p>
- Basya, Y. F., Rifa'i, A. F., & Arfinanti, N. (2019). Pengembangan Mobile Apps Android sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Kontekstual untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.14421/jppm.2019.11.1-9>
- Calimag, J. N. V., Miguel, P. A. G., Conde, R. S., & Aquino, L. B. (2014). Ubiquitous Learning Environment Using Android Mobile Application. *International Journal of Research in Engineering & Technology*, 2(2), 2321–8843. <https://doi.org/10.30651/jkm.v4i2.2203>
- Dewi, S. D. A. S., Roza, Y., & Maimunah, M. (2020). Faktor Penyebab Siswa tidak dapat Menyelesaikan Soal Materi Limit Fungsi Aljabar. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 4(2), 134. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v4i2.206>
- Dewi, S. Z., & Hilman, I. (2019). Penggunaan TIK sebagai Sumber dan Media Pembelajaran Inovatif di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(2), 48. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i2.15100>
- Fatimah, A. E. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan Melalui Pendekatan *Differentiated Instruction*. *Phys. Rev. E*, 11–23. <https://doi.org/10.30743/mes.v2i1.111>
- Fatmianeri, Y., Hidayanto, E., & Susanto, H. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis *Differentiated Instruction* untuk Pembelajaran *Blended Learning*. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), 50–62. <http://dx.doi.org/10.25273/jipm.v10i1.8709>
- Hanafiani, L. G., Surani, D., Khasanah, U., Fidriyanto, A., & Rohaeni, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika “Math-U” Berbasis Aplikasi Android pada Siswa Kelas XI di SMAN 5 Kota Serang pada Materi Limit Fungsi. *Jurnal Eduscience*, 9(2), 305–314. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i2.2662>
- Isamer, N. P., Refianti, R., & Yanto, Y. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile Learning Menggunakan Konteks Kota Lubuklinggau Materi Barisan. *Edutainment: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Kependidikan*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.35438/e.v10i1.571>

- Khasanah, F. (2019). Pembelajaran Limit Fungsi Berbasis Android Aplikasi Math Expert. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 32–39. <https://doi.org/10.21009/pbe.3-1.5>
- Komariah, S., Suhendri, H., & Hakim, A. R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Siswa SMP Berbasis Android. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v4i1.2805>
- Nuraini, I., Utama, S., & Narimo, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Power Point Ispring Suite 8* di Sekolah Dasar. *Jurnal VARIDIKA*, 31(2), 62–71. <https://doi.org/10.23917/varidika.v31i2.10220>
- Nurbani, N., & Puspitasari, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Limit Fungsi Aljabar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(4), 1575–1581. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.4004>
- Nurchayono, N. A., & Putra, J. D. (2023). Penerapan *Differentiated Instruction* terhadap Kemampuan Siswa dalam Belajar Matematika. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education*, 5(2), 234–242. <https://doi.org/10.37058/jarme.v5i2.5818>
- Nurhayati, D., Rahmawati, D., & Farida, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android pada Materi Segi Empat dan Segitiga Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Labuhan Maringgai. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 11–24. <https://doi.org/10.24127/emteka.v2i1.731>
- Nurlatifah, A., Munandar, K., & Jember, M. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Gaya Belajar Peserta Didik Berdasarkan. *JTP: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(3), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.47134/jtp.v1i3.87>
- Purwanto, A. J., & Gita, R. S. D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Berbasis Android. *Prismatika: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika*, 5(2), 131–142. <https://doi.org/10.54895/intech.v2i2.1169>
- Ramadan, F. A., & Arfinanti, N. (2019). Pengembangan *Mobile Learning* Rensi (Relasi dan Fungsi) Berbasis Android pada Pokok Bahasan Relasi dan Fungsi sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 42–50. <https://doi.org/10.14421/jppm.2019.11.42-50>
- Riduan, & Akdon. (2015). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering (9th ed.; Boston, Ed.)*. Massachusetts: Pearson Education.
- Sugeng, S., & Hidayati, H. (2023). Pengembangan Media Desain Batik Transformasi Geometri dalam Pembelajaran Matematika SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 77–88. <http://dx.doi.org/10.23960/mtk/v11i2.pp132-148>