

PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING* KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN UNTUK OPTIMALISASI PEMBELAJARAN SMK JURUSAN BANGUNAN KOTA SURAKARTA

Fajar Indra Kusuma^{1*}
Ansheila Rusyda Subiyantari²
Imam Fahmi Dian Sukma³
Izma Fatima⁴

¹Sarjana Terapan Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Prof. Moch Yamin, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231, INDONESIA

²Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
Jalan Rawamangun Muka, Rawamangun, Jakarta Timur, DKI Jakarta 13220, INDONESIA

³D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi
Jalan Raya Jember km 13, Banyuwangi, Jawa Timur 68461, INDONESIA

⁴Ilmu Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Sebelas Maret
Jalan Ir. Sutami 36A, Ketingan, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah 57126, INDONESIA

Abstract

The integration of technology in education, particularly in Vocational High Schools (SMK), is increasingly necessary to support interactive and digital-based learning. This study aims to develop a mobile-based learning media application for the subject of road and bridge construction for students in the building engineering department of SMK. Based on preliminary observations and data, 86% of the 96 respondents stated that conventional teaching methods remain ineffective, and 96% expressed the need for more interactive media. This research uses the Research and Development (R&D) method with the Alessi & Trollip model, consisting of three stages: (1) Planning (needs analysis of students and teachers), (2) Design (development of user interface, curriculum content, and simulation features), and (3) Development (program implementation to produce a product ready for testing). Alpha testing involving media experts, subject matter experts, and practitioners yielded a rating of "Excellent" (score 85–100%). Meanwhile, beta testing with 96 students resulted in a score of 86.10%, indicating that the application is effective in enhancing understanding of the material through 3D simulation features, demonstration videos, and interactive quizzes. In conclusion, the application is suitable for implementation as an interactive learning solution in SMK, especially for technical subjects such as road and bridge construction. The implication is that the development of similar media can serve as a reference for educators in leveraging mobile technology to improve the quality of vocational education.

Keywords:

Learning media; Media development; Mobile applications; Road and bridge construction; Vocational school

Abstrak

Penggunaan teknologi dalam pendidikan, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), semakin diperlukan untuk menunjang pembelajaran yang interaktif dan berbasis digital. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* untuk materi konstruksi jalan dan jembatan pada siswa SMK jurusan bangunan, berdasarkan hasil observasi dan data pendahuluan didapatkan 86% dari 96 responden menyatakan metode pembelajaran konvensional masih kurang efektif, dan 96% membutuhkan media yang lebih interaktif. Metode penelitian menggunakan Research and Development (R&D) dengan model Alessi & Trollip, melalui tiga tahap: (1) Perencanaan (analisis kebutuhan siswa dan guru), (2) Desain (pengembangan antarmuka, konten kurikulum, dan fitur simulasi), serta (3) Pengembangan (implementasi program untuk menghasilkan produk sehingga baru bisa dilakukan pengujian). Hasil uji alfa oleh ahli media, materi, dan praktisi menunjukkan penilaian "Sangat Baik" (skor 85-100%). Sementara uji beta pada 96 siswa memperoleh persentase 86,10%, mengindikasikan aplikasi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman materi melalui fitur simulasi 3D, video demonstrasi, dan kuis interaktif. Kesimpulannya, aplikasi ini layak diimplementasikan sebagai solusi pembelajaran interaktif di SMK, khususnya untuk materi teknis seperti konstruksi jalan dan jembatan. Implikasinya, pengembangan media serupa dapat menjadi acuan bagi pendidik dalam memanfaatkan teknologi mobile untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kejuruan.

Citation in APA Style: Kusuma, F., I., Subiyantari, A., R., Sukma, I., F., D., & Fatima, I. (2025). Pengembangan Aplikasi Mobile Pembelajaran Kontruksi Jalan Dan Jembatan Untuk Optimalisasi Pembelajaran Smk Jurusan Bangunan Kota Surakarta. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 7 (1), 55-66.

Kata Kunci:

Aplikasi *mobile*; Konstruksi jalan dan jembatan; Media pembelajaran; Pengembangan media; SMK

DOI: 10.38038/vocatech.v7i1.207

Received: 06 Mei 2025; Accepted: 28 Juli 2025; Published: 09 Agustus 2025

*Corresponding author:

Fajar Indra Kusuma, Sarjana Terapan Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Prof. Moch Yamin, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231, INDONESIA
Email : fajarkusuma@unesa.ac.id

1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan semakin berkembang, seiring dengan tuntutan pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis digital (Qodr et al., 2021). Pendidikan di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) khususnya jurusan bangunan, membutuhkan strategi pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa dalam menguasai keterampilan praktis, salah satunya adalah konstruksi jalan dan jembatan (Alifudin et al., 2023; Haslbeck, 2021). Dalam konteks ini, aplikasi *mobile* dapat menjadi solusi untuk memaksimalkan proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien (Agustariansyah et al., 2020).

Namun, data yang diperoleh dari SMK Jurusan Bangunan di Kota Surakarta menunjukkan bahwa pembelajaran di bidang konstruksi jalan dan jembatan masih belum berjalan secara optimal. Berdasarkan survei yang dilakukan terhadap 96 siswa, sebanyak 86% di antaranya menyatakan bahwa proses pembelajaran masih kurang maksimal. Hal ini dipicu oleh keterbatasan media pembelajaran yang tersedia. Lebih dari itu, sebanyak 96% siswa menyebutkan bahwa mereka membutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan mendukung proses belajar mereka, khususnya dalam memahami materi yang bersifat teknis dan praktis.

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam proses pembelajaran, terutama di bidang kejuruan. Media yang tepat dapat membantu siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga menerapkan keterampilan praktis yang dibutuhkan di lapangan (Seels, B. B. & Richey, 1994). Menurut Seels dan B&B Richey, pemanfaatan media adalah proses penggunaan sumber daya secara sistematis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Proses ini melibatkan perancangan media yang dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang diinginkan (Rejekiningsih et al., 2021).

Kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih efektif juga didukung oleh para guru yang menyadari bahwa pendekatan tradisional tidak lagi memadai. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru di SMK Jurusan Bangunan, mereka sangat mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya aplikasi *mobile*. Guru-guru tersebut menyatakan bahwa media seperti ini akan sangat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak, serta mempermudah siswa dalam melakukan simulasi praktis terkait konstruksi jalan dan jembatan (Agustariansyah et al., 2020; Carolina, 2022).

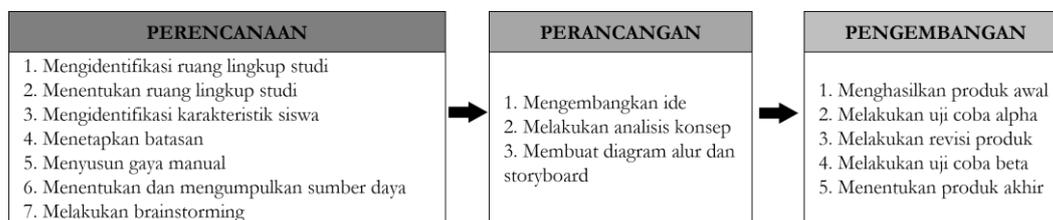
Untuk siswa SMK jurusan bangunan, aplikasi *mobile* yang didesain khusus untuk materi konstruksi jalan dan jembatan memungkinkan mereka memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak secara lebih konkret melalui visualisasi yang menarik (Tanzilal & Widodo, 2022). Platform teknologi *mobile* seperti aplikasi edukasi berbasis simulasi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar (Magalhães, 2021). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa media berbasis teknologi, termasuk aplikasi *mobile*, memiliki potensi besar dalam meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa, terutama di lingkungan pembelajaran kejuruan (Roemintoyo et al., 2022).

Aplikasi *mobile* ini tidak hanya memudahkan siswa dalam mengakses materi pelajaran kapan saja dan di mana saja (McFaul, 2020), tetapi juga menyediakan simulasi dan demonstrasi yang relevan dengan pekerjaan di lapangan. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* untuk konstruksi jalan dan jembatan di SMK jurusan bangunan dapat membantu mengatasi keterbatasan metode pembelajaran konvensional dan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam bagi siswa (Vasavi, 2021; Yuningtyas, 2023).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan R&D (Research and Development). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan berbasis model Alessi & Trollip. Model ini dipilih karena menawarkan pendekatan yang sistematis dalam pengembangan media pembelajaran, dengan tiga tahapan utama: (1) Perencanaan (Planning), (2) Desain (Design), dan (3) Pengembangan (Development) (Kusuma et

al., 2022). Tahapan ini membantu dalam merancang media pembelajaran yang efektif, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa SMK jurusan bangunan, khususnya pada materi konstruksi jalan dan jembatan yang dapat dilihat pada gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Metode R&D berbasis model Alessi & Trollip

2.1. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan berdasarkan data lapangan yang mana siswa membutuhkan media pembelajaran yang interaktif dan membantu mereka dalam memahami materi. Selain itu, wawancara dengan guru dilakukan untuk mengetahui tantangan dalam pembelajaran konstruksi jalan dan jembatan. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menyusun tujuan pengembangan media dan merumuskan langkah-langkah awal dalam desain aplikasi *mobile* yang akan dikembangkan.

2.2. Tahap Desain (*Design*)

Setelah tahap perencanaan, dilakukan desain media pembelajaran dengan mempertimbangkan hasil analisis kebutuhan. Desain aplikasi *mobile* mencakup perancangan antarmuka (*user interface*) yang mudah diakses oleh siswa, penyusunan konten yang sesuai dengan kurikulum SMK jurusan bangunan, serta fitur-fitur interaktif seperti simulasi dan video demonstrasi. Desain juga mencakup skenario penggunaan aplikasi dalam proses pembelajaran di kelas, baik secara individu maupun kelompok.

2.3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini merupakan implementasi dari desain yang telah disusun sebelumnya. Pada tahap pengembangan, aplikasi *mobile* mulai dibangun dan diuji coba untuk memastikan fungsionalitasnya berjalan dengan baik. Proses uji coba melibatkan siswa dan guru SMK jurusan bangunan untuk mengumpulkan umpan balik terkait keefektifan dan kemudahan penggunaan aplikasi. Berdasarkan hasil uji coba, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan aplikasi sebelum siap untuk diterapkan secara luas. Tahap ini mengacu pada keseluruhan proses produksi, pengujian, perbaikan, dan validasi program yang akan divalidasi oleh validator ahli meida, validator ahli, validator praktisi dan diujicobakan pada siswa sebelum menentukan produk akhir yang akan diujikan di kelas nyata. Konvesi penilaian validasi ahli dapat dilihat pada table 1 dibawah (Sudjana, 2005; Yuningtyas, 2023).

Tabel 1. Tingkat Konversi Pencapaian Validasi Tim Ahli

Persentase	Penafsiran
82 - 100%	Sangat Baik
63 - 81%	Baik
44 - 62%	Kurang Baik
25 - 43%	Tidak Baik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

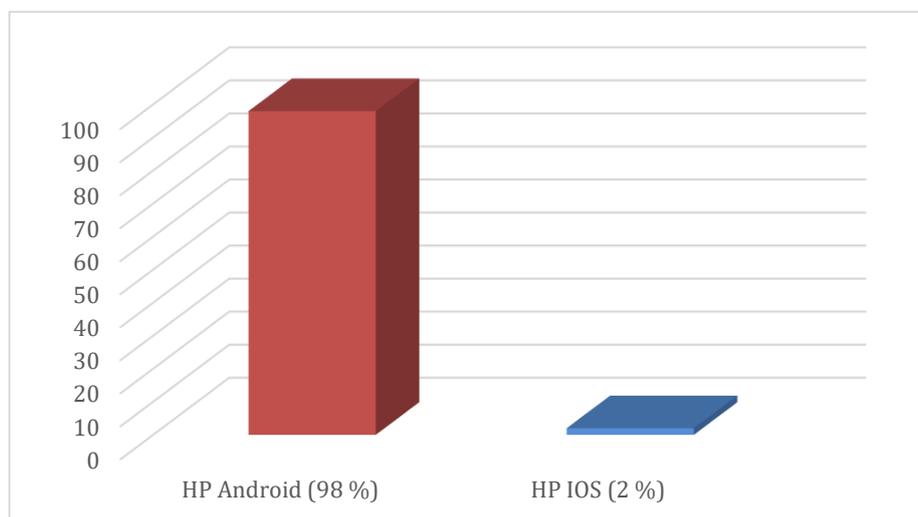
Bagian berikut menyajikan hasil penelitian dari tahap perencanaan, tahap desain dan tahap pengembangan.

3.1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data untuk memberikan rencana cakupan dan batasan produk yang akan dikembangkan. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Beberapa poin utama yang ditemukan dalam proses ini meliputi:

1) Kepemilikan *Smartphone*

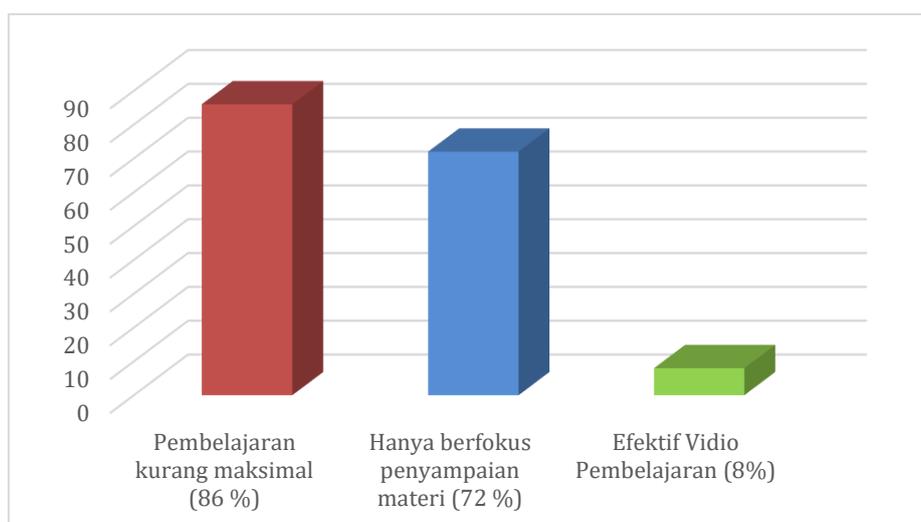
Berdasarkan data yang diperoleh, sebanyak 98% dari 96 siswa SMK jurusan bangunan di Surakarta memiliki ponsel cerdas berbasis android. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa dapat terhubung dengan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* di kelas. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi *mobile* yang akan dikembangkan sebaiknya menggunakan sistem operasi android agar lebih optimal.



Gambar 2. Kepemilikan *Smartphone*

2) Proses Pembelajaran

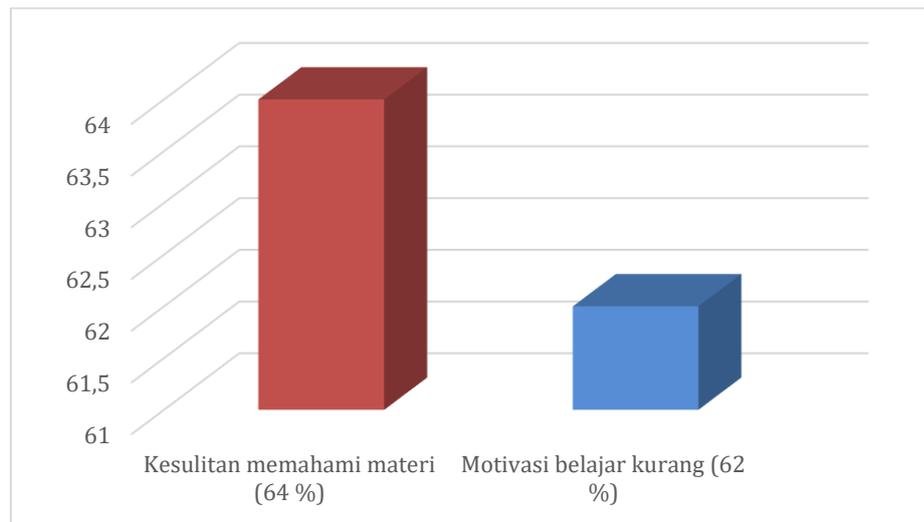
Berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan siswa dan guru, proses pembelajaran mata pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan masih mengalami berbagai kendala. Berdasarkan hasil survei didapat bahwa 86% siswa menyatakan bahwa proses pembelajaran masih kurang maksimal. Selain itu sebanyak 72% siswa menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan hanya berfokus pada penyampaian materi teori melalui file PDF atau PPT, kurang adanya pendampingan atau penjelasan lebih lanjut oleh guru. Pembelajaran yang bersifat visual seperti gambar teknis dan peta jalan sering kali tidak disertai dengan simulasi yang dapat memberikan gambaran lebih nyata. Hanya 8% siswa yang mengakui pernah menggunakan media pembelajaran berbasis video atau simulasi dalam pelajaran ini. Tidak ada penggunaan teknologi video conference atau aplikasi interaktif untuk membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam.



Gambar 3. Proses Pembelajaran

3) Dampak Pembelajaran

Proses pembelajaran yang minim penggunaan media interaktif berdampak negatif terhadap pemahaman siswa. Sebanyak 64% siswa menyatakan bahwa mereka merasa kesulitan memahami materi konstruksi jalan dan jembatan hanya melalui materi tertulis yang disampaikan guru. Selain itu motivasi belajar siswa juga terpengaruh, dengan 62% siswa merasa kurang termotivasi untuk mengikuti pelajaran karena metode pembelajaran yang dirasa monoton dan tidak interaktif. Guru pun mengakui bahwa hasil belajar siswa menurun, terutama dalam kemampuan memahami aspek teknis dan aplikatif dari materi yang diajarkan.



Gambar 4. Dampak Pembelajaran

4) Kebutuhan media pembelajaran

Siswa dan guru sama-sama menyadari adanya keterbatasan dalam proses pembelajaran yang dilakukan. Dari hasil wawancara, 96% siswa merasa bahwa mereka membutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan dapat membantu memahami materi konstruksi jalan dan jembatan secara lebih konkret. Guru juga menyatakan dukungan penuh terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile*, dengan harapan aplikasi tersebut dapat memberikan simulasi dan visualisasi yang lebih baik terhadap konsep-konsep abstrak dalam konstruksi.

3.2. Tahap Desain

1) Kembangkan Ide

Pada tahap ini, ide utama pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* adalah memfasilitasi siswa SMK jurusan bangunan dalam memahami materi konstruksi jalan dan jembatan secara lebih interaktif dan mendalam. Ide ini dikembangkan dengan fokus pada kebutuhan siswa untuk mendapatkan pengalaman belajar yang lebih konkret, melalui simulasi dan visualisasi materi yang sulit dipahami dengan metode pembelajaran konvensional. Produk yang dikembangkan mencakup fitur simulasi konstruksi 3D, video tutorial, serta latihan soal yang interaktif, dengan tujuan untuk membantu siswa menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh secara praktis (Hutabarat et al., 2023).

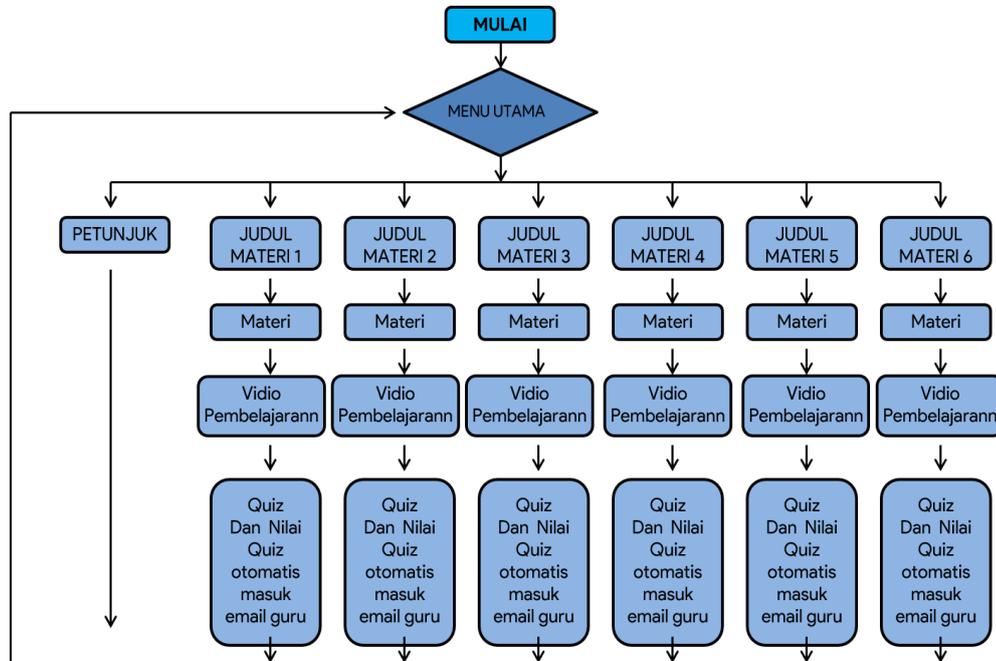
2) Lakukan analisis konsep dan tugas

Analisis konsep difokuskan pada materi yang harus dipahami oleh siswa, seperti struktur jalan, teknik konstruksi, dan perhitungan teknis terkait jembatan. Sedangkan analisis tugas mencakup keterampilan yang harus dimiliki siswa untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut di dunia kerja. Hasil dari analisis konsep digunakan untuk menyusun urutan pembelajaran yang lebih efektif, sementara analisis tugas membantu menentukan konten yang paling relevan dan efisien untuk disajikan

melalui aplikasi *mobile* ini. Dengan pendekatan ini, siswa dapat belajar dengan cara yang lebih terstruktur dan bertahap, mulai dari teori dasar hingga aplikasi praktis di lapangan (Montiel et al., 2020).

3) Buat diagram alur dan papan cerita

Flowchart atau diagram alur digunakan untuk menunjukkan bagaimana media pembelajaran berbasis aplikasi ini akan bekerja, mulai dari tampilan awal, menu navigasi, hingga konten utama seperti simulasi konstruksi dan kuis. Diagram ini menggambarkan urutan penggunaan aplikasi, sehingga siswa dapat mengikuti langkah-langkah pembelajaran dengan mudah. yang dapat dilihat pada gambar 7



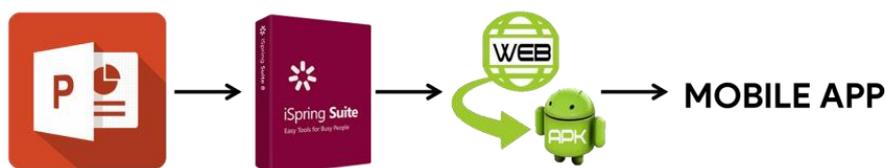
Gambar 5. *Flowchart Pengembangan Media*

Papan cerita (*storyboard*) kemudian dibuat untuk memberikan gambaran visual tentang bagaimana setiap elemen aplikasi akan ditampilkan kepada siswa. *Storyboard* ini disesuaikan dengan tingkat pendidikan siswa SMK jurusan bangunan, dengan fokus pada antarmuka yang sederhana namun interaktif. Penggunaan elemen visual seperti gambar teknis, animasi 3D, dan video demonstrasi disertakan dalam desain ini agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami.

3.3. . Tahap Pengembangan

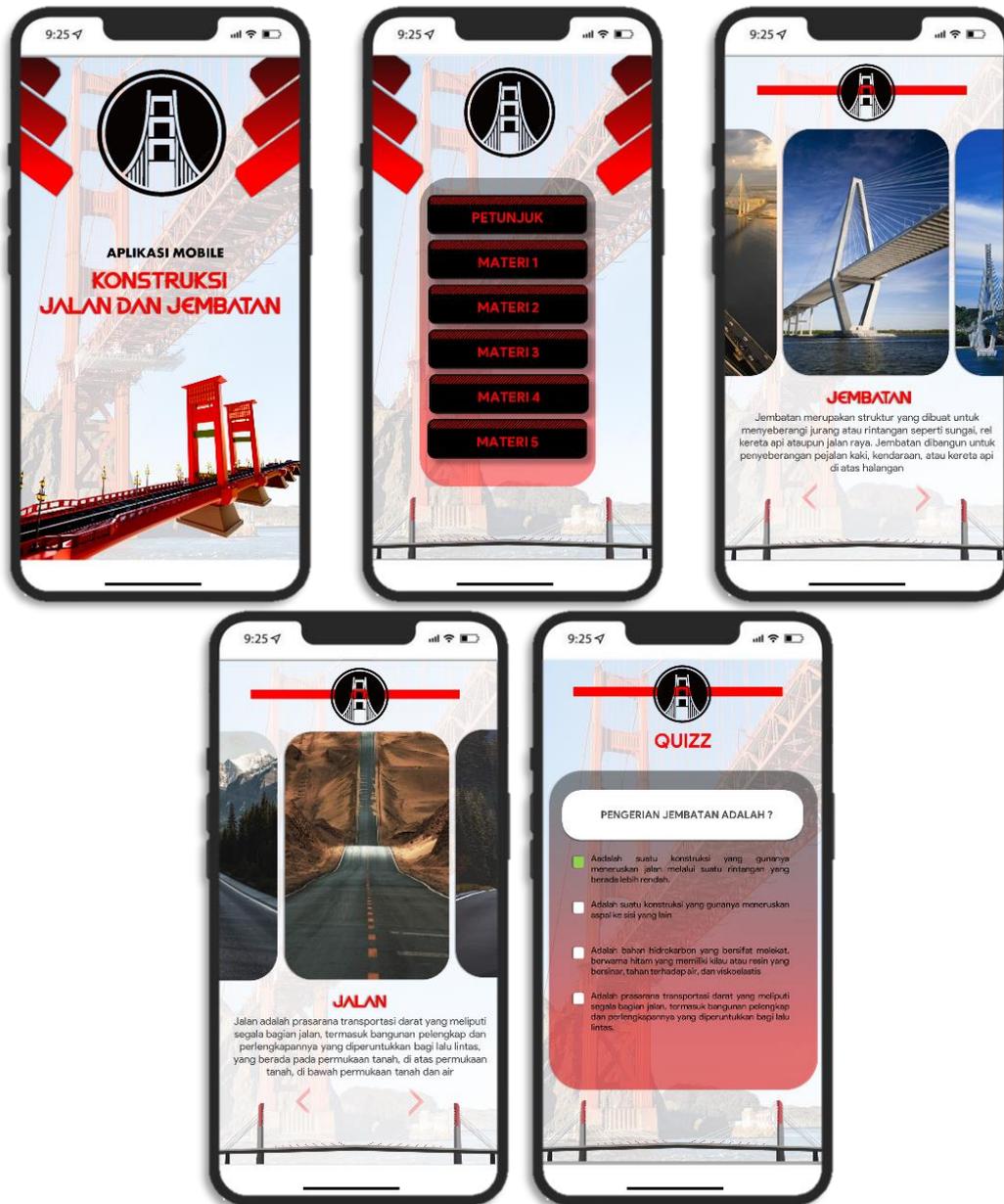
1) Membuat Produk Awal

Pada tahap awal pengembangan, peneliti menggunakan software PowerPoint sebagai dasar untuk membuat prototipe media pembelajaran. Setelah desain awal selesai, konten tersebut kemudian dikonversi menjadi format HTML5 dengan menggunakan iSpring Suite 9. Langkah selanjutnya, prototipe ini diubah menjadi aplikasi *mobile* dengan bantuan WEB2APK untuk memastikan aplikasi dapat diakses dan digunakan melalui perangkat berbasis Android. Pendekatan ini dipilih karena perangkat lunak yang digunakan sudah umum dan mudah dioperasikan oleh pengembang, namun proses konversi dari PowerPoint ke aplikasi *mobile* masih belum banyak diterapkan di kalangan pendidik.



Gambar 6. Pengembangan Aplikasi *Mobile*

Media ini memiliki kelebihan dalam menyajikan materi dengan menggunakan model 3D dari struktur atap serta dilengkapi dengan video dan audio. Di akhir setiap materi, terdapat kuis yang hasilnya secara otomatis dikirim ke email guru untuk memantau perkembangan siswa. Tampilan aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Beberapa Tampilan Aplikasi

2) Tes Alfa

Pada tahap tes alfa, media pembelajaran diuji oleh tiga ahli, yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli praktisi (Shofa & Surjono, 2018). Setiap ahli memberikan penilaian terhadap aspek-aspek yang relevan sesuai keahlian mereka masing-masing:

- Ahli Media bertugas menilai kualitas visual, antarmuka pengguna, serta efektivitas komunikasi media.
- Ahli Materi menilai kesesuaian konten yang disajikan dengan kurikulum serta akurasi informasi yang diberikan.
- Ahli Praktisi menilai keterkaitan aplikasi dengan praktik lapangan, termasuk kesesuaian simulasi dan penerapannya dalam situasi nyata.

Penilaian dilakukan menggunakan angket dengan skala Likert, mulai dari "Sangat Setuju" hingga "Sangat Tidak Setuju". Hasil penilaian menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran ini mendapat penilaian yang sangat baik dari ketiga ahli, dengan hasil penilaian disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Rekap Asesmen Ahli Media

No	Aspek yang diamati ahli media	Nilai Pengamatan	
		Ahli Media 1	Ahli Media 2
1	Komunikasi Visual		
	Teks yang digunakan dapat jelas dibaca	3	4
	Warna utama yang digunakan pada aplikasi menarik perhatian siswa	3	4
	Warna pada gambar ilustrasi menarik perhatian siswa	3	4
	Tombol perintah jelas dan sesuai fungsinya	3	4
	Komposisi tata letak tampilan baik	3	4
2	Ilustrasi		
	Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi <i>Mobile</i> yang digunakan dapat memberikan ilustrasi gambar yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.	4	4
	Media Aplikasi <i>Mobile</i> dapat mempermudah siswa dalam membayangkan rangka atap.	4	4
3	Manfaat		
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat dijadikan suplemen pembelajaran	4	4
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat meminimalisir salah persepsi tentang atap yang terjadi pada siswa.	3	4
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat mempermudah guru dalam penyampaian materi .	4	4
Total Keseluruhan		34	40
Nilai Keseluruhan		85%	100%
KATEGORI		SANGAT BAGUS	

Tabel 3. Rekap Asesmen Ahli Materi

No	Aspek yang diamati ahli materi	Nilai Pengamatan	
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2
1	Isi Materi		
	Kesesuaian isi dengan KD	3	4
	Kebenaran konsep materi mudah dihami	4	4
	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi gambar dengan materi	4	4
	Materi pengertian dan Fungsi dijabarkan dengan jelas	4	4
	Materi bagian-bagian atap dijabarkan dengan lengkap	4	4
	Materi elemen atap dijabarkan dengan jelas	4	4
	Materi hubungan kuda-kuda dijabarkan dengan jelas	4	4
	Manfaat		
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat dijadikan suplemen pembelajaran	3	4
2	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat meminimalisir salah persepsi tentang atap yang terjadi pada siswa.	4	4
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat mempermudah guru dalam penyampaian materi	4	4
Total Keseluruhan		38	40
Nilai Keseluruhan		95%	100%
KATEGORI		SANGAT BAGUS	

Tabel 4. Rekap Asesmen Ahli Praktisi

No	Poin yang diamati ahli praktisi	Nilai pengamatan		
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3
ASPEK MEDIA				
	Komunikasi Visual			
1	Teks yang digunakan dapat jelas dibaca	3	3	3
	Warna utama yang digunakan pada aplikasi menarik perhatian siswa	4	4	4
	Warna pada gambar ilustrasi menarik perhatian siswa	4	4	3
	Tombol perintah jelas dan sesuai fungsinya	4	4	3
	Ilustrasi			
2	Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi <i>Mobile</i> yang digunakan dapat memberikan ilustrasi gambar yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.	3	4	4
	Media Aplikasi <i>mobile</i> dapat mempermudah siswa dalam membayangkan rangka atap.	4	3	4
	Manfaat			
3	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat dijadikan suplemen pembelajaran	4	4	3
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat meminimalisir salah persepsi tentang atap yang terjadi pada siswa.	3	4	4
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat mempermudah guru dalam penyampaian materi .	4	4	4
ASPEK MATERI				
	Isi Materi			
1	Kesesuaian isi dengan KD	4	4	4
	Kebenaran konsep pengelompokan sehingga materi mudah dipahami	4	3	4
	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi gambar dengan materi	3	4	3
	Materi pengertian dan Fungsi dijabarkan dengan jelas	3	4	4
	Materi bagian-bagian atap dijabarkan dengan jelas	4	3	4
	Materi elemen atap dijabarkan dengan jelas	3	3	4
	Materi hubungan kuda-kuda dijabarkan dengan jelas	4	4	4
	Manfaat			
2	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat dijadikan suplemen pembelajaran	4	4	4
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat meminimalisir salah persepsi tentang atap yang terjadi pada siswa.	3	4	3
	Penggunaan media Aplikasi <i>mobile</i> dapat mempermudah guru dalam penyampaian materi	3	4	4
Total Keseluruhan		72	72	76
Nilai Keseluruhan		90%	90%	95%
KATEGORI		SANGAT BAGUS		

3) Membuat Revisi

Setelah mendapat masukan pada pengujian alpha, kemudian produk direvisi sesuai arahan ahli Berikut beberapa revisi yang diberikan :

1. Font kurang sesuai dan terlalu kecil, disesuaikan agar mudah dibaca
2. Background terlalu gelap, disesuaikan agar lebih sesuai dilihat
3. Beberapa tombol belum terkoneksi, Tombol Mulai, tombol Materi 3 dan Tonol Quiz
4. Belum diberikan gambar yang sesuai dengan tema

Setelah hasil revisi tersebut telah diselesaikan, maka media akan dilanjutkan pada tahap pengujian beta.

4) Tes Beta

Setelah tahap revisi selesai, dilakukan tes beta untuk menguji fungsionalitas dan efektivitas aplikasi dalam skenario pembelajaran nyata. Uji beta dilakukan pada 96 siswa SMK jurusan bangunan di Surakarta. Siswa diminta untuk menggunakan aplikasi selama proses pembelajaran, dan penilaian dilakukan menggunakan kuesioner dengan skala Likert. Tabel berikut menunjukkan hasil tanggapan siswa terhadap aplikasi yang telah dikembangkan:

Tabel 5. Rekap Pertanyaan Penilaian Siswa

No.	Pernyataan/Pertanyaan	Kriteria			
		SS	S	KS	TS
1.	Aplikasi ini membantu saya lebih memahami materi konstruksi jalan dan jembatan.				
2.	Penjelasan materi dalam aplikasi mudah dipahami.				
3.	Contoh-contoh dalam aplikasi mendukung pemahaman saya terhadap topik yang dipelajari.				
4.	Materi yang disajikan dalam aplikasi sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah.				
5.	Aplikasi memberikan penjelasan yang runtut dan logis.				
6.	Saya dapat menghubungkan materi dalam aplikasi dengan pelajaran di kelas.				
7.	Aplikasi membuat saya lebih percaya diri dalam memahami konstruksi jalan dan jembatan.				
8.	Penggunaan aplikasi ini memperkuat pemahaman saya terhadap teori yang dipelajari sebelumnya.				
9.	Saya merasa lebih tertarik belajar karena menggunakan aplikasi ini.				
10.	Aplikasi ini membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.				
11.	Informasi dalam aplikasi disusun secara terstruktur dan sistematis..				
12.	Aplikasi ini dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan guru..				
13.	Tampilan visual dalam aplikasi menarik dan tidak membosankan.				
14.	Warna dan desain dalam aplikasi mendukung kenyamanan belajar.				
15.	Fitur interaktif pada aplikasi meningkatkan minat saya untuk belajar.				
16.	Saya lebih suka belajar menggunakan aplikasi ini dibandingkan hanya dari buku cetak.				
17.	Aplikasi ini mendorong saya untuk belajar secara mandiri.				
18.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi di mata pelajaran lainnya.				
19.	Teks yang ditampilkan dalam aplikasi mudah dibaca.				
20.	Ilustrasi dan gambar mendukung penjelasan materi dalam aplikasi.				
21.	Navigasi dalam aplikasi mudah digunakan.				
22.	Tidak ada informasi yang membingungkan dalam aplikasi.				
23.	Penggunaan bahasa dalam aplikasi sesuai dengan tingkat pemahaman saya.				
24.	Urutan penyajian materi dalam aplikasi memudahkan proses belajar.				

25.	Aplikasi ini membantu saya belajar kapan saja dan di mana saja.
26.	Saya tidak mengalami kesulitan teknis saat menggunakan aplikasi.
27.	Aplikasi ini meningkatkan efektivitas proses belajar saya.
28.	Aplikasi ini cocok digunakan sebagai media pendukung pembelajaran di kelas.
29.	Saya merasa lebih siap menghadapi ujian setelah menggunakan aplikasi ini.
30.	Aplikasi ini bisa menjadi solusi pembelajaran berbasis teknologi di SMK.

Keterangan SS : Sangat Setuju, S: Setuju, KS; Kurang Setuju, TS: Tidak Setuju

Tabel 6. Rekap Angket Penilaian Siswa

Aspek	Nomor Pertanyaan	Total Nilai	Persentase
Pemahaman	1,2,3,4,5,6,7,8	1245	23.46%
Minat dan Media	9,10, 13,14,15,16,17,18	1406	20.59%
Presentasi	11, 19,20,21,22,23,24	1298	21.16%
Kegunaan	12,25,26,27,28,29,30	1277	20.89%
	Total	6525	86.10%
Maximum	30 Questions	7560	100%

Tabel di atas menunjukkan produk media yang dikembangkan peneliti hingga memperoleh skor 86,10% dengan kriteria “Sangat Baik” oleh siswa.

4. SIMPULAN

Pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* merupakan solusi yang efektif dan relevan, terutama di lingkungan pendidikan kejuruan seperti SMK di Indonesia. Penggunaan perangkat *mobile* yang semakin meluas di kalangan pelajar Indonesia, khususnya dengan dominasi perangkat berbasis Android, membuka peluang besar untuk mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran. Dari hasil penelitian ini, diketahui bahwa 98% siswa SMK jurusan bangunan di Surakarta memiliki perangkat *mobile* berbasis android. Hal ini mendukung implementasi media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* yang diharapkan mampu memaksimalkan pemahaman siswa terhadap materi yang bersifat praktis dan teknis

Selain itu, hasil survei menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih kurang optimal. Sebanyak 72% siswa melaporkan bahwa pembelajaran sering kali hanya terbatas pada pemberian materi dalam bentuk file (PDF atau PPT) kurang adanya penjelasan atau interaksi yang mendalam dari guru. Hal ini berdampak negatif pada pemahaman siswa terhadap konsep yang lebih abstrak, seperti konstruksi jalan dan jembatan, sehingga menekankan pentingnya pengembangan media pembelajaran yang lebih interaktif

Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* ini telah melalui serangkaian uji coba dengan melibatkan ahli media, ahli materi, dan praktisi, serta mendapatkan tanggapan yang sangat positif. Semua ahli menyatakan bahwa media ini berada dalam kategori "Sangat Baik". Hasil dari angket persepsi siswa juga menunjukkan bahwa aplikasi ini mendapat nilai persentase 86.10%, yang dikategorikan sebagai "Sangat Baik". Siswa merasa bahwa aplikasi ini mampu menyediakan alat bantu pembelajaran yang interaktif dan mendukung pemahaman mereka terhadap materi. Dengan demikian, aplikasi ini memiliki potensi besar untuk diadopsi dalam pembelajaran di SMK, baik oleh guru maupun perancang pendidikan lainnya, untuk mengoptimalkan proses pembelajaran

DAFTAR PUSTAKA

- Agustariansyah, E., Sastrawijaya, Y., & Sugiyanta, L. (2020). The context of fieldwork practices in computer and networking engineering major at vocational school. *Jurnal Pendidikan*, 12(1), 127–141. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v12i1.201>
- Alifudin, P., Apriyanto, N., Fatra, F., & Fatimah, S. (2023). Pengaruh praktik kerja lapangan dan motivasi Kerja terhadap kesiapan kerja siswa. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 5(1), 77–87.

- Carolina, Y. Dela. (2022). Augmented reality sebagai media pembelajaran interaktif 3d untuk meningkatkan motivasi belajar siswa digital native. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(1), 10–16. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i1.448>
- Haslbeck, M. (2021). Application of mobile devices for the rapid assessment of masonry arch bridges - Worked example and benchmarking. *LABSE Congress, Ghent 2021: Structural Engineering for Future Societal Needs*, 793–800.
- Hutabarat, Z. S., Riady, Y., Amral, S., Sumiharti, S., Susanti, H., Saputra, T., Affrian, R., & Taufan, A. (2023). Teaching practice program in college of education – creativity, emotional intelligence and locus of control. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 9(1), 244. <https://doi.org/10.33394/jk.v9i1.6416>
- Kusuma, F. I., Suryani, N., & Sumaryati, S. (2022). Mobile application-based media learning and its' effect on students' learning motivation. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(3), 1353–1359. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i3.22481>
- Magalhães, B. (2021). The use of mobile applications for managing care processes during chemotherapy treatments: a systematic review. *Cancer Nursing*, 44(6). <https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000000823>
- McFaul, H. (2020). A mobile app for public legal education: a case study of co-designing with students. *Research in Learning Technology*, 28, 1–15. <https://doi.org/10.25304/rlt.v28.2434>
- Montiel, I., Delgado-Ceballos, J., Ortiz-de-Mandojana, N., & Antolin-Lopez, R. (2020). New Ways of Teaching: Using Technology and Mobile Apps to Educate on Societal Grand Challenges. *Journal of Business Ethics*. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04184-x>
- Qodr, T. S., Efendi, A., & Musadad, A. A. (2021). Opportunities for using smartphones in the digital era to facilitate students in learning sociology in high schools. *Journal of Education Technology*, 5(2), 263–271. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i2.34806>
- Rejekiningsih, T., Budiarto, M. K., & Sudiyanto, S. (2021). Pengembangan multimedia interaktif berbasis potensi lokal untuk pembelajaran prakarya dan kewirausahaan di sma. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 167. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v9n2.p167--185>
- Roemintoyo, R., Miyono, N., Murniati, N. A. N., & Budiarto, M. K. (2022). Optimising the utilisation of computer-based technology through interactive multimedia for entrepreneurship learning. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(1), 105–119. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i1.6686>
- Seels, B. B. & Richey, R. C. 1994. I. T. T. D. and D. of the F. W. D. A. for E. C. and T. (1994). *Instructional technology: the definition and domains of the field*. Washington dc: association for educational communications and technology.
- Shofa, H., & Surjono, H. D. (2018). Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis role playing games (RPG) pada materi lingkaran untuk siswa SMP/MTs kelas VIII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 151–164. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15048>
- Sudjana, N. (2005). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Algensindo.
- Tanziilal, M., & Widodo, S. F. A. (2022). Analisis kesiapan kerja siswa kelas xii program keahlian teknik pemesinan melalui praktik kerja industri di SMK N 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasional ...*, 22, 165–170.
- Vasavi, S. (2021). Predictive analytics of bridge safety for intelligent transportation system using ensemble model. *Materials Today: Proceedings*, 45, 5608–5616. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.348>
- Yuningtyas, L. A. (2023). Problem based learning e-module for facilitating sociology learning in the digital era. *Jurnal Edutech Undiksba*, 11(1), 107–118.