

**PENGEMBANGAN MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID
PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK SISWA SMA**

Muhamad Juandi¹, Shawalin Vitri²

^{1,2}Mahasiswa Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI

¹muhamadjuandi25@gmail.com, ²shawalinvitri3@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar dan tingginya tingkat miskonsepsi siswa pada materi fluida statis dalam pembelajaran fisika di SMA, serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi mobile sebagai media pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran mobile learning berbasis Android yang layak, efektif, dan praktis digunakan pada materi fluida statis. Penelitian menggunakan metode development research model Jan van den Akker yang dilengkapi evaluasi formatif (formative evaluation) dari Martin Tessmer, dan dilaksanakan di tiga SMA dengan subjek 60 siswa untuk uji efektivitas, 63 siswa untuk evaluasi formatif (formative evaluation), serta melibatkan guru dan ahli media, materi, dan desain pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan media yang dikembangkan memperoleh penilaian sangat baik (92,96%) pada aspek kelayakan dari para ahli, serta mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Evaluasi kepraktisan juga menunjukkan media mudah digunakan dan menarik bagi guru dan siswa. Media ini mengintegrasikan animasi, simulasi, dan latihan soal berbasis pendekatan saintifik, sehingga mendukung pemahaman konsep secara konkret. Penelitian ini berimplikasi pada perlunya inovasi media pembelajaran berbasis mobile untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika yang adaptif terhadap karakteristik digital siswa saat ini.

Kata kunci: Android, fluida statis, media pembelajaran, mobile learning, penelitian pengembangan

Abstract

This study was motivated by the low student learning outcomes and the high level of misconceptions in the topic of static fluids in high school physics, as well as the suboptimal use of mobile technology as a learning medium. The aim of this research was to develop an Android-based mobile learning media that is valid, effective, and practical for teaching static fluid concepts. The study employed a development research method based on Jan van den Akker's model, complemented by formative evaluation from Martin Tessmer, and was conducted in three senior high schools with 60 students for effectiveness testing, 63 students for formative evaluation, and involvement from physics teachers and experts in media, content, and instructional design. The results indicated that the developed media received highly

Article History

Received: May 2025

Reviewed: May 2025

Published: May 2025

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI: Prefix DOI:

10.8734/SINDORO.v1i2.365

Copyright: Author

Publish by: SINDORO



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

positive ratings (92,96%) in terms of feasibility from experts and significantly improved students' learning outcomes. Practicality evaluations also showed that the media was easy to use and engaging for both teachers and students. Integrating animations, simulations, and exercises with a scientific approach, the media effectively supported students' conceptual understanding. This study implies the importance of innovative mobile-based learning media to enhance the quality of physics education in alignment with the digital characteristics of today's students.

Keywords: *Android, static fluids, instructional media, mobile learning, development research*

PENDAHULUAN

Teknologi digital dalam pembelajaran telah menjadi bagian penting dari transformasi pendidikan abad ke-21. Salah satu pendekatan inovatif yang telah banyak dikaji adalah *mobile learning*, yaitu pembelajaran yang menggunakan perangkat seluler seperti smartphone untuk mendukung fleksibilitas, keterjangkauan, dan aksesibilitas materi pembelajaran (Akbar, 2024). Pendekatan ini menawarkan solusi terhadap tantangan pembelajaran konvensional yang terbatas oleh ruang dan waktu. Dalam konteks pembelajaran fisika, *mobile learning* berbasis Android telah dikembangkan untuk memfasilitasi pemahaman konsep-konsep abstrak yang selama ini sulit divisualisasikan melalui metode pembelajaran tradisional (Anugrah et al., 2023).

Pembelajaran fisika yang merupakan bagian dari ilmu sains, menekankan pada pemahaman konsep melalui observasi, eksperimen, dan pemecahan masalah. Namun, topik seperti fluida statis kerap dianggap kompleks oleh siswa karena mengandung konsep-konsep abstrak seperti tekanan hidrostatik, hukum Archimedes, dan hukum Pascal (Asrida et al., 2024). Minimnya visualisasi serta keterbatasan waktu pembelajaran di kelas menjadi faktor utama yang menyebabkan kesulitan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang interaktif dan mampu menyajikan visualisasi konkret guna membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam (Widiasanti et al., 2023).

Sebagai solusi atas keterbatasan media konvensional, media *mobile learning* berbasis Android hadir dengan berbagai keunggulan. Media ini memungkinkan siswa untuk belajar secara fleksibel di luar kelas serta berinteraksi langsung dengan konten melalui perangkat yang mereka gunakan sehari-hari (Muthahharah Thahir & Irvan Gunawan, 2024). Selain itu, media ini dapat disisipkan desain pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterlibatan aktif siswa (Laswadi, 2022). Dengan demikian, penggunaan *mobile learning* tidak hanya memfasilitasi akses informasi, tetapi juga mendukung keterlibatan kognitif yang lebih tinggi.

Dalam menilai keberhasilan penerapan media *mobile learning*, terdapat tiga indikator utama yang harus diperhatikan: kelayakan, efektivitas, dan kepraktisan (Mariani et al., 2021). Kelayakan mencakup validitas isi, tampilan, dan interaktivitas media; efektivitas diukur melalui peningkatan hasil belajar siswa; sementara kepraktisan berkaitan dengan kemudahan penggunaan oleh guru dan siswa. Ketiga indikator ini menjadi tolok ukur penting dalam pengembangan dan evaluasi media pembelajaran berbasis teknologi digital.

Permasalahan dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi fluida statis, telah banyak diungkapkan dalam berbagai penelitian. Tingginya tingkat miskonsepsi dan rendahnya hasil belajar siswa pada materi ini telah diidentifikasi sebagai kendala utama dalam pencapaian tujuan pembelajaran (Asrida et al., 2024). Media seperti papan tulis dan slide *PowerPoint* belum menyediakan pengalaman belajar yang bermakna, terutama dalam menjelaskan fenomena yang memerlukan visualisasi dinamis (Herlina & Saputra, 2022). Keterbatasan waktu

tatap muka di kelas juga menjadi pendukung permasalahan, sehingga siswa harus belajar secara mandiri tanpa didukung sumber belajar yang memadai.

Menariknya, studi pendahuluan menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa telah memiliki perangkat *smartphone*, namun penggunaannya untuk pembelajaran masih sangat minim (Juandi, 2019). Potensi perangkat *mobile* sebagai media pembelajaran belum dimanfaatkan secara maksimal di lingkungan sekolah. Padahal, jika dirancang dengan pendekatan yang tepat, media *mobile learning* dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan waktu dan rendahnya hasil belajar siswa (Mujiono & Sarah, 2021). Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* menjadi langkah strategis untuk menjawab tantangan tersebut, khususnya dalam materi *fluida statis* yang memerlukan visualisasi dan interaktivitas tinggi.

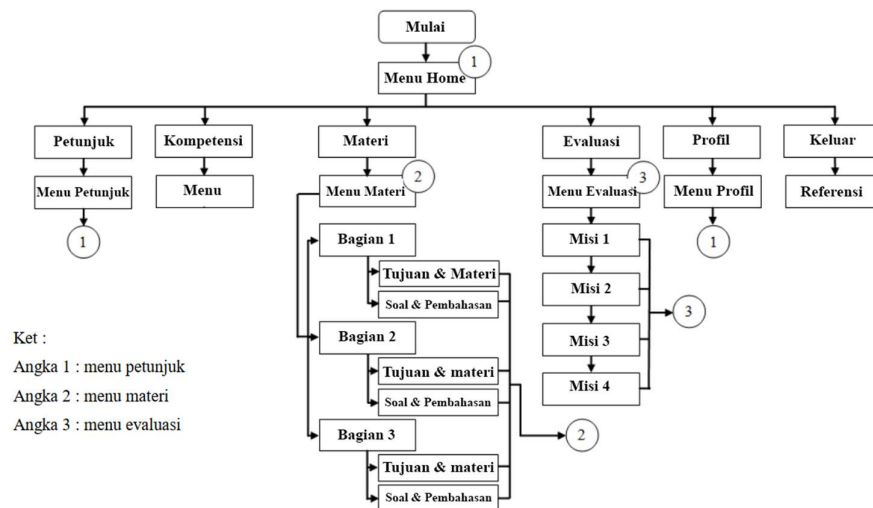
Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan media *mobile learning* berbasis *Android* yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga mengintegrasikan pendekatan saintifik, animasi visual, serta fitur interaktif seperti latihan soal dan permainan edukatif. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya masih terbatas pada penyampaian konten secara statis dan belum mengintegrasikan pendekatan, model atau desain pembelajaran (Putra et al., 2021). Dengan desain yang kontekstual dan kolaboratif, media ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Selain itu, pendekatan pengembangan dalam penelitian ini juga telah mengacu pada model evaluasi formatif (*formative evaluation*) yang komprehensif, sehingga media yang dihasilkan telah diuji dari aspek kelayakan, keefektifan, dan kepraktisan secara menyeluruh. Hal ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *mobile learning*, yang tidak hanya layak digunakan tetapi juga relevan dengan karakteristik pembelajaran digital saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *mobile learning* berbasis *Android* yang layak, efektif, dan praktis digunakan pada materi *fluida statis* bagi siswa SMA. Urgensi penelitian ini berpijak pada rendahnya hasil belajar siswa serta kurang optimalnya pemanfaatan teknologi *mobile* dalam pembelajaran fisika (Bimanstar, 2020). Dengan integrasi animasi, video, dan pendekatan saintifik, diharapkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih mendalam dan kontekstual. Media ini juga diharapkan dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kemandirian belajar siswa jika dirancang secara interaktif dan pedagogis (Munawir et al., 2024). Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting berupa media pembelajaran alternatif yang fleksibel, efektif dan praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

METODE

Penelitian ini telah dirancang menggunakan metode *development research* yang dikembangkan oleh Jan van den Akker dan dilengkapi dengan evaluasi formatif (*formative evaluation*) dari Martin Tessmer. Penelitian telah dilaksanakan dan bertempat di tiga sekolah, yaitu SMA Negeri 1 Ciawi, SMA Negeri 1 Caringin, dan SMA Negeri 1 Megamendung. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari siswa kelas X dan XI di ketiga sekolah tersebut. Sampel telah diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan ketersediaan fasilitas dan kesesuaian karakteristik peserta didik terhadap kebutuhan pengembangan media. Subjek yang terlibat dalam uji coba produk terdiri dari 60 siswa untuk uji tes efektivitas, 63 siswa untuk penilaian media dalam tahapan evaluasi formatif (*formative evaluation*), serta tiga guru fisika dan sembilan ahli yang masing-masing mengevaluasi aspek media, materi, dan desain pembelajaran.

Prosedur penelitian dalam studi ini telah disusun berdasarkan model pengembangan Jan van den Akker, yang dipilih karena model ini bersifat fleksibel dan sistematis dalam merancang serta mengevaluasi media pembelajaran, khususnya yang digunakan dalam konteks pendidikan sains. Model ini telah memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap dengan evaluasi berkelanjutan pada setiap fase. Pada tahap awal, penelitian pendahuluan (*preliminary research*) telah dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan karakteristik siswa sebagai target pengguna media. Kegiatan ini telah dilaksanakan melalui penyebaran angket kepada 97 siswa dari tiga sekolah serta wawancara dengan guru fisika. Informasi yang dikumpulkan mencakup tingkat kepemilikan perangkat Android, frekuensi pemanfaatan perangkat sebagai media belajar, serta hambatan yang dihadapi dalam pembelajaran fluida statis.

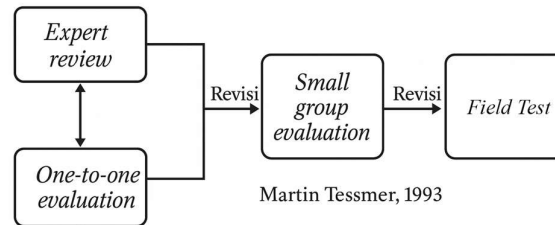


Gambar 1. Pedoman Desain media *Mobile learning* berbasis Android

Tahap berikutnya adalah tahap prototipe (*prototyping stage*). Pada tahap prototipe, media pembelajaran *mobile learning* berbasis Android telah dirancang melalui tiga langkah utama, yaitu pemilihan materi ajar, perancangan desain media, dan perancangan perangkat lunak. Materi ajar yang digunakan pada media telah dipilih berdasarkan kompetensi dasar kurikulum 2013 untuk mata pelajaran fisika di tingkat SMA, khususnya pada pokok bahasan fluida statis. Pemilihan materi ini didasarkan pada tingkat kompleksitas dan kebutuhan visualisasi tinggi yang sulit dijelaskan secara verbal di kelas. Selanjutnya, pedoman desain media dapat diperhatikan pada gambar 1, telah dirancang dengan mengadaptasi prinsip interaktivitas, kejelasan visual, serta integrasi pendekatan saintifik. Desain media mencakup penyusunan struktur navigasi, layout tampilan antar muka, serta integrasi elemen multimedia seperti animasi, simulasi, dan soal interaktif. Untuk mendukung pengembangan secara teknis, perangkat lunak seperti *Adobe Flash CS6*, *Photoshop CS5*, *Wondershare Filmora*, dan *Aoao Video to GIF Converter* telah digunakan dalam perancangan desain *software*.

Pengoptimalan prototipe media dilakukan setelah desain awal terbentuk melalui serangkaian proses pemilihan material, pembuatan media, dan evaluasi formatif (*formative evaluation*). Materi ajar yang telah disusun sebelumnya dikonversi ke dalam format digital dan dipadukan dengan media pendukung seperti gambar, video, dan animasi agar lebih menarik dan mudah dipahami. Prosedur pembuatan media diawali dengan digitalisasi materi, pengkodean navigasi interaktif, penyisipan multimedia, hingga pengemasan media ke dalam aplikasi yang kompatibel dengan sistem operasi Android. Setelah prototipe selesai dikembangkan, media kemudian diuji melalui tahapan evaluasi formatif (*formative evaluation*) yang terdiri dari

evaluasi satu-satu, evaluasi kelompok kecil, dan uji lapangan. Setiap tahapan evaluasi tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kekurangan pada aspek konten, tampilan, dan teknis agar perbaikan dapat dilakukan sebelum media digunakan dalam skala yang lebih luas.



Gambar 2. Diagram tahap Evaluasi formatif (*formative evaluation*)

Setelah prototipe selesai, evaluasi formatif (*formative evaluation*) dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran, evaluasi ini terdiri dalam tiga tahap, yaitu Penilaian ahli (*expert review*) & evaluasi satu-satu (*One-to-one Evaluation*), evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*), dan uji lapangan (*Field Test*), diagram alur dapat dilihat pada gambar 2. Pada penilaian ahli, dilakukan pengujian pada 9 orang ahli yang terdiri dari ahli media, ahli desain pembelajaran dan ahli materi pembelajaran. Sedangkan, pada evaluasi satu-satu, tiga siswa dipilih untuk menguji tampilan dan navigasi media; pada evaluasi kelompok kecil, sembilan siswa diminta untuk menilai efektivitas media dalam proses belajar; dan pada uji lapangan, media diuji kepada 51 siswa untuk memperoleh data kepraktisan dan dampaknya terhadap hasil belajar. Setelah seluruh data evaluasi dikumpulkan, refleksi sistematis dan dokumentasi dilakukan untuk menganalisis umpan balik dari siswa, guru, dan ahli. Proses ini digunakan sebagai dasar revisi akhir agar media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi aspek kelayakan, efektivitas, dan kepraktisan.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam studi ini telah terdiri dari dua jenis, yaitu instrumen tes dan instrumen non-tes. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda telah disusun untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran. Soal tes disusun pada ranah kognitif dimulai dari mendefinisikan (C1) sampai menganalisis (C4). Tes dilakukan pada tiga kondisi berbeda yaitu saat evaluasi sumatif, uji lapangan dan saat evaluasi kelompok kecil. Selain itu, validitas soal telah diuji dengan memperhatikan tingkat kesukaran, daya pembeda, serta efektivitas distraktor.

Instrumen non-tes yang digunakan meliputi angket dan pedoman wawancara. Angket penelitian pendahuluan (*preliminary research*) telah disebarkan kepada 97 siswa untuk mengetahui karakteristik pengguna dan pemanfaatan smartphone dalam pembelajaran. Angket validasi digunakan untuk menilai kelayakan media. Angket validasi yang digunakan dalam penelitian menggunakan skala bertingkat (*rating-scale*) dengan kategori penilaian tertinggi (4) sampai terendah (0), angket validasi telah diberikan kepada sembilan orang ahli yang terdiri dari ahli media, ahli desain pembelajaran, dan ahli materi. Penilaian oleh ahli media menunjukkan bahwa aspek tampilan visual, interaktivitas, dan konsistensi navigasi dinyatakan sangat baik. Selain itu, angket respons siswa dan guru juga telah digunakan dalam tahap evaluasi satu-satu, kelompok kecil, dan uji lapangan.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes pretest dan posttest yang diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah menggunakan media *mobile learning* untuk mengukur efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar berdasarkan kriteria efektivitas, dengan kriteria efektivitas dapat dilihat pada tabel 1. Analisis statistik yang digunakan untuk mengolah data dari hasil tes pretest dan posttest menggunakan analisis statistik deskriptif, dengan menentukan nilai rerata, standar deviasi, dan presentase ketuntasan belajar siswa untuk mengetahui efektivitas media.

Tabel 1. Kriteria Efektivitas berdasarkan hasil belajar kognitif

Persentase	Skor	Kesimpulan
≥ 80%	5	Sangat efektif
70% - 79%	4	Efektif
60% - 69 %	3	Cukup efektif
50% - 59%	2	Kurang efektif
< 50%	1	Tidak efektif

Selain itu, data kuantitatif juga diperoleh dari angket penilaian media oleh siswa, guru, dan para ahli. Analisis data angket ini menggunakan analisis *rating scale* dengan lima alternative jawaban, sangat tidak baik (0), kurang baik (1), cukup baik (2), baik (3) dan sangat tidak baik (4).

$$Presentase = \frac{\sum \text{jawaban layak responden}}{\sum \text{responden}} \times 100\%$$

Keterangan:

0 – 50% = Tidak layak

51% - 100% = Layak

Gambar 3. Persamaan menentukan kelayakan media

Data kualitatif diperoleh dari wawancara guru pada tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*), serta saran dan komentar yang diberikan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli desain pembelajaran pada tahap validasi produk. Seluruh data tersebut telah digunakan untuk menilai kelayakan, keefektifan, dan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan. Data dari angket dianalisis menggunakan analisis *rating scale*, kemudian diubah menjadi nilai persentase untuk mengetahui tingkat kelayakan dengan menggunakan persamaan pada gambar 3 dan kepraktisan.

Data kualitatif dari wawancara dan saran ahli dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui aspek-aspek yang perlu diperbaiki atau disempurnakan dari media yang dikembangkan. Seluruh hasil analisis telah digunakan sebagai dasar dalam tahap refleksi sistematis untuk menyempurnakan produk media pembelajaran.

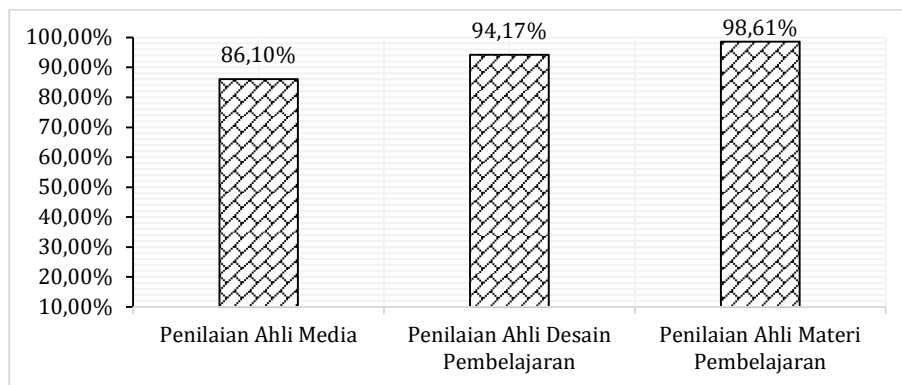
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan penelitian ini dilaksanakan dengan metode *development research* Jan van den Akker dan dilengkapi dengan evaluasi formatif (*formative evaluation*) yang dikembangkan Martin Tessmer. Tahapan penelitian pengembangan Akker meliputi tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*); tahap prototipe (*prototyping stage*); evaluasi sumatif (*summative evaluation*); refleksi sistematis dan dokumentasi (*systematic reflection and documentation*).

Hasil dari tahap penelitian pendahuluan menyatakan 82,47% siswa tidak dapat menyelesaikan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian 79,38% siswa menyatakan fisika merupakan mata pelajaran yang sulit. Selanjutnya 88,66% Siswa mudah lupa dengan materi fisika yang sudah dipelajari. Siswa akan lebih memahami melalui media pembelajaran (92,78%) dan baru dapat meningkatkan cara berpikir secara mendalam (61,85%). Media pembelajaran sebelumnya belum dapat membantu siswa untuk mengikuti pembelajaran secara cepat (64,57%) dikarenakan media tersebut belum sepenuhnya membuat siswa tertarik belajar fisika (51,55%). Siswa menginginkan media pembelajaran berbasis komputer yang dapat

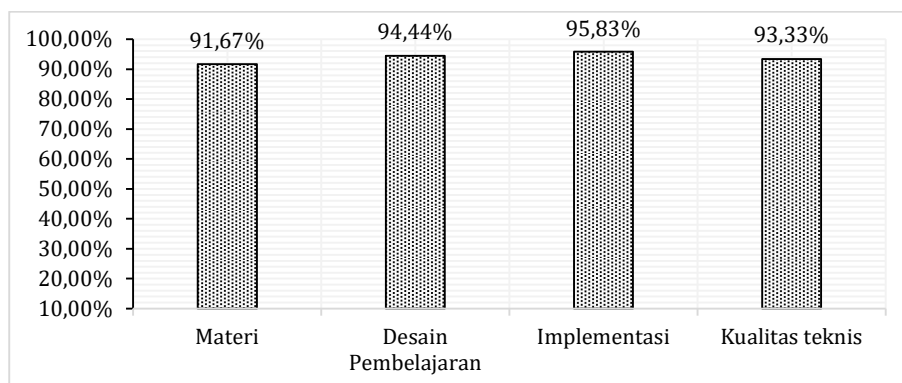
menampilkan gambar, animasi, suara, maupun video (97,88%), kemudian siswa mengakui menginginkan media pembelajaran yang dapat menghubungkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari (100%). Siswa tertarik menggunakan smartphone android sebagai media pembelajaran (89,69%).

Tahap pengembangan selanjutnya adalah tahap protipe yang terdiri dari perancangan pedoman desain, pengoptimalan prototipa, evaluasi formatif dan revisi. Pengujian kelayakan dan keefektivan media pembelajaran *mobile learning* dilakukan melalui evaluasi formatif dari Martin Tessmer yang dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama penilaian ahli dan Evaluasi satu satu dilakukan secara bersamaan.



Gambar 4. Grafik Hasil Penilaian Ahli (*Expert Review*)

Berdasarkan gambar 4 hasil uji kelayakan tahap pertama yang dilakukan oleh 9 orang ahli yang terdiri dari 3 orang ahli media, 3 orang ahli desain pembelajaran dan 3 orang ahli materi pembelajaran diperoleh hasil penilaian ahli media 86,1% *mobile learning* berbasis Android dinyatakan layak atau valid. Selanjutnya, perolehan penilaian yang dilakukan oleh ahli desain pembelajaran menyatakan 94,17% *mobile learning* berbasis android dinyatakan layak untuk digunakan. Berikutnya, hasil penilaian ahli materi pembelajaran memperoleh presentase 98,61% bahwa materi pembelajaran yang terdapat pada *mobile learning* telah layak untuk di aplikasikan dalam pembelajaran.

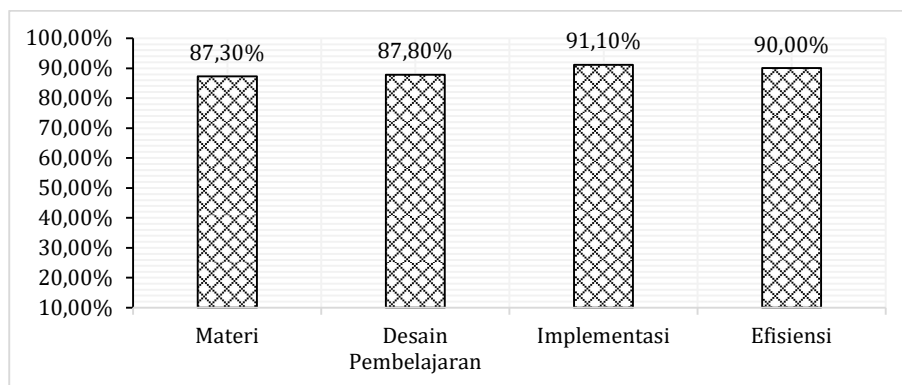


Gambar 5. Grafik Hasil Evaluasi satu satu (*one-to-one Evaluation*)

Penilaian Evaluasi satu satu (*One-to-one Evaluation*) dilakukan pada tiga orang responden yaitu siswa kelas XI di tiga sekolah berbeda yang telah melaksanakan pembelajaran Fisika materi fluida statis. Aspek yang diuji pada tahap ini diantaranya aspek materi, aspek desain pembelajaran, aspek implementasi dan aspek kualitas teknis. Hasil yang diperoleh berdasarkan gambar 5, dimana 91,67% materi yang disajikan dalam media *mobile learning*

dikategorikan sangat baik, senada dengan itu hasil dari pengujian aspek desain pembelajaran dan implementasi juga dikategorikan sangat baik dengan perolehan presentase 94,44% dan 95,83%. Aspek terakhir yaitu kualitas teknis juga memperoleh kategori sangat baik dengan presentase 93,33%.

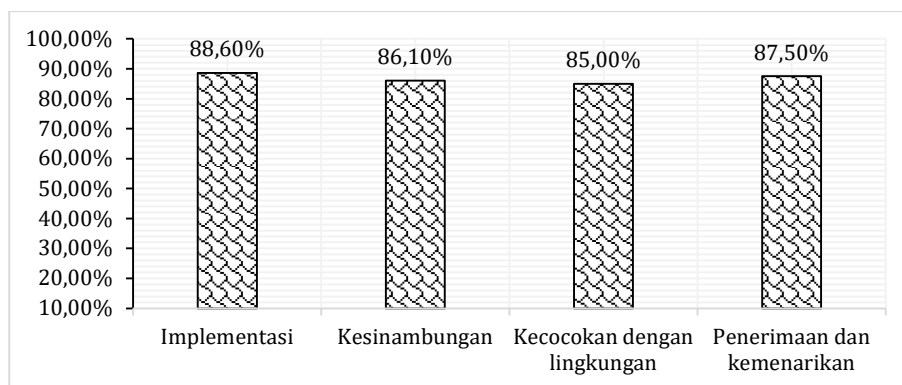
Setelah melalui tahap pertama, tahap selanjutnya yaitu tahap Evaluasi Kelompok Kecil (*Small Group Evaluation*). Tahap kedua pada evaluasi formatif ini diberikan pada 15 orang responden yang berasal dari tiga sekolah berbeda di wilayah kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor. Responden yang dipilih merupakan siswa kelas XI yang telah mempelajari materi fluida statis dengan pengelompokkan siswa berkemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang dan siswa berkemampuan rendah. Data analisis pada tahap ini di ukur menggunakan instrument non tes berupa angket untuk melihat kelayakan media *mobile learning*.



Gambar 6. Grafik Hasil Evaluasi Kelompok Kecil (*Small Group Evaluation*)

Hasil uji kelayakan diambil dari aspek materi, desain pembelajaran, implementasi dan kualitas teknis di tunjukkan pada gambar 6. Grafik tersebut menunjukkan 87,30% materi pada media mobile larning dikategorikan baik, sedangkan tiga aspek lainnya seperti desain pembelajaran, implementasi dan efisiensi memperoleh kategori sangat baik dengan perolehan presentase secara berturut-turut 87,80%, 91,10% dan 90%.

Tahap terakhir pada uji kelayakan dan keefektivan media *mobile learning* adalah uji lapangan (*Field Test*). Pelaksanaan uji lapangan dilakukan pada 30 siswa kelas X yang belum melaksanakan pembelajaran pada materi fluida statis. Data hasil pengujian keefektifan diperoleh dari hasil pelaksanaan posttest menggunakan instrument test. Hasil pengujian ini menyatakan bahwa 70% siswa mendapatkan nilai $\geq$ KKM. Dapat dikategorikan media *mobile learning* efektif diterapkan.

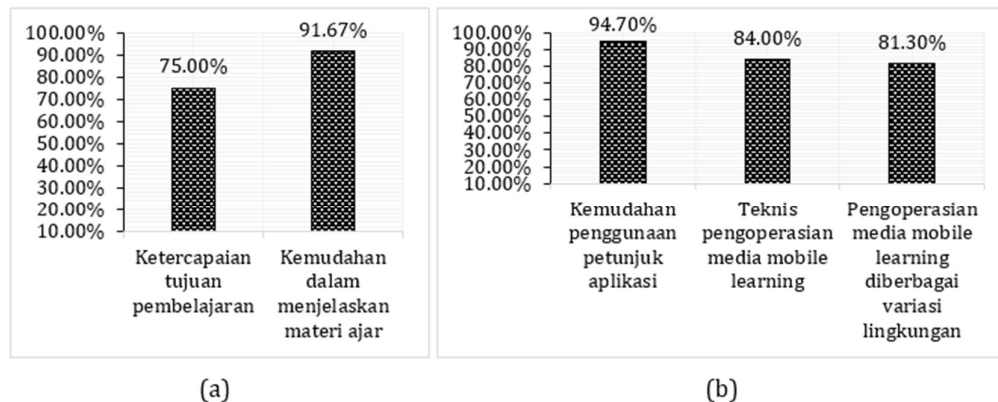


Gambar 7. Grafik Hasil Uji Lapangan (*Field Test*)

Untuk uji kelayakan pada tahap *field test* menggunakan instrument non-tes berupa angket yang mengukur aspek implementasi, kesinambungan, kecocokan dengan lingkungan dan penerimaan serta kemenarikan. Berdasarkan gambar 7 diperoleh hasil 88,60% implementasi media *mobile learning* sangat baik. Aspek penerimaan dan kemenarikan dikategorikan sangat baik dengan perolehan 87,50%. Sementara aspek kesinambungan dan kecocokan dengan lingkungan memperoleh kategori baik dengan presentase secara berturut-turut 86,10% dan 85,00%.

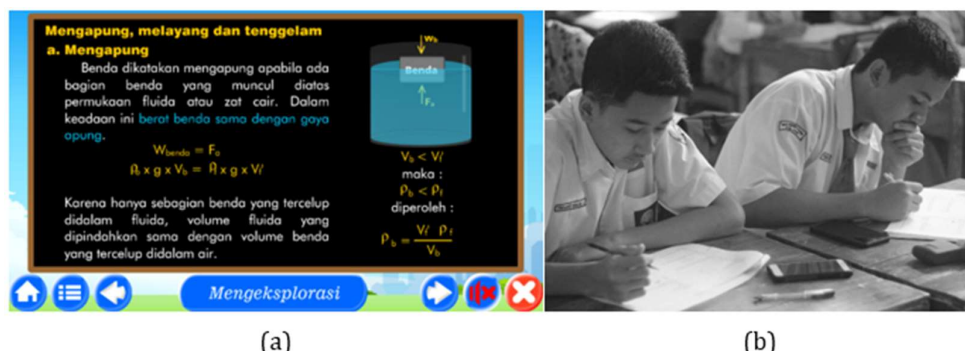
Tahap Summative Evaluation atau evaluasi sumatif merupakan tahap ketiga dari *development research* Jan Van Den Akker. Tahap ini digunakan untuk menguji keefektifan dan kepraktisan dari media pembelajaran yang sebelumnya sudah dinyatakan layak dan telah melalui revisi pada tahap evaluasi formatif (*formative evaluation*). 15 siswa dari kelas X dipilih untuk menjadi subjek penelitian. Hasil efektifitas diperoleh dari penilaian posttest. Hasil posttest menyatakan 73% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang menunjukkan bahwa media pembelajaran *mobile learning* dikatakan efektif.

Uji kepraktisan pada tahap evaluasi sumatif menggunakan instrument non-tes berupa angket. Pengujian ini melibatkan dua kategori responden yaitu kategori guru dan siswa.



Gambar 8. Grafik Hasil uji kepraktisan (a) kategori guru, (b) kategori siswa

Berdasarkan gambar 8, Hasil uji kepraktisan oleh guru menunjukkan 75% media *mobile learning* dapat membantu ketercapaian tujuan pembelajaran dan 91,67% memberikan kemudahan dalam menjelaskan materi ajar. Sementara, pada uji kepraktisan kategori siswa, diperoleh hasil 94,70% mudah dalam penggunaan petunjuk media, teknis pengoperasian media *mobile learning* dan pengoperasian media *mobile learning* diberbagai variasi lingkungan memperoleh presentase 84,00% dan 81,30%.



Gambar 9. (a) Dokumentasi media, (b) Dokumentasi *summative Evaluation*

Tahap terakhir dalam penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan yaitu tahap refleksi sistematis dan dokumentasi (Systematic Reflection and Documentation). Tahap ini meliputi penggambaran seluruh materi pelajaran untuk menunjang analisis terdahulu, diikuti oleh spesifikasi prinsip-prinsip desain dan artikulasi hubungannya dengan kerangka konseptual. Gambar 9 (a) merupakan bagian dari dokumentasi media pada materi gaya apung. Sedangkan, gambar 9 (b) merupakan dokumentasi dari pelaksanaan evaluasi sumatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran *mobile learning* berbasis Android yang layak, efektif, dan praktis pada materi fluida statis, telah diperoleh hasil bahwa media yang dikembangkan memenuhi seluruh kriteria tersebut. Media telah dirancang melalui tahapan *development research* Jan van den Akker dan dievaluasi dengan evaluasi formatif (*formative evaluation*) Martin Tessmer, yang menunjukkan bahwa media memperoleh skor tinggi (92,96%) pada aspek kelayakan dari para ahli desain media pembelajaran, desain, dan materi. Seluruh tahapan evaluasi menunjukkan bahwa media *mobile learning* ini telah mampu menyajikan materi dengan tampilan yang interaktif dan visual yang mendukung pemahaman konsep fisika secara lebih konkret.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar siswa dikategorikan efektif, dibuktikan dengan peningkatan skor posttest yang signifikan dibandingkan pretest, 72% siswa memperoleh nilai $\geq$ KKM. Selain itu, hasil uji kepraktisan oleh guru dan siswa menunjukkan bahwa media ini mudah digunakan, menarik, dan membantu dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Keterlibatan siswa juga meningkat melalui fitur-fitur interaktif seperti animasi, simulasi, dan soal latihan, yang membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan bermakna. Oleh karena itu, media *mobile learning* berbasis Android ini dinyatakan berhasil sebagai alternatif solusi terhadap tantangan dalam pembelajaran fluida statis.

Meskipun media pembelajaran yang dikembangkan telah dinyatakan layak, efektif, dan praktis, penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam hal cakupan materi dan skala implementasi. Oleh karena itu, direkomendasikan agar penelitian selanjutnya melakukan pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan topik-topik fisika lainnya serta menguji efektivitas media dalam jangka panjang dan pada populasi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. I. (2024). Perbandingan Pembelajaran dengan e-Learning dan m- Learning di Perguruan Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMJ*.
- Anugrah, A. R., Arafah, K., & Haris, A. (2023). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis android. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 3, 284-294. <http://ojs.unm.ac.id/jsdpf>
- Asrida, Sukariasih, L., & Yuris, M. (2024). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI pada Konsep Fluida Statis dengan Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test di SMA Negeri 2 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 9(3), 139-151. <https://jipfi.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/131%0Ahttps://jipfi.uho.ac.id/index.php/journal/article/download/131/87>
- Bimanstar, M. M. (2020). *Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika pada Materi Gerak Lurus untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan Unity* [Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang]. <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/13903/>
- Herlina, P., & Saputra, E. R. (2022). Pengembangan Media Power point Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1800-1809.

- Juandi, M. (2019). *Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android pada Materi Fluida Statis untuk Siswa SMA*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Laswadi. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Aplikasi Mobile Learning untuk Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama. *Journal on Education*, 04(04), 1979-1988.
- Mariani, R., Marzal, J., & Zurweni. (2021). Pengembangan Media Mobile Learning dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(03), 3295-3310.
- Mujiono, M., & Sarah, S. (2021). Android-Based Learning Media Development to Improve Student Learning Achievement. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(2), 115-125. <https://doi.org/10.20527/bipf.v9i2.8660>
- Munawir, M., Rofiqoh, A., & Khairani, I. (2024). Peran Media Interaktif Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran SKI di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI HUMANIORA*, 9(1), 63-71. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36722/sh.v9i1.2828>
- Muthahharah Thahir, & Irvan Gunawan. (2024). Workshop Penggunaan Moodle sebagai Learning Management System. *Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat Pendidikan*, 4(2), 251-264. <https://doi.org/10.33369/jurnalinovasi.v4i2.30038>
- Putra, M. F. R., Firdaus, M., & ... (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi fluida statis di Kelas XI IPA 1 Mempawah Hilir. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Aplikasinya (JPSA)*, 04(2), 41-44. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31571/jpsa.v4i2.1987>
- Widiasanti, I., Ramadhan, N. A., Alfarizi, M., Fairus, A. N., Oktafiani, A. W., & Thahur, D. (2023). Pemanfaatan Sarana Multimedia dan Media Internet sebagai Alat Pembelajaran yang Efektif. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1355-1370. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i3.4939>