

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IMPLEMENTASI LARGE LANGUAGE MODELS DALAM RANCANG BANGUN APLIKASI COMPUTER-ASSISTED TEST MOBILE BERBASIS ANDROID

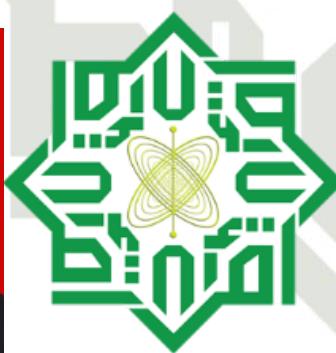
TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan
Teknik Informatika

Oleh

YOGA NATADISASTRO

NIM. 12150113125



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

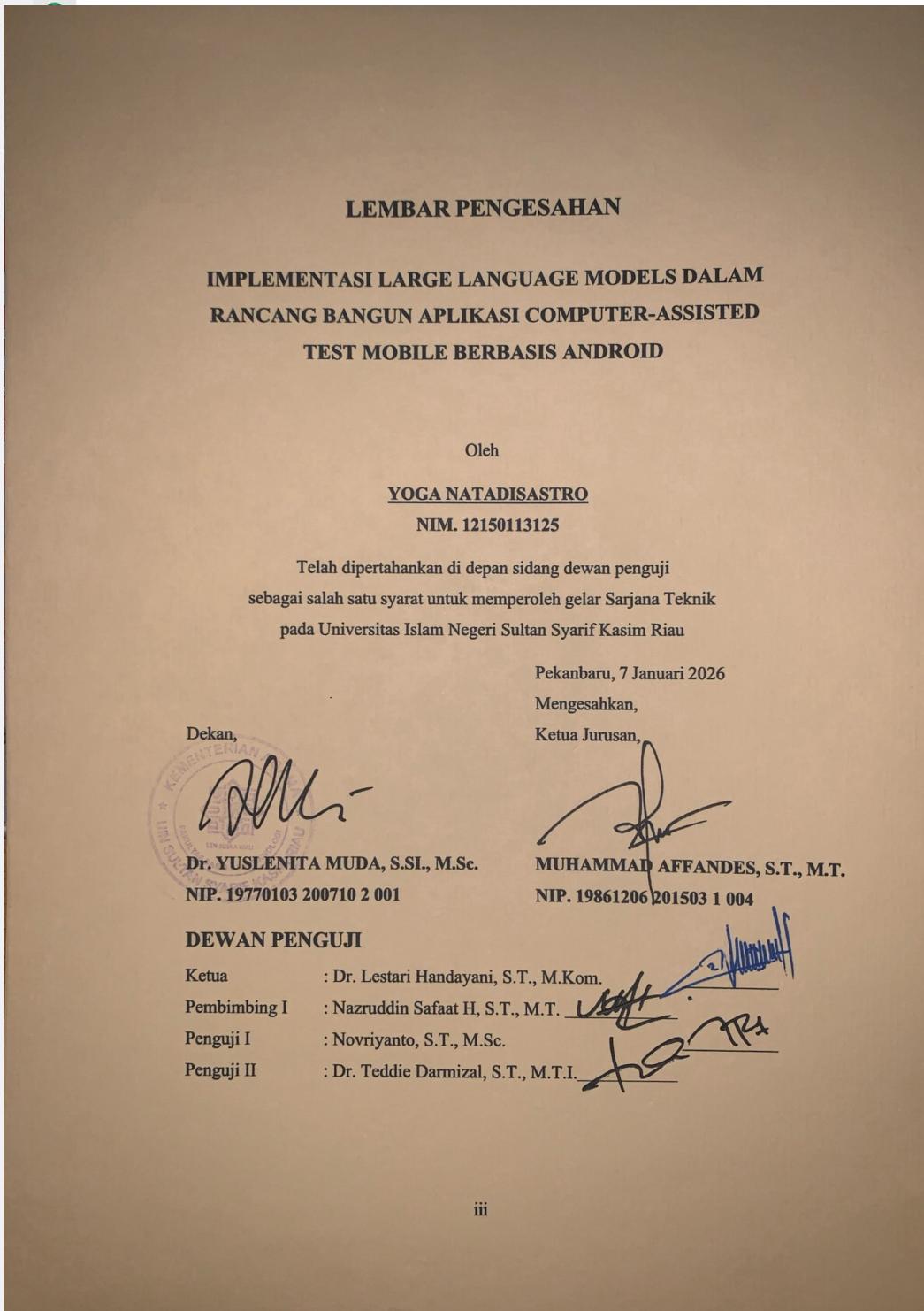
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2026

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI LARGE LANGUAGE MODELS DALAM RANCANG BANGUN APLIKASI COMPUTER-ASSISTED TEST MOBILE BERBASIS ANDROID

TUGAS AKHIR

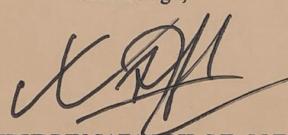
Oleh

YOGA NATADISASTRO

NIM. 12150113125

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 7 Januari 2026

Pembimbing I,



NAZRUDDIN SAFAAT H, S.T., M.T.
NIP. 198206042025211011

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Yoga Natadisastro
NIM : 12150113125
Tempat/Tgl.Lahir : Dumai, 15 Juli 2003
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Implementasi Large Language Models Dalam Rancang
Bangun Aplikasi Computer-Assisted Test Mobile
Berbasis Android

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan jurnal dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu jurnal saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan jurnal saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 7 Januari 2026

 membuat pernyataan
00000
00419ANX219981980
METERAI TEMPEL

YOGA NATADISASTRO
NIM. 12150113125

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science (MALCOM)

Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)
Yayasan Triwara Cendekia Wiyata
Jl. Tuah Karya Ujung C7, Kec. Tuah Madani, Pekanbaru Riau 28291
Website: <https://irpi.or.id> | Email: official@irpi.or.id

LETTER OF ACCEPTANCE

Nomor: LOA-0024312/YTCW-IRPI/MALCOM/130/2025

Editor in Chief **Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science (MALCOM)** menerangkan dengan sesungguhnya, paper dengan:

Paper ID : 2402
Judul : Implementasi Large Language Models Dalam Rancang Bangun Aplikasi CAT Mobile Berbasis Android
Penulis : Yoga Natadisastro, Nazrudin Safaat Harahap, Novriyanto, Teddie Darmizal
Korespondensi : Nazrudin Safaat Harahap
Afiliasi : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Berdasarkan hasil penilaian dari Editor dan Reviewer, paper tersebut **DITERIMA** untuk diterbitkan pada Jurnal MALCOM Volume 6 Nomor 1 Januari Tahun 2026. Demikian surat ini disampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapan terima kasih.

Pekanbaru, 29 Desember 2025
Mustakim, S.T., M.Kom.
Editor in Chief



Scan Akses Paper Publish

Unique Code: N-LOA-2402-sQA1fkBFG6qmEzpoJPV0

This LoA is authentic, cannot be duplicated by anyone, and is only issued by IRPI.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan sejuzin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

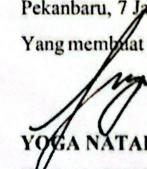
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini dengan judul "Implementasi Large Language Models Dalam Rancang Bangun Aplikasi Computer-Assisted Test Mobile Berbasis Android" adalah gagasan asli dari saya sendiri dan belum pernah dijadikan Tugas Akhir atau sejenisnya di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lain.
2. Dalam Tugas Akhir ini TIDAK terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai referensi di dalam Daftar Pustaka.
3. Dalam Tugas Akhir ini TIDAK terdapat penggunaan Kecerdasan Buatan Generatif (Generative AI) yang bertentangan dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.
4. Saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku apabila di kemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini melanggar kode etik maupun peraturan yang berlaku, termasuk plagiat ataupun pelanggaran hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 7 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,


YOGA NATADISASTRO

NIM. 12150113125

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan sebagai bentuk semangat, usaha, serta ungkapan cinta dan kasih sayang kepada orang-orang terpenting dalam hidup penulis. Dengan ketulusan hati dan rasa terima kasih yang mendalam, tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu dan Ayah, serta kakak dan abang ku tersayang, juga seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan moril, materil, serta doa dan restu, sehingga penulis dapat menempuh pendidikan hingga jenjang S1 di Jurusan Teknik Informatika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Dosen pembimbing, Bapak Nazruddin Safaat H, S.T., M.T. yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Seluruh dosen pengajar yang telah membimbing dan mendidik penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan, sehingga ilmu yang diperoleh selama masa perkuliahan dapat menjadi bekal yang bermanfaat di masa depan.
4. Dengan penuh rasa terima kasih, karya ini saya persembahkan kepada Firly Aprilia Putri Juansyah, S.M., yang telah memberikan dukungan, kesabaran, dan semangat selama proses penyusunan penelitian ini.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Informatika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, atas kebersamaan dan dukungan selama menempuh perjalanan akademik.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Aamiin ya Rabbal 'Aamiin.

UIN SUSKA RIAU

Implementation of Large Language Models in the Design of Android-Based Computer-Assisted Test Mobile Applications

Implementasi Large Language Models dalam Rancang Bangun Aplikasi Computer-Assisted Test Mobile Berbasis Android

**Yoga Natadisastro¹, Nazruddin Safaat Harahap^{2*},
Novriyanto³, Teddie Darmizal⁴**

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

E-Mail: ¹12150113125@students.uin-suska.ac.id, ²nazruddin.safaat@uin-suska.ac.id,

³novriyanto@uin-suska.ac.id, ⁴teddie.darmizal@uin-suska.ac.id

Received Nov 19th 2025; Revised Dec 29th 2025; Accepted Jan 04th 2025; Available Online Jan 05th 2026

Corresponding Author: Nazruddin Safaat Harahap

Copyright ©2026 by Authors, Published by Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)

Abstract

The development of digital technology has facilitated the implementation of Computer-Assisted Testing (CAT) as a means of evaluating learning, thereby improving the efficiency and accuracy of examinations. However, most existing CAT systems are still web-based, so their flexibility for use on mobile devices is not yet optimal, and the process of compiling examination questions still takes a relatively long time. This study aims to design and develop an Android-based mobile CAT application integrated with Large Language Models (LLMs) to support the automatic creation of exam questions. The system development process was carried out using the Rapid Application Development (RAD) method, allowing for the analysis, design, and implementation stages to be completed more quickly and adaptively. Test results indicate that the developed application functions effectively and has achieved a user acceptance rate of 89% based on the User Acceptance Test (UAT) results. The integration of LLM in the mobile CAT application can increase efficiency in question creation and support the implementation of more flexible and effective digital examinations.

Keywords: *Android Studio, Computer-Assisted Test, Large Language Models, Rapid Application Development*

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah mendorong penerapan Computer Assisted Test (CAT) sebagai sarana evaluasi pembelajaran yang mampu meningkatkan efisiensi dan ketepatan pelaksanaan ujian. Meskipun demikian, sebagian besar sistem CAT yang ada masih berbasis web, sehingga fleksibilitas penggunaan pada perangkat mobile belum optimal dan proses penyusunan soal ujian masih memerlukan waktu yang relatif lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi CAT berbasis mobile Android yang terintegrasi dengan Large Language Models (LLM) guna mendukung pembuatan soal ujian secara otomatis. Proses pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) agar tahapan analisis, perancangan, dan implementasi dapat dilakukan secara lebih cepat dan adaptif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan berfungsi dengan baik dan memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 89% berdasarkan hasil User Acceptance Test (UAT). Integrasi LLM dalam aplikasi CAT mobile mampu meningkatkan efisiensi dalam pembuatan soal serta mendukung pelaksanaan ujian digital yang lebih fleksibel dan efektif.

Kata Kunci: *Android Studio, Computer-Assisted Test, Large Language Models, Rapid Application Development*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang diikuti dengan perkembangan antarmuka oleh para pengembangan baik itu perangkat keras atau perangkat lunak, telah mengembangkan teknologi-teknologi yang memudahkan aktivitas kerja manusia menjadi lebih ringan dan efisien. Salah satunya adalah *Computer Assisted Test* (CAT). CAT adalah metode tes yang menggunakan alat bantu komputer yang memiliki tujuan untuk mendapatkan suatu standar minimal kompetensi dasar. Selain itu CAT memiliki manfaat utama yaitu



1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
a. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mendapat izin.
b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menghasilkan efektivitas dan efisiensi dalam melaksanakan tes tanpa harus membutuhkan waktu yang panjang untuk memperoleh hasil tes [1]. Pada penelitian sebelumnya, CAT dapat meminimalisir kecurangan dengan sistem pengacakan soal ujian [2]

Salah satu inovasi teknologi yang juga memiliki dampak signifikan adalah *Large Language Models* (LLM). LLM adalah sebuah model kecerdasan buatan berbasis *deep learning* yang memiliki kemampuan untuk memahami bahasa alami dan mengenali pola dari data dengan jumlah yang besar [3]. Dalam konteks pendidikan, LLM memiliki potensi yang besar dalam mendukung pengembangan CAT, yaitu sistem evaluasi berbasis komputer yang dirancang untuk meningkatkan fleksibilitas, efisiensi, dan akurasi pelaksanaan ujian dibandingkan dengan metode tradisional berbasis kertas dan pensil [4]. Selain itu, pada penelitian lain menunjukkan LLM telah dimanfaatkan untuk mendukung proses penyusunan soal atau kuesioner secara otomatis dengan kualitas yang dapat diterima pengguna, sehingga berpotensi meningkatkan efisiensi dalam proses evaluasi pembelajaran. Kemampuan tersebut menjadikan LLM relevan untuk diterapkan dalam pengembangan sistem CAT, khususnya dalam mendukung pembuatan soal ujian berdasarkan materi pembelajaran yang tersedia [5]. Kemudian penelitian sebelumnya juga menyebutkan LLM digunakan untuk menghasilkan pertanyaan dengan kualitas yang tinggi secara otomatis dengan menggunakan materi Pendidikan Agama Islam (PAI) dalam format PDF dengan tingkat persetujuan rata-rata 96,89% [6]. Selain itu penelitian lain menunjukkan bahwa LLM seperti ChatGPT mampu menghasilkan pertanyaan atau kuesioner secara otomatis dengan kualitas yang sebanding dengan pertanyaan yang disusun oleh manusia, serta memperoleh tingkat penerimaan yang baik dari pengguna [7]. Dalam penelitian ini, LLM berfungsi untuk mendukung proses penyusunan soal ujian secara otomatis berdasarkan materi pembelajaran yang tersedia, sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam pelaksanaan evaluasi pembelajaran berbasis komputer.

Perkembangan teknologi informasi mendorong peningkatan penggunaan *smartphone*, terutama perangkat yang berbasis sistem operasi Android. Android adalah sistem operasi *mobile* bersifat *open source* yang dikembangkan oleh Google dan banyak digunakan pada perangkat *mobile*, sehingga banyak diliirk sebagai media pembelajaran [8]. Tingginya tingkat adopsi Android, yang pada tahun 2016 mencapai 87,5% dari total penjualan perangkat pintar (*Intelligent device*), menunjukkan potensi pemanfaatannya dalam mendukung aktivitas pembelajaran berbasis digital [9]. Meskipun demikian, pemanfaatan perangkat Android dalam pelaksanaan evaluasi pembelajaran, terutama melalui pengembangan aplikasi CAT, masih belum banyak dikaji secara terfokus dan terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi CAT mobile berbasis Android untuk mendukung proses ujian secara digital dan terstruktur.

Dalam penelitian ini, *Rapid Application Development* (RAD) dipilih karena memungkinkan mekanisme bentuk pembangunan aplikasi yang ringkas [10]. RAD memperbolehkan operasi model pembangunan perangkat lunak yang singkat. Disampaikan juga bahwasanya model RAD adalah suatu adaptasi keunggulan dari model *waterfall* [11]. RAD menyatakan serangkaian metode khusus dan perangkat komputer yang digunakan untuk mempercepat tahap analisis, desain, serta penerapan sebagian komponen sistem, sehingga evaluasi dapat dilakukan dengan cepat dan menerima umpan balik dari pengguna dapat segera diperoleh [12].

Berbagai aplikasi CAT telah dikembangkan dan digunakan untuk mendukung pelaksanaan tes atau ujian sesuai dengan kebutuhan pengguna. Secara umum, aplikasi CAT menampilkan kumpulan soal beserta pilihan jawaban yang disajikan secara digital. Dalam pengembangan aplikasi CAT mobile berbasis Android, diperlukan mekanisme integrasi antar sistem melalui *Application Programming Interface* (API). API berfungsi sebagai antarmuka yang memungkinkan komunikasi dan pertukaran data antar aplikasi, sehingga fungsi sistem dapat dimanfaatkan secara efisien tanpa perlu membangun seluruh komponen dari awal [13]. Salah satu pendekatan API yang umum digunakan adalah *Representational State Transfer* (REST), yang dirancang untuk mendukung pertukaran data antar sistem secara ringan, terstruktur, dan mudah diintegrasikan dengan layanan eksternal lainnya [14].

2. METODE PENELITIAN.

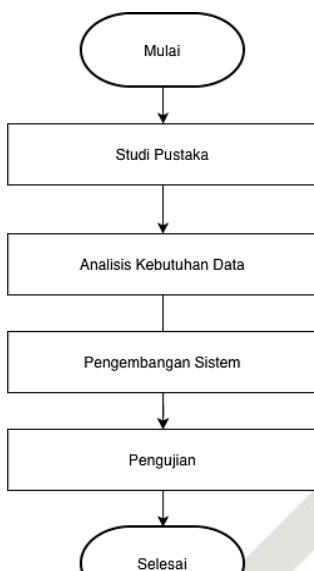
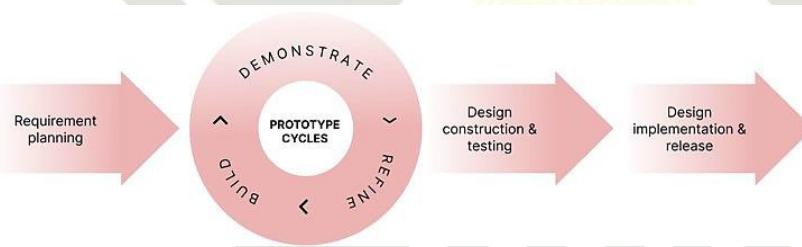
2.1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini memiliki beberapa proses yang perlu dilewati, yaitu berupa studi pustaka, analisis kebutuhan data, perancangan sistem, dan pengujian sistem.

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian dalam penelitian ini diawali dengan studi pustaka yang bertujuan untuk mengumpulkan referensi dari beragam sumber yang berkaitan dengan Aplikasi CAT berupa jurnal dan artikel ilmiah yang menjadi dasar rujukan juga perbandingan dengan studi yang telah dilakukan. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan data untuk menentukan kebutuhan pengembangan aplikasi, yang mencakup identifikasi perangkat keras, perangkat lunak pengembangan aplikasi, serta layanan yang berfungsi sebagai media penghubung antara data dan aplikasi. Tahap berikutnya adalah pengembangan sistem, di mana metode pengembangan ditetapkan dan pada penelitian ini digunakan pendekatan RAD. Tahapan terakhir adalah pengujian sistem yang dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi secara optimal, memenuhi kebutuhan pengguna, serta layak digunakan sesuai dengan tujuan pengembangan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2.2.
Metode Pengembangan Sistem

Rapid Application Development (RAD) merupakan suatu strategi perancangan dan pembangunan sistem atau perangkat lunak komputer yang mempunyai prosedur yang akurat untuk pengembangan suatu perangkat lunak. RAD juga merupakan metode yang berfokus pada kecepatan, ketepatan, dan juga keakuratan proses pengembangan untuk memenuhi kebutuhan pengguna ataupun pemilik sistem. RAD memiliki sifat yang inkremental, khususnya pada pengembangan yang harus diselesaikan dalam waktu singkat [15]. Metode RAD telah menjadi metode yang populer dalam jurnal penelitian karena kemampuannya dalam membangun sistem dan prototipe aplikasi dengan cepat dan efisien [16]. Tujuan utama dari metode RAD adalah memberikan sesuatu sistem yang dapat memenuhi harapan pemakai [17].


Gambar 1. Tahap Penelitian

Gambar 2. Metode RAD

Gambar 2 menunjukkan tahapan pengembangan sistem menggunakan metode RAD, yang menekankan proses pengembangan perangkat lunak secara iteratif dan inkremental. Metode ini terdiri atas 4 fase utama, yaitu perencanaan kebutuhan, desain sistem, pengembangan, dan implementasi. Pada tahap perencanaan kebutuhan, dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem yang akan dikembangkan. Tahap desain sistem berfokus pada perancangan arsitektur sistem serta pemodelan proses yang digunakan sebagai acuan implementasi. Selanjutnya, pada tahap pengembangan dilakukan proses pembangunan sistem berdasarkan rancangan yang telah ditetapkan, termasuk penulisan kode program dan integrasi komponen sistem. Tahap terakhir adalah implementasi, yang mencakup pengujian dan evaluasi sistem untuk memastikan bahwa aplikasi telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

2.3. Large Language Models (LLM)

Pada penelitian ini, LLM digunakan untuk menghasilkan soal dan jawaban secara otomatis berdasarkan materi pembelajaran siswa. LLM merupakan model kecerdasan buatan yang dikembangkan untuk memahami dan menghasilkan teks melalui kemampuan pemrosesan bahasa alami yang tinggi, serta dilatih menggunakan data berskala besar [18] [19]. Dalam implementasinya, LLM diintegrasikan ke dalam sistem melalui sebuah microservice yang dihubungkan dengan *Application Programming Interface* (API), sehingga materi pembelajaran dapat diproses menjadi soal dan jawaban, kemudian disimpan ke dalam basis data untuk digunakan dalam aplikasi CAT.

2.4. Android Studio

Android Studio digunakan sebagai perangkat lunak pengembangan utama pada penelitian ini karena menyediakan fasilitas yang lengkap untuk membangun, menguji, dan mengoptimalkan aplikasi CAT berbasis Android. Setelah menyelesaikan tahap desain sistem, maka aplikasi akan mulai dibangun dengan Android Studio sebagai *Integrated Development Environment* (IDE). Dimulai dari pembuatan antarmuka pengguna, integrasi API, hingga pengujian fungsional sistem. Android Studio adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi yang berbasis Android. Selain itu, Android Studio juga adalah *Integrated Development Environment* (IDE). Android Studio menyediakan *tools Android* yang telah terintegrasi untuk pengembangan dan *debugging* [20]. Android Studio merupakan pengembang aplikasi Android yang terintegrasi Jawa yang telah dilengkapi dengan fitur-fitur canggih untuk pengembangan, debugging, dan pengemasan aplikasi Android. Selain itu, Android Studio juga merupakan segmentasi pengembangan resmi bagi sistem operasi Android di Google [21]. Android Studio dikembangkan dengan basis IntelliJ IDEA dari JetBrains [22].

2.5. Black Box Testing

Setelah aplikasi selesai dibangun, maka dilakukan *Black Box Testing* yang memiliki fungsi utama yaitu berfokus pada pengujian secara terperinci dari suatu aplikasi seperti *interface*, *use case* aplikasi, dan fungsi-fungsi lain di dalam aplikasi. *Black Box Testing* tidak menguji *source code* dari suatu aplikasi, tetapi menguji tampilan aplikasi yang beroperasi dengan menghiraukan *source code* atau struktur kontrol sehingga fokus utama dari pengujian ini hanya ada pada informasi sebuah domain. Teknik-teknik yang digunakan pada *Black Box Testing* adalah *Equivalence Partitioning*, *Fuzzing*, *Boundary Value Analysis*, *Cause-Effect Graph*, *Orthogonal Array Testing*, *State Transition*, dan *All Pair Transition* [23]. *Black Box Testing* merupakan pendekatan pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan [24].

2.6. User Acceptance Test (UAT)

UAT pada penelitian ini digunakan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dalam aplikasi CAT mobile telah berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan oleh beberapa *end-user* yang mewakili calon pengguna aplikasi, yaitu mahasiswa aktif yang diminta untuk mencoba fitur seperti mengunggah materi, *generate question*, *create exam*, dan mengerjakan ujian. Setiap pengguna diminta memberikan penilaian terhadap kemudahan penggunaan, konsistensi tampilan, serta fungsi utama aplikasi menggunakan Skala Likert. Hasil UAT menjadi dasar untuk menilai apakah aplikasi memenuhi standar kelayakan penggunaan sebelum diterapkan secara lebih luas [25]. UAT adalah pengujian akhir dari pengembangan sebuah aplikasi untuk memvalidasi bahwa sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan pengguna [26].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan sebagai tahapan awal sebelum proses implementasi aplikasi CAT mobile berbasis Android. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, memahami karakteristik sistem yang akan dikembangkan, serta merumuskan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Dengan adanya analisis sistem, pengembangan aplikasi diharapkan dapat berjalan secara terarah dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga sistem yang dihasilkan dapat digunakan secara optimal.

3.1.1. Analisis Kebutuhan Pengguna

Aplikasi CAT mobile berbasis Android yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki dua jenis pengguna utama, yaitu guru dan siswa. Masing-masing pengguna memiliki kebutuhan yang berbeda sesuai dengan peran dan aktivitasnya dalam sistem. Guru berperan sebagai pengelola pembelajaran dan evaluasi. Kebutuhan guru dalam sistem ini meliputi kemampuan untuk membuat kelas, mengunggah materi pembelajaran dalam bentuk dokumen PDF, menghasilkan soal secara otomatis berdasarkan materi yang diunggah, membuat ujian, serta melihat hasil ujian yang telah dikerjakan oleh siswa. Fitur-fitur tersebut bertujuan untuk membantu guru dalam mempercepat proses penyusunan soal dan pelaksanaan evaluasi pembelajaran. Siswa berperan sebagai peserta ujian dan menerima materi pembelajaran. Kebutuhan siswa meliputi kemampuan untuk bergabung ke dalam kelas, mengakses materi pembelajaran yang disediakan oleh guru, mengerjakan ujian secara daring, serta melihat hasil ujian yang telah dikerjakan. Dengan memenuhi kebutuhan tersebut, sistem diharapkan dapat mendukung proses evaluasi pembelajaran secara fleksibel melalui perangkat mobile Android.

3.1.2. Analisis Sistem yang Dikembangkan

Sistem CAT pada penelitian ini dikembangkan dengan memisahkan aplikasi mobile berbasis Android sebagai antarmuka pengguna dan API untuk pengelolaan data dan proses sistem. Aplikasi Android digunakan oleh pengguna untuk mengakses fitur sistem, sedangkan API bertanggung jawab dalam pengelolaan data

pengguna, materi pembelajaran, soal, ujian, dan hasil ujian. Proses pembuatan soal dilakukan dengan memanfaatkan teknologi LLM yang diintegrasikan melalui *microservice*. Materi pembelajaran yang diunggah oleh guru diproses oleh sistem untuk menghasilkan soal dan jawaban secara otomatis, kemudian disimpan ke dalam *database* agar dapat diakses kembali oleh pengguna melalui aplikasi.

2. Dilarang mengunggah sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

3.3. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan fungsi utama yang harus dimiliki oleh sistem agar dapat berjalan sesuai dengan tujuan pengembangannya. Kebutuhan fungsional pada aplikasi CAT mobile berbasis Android meliputi sistem dapat mengelola autentikasi, guru dapat mengunggah materi pembelajaran ke dalam sistem, sistem dapat menghasilkan soal dan jawaban secara otomatis berdasarkan materi pembelajaran menggunakan LLM, guru dapat membuat ujian, siswa dapat mengakses materi pembelajaran dan mengerjakan ujian secara daring, dan sistem dapat menampilkan hasil ujian kepada guru dan siswa.

3.4. Kebutuhan Non-Fungsional

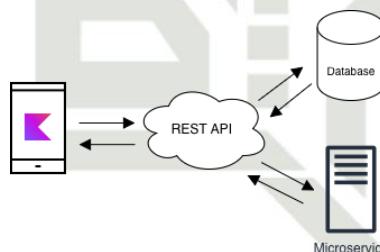
Kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan kualitas sistem yang diharapkan selama penggunaan aplikasi. Aplikasi CAT berbasis Android diharapkan memiliki antarmuka yang mudah digunakan sehingga pengguna dapat mengoperasikan sistem tanpa kesulitan. Selain itu, sistem harus memiliki waktu respon yang cepat agar proses akses materi, pembuatan soal, dan pengerjaan ujian dapat dilakukan secara efisien.

3.2. Implementasi

Sebelum merancang dan membangun aplikasi CAT, harus diingat, kita perlu memahami bagaimana aplikasi bisa bekerja pada dua sisi tampilan pengguna. Bagaimana dari sisi guru yang dapat membuat kelas, membuat soal, membuat ujian, melihat hasil ujian dan bagaimana dari sisi siswa yang dapat mengikuti kelas, mengunduh materi, menjawab ujian, dan melihat hasil ujian. Selain itu kita juga perlu mengetahui *dependencies* yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi berbasis Android.

Aplikasi CAT dapat menghasilkan soal yang diproses oleh *microservice* dengan menggunakan data materi yang ada di kelas. Perlu diketahui bahwa, untuk dapat mengirimkan *request* ke *microservice*, dibutuhkan aplikasi *Backend* yang dibangun dengan menggunakan *Framework Flask*. Arsitektur yang diimplementasikan adalah *Representational State Transfer (REST) API*. Dalam *Kotlin*, agar dapat melakukan *request* ke *server*, maka digunakan *library http* pada saat implementasi.

REST adalah bagian dari web API adalah sebuah arsitektur yang dapat diimplementasikan untuk membangun dan juga membantu untuk mengatur sistem yang terdistribusi. Dengan demikian, REST API merupakan sebuah API yang dibangun dengan berdasarkan aturan ataupun gaya arsitektur REST, dan hal tersebut memungkinkan interaksi dengan layanan web yang memenuhi prinsip RESTful. [27]. Gambar 3 menampilkan skema aplikasi yang akan dibangun, sedangkan pada Tabel 1 *endpoint* yang akan digunakan bisa dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Skema Aplikasi

Tabel 1. Daftar *Endpoint*

Endpoint	Fungsi
<i>api/modules/upload</i>	Mengunggah materi pembelajaran
<i>api/module/list-modules</i>	Menampilkan daftar materi pembelajaran
<i>api/questions/generate_question</i>	Mengubah materi menjadi soal dan jawaban
<i>api/exams/create</i>	Menambahkan ujian baru yang berdasarkan soal yang telah dibuat
<i>api/exams</i>	Menampilkan daftar ujian
<i>api/exams/attempts</i>	Menampilkan daftar jawaban ujian
<i>api/student/student-classrooms</i>	Menambahkan kelas baru pada tampilan siswa
<i>api/student/student-classroom</i>	Menampilkan daftar kelas pada tampilan siswa
<i>api/exams/answer/submit</i>	Mengirimkan jawaban ujian

3. Tampilan Aplikasi

Hasil yang diinginkan dari penelitian ini ialah Aplikasi CAT *mobile* berbasis Android. Pada aplikasi ini, terdapat beberapa tampilan yang bisa diakses. Berikut adalah tampilan dari antarmuka aplikasi CAT:

1. Tampilan *upload module*

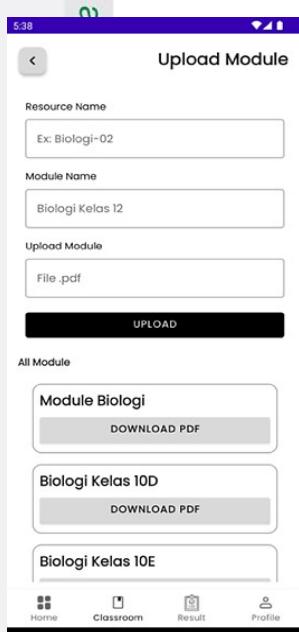
Fitur *upload module* (Gambar 4) digunakan oleh guru untuk mengunggah materi pelajaran. Guru dapat mengunggah materi pelajaran dalam bentuk berkas PDF, yang kemudian disimpan dan ditampilkan dalam daftar modul pembelajaran. Materi yang telah diunggah menjadi sumber utama dalam proses pembuatan soal secara otomatis.

2. Tampilan *generate question*

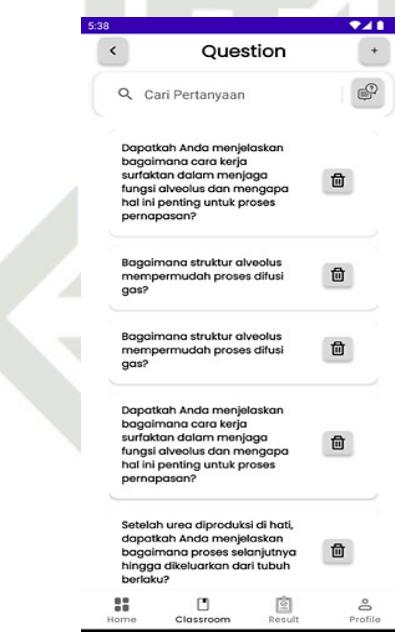
Fitur *generate question* (Gambar 5) memiliki fungsi untuk menghasilkan soal ujian berdasarkan materi pembelajaran yang telah diunggah oleh guru. Pada tahap ini, guru akan memilih modul pembelajaran yang diinginkan, menentukan topik dan jumlah soal, kemudian aplikasi memproses modul tersebut menjadi soal, dan menampilkannya dalam bentuk daftar pertanyaan.

3. Tampilan *create exam*

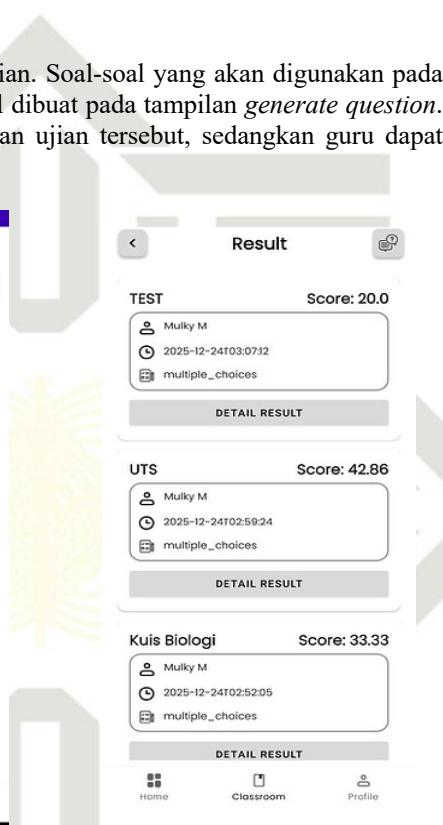
Pada bagian ini (Gambar 6), guru dapat membuat sebuah ujian. Soal-soal yang akan digunakan pada setiap ujian yang dibuat, berasal dari soal yang telah berhasil dibuat pada tampilan *generate question*. Setelah ujian berhasil dibuat, maka siswa dapat mengerjakan ujian tersebut, sedangkan guru dapat melihat soal dan jawaban dari ujian tersebut.



Gambar 4. Tampilan Unggah Materi



Gambar 5. Tampilan Menu Generate Question



Gambar 6. Tampilan Menu Create Exam

3.4. Pengujian Aplikasi

Pada pengujian aplikasi CAT berbasis *mobile* pada penelitian ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode yang digunakan pada pengujian ini adalah *Black Box Testing* dan UAT. Pengujian ini dilakukan dengan melibatkan 8 mahasiswa aktif sebagai pengguna aplikasi pada skenario penggunaan sistem.

3.4.1. Hasil Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box Testing* dilakukan untuk memverifikasi fungsi-fungsi utama aplikasi tanpa memperhatikan struktur kode program. Pengujian ini hanya berfokus pada kesesuaian antara *input* dari pengguna dan *output* yang dihasilkan oleh sistem. Aspek yang diuji meliputi akses menu utama, mengunggah materi, pembuatan soal, pembuatan dan pelaksanaan ujian, serta penampilan hasil ujian. Hasil pengujian *Black Box Testing* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Black Box Testing*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diinginkan	Hasil Pengujian
1	Mengakses menu mengunggah materi	Sukses menampilkan seluruh menu	Sukses



No	Skenario Pengujian	Hasil yang diinginkan	Hasil Pengujian
2	Mangakses menu <i>generate question</i>	Sukses menampilkan seluruh soal yang berhasil di- <i>generate</i>	Sukses
3	Mengakses menu <i>exam</i>	Sukses manampilkan seluruh daftar ujian	Sukses
4	Mangakses menu <i>result</i>	Sukses menampilkan seluruh hasil ujian	Sukses
5	Mengakses menu <i>student classroom</i> dan mengikuti <i>classroom</i> baru	Sukses menampilkan daftar kelas dan mengikuti kelas baru	Sukses
6	Mengakses menu <i>detail student classroom</i>	Sukses menampilkan rincian kelas, materi, dan ujian yang akan dikerjakan siswa	Sukses
7	Mengerjakan <i>exam</i>	Sukses mengerjakan <i>exam</i>	Sukses

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* pada Tabel 2, seluruh scenario pengujian menunjukkan hasil sukses, yang berarti setiap fungsi utama aplikasi CAT dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan.

3.4.2. Hasil *User Acceptance Test* (UAT)

UAT dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi CAT yang dikembangkan. Pengujian ini melibatkan 8 mahasiswa aktif program studi Teknik Informatika sebagai responden. Responden berperan sebagai pengguna aplikasi dengan melakukan simulasi penggunaan fitur pada siswi guru dan siswa sesuai dengan scenario penggunaan sistem. Terdapat 7 pertanyaan yang mencakup aspek utama dalam aplikasi CAT seperti, pembuatan *classroom*, mengunggah materi pembelajaran, pembuatan soal secara otomatis, pembuatan ujian, dan penampilan daftar hasil ujian. Hasil pengujian UAT dapat dilihat pada Tabel 3 dan bobot nilai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Pengujian UAT

No	Pertanyaan	Jawaban				
		SS	S	RR	TS	STS
1	Saya dapat mengunggah materi melalui menu upload dengan mudah	4	4			
2	Fitur generate question bekerja dengan baik dan mudah digunakan	4	4			
3	Menu <i>exam</i> dapat diakses dengan mudah dan tampilan sesuai fungsinya	5	3			
4	Menu <i>result</i> menampilkan hasil ujian dengan jelas dan tanpa kendala	5	2	1		
5	Menu <i>student classroom</i> mudah digunakan untuk melihat dan mengikuti kelas baru	3	5			
6	Menu <i>detail student classroom</i> menampilkan materi dan ujian dengan lengkap	2	6			
7	Saya dapat mengerjakan ujian melalui aplikasi tanpa hambatan	5	3			

Tabel 4. Bobot Nilai

Keterangan	Bobot
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-Ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan UAT, diperoleh nilai persentase sebesar 89%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi CAT mobile berbasis Android dapat diterima oleh pengguna dengan sangat baik. Pengguna menilai bahwa fitur-fitur utama yang terdapat pada aplikasi bisa digunakan dengan mudah dan berjalan sesuai dengan semestinya, sehingga aplikasi layak digunakan sebagai media pendukung evaluasi pembelajaran berbasis komputer.

3.5. Analisis

Pada umumnya, aplikasi CAT dikembangkan dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui browser pada berbagai perangkat. Pendekatan berbasis web memiliki keunggulan dalam hal kemudahan akses lintas platform. Namun dalam konteks penggunaan pada perangkat

mobile, pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi berbasis web memiliki keterbatasan dari sisi pengalaman pengguna, terutama terkait optimalisasi antarmuka pada layar kecil dan integrasi dengan fitur perangkat. Sebaliknya, pengembangan aplikasi berbasis mobile memungkinkan penggunaan yang disesuaikan dengan karakteristik perangkat dan lebih ramah pengguna [28].

Oleh karena itu, pengembangan aplikasi CAT mobile berbasis Android pada penelitian ini tidak diindikasikan untuk menggantikan sistem CAT berbasis web, melainkan sebagai alternatif pelengkap yang berfokus pada peningkatan pengalaman pengguna dalam mengakses dan mengerjakan ujian melalui perangkat mobile. Berdasarkan hasil UAT, aplikasi CAT berbasis Android yang dikembangkan pada penelitian ini memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa aplikasi berada pada kategori sangat baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa sistem dengan nilai UAT pada rentang 81%-100% termasuk dalam kategori *sangat setuju* atau memiliki tingkat penerimaan yang sangat tinggi oleh pengguna [29].

Tingginya tingkat penerimaan pengguna menunjukkan bahwa aplikasi CAT yang dikembangkan memiliki kemudahan penggunaan serta fungsionalitas yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Integrasi teknologi LLM dalam proses pembuatan soal membantu mempercepat proses penyusunan soal secara otomatis berdasarkan materi pembelajaran, sehingga dapat mengurangi beban kerja guru. Hal ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan LLM sebagai pembuatan soal kuis dan soal ujian [30].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka bisa ditarik kesimpulan bahwa Aplikasi CAT Mobile Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi CAT berbasis mobile Android yang terintegrasi dengan LLM guna mendukung pelaksanaan ujian secara digital serta meningkatkan efisiensi pembuatan soal. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tujuan tersebut telah tercapai. Aplikasi CAT Mobile berbasis Android berhasil dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan mampu memfasilitasi pengguna dalam melaksanakan ujian secara lebih praktis. Integrasi LLM pada fitur generate questions terbukti membantu guru atau pengguna dalam mempersingkat waktu penyusunan soal ujian berdasarkan materi yang diunggah. Hasil pengujian menggunakan skala Likert menunjukkan tingkat penerimaan pengguna sebesar 89%, yang mengindikasikan bahwa aplikasi dapat digunakan dengan baik dan diterima oleh pengguna.

Meskipun demikian, aplikasi yang dikembangkan masih memiliki ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur analisis hasil ujian siswa guna mendukung evaluasi pembelajaran yang lebih komprehensif, serta meningkatkan performa sistem terutama pada proses pembuatan soal dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Dengan pengembangan tersebut, diharapkan aplikasi CAT Mobile dapat memberikan manfaat yang lebih optimal dalam mendukung proses evaluasi pembelajaran berbasis digital.

REFERENSI

- [1] A. Tedyyana, “Implementasi Secure Socket Layer pada Aplikasi Computer Assisted Test Komisi Pemilihan Umum Bengkalis,” *Jurnal*, vol. 11, no. Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, Mei 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i1.3859ICCS.
- [2] A. Dwi Saputro, B. Frans Kuddi, dan K. Baru Jl Kamp Wolker Waena Jayapura Papua, “Pembuatan Aplikasi Try Out Cat (Computer Assisted Test) Penerimaan Pegawai Negeri Sipil Bidang Tes Intelektual Umum Berbasis Desktop,” *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 1, hlm. 467–475, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v6i1.460>.
- [3] Y. Navisha Andhani, E. Septa Sintiya, E. Larasati Amalia, T. Informatika, T. Informasi, dan P. Negeri Medang, “JIP (Jurnal Informatika Polinema) Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Latihan Gym Berbasis Fuzzy-Ahp Terintegrasi Llm,” vol. 11, no. 4, hlm. 503–512, Agu 2025, doi: <https://doi.org/10.33795/jip.v11i4.8036>.
- [4] N. Rahman, N. S. Harahap, dan M. Affandes, “Bulletin Of Computer Science Research Implementasi Langchain dan Large Language Models Dalam Automatic Question Generation Untuk Computer Assisted Test,” *Media Online*, vol. 5, no. 4, hlm. 434–446, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i4.558.
- [5] S. Al Faraby, A. Romadhyony, dan Adiwijaya, “Analysis of LLMs for educational question classification and generation,” *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 7, Des 2024, doi: 10.1016/j.caai.2024.100298.
- [6] I. Fahrezy, N. S. Harahap, F. Wulandari, dan S. Agustian, “Implementasi Sistem Pembuatan Soal Otomatisasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Dengan Menggunakan Langchain Dan Llm Berbasis Gemini,” *Bulletin of Information Technology (BIT)*, no. Vol 6, No 2, Jun 2025, doi: <https://doi.org/10.47065/bit.v6i2.2032>.
- [7] C. Grévisse, M. A. S. Pavlou, dan J. G. Schneider, “Docimological Quality Analysis of LLM-Generated Multiple Choice Questions in Computer Science and Medicine,” *SN Comput Sci*, vol. 5, no. 5, Jun 2024, doi: 10.1007/s42979-024-02963-6.

- R. D. A. Budiman, U. Liwayanti, dan M. Arpan, "Analisis Kebutuhan dan Kesiapan Penerapan Media Pembelajaran berbasis Android Materi Ilmu Akidah," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 6, no. 1, hlm. 31–38, Jun 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i1.5087.

A. Albakri dkk., "Survey on Reverse-Engineering Tools for Android Mobile Devices," 2022, *Hindawi Limited*. doi: 10.1155/2022/4908134.

D. Kurnia Ramadani dan S. Widiono, "Penerapan Metode RAD Dalam Pengembangan Sistem pemesanan Berbasis Mobile di Toko Hurip," *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, no. Vol. 13, No. 3, Des 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v13i3.2329>.

R. Haerani, "Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Menu Kuliner Berbasis Android," *Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, hlm. 70–76, Mar 2022, doi: <https://doi.org/10.30656/jsii.v9i1.4453>.

M. A. Sumarto, "Analisis dan Perancangan Aplikasi Point of Sale (POS) untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dengan Metode Rapid Application Development (RAD)," *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, vol. 27, no. 1, hlm. 17–34, Jun 2023, doi: 10.17933/jskm.2023.5115.

E. Nurhayati dan A. Agussalim, "Rancang Bangun Back-end API pada Aplikasi Mobile AyamHub Menggunakan Framework Node JS Express," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, vol. 11, no. 3, hlm. 524, Jul 2023, doi: 10.26418/justin.v11i3.66823.

K. Yudha Pratama dan A. Permana Wibowo, "Pengembangan Aplikasi Pendataan Komplain Warga Berbasis Android (Studi Kasus : Desa Babadan, Bantul)," vol. 16, no. 3, hlm. 311–319, 2023, doi: 10.21107/rekayasa.v16i3.19989.

Y. Daniarti, "Rancang Bangun Sistem Performa Karyawan Menggunakan Metodologi Rapid Application Development," *JURNAL TEKNOINFO*, vol. 17, no. 1, hlm. 303–310, Jan 2023, doi: <https://doi.org/10.33365/jti.v17i1.2353>.

I. Husain, P. Purwanto, dan C. Carudin, "Analisis Performa State Management Provider Dan Getx Pada Aplikasi Flutter," Sep 2023. doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i2.6867>.

A. Basri, V. Kuswanto, dan A. Leo, "Rancang Bangun Bridging Sistem Pendaftaran dan Aplikasi Mobile Jaminan Kesehatan Nasional (JKN)," Jan 2022. doi: <https://doi.org/10.36080/skanika.v5i1.2891>.

M. Gao, X. Hu, X. Yin, J. Ruan, X. Pu, dan X. Wan, "Survey LLM-based NLG Evaluation: Current Status and Challenges," *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2025, doi: <https://doi.org/10.1007/s00259-023-06172-w>.

I. Ahmad Assegaf dkk., "Pengembangan Chatbot Konsultasi Kesehatan Mental Kesehatan Mental Berbasis Open Ai Model Gpt-3.5 Turbo Menggunakan Media Whatsapp," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, no. Vol. 6; No. 4, Jan 2024, doi: <https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i4.4749>.

I. A. Yuandi, "Aplikasi Kamus Bahasa Daerah Tolaki Berbasis Android," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, vol. 6, no. 1, Feb 2024, doi: <https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i1.3449>.

E. Erni, W. Adetiya, dan Y. Yuberti, "Development of Android-Based Mobile Learning Media Using Android Studio on Natural Science Subject in Elementary School," *JIP Jurnal Ilmiah PGMI*, vol. 7, no.2, hlm. 11–18, Jan 2021, doi: 10.19109/jip.v7i2.10465.

C. J. Ejiyi, J. Deng, T. U. Ejiyi, A. A. Salako, M. B. Ejiyi, dan C. G. Anomihe, "Design and Development of Android Application for Educational Institutes," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Feb 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1769/1/012066.

A. Amalia, S. W. Putri Hamidah, dan T. Kristanto, "Pengujian Black Box Menggunakan Teknik Equivalence Partitions Pada Aplikasi E-Learning Berbasis Web," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 3, hlm. 269–274, Des 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1062.

M. Sholeh, I. Gisfas, Cahiman, dan M. A. Fauzi, "Black Box Testing on ukmbantul.com Page with Boundary Value Analysis and Equivalence Partitioning Methods," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Mar 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1823/1/012029.

T. Menora, C. H. Primasari, Y. P. Wibisono, T. A. P. Sidhi, D. B. Setyohadi, dan M. Cininta, "Implementasi Pengujian Alpha dan Beta Testing pada Aplikasi Gamelan Virtual Reality," *Jurnal Konstelasi: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, hlm. 48–60, Jun 2023, doi: <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i1.6625>.

I. K. Suabdinegara, G. A. Ayu Putri, dan I. M. S. Raharja, "Reengineering Proses Bisnis Toko Oleh-Oleh Menggunakan Enterprise Resource Planning Odoo 13 dengan User Acceptance Test sebagai Metode Pengujian Sistem," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 4, hlm. 1488, Okt 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3271.

M. F. Nugroho dkk., "Rancang Bangun REST API Aplikasi Manajemen Toko Menggunakan Node.js pada Cantiqa Paint," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 7, no. 6, Des 2023, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.7882>.

S. Restu Aji dan W. Trisari Harsanti Putri, "Implementasi Teknologi Blockchain dalam Aplikasi E-Voting Berbasis Mobile," *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 14, no. 2, Des 2023, doi: 10.31849/digitalzone.v14i2.16682.

S. A. Qurrota, I. Adi Pribadi, R. Sholehurrohman, D. Sakethi, J. Ilmu Komputer, dan F. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, "Sistem Informasi Rekomendasi Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah Gerakan Ayo Kuliah (GAK) dengan User Acceptance Testing (UAT) *1," *Jurnal Pepadun*, vol. 4, no. 2, hlm. 149–157, Jun 2023, doi: <https://doi.org/10.23960/pepadun.v4i2.171>.

Candra dkk., "Pengelolaan Adminsitrasi Guru Menggunakan Artificial Intelligence (Ai): Solusi Cerdas Untuk Mengurangi Beban Kerja Dan Meningkatkan Efisiensi Pada Smp Swasta Yabes School Medan," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, no. Vol.5, No.2, Jul 2025, doi: <https://doi.org/10.53625/jabdi.v5i2.10582>.

[29] Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
[30] Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.