



## **Penerapan *Differentiated Instruction* dalam Pengembangan Media Pembelajaran Kalkulus 1 Berbasis *Mobile***

### ***Implementation of Differentiated Instructions for Development of Learning Media Calculus 1 based on Mobile Android***

**Triana Harmini<sup>1</sup>, Dihin Muriyatmoko<sup>2</sup>, Nabiila Fatimatuz Zahra<sup>3</sup>, Siti Suprihatiningsih<sup>4</sup>, Aziz Musthafa<sup>5</sup>**

<sup>1235</sup> Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo

<sup>4</sup> Universitas Katolik Santo Agustinus Hippo, Pontianak

Corresponding author : [nabiilafatimah@mhs.unida.gontor.ac.id](mailto:nabiilafatimah@mhs.unida.gontor.ac.id)

#### **Abstrak**

Pembelajaran Mata Kuliah Kalkulus 1 pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Darussalam Gontor menggunakan modul pembelajaran berbasis *Differentiated Instruction* (DI). Pada pembelajaran DI mahasiswa bisa mendapatkan capaian pembelajaran yang sama, namun disesuaikan dengan kemampuan dasarnya masing-masing. Penelitian ini bertujuan untuk merancang media pembelajaran mata kuliah Kalkulus 1 berbasis mobile yang menerapkan metode pembelajaran DI. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah *Waterfall* meliputi *requirement*, *design*, *implementation*, *testing* dan *maintenance*. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari pengujian *black box*, uji fungsionalitas *software*, uji media, uji materi dan uji terhadap pengguna. Hasil pengujian *black box* dan fungsionalitas *software* mampu berjalan dengan baik dan dinyatakan berhasil, sedangkan untuk pengujian materi setelah di hitung dengan skala likert mendapatkan hasil 76% dan mendapatkan nilai baik, pengujian media pembelajaran mendapatkan hasil 95,7% dan mendapatkan nilai sangat baik. Untuk pengujian pada pengguna telah diujikan 91,5% dan mendapatkan nilai sangat baik. Berdasarkan hasil pengujian disimpulkan bahwa pengujian dari aplikasi ini sangat baik dan bisa diterapkan sebagai media pembelajaran penunjang pada mata kuliah kalkulus 1.

**Kata Kunci** : *Differentiated Instruction*, *Android Mobile*, Media Pembelajaran

#### **Abstract**

*Learning Calculus 1 Lesson at the Informatics Engineering Study Program, Darussalam Gontor University uses a module based of Differentiated Instruction (DI) learning. In DI learning, students can get the same learning outcomes, but they are adjusted to their respective basic abilities. This study aims to design a mobile-based learning media for Calculus 1 course that applies the DI learning method. The Waterfall model used in this study includes requirements, design, implementation, testing and maintenance. The tests carried out in this study consisted of black box testing, software functionality testing, media testing, material testing and user testing. The results of the black box testing and software functionality were able to run well and were declared successful, while for material testing after being calculated with a Likert scale, the results were 76% and got a good score, the learning media test got 95.7% results and got very good scores. For testing on users, 91.5% have been tested and get very good scores. it can be concluded that the testing of this application is very good and can be applied as a supporting learning media in calculus lesson 1.*

**Keywords** : *Differentiated Instruction*, *Android Mobile*, *Learning Media*

## PENDAHULUAN

Kalkulus merupakan cabang ilmu matematika yang mencakup limit, turunan, integral, dan deret tak terhingga, juga sebagai mata kuliah wajib untuk mahasiswa Teknik Informatika tingkat awal. Pentingnya belajar Kalkulus dirasakan dalam ilmu komputer dan semua bidang, dan sebagai cara untuk memperbaiki logika dan membuatnya lebih kompleks. Pemodelan matematika melalui penalaran dan memfasilitasi penerapannya pada berbagai bidang dan konsep yang membutuhkan kecakapan matematika, terutama di bidang teknik, matematika, dan sains.(Mutakin, 2015 : 53) Karena Kalkulus I merupakan mata kuliah dasar yang penting bagi mahasiswa dan sering digunakan untuk mempelajari mata kuliah lain, mata kuliah ini merupakan prasyarat untuk mengambil mata kuliah selanjutnya.

Model pembelajaran matematika yang paling banyak diterapkan adalah pembelajaran tatap muka di dalam kelas yang sering disebut dengan *teacher centered learning*. Metode ini menempatkan guru sebagai pusat dan memberikan guru peran yang lebih dominan selama pembelajaran, sehingga siswa tidak memiliki cukup ruang untuk mengekspresikan diri dengan bertanya, berdiskusi, mengungkapkan ide, dan memecahkan masalah matematika.(Siti Suprihatiningsih et al., 2020 : 19)Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pembelajaran yang memaksimalkan kemampuan dasar siswa dan memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri. Salah satunya adalah *Differentiated Instruction* atau biasa disingkat DI yang disesuaikan dengan kebutuhan setiap siswa dengan tujuan untuk memaksimalkan potensi yang dimiliki setiap siswa.(Butler, M. and Van Lowe, 2008 : 5) Pembelajaran DI dirancang dengan membedakan antara konten, proses, dan produk berdasarkan perbedaan kesiapan siswa, minat, dan profil akademik (Defitriani, 2018 : 117). Penerapan Metode Pembelajaran DI oleh dosen pengampu Mata Kuliah Kalkulus 1 Universitas Darussalam Gontor, telah dilaksanakan dengan menggunakan Media pembelajaran berupa modul.

Beberapa kekurangan dari media modul diantaranya tidak menarik, monoton, membutuhkan waktu lama untuk dipahami, tidak dapat digunakan dalam kegelapan, membutuhkan konsep awal, membutuhkan memori yang tajam, membosankan, dan abstrak(Asyhari & Silvia, 2016 : 6), Selanjutnya hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Kalkulus 1, Program Studi Teknik Informatika Universitas Darussalam Gontor menjelaskan bahwa perlu dikembangkan media pembelajaran Kalkulus 1 dengan media *mobile*, untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran dengan metode DI. *Mobile learning* adalah metode yang mendorong keterlibatan siswa dengan tingkat kebaruan, individualisasi, dan kemandirian yang tinggi.(Huda et al., 2019 : 803) Kemampuan untuk terus menggunakan aplikasi baru dan menemukan cara baru untuk menggunakan perangkat ini menjadi aktivitas yang menarik dan menyenangkan bagi siswa.(Aribowo, 2017 : 33)

Beberapa penelitian terdahulu juga sudah menerapkan pembelajaran matematika atau kalkulus dengan media pembelajaran *mobile*, dalam penelitian ini menemukan bahwa pembelajaran menggunakan media *mobile learning* lebih efektif daripada pembelajaran menggunakan media *Google Classroom*(Siti Suprihatiningsih et al., 2020 : 27). Penelitian lain juga merancang media pembelajaran matematika dengan

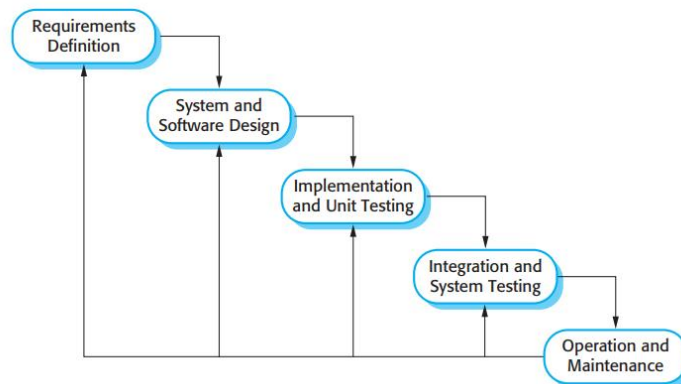
media android di materi kalkulus diferensial, perancangannya melalui tahapan perancangan, analisis kebutuhan sistem, *runtime* UML sistem, dan implementasi sistem. Dalam pengujian semua fungsi yang diuji dalam sistem memberikan hasil yang diharapkan.(Al Hakim & Setyowisnu, 2021 : 5) Serta penelitian lain yang bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pembelajaran matematika dengan menggunakan *mobile learning* dengan *Differentiated Instruction* (DI) terhadap prestasi belajar matematika siswa. Hasil pengujian *post-anava* menunjukkan bahwa *mobile learning* dengan DI lebih efektif daripada *mobile learning* dan *face-to-face learning*. Sementara itu, pembelajaran *mobile* lebih efektif daripada pembelajaran tatap muka.(Suprihatiningsih et al., 2022 :41)

Ditinjau dari beberapa penelitian sebelumnya telah diterapkan pembelajaran matematika dan kalkulus ke media pembelajaran berbasis *mobile*, Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode pembelajaran DI pada media pembelajaran mata kuliah Kalkulus 1 berbasis *mobile* (Android). Pengembangan media pembelajaran Kalkulus 1 ini meliputi materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dan ditujukan sebagai media pembelajaran penunjang bagi mahasiswa Teknik Informatika di Universitas Darussalam Gontor.

## METODE

### a. Waterfall

Model penelitian ini menggunakan *waterfall* atau yang sering disebut dengan pendekatan air terjun (*Waterfall*). Model *Waterfall* adalah salah satu dari model SDLC yang sering digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak atau sistem informasi. Sistem pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada model ini adalah pendekatan sistematis dan berurutan, gambar dari model *waterfall* ditampilkan pada gambar 1.(Ian Sommerville, 2011, 30-31)



Gambar 1. Model *Waterfall*  
Sumber: (Ian Sommerville, 2011)

### a. Requirement

Pada tahap analisis, peneliti mengidentifikasi masalah yang terjadi hingga menemukan solusi yang ditawarkan yang berupa media pembelajaran berbasis *mobile*. Media pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan media

pembelajaran di mata kuliah Kalkulus 1 untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran. Berikut adalah kebutuhan pengembangan aplikasi pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan pengembangan aplikasi

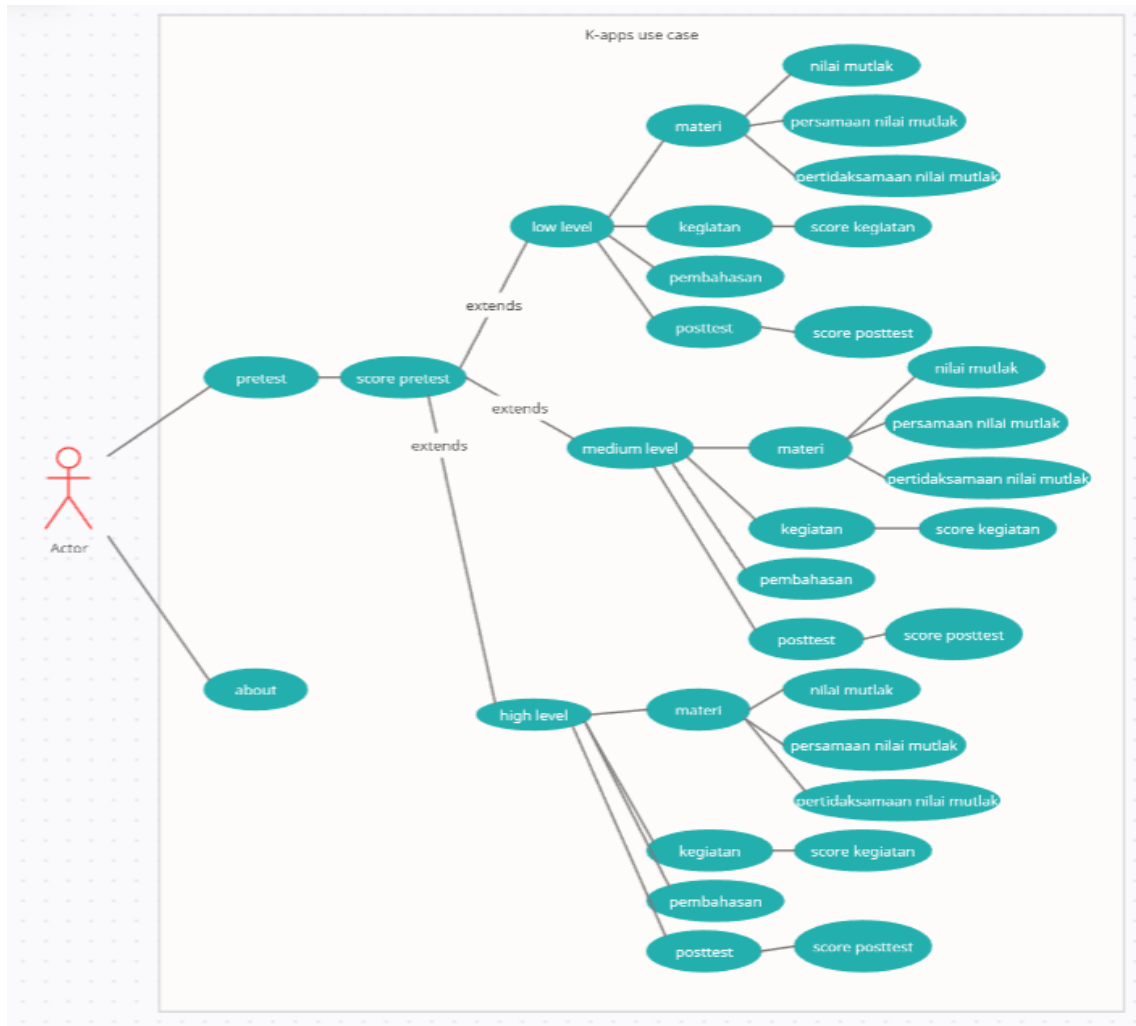
Kegiatan	Hasil
Identifikasi Masalah	Belum adanya media pembelajaran <i>mobile</i> yang diterapkan pada pembelajaran kalkulus 1 di Universitas Darussalam Gontor
Isi dari Aplikasi	Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak dari Modul Kalkulus 1 untuk Mahasiswa yang disusun oleh Triana Harmini
Metode Pengajaran	Metode pembelajaran dengan <i>Differentiated instruction</i>
Solusi yang Ditawarkan	Pengembangan media pembelajaran berbasis <i>mobile</i> android sebagai media pembelajaran kalkulus 1 materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak

## b. Design

Pada tahap ini, desain sistem yang dibuat berdasarkan dari analisa kebutuhan aplikasi yang sudah dirancang. Desain sistem yang telah dirancang terdiri dari *Use case Diagram* dan *Flowchart*.

### i. Use Case Diagram

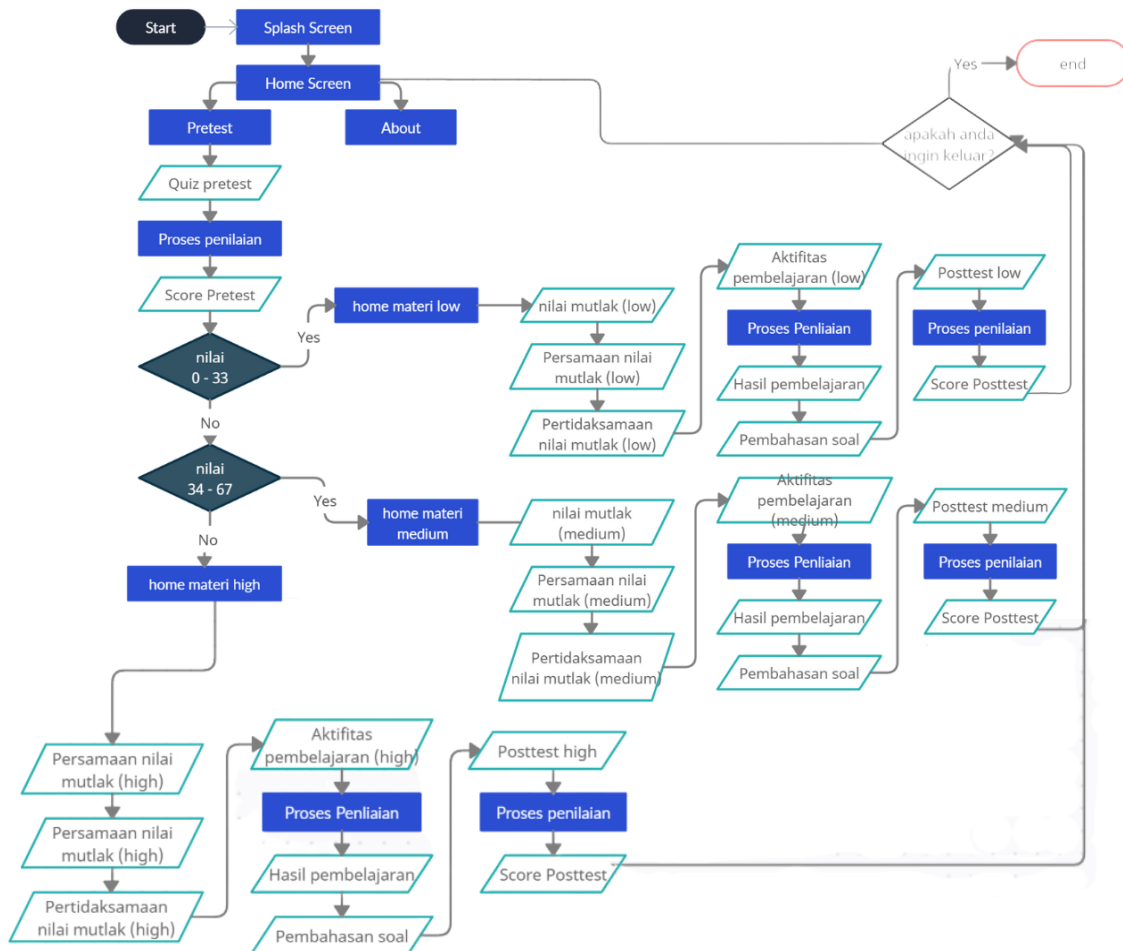
*Use case diagram* adalah diagram visual yang menyediakan cara bagi pengembang untuk mencapai pemahaman yang sama dengan pengguna akhir sistem dan pakar domain. Alur dari *use case* dapat ditentukan dengan menggambarkan aliran peristiwa dalam teks agar orang awam dapat memahaminya dengan mudah. Alur kejadian dari *use case* ditentukan dalam teks terstruktur informal. (Sengupta & Bhattacharya, 2006 : 1) *use case diagram* dari aplikasi ini terdapat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case K-Apps  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

## ii. Flowchart

*Flowchart* memiliki banyak nama lain, termasuk diagram blok, diagram alir, bagan sistem, diagram run, bagan proses, bagan logika, dan diagram iterasi. *Flowchart* adalah sarana grafis untuk mendokumentasikan urutan operasi, yang berfungsi sebagai sarana bergambar untuk berkomunikasi dari satu orang ke orang lain tentang urutan waktu peristiwa atau tindakan. Sebagai format bergambar, diagram alur telah menjadi subjek Standar Nasional Internasional dan Amerika (Govoni, 2012 : 715) flowchart dari aplikasi ini terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* K-Apps  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

### c. Implementation

Pada tahap ini dilakukan pengkodean atau pemrograman dari *design* sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. *Software* yang digunakan untuk pengkodean adalah Android Studio 4.2.

### d. Testing

Pengujian aplikasi ini melalui 5 tahap pengujian, yaitu uji *black box*, uji fungsionalitas *software*, uji materi, uji media dan uji terhadap pengguna. Pengolahan data pengujian akan dihitung dengan menggunakan skala likert, Skala likert adalah jumlah pernyataan positif atau negatif tentang objek sikap(Wagiran, 2013 : 85). Uji keefektifan suatu instrumen penelitian dapat dinyatakan valid apabila setiap butir pertanyaan pada angket dapat menyatakan sesuatu yang diukur oleh angket tersebut. Jika *r-value* hitung lebih besar dari *r-tabel*, maka indikator angket valid.(Sugiyono, 2011: 2) Kriteria interpretasi skor berdasarkan interval yang sudah ditentukan(Arikunto, 2009 : 51), yakni

rentang 0% – 19,99% : Sangat tidak setuju, 20% – 39,99% : Tidak setuju, 40% – 59,99% : Cukup, 60% – 79,99% : Setuju, 80% – 100% : Sangat setuju.

#### e. Maintenance

Proses pemeliharaan serta perbaikan aplikasi dilakukan dengan dasar kritik dan saran dari para pihak yang ikut serta dalam pengujian atau pemakaian aplikasi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Hasil Perancangan

Pada tahap ini, peneliti membuat kode program dari desain sistem yang sudah dijelaskan. Pembuatan program pada aplikasi ini dikerjakan di *Android Studio* dengan menggunakan Bahasa Java.

#### i. Halaman Home

Halaman yang menampilkan tombol *pretest* dan tombol *about* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 adalah tampilan halaman *home*. Tombol *pretest* berisi soal soal yang harus dilalui *user* untuk mengetahui tingkat kemampuan dasar masing masing *user*, serta tombol *about* yang berisi keterangan tentang aplikasi yang mencakup pengenalan tentang aplikasi dan sumber materi.

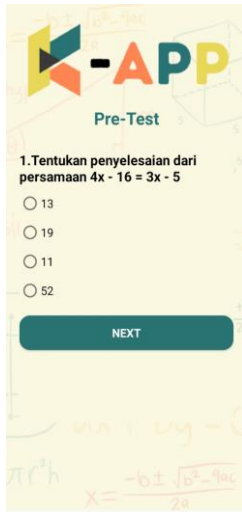


Gambar 4. Halaman *Home*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

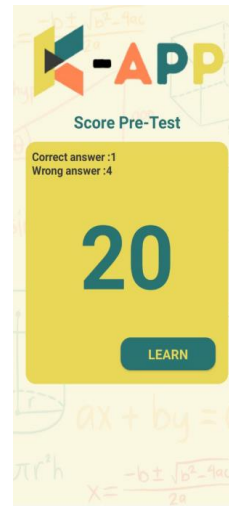
#### ii. Halaman Pretest

Halaman *pretest* yang harus dilalui setiap *user* yang berisi 5 pertanyaan dan 4 pilihan jawaban di setiap pertanyaannya, pertanyaan tersebut terdiri dari materi nilai mutlak, persamaan nilai mutlak dan pertidaksamaan nilai mutlak. Tampilan halaman pretest, terdapat pada gambar 5. Nantinya *score user* akan digolongkan secara otomatis menjadi 3 tingkatan yaitu tangkar rendah jika *score*

berada di antara 0 – 33 dan akan termasuk di tingkat sedang, jika *score* user berada di antara nilai 34- 67 dan pada rentang nilai 68 – 100 akan termasuk dalam tingkat tinggi. Artinya tiap tiap *user* akan mempelajari materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan dasarnya masing masing, sehingga diharapkan lebih mampu untuk memahami. Tamplan halaman score pretest terdapat pada gambar 6.



Gambar 5. Halaman Pretest



Gambar 6. Halaman Score Pretest

Sumber : Dokumentasi Pribadi

### iii. Halaman Materi Pembelajaran

*User* yang mendapatkan nilai dengan rentangan 0 – 33 akan masuk ke pembelajaran tingkat rendah dengan tampilan halaman pada gambar 7, sedangkan dengan rentang nilai 34 – 67 akan masuk ke pembelajaran tingkat sedang dengan tampilan halaman pembelajaran pada gambar 8, dan 68 – 100 akan masuk ke pembelajaran tingkat tinggi dengan tampilan halaman pembelajaran pada gambar 9, yang mana berisi materi yang sama yaitu persamaan nilai mutlak dengan yang telah disesuaikan dengan tingkatan masing-masing.





Gambar 7: low level



Gambar 8: medium level



Gambar 9: high level

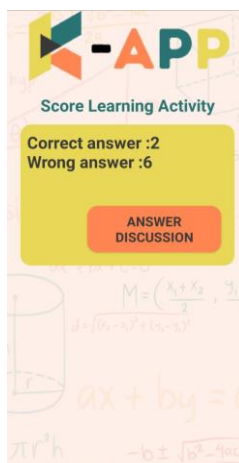
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### iv. Halaman aktivitas pembelajaran dan Pembahasan Soal

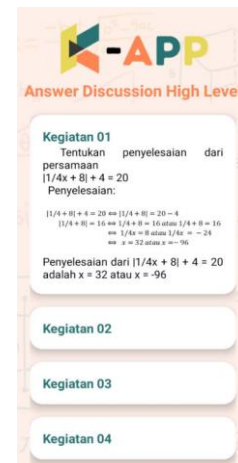
Di setiap tingkat pembelajaran akan diikuti dengan aktivitas pembelajaran berupa soal soal yang harus dijawab oleh *user*, jumlah soal yang ada di tiap tingkatan terdiri dari enam sampai 8 soal. Tampilan dari halaman aktivitas pembelajaran di tingkat sedang ditampilkan pada gambar 10. *Score* dari halaman aktivitas pembelajaran ditampilkan pada gambar 11 dengan menampilkan jumlah soal benar dan salah. Setelah melalui halaman aktivitas pembelajaran yang berisi soal-soal, selanjutnya akan diikuti dengan pembahasan soal soal sebelumnya untuk setiap tingkat pembelajaran, untuk mengasah pemahaman *user*. Tampilan dari halaman pembahasan soal di materi tingkat tinggi terdapat pada gambar 12.



Gambar 10. learning activity



Gambar 11. Score learning

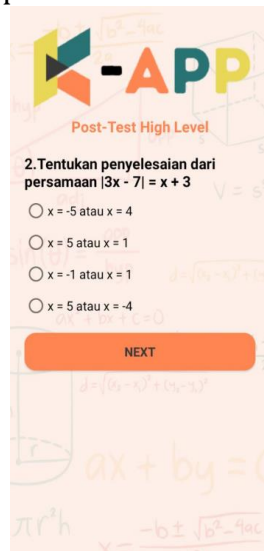


Gambar 12. answer discussion

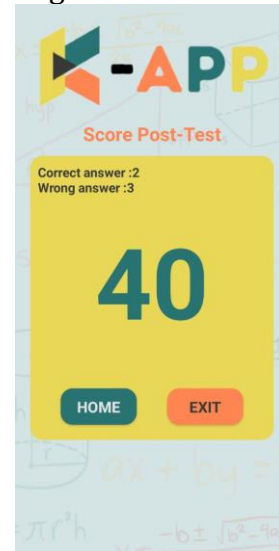
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### v. Halaman Posttest

Di tahap akhir, *user* akan melewati *posttest* untuk menguji sampai dimana pemahaman *user* setelah mempelajari materi yang sesuai dengan kemampuan awal dasarnya masing-masing, soal *posttest* terdiri dari 5 soal dan 4 pilihan di masing masing soalnya, tampilan dari halaman *posttest* tingkat tinggi pada gambar 13, selanjutnya akan ditampilkan jawabannya di halaman *score* yang terdiri dari jumlah jawaban benar dan salah serta tampilan *score* yang didapatkan, dengan nilai 1 soal 20 poin. Tampilan halaman *score posttest* terdapat pada gambar 14.



Gambar 13: posttest



Gambar 14: score posttest

Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### b. Testing

##### i. Uji Black Box

Pada uji coba *Black Box* dilakukan uji terhadap fitur-fitur aplikasi meliputi alur proses aplikasi dari pertama kali dibuka, menampilkan soal *pretest*, *score pretest*, klasifikasi *user* berdasarkan *score pretest*, menampilkan materi, mengerjakan soal pada aktivitas pembelajaran, membahas soal, mengerjakan *posttest* dan menampilkan *score posttest*, yang mana pengujian ini dilakukan di setiap tingkat pembelajaran dan dinilai berhasil serta bisa berjalan dengan lancar.

##### ii. Uji Fungsionalitas Software

Pengujian fungsionalitas software yang telah dilakukan menggunakan beberapa *smartphone* untuk mencoba aplikasi tersebut bisa dijalankan dengan sistem operasi Android, dengan kesimpulan bahwa aplikasi ini bisa berjalan dengan baik dan lancar di *smartphone* android, detail dari pengujian ini terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji Fungsionalitas Software

Merek dan Tipe Perangkat Lunak	Android Versi	Ukuran Layar (Inchi)	Hasil Kesesuaian
--------------------------------	---------------	----------------------	------------------

---

Samsung Galaxy Tab A	Android 9.0	8.7 inch	Ya
Samsung a52	Android 10.0	6.5 inch	Ya
Samsung note 8	Android 9.0	6.3 inch	Ya
Samsung S21 FE	Android 9.0	6.4 inch	Ya
Samsung J7 Prime	Android 8.0	5.5 inch	Ya
Realme C2	Android 9.0	6.1 inch	Ya
Realme 6	Android 10.0	6.5 inch	Ya
Redmi 8	Android 9.0	6.2 inch	Ya
Redmi Note 5	Android 8.0	5.9 inch	Ya
Vivo y17	Android 10.0	6.35 inch	Ya

---

### iii. Uji Ahli Materi

Pengujian ini bertujuan untuk mengecek aplikasi dari segi materi pembelajaran pada modul Kalkulus 1 pada materi persamaan nilai mutlak. Pengujian ini diberikan kepada ahli materi pembelajaran (Dosen Pendidikan Matematika) Hasil penilaian yang diperoleh dari ahli materi berdasarkan perhitungan dengan skala likert, mendapatkan persentase sebesar 76%. Maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran kalkulus ini dapat disetujui dan masuk dalam kategori Baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ini telah sesuai dengan materi yang ada di dalam modul sebelumnya.

### iv. Uji Ahli Media Pembelajaran

Pengujian ini bertujuan untuk mengecek dari segi media aplikasi yang terdiri dari beberapa indikator aspek desain, tulisan, pembelajaran dan pemrograman. Pengujian ahli media dilakukan oleh Dosen Teknik Informatika Universitas Darussalam Gontor. Hasil uji coba media dihitung dengan skala likert mendapatkan persentase sebesar 95,7%, dengan kriteria interpretasi skor berdasarkan interval yang sudah ditentukan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran Kalkulus ini dapat disetujui dan masuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ini layak untuk dipublikasikan dan digunakan.

### v. Uji Terhadap Pengguna

Pengujian terhadap pengguna telah dilaksanakan, dengan subjek penelitiannya mahasiswa Teknik Informatika Universitas Darussalam Gontor. Hasil dari pengujian terhadap pengguna dihitung dengan skala likert mendapatkan persentase sebesar 91,5%, dengan kriteria interpretasi skor berdasarkan interval yang sudah ditentukan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran kalkulus ini masuk dalam kategori sangat baik.

### c. Maintenance

Tahap terakhir pada penelitian ini adalah melakukan perbaikan kesalahan dari beberapa saran pengguna terhadap aplikasi ini. Proses pemeliharaan serta perbaikan aplikasi dilakukan dengan dasar kritik dan saran dari para pihak yang ikut serta dalam pengujian aplikasi. Pemeliharaan yang dilakukan adalah menangani perbaikan, kesalahan, serta cacat pada fungsi aplikasi. Selain itu juga meliputi pemeliharaan design, pengkodean, serta logika aplikasi.

### KESIMPULAN

Aplikasi K-Apps yang berisi Pembelajaran Kalkulus 1 dengan metode *Differentiated Instruction*, dapat berjalan lancar pada smartphone android dengan minimal OS Android 6.0 dan layar sebesar 5.5 inch. Aplikasi ini telah diuji coba oleh ahli materi dengan nilai rata rata 76%, ahli media sebesar 95,7%, mahasiswa sebesar 91,5%. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan materi yang ada di aplikasi ini, agar lebih beragam dan bisa menjadi media pembelajaran penunjang yang lebih efektif dan interaktif.

### DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, R. R., & Setyowisnu, G. E. (2021). Rancang Bangun Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android pada Materi Kalkulus Diferensial. *Prosiding Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(2721), 1–6. <https://doi.org/10.21831/pspmm.v3i0.133>
- Aribowo, E. K. (2017). *Quizlet: Penggunaan Aplikasi Smartphone untuk Siswa dalam Mendukung Mobile Learning*. September, 31–38. <https://doi.org/10.31227/osf.io/jkys5>
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>
- Butler, M. and Van Lowe, K. (2008). Using Differentiated Instruction in Teacher Education. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.
- Defitriani, E. (2018). Differentiated Instruction: Apa, Mengapa Dan Bagaimana Penerapannya Eni. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2, 111–120.
- Govoni, N. A. (2012). Flowchart. *Dictionary of Marketing Communications*, 714–716. <https://doi.org/10.4135/9781452229669.n1324>
- Huda, Mulyono, Rosyida, & Wardono. (2019). Kemandirian Belajar Berbantuan Mobile Learning. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 798–806. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29270>
- Ian Sommerville. (2011). *Software Engineering* (1st ed.).
- Mutakin, T. Z. (2015). Analisis Kesulitan Belajar Kalkulus 1 Mahasiswa Teknik Informatika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 3(1), 49–60.



<https://doi.org/10.30998/formatif.v3i1.113>

- Sengupta, S., & Bhattacharya, S. (2006). Formalization of UML use case diagram - A Z notation based approach. *2006 International Conference on Computing and Informatics, ICOCI '06*, 2–7. <https://doi.org/10.1109/ICOCI.2006.5276507>
- Siti Suprihatiningsih, Nugroho Arif Sudibyo, & Triana Harmini. (2020). Eksperimentasi Mobile Learning Pada Mata Kuliah Kalkulus Integral Ditinjau Dari Kemampuan Bekerjasama. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *10*(1), 17–30. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v10i1.2488>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suprihatiningsih, S., Harmini, T., Sudibyo, N. A., & Annurwanda, P. (2022). *Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Mobile Learning Dengan Pendekatan Differentiated Instruction*. *4*(2), 34–42.
- Wagiran. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Teori dan Implementasi)*. Deepublish.