

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN DIGITAL
UNTUK KALIBRASI ALAT UJI KENDARAAN BERMOTOR**

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH :

JOE GRACIANO HALOMOAN TEFA
2201009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

TABANAN

2025

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN DIGITAL
UNTUK KALIBRASI ALAT UJI KENDARAAN BERMOTOR**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Teknik



DISUSUN OLEH :

JOE GRACIANO HALOMOAN TEFA

2201009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
TABANAN
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN DIGITAL UNTUK
KALIBRASI ALAT UJI KENDARAAN BERMOTOR**

Disusun Oleh :

JOE GRACIANO HALOMOAN TEFA

2201009

Disetujui untuk diajukan pada
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II



Adrian Pradana, S.T., M.Si.
NIP. 19900130 201012 1 005
Tanggal: 25 Juni 2025



Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T.
NIP. 19851111 201902 1 002
Tanggal: 25 Juni 2025

Ditetapkan di : Tabanan




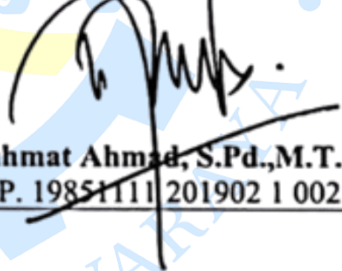
HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN DIGITAL UNTUK
KALIBRASI ALAT UJI KENDARAAN BERMOTOR

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

JOE GRACIANO HALOMOAN TEFA
2201009

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL, 1 JULI 2025
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji

 Ir. Aris Budi Sapistyo, S.T., M.T. NIP. 19890402201012 1 006	 Adrian Pradana, S.T., M.Si. NIP. 19900130 201012 1 005
 Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M., M.T. NIP. 19851102 201902 1 003	 Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T. NIP. 19851111 201902 1 002

Mengetahui,

KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF



Adrian Pradana, S.T., M.Si.
NIP. 199001302010121005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Joe Graciano Halomoan Tefa, Notar. 2201009, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib/ Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Digital Untuk Kalibrasi Alat Uji Kendaraan Bermotor”** merupakan karya asli. Seluruh ide di dalam Kertas Kerja Wajib ini adalah hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka, Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja wajib yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 25 Juni 2025

Penulis,



JOE GRACIANO HALOMOAN TEFA

Notar. 2201009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

"Jangan takut, sebab Aku menyertai engkau. Jangan bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan.

Yesaya 41:10

Semua jatuh bangunmu, hal yang biasa angan dan pertanyaan, waktu yang menjawabnya berikan tenggat waktu, bersedihlah secukupnya

Rayakan perasaanmu sebagai manusia

(Baskara Putra – Hindia)

Persembahan

Dengan penuh rasa hormat dan syukur, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Ayahanda Ekselmus Tefa dan Ibunda Lilis Suryani, yang telah menjadi sumber kekuatan, motivasi, dan kasih sayang yang tak ternilai. Terima kasih atas doa, dukungan, dan pengorbanan yang senantiasa menyertai setiap langkah saya.
2. Abang tercinta, Hernand Rivaldi Tefa, yang selalu memberikan semangat dan menjadi tempat berbagi di setiap fase perjalanan ini.
3. Seluruh dosen dan pembimbing, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta inspirasi selama masa studi dan penyusunan karya ini.
4. Teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan dukungan, kebersamaan, dan semangat dalam menghadapi setiap tantangan.
5. Diri sendiri, yang telah berusaha sebaik mungkin, tetap bertahan dalam proses, dan terus belajar dari setiap pengalaman.

Semoga karya ini dapat menjadi kontribusi kecil yang bermanfaat dan memberi inspirasi bagi pembaca.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas rahmat dan karunia yang maha kuasa, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, sehingga Kertas Kerja Wajib yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Digital Untuk Kalibrasi Alat Uji Kendaraan Bermotor" dapat diselesaikan. Dengan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah mendukung dan memberikan motivasi.
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
3. Bapak Adrian Pradana, A.Ma.PKB., S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif Politeknik Transportasi Darat Bali;
4. Bapak Adrian Pradana, A.Ma.PKB., S.T., M.Si. selaku Dosen pembimbing 1;
5. Bapak Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T. selaku Dosen pembimbing 2;
6. Seluruh Dosen dan karyawan/ karyawan Politeknik Transportasi Darat Bali;

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan berharap adanya saran, masukan dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini, akhir kata penulis mengucapkan terimakasih, semoga Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat bagi pembaca.

Tabanan, 25 Juni 2025

Penulis,



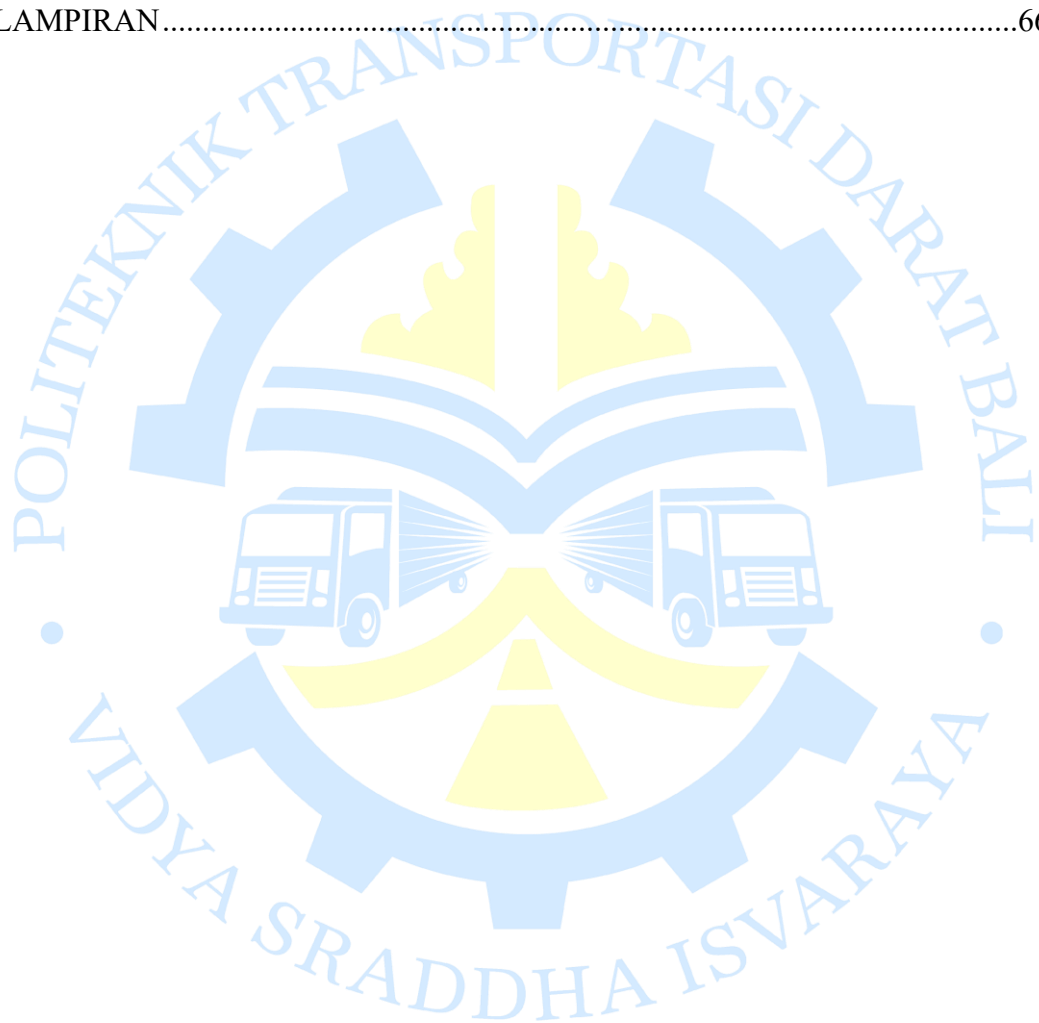
JOE GRACIANO HALOMOAN TEFFA

Notar. 2201009

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II GAMBARAN UMUM	6
2.1 Kondisi Wilayah	6
2.2 Kondisi Objek	6
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	9
3.1 Media Pembelajaran Digital	9
3.2 Android	10
3.3 Kodular	11
3.4 Kalibrasi alat uji	13
3.5 Penelitian Terdahulu	14
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	17
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	17
4.2 Metode Penelitian	19
4.3 Metode Analisis Data	23
4.4 Bagan Alir Penelitian	25
4.5 <i>Timeline</i> Kegiatan	29

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
5.1 Deskripsi Hasil Pengembangan	30
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
6.1 Kesimpulan	60
6.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	66



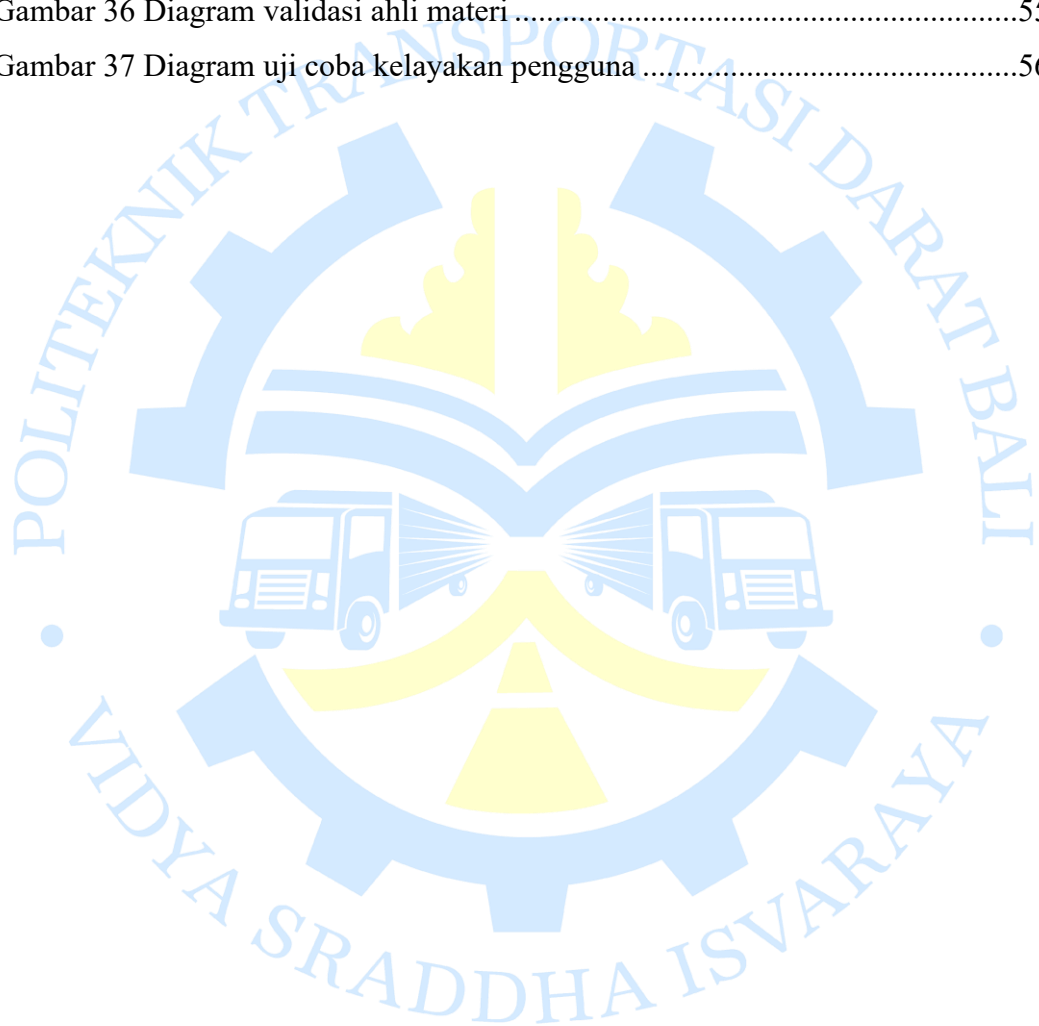
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data alat uji di kampus 1 Gianyar.....	8
Tabel 3.1 Penelitian terdahulu.....	14
Tabel 4.1 Angket lembar validitas aspek media	18
Tabel 4.2 Angket lembar validitas aspek materi.....	18
Tabel 4.3 Angket penilaian media pembelajaran oleh pengguna	19
Tabel 4.4 Pengujian <i>black box testing</i>	22
Tabel 4.5 Lima jawaban skala likert	23
Tabel 4.6 Interpretasi persentase kelayakan media.....	24
Tabel 4.7 <i>Timeline</i> kegiatan	29
Tabel 5.1 Hasil pengujian <i>black box</i> halaman awal.....	49
Tabel 5.2 Hasil pengujian <i>black box</i> halaman menu utama.....	50
Tabel 5.3 Hasil pengujian <i>black box</i> halaman menu materi	50
Tabel 5.4 Hasil pengujian <i>black box</i> halaman menu video.....	51
Tabel 5.5 Hasil pengujian <i>black box</i> halaman menu quiz.....	52
Tabel 5.6 Hasil pengujian <i>black box</i> halaman menu animasi	53
Tabel 5.7 Evaluasi ahli media.....	57
Tabel 5.8 Evaluasi ahli materi.....	58

DAFTAR GAMBAR

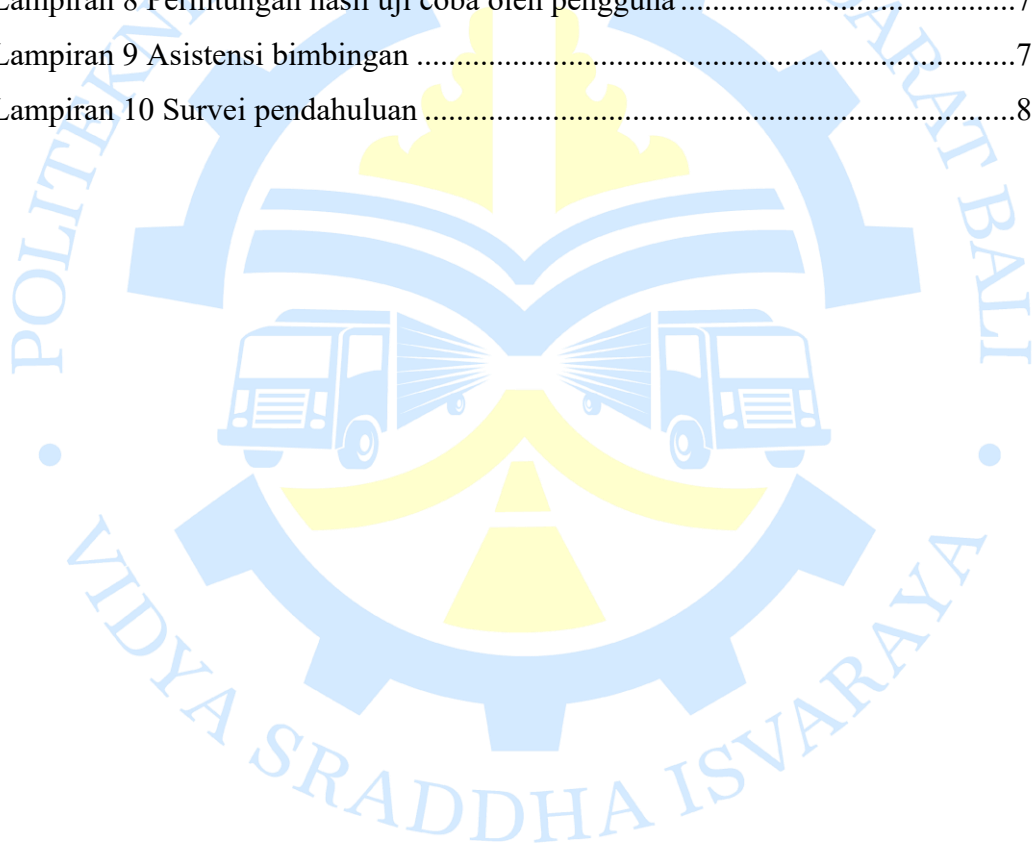
Gambar 1 Peta Lokasi Politeknik Transportasi Darat Bali Kampus 1 Gianyar.....	6
Gambar 2 <i>Layout</i> Gedung Uji Poltrada Bali Kampus 1 Gianyar.....	7
Gambar 3 Tampilan halaman designer kodular.....	12
Gambar 4 Model Pengembangan ADDIE.....	20
Gambar 5 Bagan alir penelitian.....	25
Gambar 6 Desain awal aplikasi.....	27
Gambar 7 <i>Use case diagram</i>	34
Gambar 8 <i>Activity diagram welcome screen</i>	35
Gambar 9 <i>Activity diagram pendahuluan</i>	35
Gambar 10 <i>Activity diagram materi</i>	36
Gambar 11 <i>Activity diagram video</i>	36
Gambar 12 <i>Activity diagram peraturan</i>	37
Gambar 13 <i>Activity diagram quiz</i>	37
Gambar 14 <i>Activity diagram animasi</i>	38
Gambar 15 Halaman <i>welcome screen</i>	39
Gambar 16 Halaman menu utama.....	39
Gambar 17 Halaman pendahuluan.....	40
Gambar 18 Halaman materi.....	40
Gambar 19 Halaman video.....	41
Gambar 20 Halaman peraturan.....	41
Gambar 21 Halaman <i>quiz</i>	42
Gambar 22 Halaman animasi.....	42
Gambar 23 Membuat projek baru.....	43
Gambar 24 Tahap desain.....	43
Gambar 25 Pembuatan blok diagram.....	44
Gambar 26 <i>Export</i> aplikasi.....	44
Gambar 27 <i>Interface</i> halaman <i>welcome screen</i>	45
Gambar 28 <i>Interface</i> halaman menu utama.....	46
Gambar 29 <i>Interface</i> halaman materi.....	46

Gambar 30 <i>Interface</i> halaman video	47
Gambar 31 <i>Interface</i> halaman pendahuluan	47
Gambar 32 <i>Interface</i> halaman peraturan.....	48
Gambar 33 <i>Interface</i> halaman animasi	48
Gambar 34 <i>Interface</i> halaman <i>quiz</i>	49
Gambar 35 Diagram validasi ahli media.....	54
Gambar 36 Diagram validasi ahli materi	55
Gambar 37 Diagram uji coba kelayakan pengguna	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket validasi media pembelajaran oleh ahli materi.....	66
Lampiran 2 Perhitungan hasil validasi media pembelajaran oleh ahli materi	69
Lampiran 3 Angket validasi media pembelajaran oleh ahli media	70
Lampiran 4 Perhitungan hasil validasi media pembelajaran oleh ahli media	72
Lampiran 5 Validasi kuisisioner uji coba oleh pengguna.....	73
Lampiran 6 Perhitungan hasil validasi kuisisioner uji coba oleh pengguna.....	75
Lampiran 7 Angket penilaian media pembelajaran oleh pengguna aplikasi	76
Lampiran 8 Perhitungan hasil uji coba oleh pengguna	78
Lampiran 9 Asistensi bimbingan	79
Lampiran 10 Survei pendahuluan	83



INTISARI

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN DIGITAL UNTUK KALIBRASI ALAT UJI KENDARAAN BERMOTOR

Oleh

JOE GRACIANO HALOMOAN TEFA
2201009

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang besar dalam pendidikan, termasuk dalam bidang otomotif. Pembelajaran kalibrasi alat uji kendaraan bermotor memerlukan media yang interaktif dan mudah diakses, terutama di luar jam kuliah. Namun, saat ini masih terbatasnya media pembelajaran yang mampu memberikan visualisasi yang jelas tentang prosedur kalibrasi alat uji. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi pembelajaran digital berbasis Android untuk membantu mahasiswa memahami kalibrasi alat uji kendaraan bermotor. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan platform Kodular, yang memungkinkan pembuatan aplikasi tanpa keterampilan pemrograman tingkat lanjut dan dapat diakses secara fleksibel melalui perangkat Android. Aplikasi ini menyediakan materi teori, video tutorial, animasi, dan kuis interaktif yang mendukung pembelajaran mandiri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan. Penilaian oleh ahli materi menunjukkan kelayakan 94%, ahli media 78%, dan uji coba pengguna mencapai 96,8%. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran kalibrasi alat uji kendaraan bermotor. Aplikasi ini dapat menjadi solusi pembelajaran inovatif yang fleksibel, membantu mahasiswa belajar kapan saja dan di mana saja.

Kata kunci: Kalibrasi Alat Uji, Media Pembelajaran Digital, Android, Kodular, ADDIE.

ABSTRACT

Design and Development of a Digital Learning Application for the Calibration of Motor Vehicle Testing Equipment

By

JOE GRACIANO HALOMOAN TEFA
2201009

Digital technology has grown quickly and offers great opportunities in education, especially in the automotive field. Learning how to calibrate vehicle testing equipment needs media that is interactive and easy to access, especially outside of class or practical sessions. However, there are not many media available that clearly show how to calibrate these tools. This study aims to create a digital learning app for Android to help students learn vehicle testing equipment calibration. The app was built using Kodular, a platform that allows creating apps without advanced programming skills, and it can be used on Android devices. The app includes theory, video tutorials, animations, and interactive quizzes to help students learn on their own.

The results show that the app is very suitable for use. Experts in content rated it 94% feasible, media experts rated it 78%, and user testing showed a result of 96.8%. These results show that the app is a great tool for teaching vehicle testing equipment calibration. The app can provide a flexible and innovative learning solution that allows students to learn anytime and anywhere.

Keywords: *Calibration Equipment, Digital Learning Media, Android, Kodular, ADDIE.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang makin melesat telah mengubah hampir seluruh aspek kehidupan manusia termasuk dalam bidang pendidikan. Masyarakat kini semakin bergantung pada inovasi digital, dan penggunaan perangkat teknologi seperti *smartphone* telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Menurut PT. Koran Media Investor Indonesia (2024), jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia pada tahun 2024 diproyeksikan mencapai 194.260.000 jiwa dan akan terus meningkat setiap tahunnya. Angka ini mencerminkan tingginya tingkat adopsi teknologi digital di tengah masyarakat yang dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pengembangan pendidikan berbasis teknologi.

Implementasi kemajuan teknologi informasi dalam bidang pendidikan telah menghasilkan berbagai media pembelajaran berbasis digital. Ini telah menjadi solusi yang efektif dan banyak diminati oleh mahasiswa pada era digital ini. Dalam konteks pengembangan aplikasi pembelajaran digital di Indonesia, beberapa platform telah banyak digunakan seperti MIT App Inventor untuk pengembangan aplikasi edukasi dasar (Aulia dan Heriyanti Jufri, 2022), dan Thunkable yang memudahkan pengguna untuk merancang aplikasi tanpa instalasi perangkat lunak (Febriyanti dan Hidayat, 2024). Namun, Kodular menjadi pilihan utama dalam penelitian ini karena beberapa alasan mendasar. Berdasarkan penelitian (Apridonol et al., 2024), Kodular merupakan sebuah platform yang dirancang untuk mempermudah proses pengembangan aplikasi *mobile*, terutama bagi pengguna yang tidak memiliki latar belakang pemrograman. Dengan Kodular, pengembang bisa merancang aplikasi interaktif yang mendukung proses pembelajaran secara kreatif dan menarik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Latip et al. (2024), Kodular menawarkan keunggulan dengan menyediakan beragam komponen yang lebih lengkap dan bervariasi dibanding platform sejenisnya, sehingga mampu menghasilkan aplikasi dengan efektif dan efisien.

Efektivitas media pembelajaran digital juga telah dikaji dalam berbagai penelitian. Pitriyana dan Razali (2024) menyatakan bahwa penggunaan media digital dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa hingga 25%, sebagaimana dibuktikan melalui hasil perbandingan *pretest* dan *posttest*. Temuan serupa juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Adawiyah et al. (2024), yang mengevaluasi efektivitas media pembelajaran interaktif. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa 91% siswa mencapai nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) setelah menggunakan media pembelajaran interaktif, meningkat dari yang hanya 58% sebelum penggunaan media tersebut. Temuan-temuan ini memperkuat bukti bahwa media pembelajaran digital mampu meningkatkan efektivitas proses belajar secara signifikan.

Namun demikian, meskipun memiliki potensi yang besar, penerapan media pembelajaran digital masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu hambatan utama adalah kurangnya konten yang interaktif, visual, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, sebagaimana dikemukakan oleh Suryani dan Putri (2021) dalam studi mereka mengenai kesenjangan digital pada guru selama pembelajaran. Kurangnya elemen interaktif tersebut menyebabkan rendahnya motivasi belajar dan pemahaman siswa, serta memperlebar kesenjangan mutu pendidikan.

Selain permasalahan kualitas konten, tantangan yang lebih mendasar ditemukan pada pembelajaran tertentu yang hingga saat ini belum memiliki media pembelajaran digital interaktif yang relevan dan kontekstual. Salah satunya adalah pembelajaran Teknik Kalibrasi Peralatan Pengujian Kendaraan Bermotor, yang memiliki karakteristik teknis dan aplikatif. Pembelajaran ini tidak hanya memerlukan pemahaman mendalam, tetapi juga keterampilan praktis dalam menerapkan prosedur kalibrasi secara sistematis. Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan terhadap 25 mahasiswa program studi Teknologi Otomotif pada Politeknik Transportasi Darat Bali, sebanyak 76% mahasiswa menyatakan bahwa tidak tersedianya media pembelajaran digital interaktif merupakan salah satu kendala dalam memahami materi kalibrasi. Sementara itu, 80% mahasiswa juga menyebutkan bahwa mereka sangat bergantung pada praktik langsung dan sesi tatap muka, yang waktunya terbatas dan tidak dapat diakses ulang secara mandiri.

Ketiadaan media pembelajaran digital interaktif membuat mahasiswa sulit mengakses ulang materi secara mandiri, yang pada akhirnya menghambat pemahaman konsep dan penguasaan keterampilan teknis secara optimal.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, diperlukan solusi inovatif berupa pembuatan aplikasi pembelajaran digital interaktif yang dirancang khusus untuk menunjang proses pembelajaran kalibrasi. Pembuatan aplikasi khusus ini menjadi solusi strategis mengingat karakteristik pembelajaran kalibrasi yang bersifat kompetensi teknis, di mana proses pembelajarannya memerlukan pendekatan multimedia melalui penyajian materi teoritis yang terintegrasi dengan konten visual berbentuk video tutorial. Aplikasi ini diharapkan dapat mengintegrasikan materi pembelajaran, video interaktif, animasi yang menarik, dan alat evaluasi secara terstruktur berupa kuis, sehingga tahapan pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, serta efektif. Dengan adanya aplikasi ini, mahasiswa dapat belajar secara mandiri, menguji pemahaman mereka melalui evaluasi yang terintegrasi, dan mendapatkan umpan balik secara *real-time*.

Berdasarkan alasan tersebut, penulis mengambil penulisan kertas kerja wajib berjudul **“RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN DIGITAL UNTUK KALIBRASI ALAT UJI KENDARAAN BERMOTOR.”** Aplikasi ini dirancang untuk menyediakan materi pembelajaran yang komprehensif dan evaluatif bagi siapa saja yang ingin mempelajari kalibrasi alat uji kendaraan bermotor. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat mempelajari konsep dasar kalibrasi, langkah-langkah kalibrasi secara visual dan teoritis, kuis, serta animasi yang menarik. Dengan hadirnya aplikasi ini, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi kalibrasi alat uji kendaraan bermotor.

Dengan demikian, aplikasi pembelajaran digital interaktif ini tidak hanya menjadi solusi atas keterbatasan media pembelajaran yang ada, tetapi juga menjadi langkah inovatif untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di bidang pengujian kendaraan bermotor.

1.2. Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang peneliti merumuskan permasalahan yaitu dibawah ini :

1. Bagaimana merancang aplikasi pembelajaran digital untuk pembelajaran kalibrasi alat uji kendaraan bermotor?
2. Bagaimana tingkat kelayakan aplikasi pembelajaran digital untuk pembelajaran kalibrasi alat uji kendaraan yang dihasilkan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berlandaskan latar belakang yang peneliti merumuskan permasalahan dibawah ini:

1. Merancang aplikasi pembelajaran digital berbasis Android yang layak untuk pembelajaran kalibrasi alat uji kendaraan bermotor.
2. Menyediakan media pembelajaran yang memudahkan pengguna dalam memahami konsep dan praktik kalibrasi alat uji kendaraan bermotor dengan fitur fitur menarik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diperoleh pada penulisan Kertas Kerja Wajib ini yaitu:

1. Menghasilkan media pembelajaran digital untuk kalibrasi alat uji kendaraan bermotor yang layak.
2. Mempermudah proses pembelajaran bagi pengguna yang memiliki keterbatasan waktu dan tempat, dengan menyediakan media pembelajaran yang dapat diakses secara fleksibel.

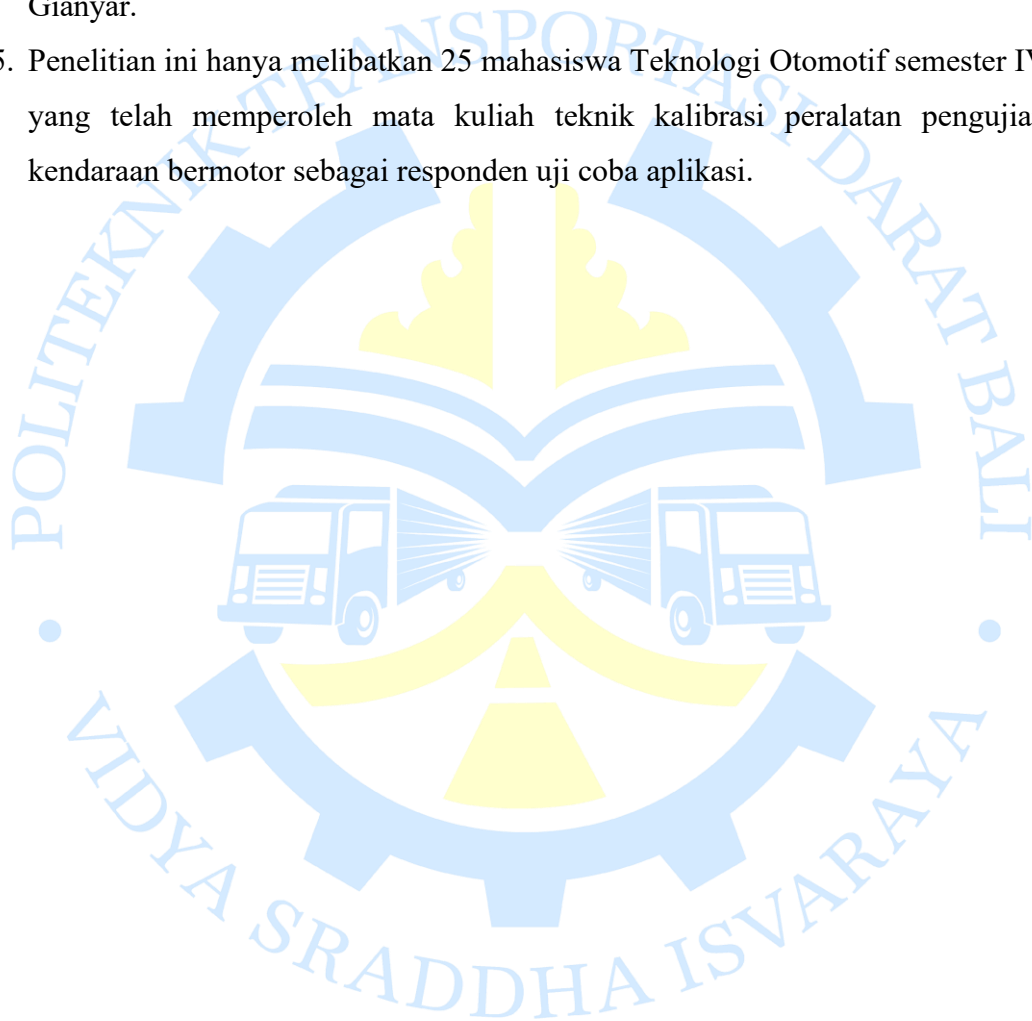
1.5. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki sejumlah batasan yang ditetapkan untuk memastikan fokus tetap terjaga dan ruang lingkup tetap sesuai dengan tujuan pengembangan aplikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi pembelajaran digital ini hanya dikembangkan untuk perangkat berbasis sistem operasi Android dan membutuhkan jaringan internet dalam

pengoperasiannya

2. Aplikasi dikembangkan dengan *Kodular Fenix* (1.5).
3. Animasi hanya tersedia pada alat uji *brake tester*, *soundlevel meter*, *smoke tester*, *tint tester* dan *headlight tester*.
4. Aplikasi ini hanya mencakup kalibrasi peralatan uji kendaraan bermotor yang tersedia di Kampus 1 Politeknik Transportasi Darat Bali yang berlokasi di Gianyar.
5. Penelitian ini hanya melibatkan 25 mahasiswa Teknologi Otomotif semester IV yang telah memperoleh mata kuliah teknik kalibrasi peralatan pengujian kendaraan bermotor sebagai responden uji coba aplikasi.

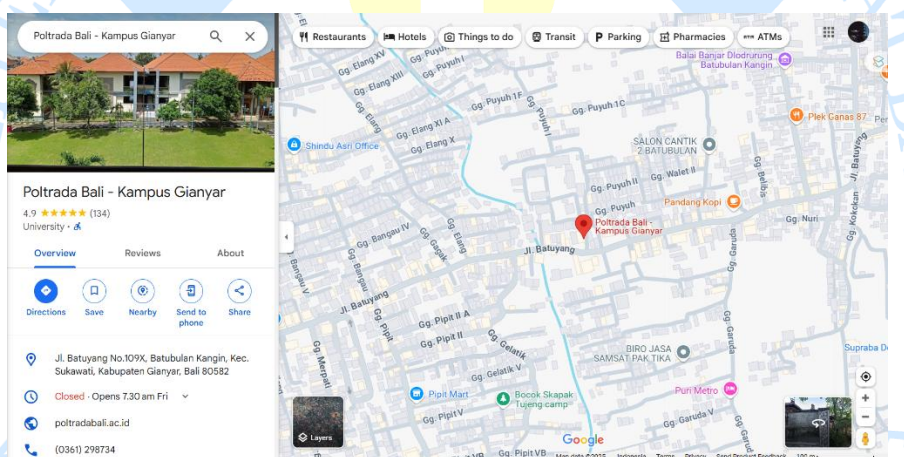


BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

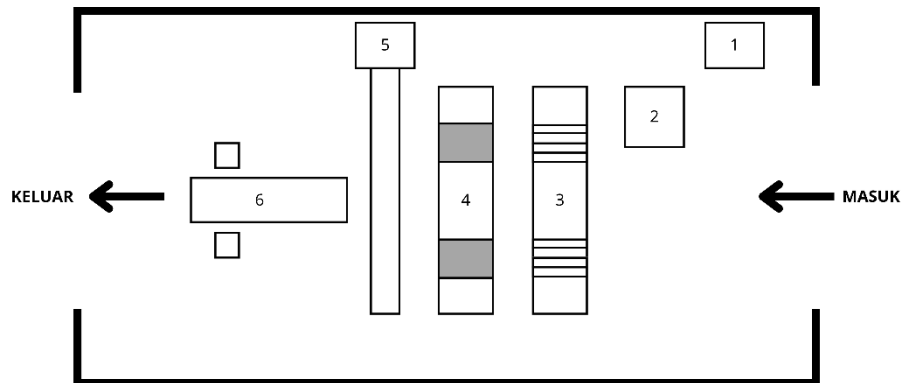
Penelitian dilaksanakan di Politeknik Transportasi Darat Bali yang beralamat di Jl. Batuyang 109x Batubulan, Sukawati, Gianyar, Bali. Politeknik Transportasi Darat Bali yang disingkat POLTRADA BALI adalah sebuah perguruan tinggi kedinasan yang terletak di Kabupaten Gianyar, Bali dan Kabupaten Tabanan, Bali di bidang transportasi darat yang dikelola Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan (BPSDMP) Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, lokasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Politeknik Transportasi Darat Bali Kampus 1 Gianyar

2.2 Kondisi Objek

Poltrada Bali mempunyai Gedung Uji khusus digunakan untuk pelatihan dan pengujian berkala kendaraan bermotor. Gedung ini dilengkapi dengan peralatan standar yang diperlukan untuk melakukan pengujian teknis kendaraan, seperti alat uji emisi, alat uji rem, alat uji lampu, dan berbagai perangkat lain yang mendukung proses pengujian berkala kendaraan bermotor. Berikut *layout* Gedung uji pada Poltrada Bali yang berada pada kampus 1 Gianyar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Layout* gedung uji Poltrada Bali Kampus 1 Gianyar

Keterangan :

1. Alat uji sisa asap pembakaran (*CO, HC tester* dan *Smoke Tester*);
2. Alat uji kincup roda depan (*Side slip Tester*);
3. Alat uji efisiensi rem utama (*Brake Tester*);
4. Alat uji akurasi penunjuk kecepatan (*Speedometer Tester*);
5. Alat uji daya pancar lampu utama (*Headlight Tester*);
6. Kolong uji dan *axle play detector*.

Berdasarkan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.19 Tahun, 2021) Perawatan, Pemeliharaan, dan perbaikan secara berkala berupa pemeriksaan dan pengecekan alat uji berkala secara teknis dan keseluruhan untuk mengetahui adanya potensi atau kerusakan pada komponen atau bagian peralatan yang telah mengalami keausan atau habis masa pakainya.

Kalibrasi alat uji berkala kendaraan bermotor adalah contoh pelaksanaan pemeliharaan berdasarkan interval waktu. Berdasarkan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP.1954/AJ502/DRJD/2019 Tahun, 2019) tentang tata cara kalibrasi, serangkaian tindakan dilakukan untuk mengevaluasi keakuratan alat pengujian kendaraan bermotor berdasarkan kondisi standar. Untuk memantau daya guna, akurasi, dan presisi alat uji berkala, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat melalui Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) sebagai pelaksanaannya. Semua UPT/UPTD PKB harus melakukan kegiatan tersebut. Ini adalah bagian dari perawatan yang berfokus pada pemeriksaan daya alat melalui

pemeliharaan tahunan, yang dibuktikan dengan sertifikat dan stiker lolos kalibrasi pada alat uji yang dikalibrasi.

Poltrada Bali saat ini sudah menggunakan peralatan uji teknis berdasarkan peraturan yang terbaru Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 tentang pengujian berkala kendaraan bermotor dan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.1471/AJ.402/DRJD2017 tentang akreditasi unit pelaksana uji kendaraan bermotor dengan peralatan pendukung dan peralatan bantu dalam melaksanakan pengujian. Berikut merupakan peralatan uji berkala yang terdapat pada Poltrada Bali Kampus 1 Gianyar disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data alat uji di kampus 1 Gianyar

No	Alat Uji	Merk	Tipe/Model
1	Gas Analyzer	Kiyasaka	AET-4000Q
2	Gas Analyzer	Muller Beam	10000 MX
3	Gas Analyzer	Capelec	CAP 3201- 4GAZ
4	Smoke Tester	Kiyasaka	DS-4000Q 2
5	Smoke Tester	Sukyong	SY-OM501
6	Side Slip	Muller Beam	10000 MX
7	Speedometer Tester	Muller Beam	10000 MX
8	Brake Tester	Muller Beam	10000 MX
9	Axle load meter	Muller Beam	10000 MX
10	Headlight Tester	Muller Beam	7700 MX
11	Headlight Tester	Muller Beam	764-5
12	Tint Tester	Advanced	Light Transmittance Meter
13	Soundlevel Meter	TES 53 H	NESM-142
14	Alat Kedalaman Alur Ban	-	-
15	Axle Ply Detector	-	-

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Media Pembelajaran Digital

Media pembelajaran digital adalah suatu bentuk media edukasi yang beroperasi dengan memproses data digital atau menghasilkan tampilan visual berbasis digital. Media ini memiliki karakteristik khusus dimana seluruh konten pembelajarannya dapat divisualisasi, diakses, serta disebarluaskan melalui berbagai perangkat teknologi digital (Lestari, 2023). Media pembelajaran yang berbentuk digital yaitu tampilan audio visual. Menurut sebuah artikel, media pembelajaran dalam format ini dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa (Sitepu, 2021)). Media pembelajaran berbasis digital mengacu pada kombinasi antara media pembelajaran dan teknologi digital. Sistem digital memungkinkan penyampaian informasi secara lebih efisien, tanpa terbatas oleh ruang dan waktu (Silmi dan Hamid, 2023) Oleh karena itu, media pembelajaran adalah pesan yang disampaikan dalam bentuk media sehingga orang dapat memahaminya. Media pembelajaran digital adalah pesan yang disampaikan dalam bentuk digital, seperti aplikasi, situs web, dan e-book.

Pemanfaatan media pembelajaran digital memberikan berbagai keuntungan, antara lain :

1. Pembelajaran digital menawarkan kemudahan akses dan waktu belajar yang dapat disesuaikan, memungkinkan materi dipelajari kapan pun serta di mana pun dengan perangkat yaitu *smartphone*, komputer, maupun tablet. Dengan demikian, siswa dapat menyesuaikan waktu belajar sesuai kebutuhan dan preferensi mereka (Mukhid, 2013)
2. Menyajikan konten yang menarik dan mudah dipahami pemakaian multimedia yaitu video, animasi, gambar, serta audio membuat penyampaian materi lebih interaktif serta tidak membosankan. Pendekatan berikut membantu siswa menyerap informasi dengan lebih baik, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian (Gunawan dan Ritonga, 2019)
3. Evaluasi dan perbaikan secara *real-time* dengan fitur penilaian otomatis,

siswalangsung mendapatkan feedback atas jawaban mereka. Hal ini memudahkan mereka dalam memperbaiki kesalahan dan meningkatkan pemahaman secara cepat (Sunaryati et al., 2024).

4. Mendorong partisipasi aktif dalam pembelajaran adanya fitur diskusi online, kuis, dan permainan edukatif membuat siswa lebih termotivasi untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar (Muflihah dan Puspita, 2024).
5. Lebih efisien dan mengurangi biaya operasional penggunaan bahan ajar digital mengurangi ketergantungan pada buku cetak, sehingga lebih hemat biaya dan ramah lingkungan. Materi yang tersimpan secara digital juga dapat digunakan berulang kali tanpa batas (Akbar et al., 2023).

3.2 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler. Sistem ini mencakup berbagai komponen seperti sistem operasi inti, perangkat lunak antara (*middleware*), dan aplikasi. Android memberikan lingkungan yang terbuka bagi para pengembang untuk berkreasi dan menghasilkan berbagai aplikasi (Juansnyah, 2015). Android, sebuah sistem operasi seluler yang dikembangkan dari kernel Linux, telah mengalami berbagai pengembangan. Dalam upaya memperluas penetrasi pasarnya di industri sistem operasi mobile, Google melakukan pengambil alihan terhadap perusahaan Android Inc. pada tahun 2005. Melalui akuisisi ini, Google tidak hanya mendapatkan seluruh hak atas teknologi yang dikembangkan Android Inc., tetapi juga mengintegrasikan tim pengembangnya untuk melanjutkan inovasi sistem operasi tersebut (Azis et al., 2020).

Android menawarkan lingkungan khusus untuk pengembang. Android memberikan hak akses yang sama untuk setiap aplikasi, tidak membedakan antara aplikasi yang dibuat oleh pihak ketiga dan aplikasi bawaan sistem. Pengembang dapat mengakses perangkat keras, data ponsel, dan informasi sistem melalui API yang disediakan, Fitur tambahannya, pengguna bisa menonaktifkan atau menghapus aplikasi bawaan yang terinstal dan memasang aplikasi dari pengembang lain yang lebih sesuai dengan preferensi mereka.

Sebagai pencipta Android dan kemudian diawasi oleh Handset Alliance,

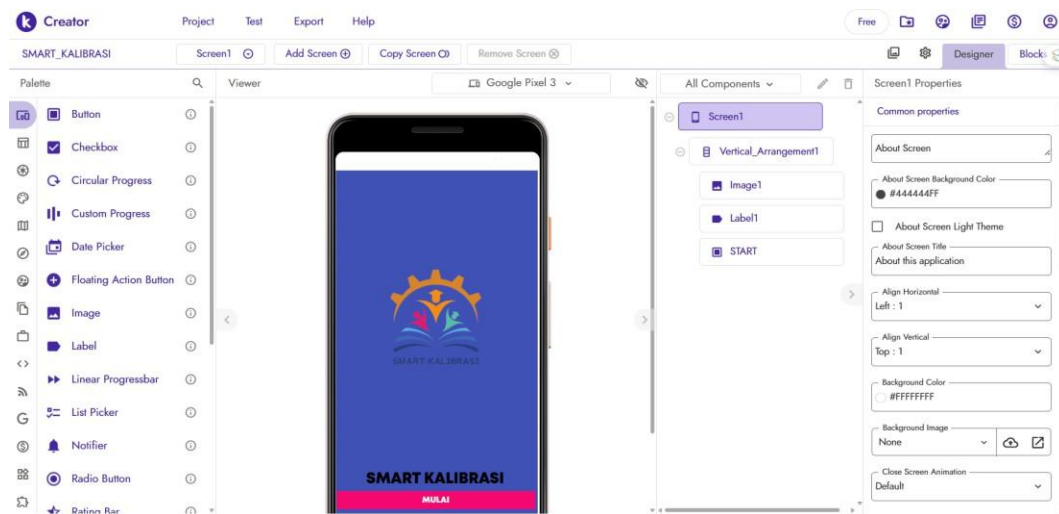
Google menggambarkan Android sebagai kumpulan program. Setiap lapisan tumpukan ini terdiri dari sejumlah program yang mendukung fungsi tertentu sistem operasi.

1. Linux Kernel merupakan fondasi utama sistem operasi Android yang bertugas mengelola proses sistem, memori, perangkat keras, *driver*, serta fungsi-fungsi inti lainnya.
2. Android Runtime terletak di atas Kernel Linux, lapisan ini mencakup *Core Libraries* (berbasis Java) dan Dalvik Virtual Machine. Library inti ini menyediakan fungsi-fungsi dasar yang umumnya terdapat dalam bahasa pemrograman Java, memungkinkan eksekusi berbagai tugas sistem.
3. Libraries berada sejajar dengan Android Runtime, lapisan ini berisi kumpulan library yang ditulis dalam bahasa C/C++. Komponen-komponen ini digunakan oleh berbagai bagian sistem Android untuk menjalankan operasinya.
4. Lapisan aplikasi lapisan ini berperan dalam mengatur fungsi inti perangkat smartphone, seperti manajemen sumber daya, manajemen aplikasi, proses switching, serta layanan lokasi. Terdiri dari sepuluh komponen utama yang menjadi tulang punggung operasional perangkat.
5. Aplikasi merupakan lapisan terluar yang berisi aplikasi inti seperti telepon, pesan, *browser*, dan daftar kontak. Lapisan inilah yang paling sering berinteraksi langsung dengan pengguna melalui antarmuka yang *user-friendly*

3.3 Kodular

Kodular merupakan sebuah media pengembangan terpadu (IDE) berbasis *web* yang bersifat sumber terbuka, dirancang khusus untuk memudahkan pembuatan aplikasi Android. Platform ini memungkinkan pengembang membuat aplikasi melalui sistem *drag-and-drop* dan penyusunan blok kode visual, sehingga proses pengembangan menjadi lebih mudah tanpa membutuhkan keahlian pemrograman tingkat lanjut (Alda et al., 2023).

Konsep *drag and drop* yang diusung kodular menjadikannya pilihan favorit para pengembang aplikasi Android. Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman *web* desainer kodular.



Gambar 3. Tampilan halaman designer kodular

Fitur desain pada platform ini menyediakan beberapa halaman kerja termasuk *Palette*, *Viewer*, *Components*, *Media*, serta *Properties* untuk memodifikasi tampilan aplikasi Android selaras kebutuhan.

1. *Palette* yaitu area yang menyimpan berbagai komponen terorganisir dalam kelompok-kelompok tertentu untuk keperluan pembuatan aplikasi. Komponen-komponen ini terbagi dalam beberapa klasifikasi meliputi *Layout*, *Media*, *Desain* dan *Animasi*, *Peta*, *Sensor*, *Sosial*, *Penyimpanan*, *Koneksi*, *Eksperimen*, serta *Penambahan*.
2. *Viewer* berfungsi sebagai area kerja utama untuk menata dan memodifikasi tampilan antarmuka aplikasi yang sedang dirancang.
3. *Components* memberikan fleksibilitas untuk mengelola komponen yang telah ditambahkan, seperti melakukan perubahan identitas atau penghapusan elemen.
4. *Properties* menyediakan opsi untuk mengkonfigurasi karakteristik layar dan komponen aplikasi, meliputi pengaturan dimensi (lebar/tinggi), warna background, ukuran teks, dan berbagai parameter lainnya.
5. *Media* berperan sebagai repositori untuk mengupload dan mengelola aset gambar yang akan dimanfaatkan dalam pembuatan aplikasi.

Komponen-komponen ini akan membantu proses pembuatan aplikasi berbasis Android.

3.4 Kalibrasi alat uji

Berdasarkan Peraturan Kementerian Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 terkait Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor menjelaskan jika kalibrasi yaitu rangkaian aktivitas mengukur keakuratan alat Pengujian Kendaraan Bermotor berlandaskan keadaan standar.

Kalibrasi alat uji kendaraan bermotor merupakan proses kritis untuk memastikan keakuratan dan keandalan hasil pengukuran. Dengan mengikuti standar yang berlaku dan melakukan kalibrasi secara berkala, alat uji kendaraan bermotor dapat berfungsi secara optimal dan memenuhi persyaratan regulasi. Fungsi utama dari proses kalibrasi alat uji adalah untuk membandingkan satu alat uji atau sistem yang telah diketahui hubungannya dengan standar nasional (atau internasional) dengan alat atau sistem lain yang juga berhubungan dengan standar tersebut. Dalam kalibrasi, terdapat konsep akurasi dan presisi sebagai nilai ukur. Akurasi merujuk pada kedekatan hasil pengukuran dengan nilai yang benar (sering disebut sebagai "kebenaran") dan melibatkan penerimaan ketidakpastian, yang dapat diukur melalui presisi yang baik. Manfaat kalibrasi alat uji adalah untuk memastikan bahwa alat uji dan bahan ukur tetap berfungsi sesuai dengan spesifikasinya.

3.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 3.1 Penelitian terdahulu

No.	Penulis	Judul	Hasil	Perbedaan
1	(Hadi et al., 2023)	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif	Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi Android untuk mata pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif menggunakan platform Kodular. Metode pengembangan menggunakan model ADDIE. Aplikasi ini terbukti efektif sebagai solusi pembelajaran fleksibel dan mudah diakses.	Penelitian sebelumnya berfokus pada pengembangan media pembelajaran yang praktis, dengan tujuan utama memudahkan akses dan penggunaan dalam proses belajar mengajar. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh penulis memiliki tujuan yang lebih spesifik, yaitu menciptakan aplikasi pembelajaran digital yang tidak hanya praktis tetapi juga valid dan layak berdasarkan penilaian ahli. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengutamakan kepraktisan, tetapi juga menekankan keandalan dan kelayakan produk sebagai media pembelajaran yang efektif.

No.	Penulis	Judul	Hasil	Perbedaan
2	(Budiyanto et al., 2020)	Media Pembelajaran Engine Tune-Up Teknik Kendaraan Ringan Kelas XI SMK N Jumo Temanggung	Hasil penilaian dari peserta didik jurusan Teknik Kendaraan Ringan kelas XI di SMK N Jumo Temanggung menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android ini memenuhi kriteria kelayakan dan keefektifan. Media ini terbukti mampu memfasilitasi pengajaran materi Engine Tune-Up oleh guru secara lebih menarik serta meningkatkan pemahaman belajar siswa	Penelitian sebelumnya menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai model pengembangan, yang secara khusus dirancang untuk pembuatan produk multimedia. Model ini bersifat linear dan berorientasi pada penyelesaian produk multimedia dengan pendekatan teknis. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>). Model ini lebih bersifat iteratif dan evaluatif, memungkinkan revisi di setiap tahapannya untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

No.	Penulis	Judul	Hasil	Perbedaan
3	(Jatmoko et al., 2020)	Rancang bangun media pembelajaran edo (automotif education) terintegrasi dengan operasi android pada mata kuliah teknologi motor bensin	Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berbasis Android bernama EDO untuk mata kuliah Teknologi Motor Bensin. Metode R&D dengan uji coba pada mahasiswa menunjukkan hasil validasi 77% (ahli materi) dan 84% (ahli media), serta kelayakan pengguna 78-80%. Simpulannya, EDO efektif sebagai media pembelajaran berbasis Android.	Penelitian sebelumnya mengembangkan aplikasi pembelajaran yang hanya berfokus pada penyampaian materi tanpa dilengkapi mekanisme evaluasi pembelajaran. Hal ini menyebabkan keterbatasan dalam mengukur pemahaman dan efektivitas belajar pengguna. Sementara itu, penelitian yang dilakukan penulis melakukan penyempurnaan signifikan dengan mengintegrasikan fitur kuis interaktif sebagai alat evaluasi hasil belajar.
4	(Chumbara et al., 2024)	Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Otomotif dan Pengenalan Komponen komponen pada Mesin Mobil Berbasis Android	Diharapkan bahwa aplikasi ini dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa tentang materi otomotif. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat menjadi referensi bagi peneliti berikutnya untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih canggih berbasis teknologi.	Penelitian ini menggunakan pemrograman visual berbasis blok, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang memakai bahasa Dart. Pendekatan baru ini lebih mudah digunakan (tanpa perlu keahlian <i>coding</i> khusus), lebih cepat dalam pengembangan, dan lebih cocok untuk tujuan pendidikan. Keunggulan utamanya adalah memungkinkan siapa saja untuk membuat dan menyesuaikan aplikasi pembelajaran sesuai kebutuhan.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

4.1.1 Sumber data

Sumber data merujuk pada subjek atau objek yang menyediakan informasi untuk dikumpulkan dalam suatu penelitian (Sinaga et al., 2020). Secara sederhana, sumber data adalah bahan informasi yang dipakai penulis dalam mendapatkan jawaban atas pertanyaan penelitian. Dalam studi berikut, penulis memanfaatkan dua jenis sumber data, yakni data primer serta data sekunder.

1. Data primer

Data primer mengarah terhadap informasi asli yang dikumpulkan langsung dari sumber pertama melalui berbagai teknik pengamatan lapangan, termasuk observasi langsung (Siregar et al., 2022) Data ini bersumber dari narasumber utama yang memberikan informasi baik melalui verbal maupun perilaku nyata (Fikma et al., 2021). Dalam studi ini, pengumpulan data primer dilakukan melalui teknik observasi serta penyebaran kuesioner.

2. Data sekunder

Data sekunder, sebagaimana dijelaskan oleh (Harahap dan Tirtayasa, 2020), merujuk pada informasi yang diperoleh dari bahan-bahan referensi seperti buku dan sumber dokumen terkait penelitian. Dalam konteks penelitian ini, data sekunder bersumber pada kajian literatur, jurnal-jurnal ilmiah, serta website resmi yang kredibel.

4.1.2 Teknik pengumpulan data

Teknik yang dipakai dalam pengumpulan data terkait angket dengan skala Likert serta angket terbuka.

1. Instrumen Studi Lapangan

Pada tahap analisis, dilakukan pengamatan lapangan untuk memperoleh informasi menyeluruh mengenai kebutuhan pengembangan aplikasi.