

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran *Electronic Fuel Injection* (EFI)

Nurcholish Arifin Handoyono^{1*} dan Ali Mahmud²

¹²Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta

*e-mail: arifin@ustjogja.ac.id

Abstrak—Penelitian bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan media pembelajaran berbasis android dalam proses pembelajaran. Jenis penelitian adalah R&D dengan model 4D. Subjek penelitian yaitu siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan di SMK Perindustrian Yogyakarta yang terdiri dari 30 siswa. Teknik analisis data menggunakan uji *N gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil validasi oleh ahli media mendapatkan nilai rata-rata presentase 83,74%, dari ahli materi dari dosen mendapatkan nilai rata-rata presentase 93,1%, ahli materi dari guru mendapatkan nilai rata-rata persentase 92,67%, uji coba kelompok kecil dengan jumlah responden 10 siswa diperoleh nilai rata-rata presentase 81,77%, uji coba kelompok besar dengan jumlah responden 30 siswa mendapatkan nilai rata-rata persentase 84,4%, sehingga seluruhnya mendapatkan penilaian “sangat baik” dan Media pembelajaran ini efektif diterapkan dalam pembelajaran.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Android, Electronic Fuel Injection

Abstract— The research aims to determine the feasibility and effectiveness of android-based learning media in the learning process. This type of research is R&D with 4D models. The research subjects were students of class XI TKR SMK Perindustrian Yogyakarta Vocational School which consisted of 30 students. Data analysis techniques using the *N gain* test. The results showed that the results of validation by media experts get an average value of 83.74%, from material experts from lecturers get an average value of 93.1%, material experts from teachers get an average value of the percentage 92.67%, small group trials with the number of respondents 10 students obtained an average value of 81.77%, large group trials with a total of 30 students received an average percentage of 84.4%, so that all received ratings " very good " and this learning media is effectively applied in learning.

Keywords : Learning Media, Android, Electronic Fuel Injection



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by Author and Universitas Negeri Padang

I. PENDAHULUAN

Pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi diri manusia. Persaingan di era global dapat dilakukan melalui pendidikan. Dengan pendidikan manusia memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap, sehingga dapat berpikir secara rasional, sistematis, dan kritis terhadap masalah yang dihadapi [1]. Agar pendidikan dapat terlaksana perlunya proses pembelajaran aktif agar dapat menantang dan memotivasi siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga memberikan kesempatan yang tinggi untuk berkreatifitas sesuai minat dan bakatnya masing-masing.

Idealnya pada pembelajaran guru harus dapat

berkomunikasi dengan jelas dan menarik dengan peserta didik [2]. Dengan terciptanya iklim pembelajaran yang kondusif, maka diharapkan dapat menciptakan suasana aktif, kreatif, efektif, dan bermakna diantara peserta didik pada saat proses pembelajaran. Media pembelajaran menjadi peran kunci keberhasilan dalam komunikasi pembelajaran [3]. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menyatakan bahwa dengan tersedianya media pembelajaran dapat mengefektifkan proses pembelajaran [4].

Tantangan pendidikan Indonesia saat ini yang perlu dikembangkan adalah pembelajaran berbasis media [3]. Media yang dimaksud tidak terkecuali mobile learning yaitu memanfaatkan

gadget dan jaringan internet sebagai sumber belajar [5]. Jaringan internet merupakan aspek yang sangat penting pada era industri 4.0 seperti sekarang ini dimana terjadinya integrasi secara *online* untuk meningkatkan produktifitas. Perkembangan era industri 4.0 menuntut bahwa pendidikan untuk keterampilan abad ke-21 saja tidaklah cukup, tetapi harus mempertimbangkan manajemen pembelajaran dalam aspek sosial dan pembelajaran virtual [6].

Penduduk Indonesia telah tidak lepas dari penggunaan internet. Hal ini ditunjukkan oleh survei yang dilakukan oleh [7] sebanyak 143,26 juta jiwa atau 54,66% penduduk Indonesia menggunakan internet dalam kesehariannya. Data tersebut juga menyebutkan bahwa perangkat yang digunakan sebesar 44,16% menggunakan *smartphone/tablet*, 4,49% menggunakan komputer/laptop, dan 39,28% menggunakan kedua perangkat tersebut (*smartphone/tablet* dan komputer/laptop).

Penggunaan jaringan internet ini juga dapat dijumpai oleh siswa SMK Perindustrian Yogyakarta. Mayoritas siswa menggunakan *smartphone* berbasis android untuk mengakses internet. Penggunaan *smartphone* oleh siswa SMK Perindustrian Yogyakarta dapat dikatakan kurang maksimal karena siswa menggunakan *smartphone* hanya digunakan sebagai hiburan untuk bermain media sosial dan game. Pembelajaran pada SMK Perindustrian masih bersifat konvensional yaitu terbatas pada sumber bahan ajar cetak. Padahal seharusnya *smartphone* ini dapat digunakan bahan ajar alternatif dimana materi yang tersedia sesuai dengan kemajuan teknologi. Sesuai dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0 seharusnya siswa mampu menggunakan koneksi jaringan internet sebagai penunjang pembelajaran.

Untuk mendukung industri era 4.0, *smartphone* dapat dipergunakan sebagai *mobile learning* dalam pembelajaran [8]. Perlunya pemanfaatan *smartphone* sebagai *mobile learning* khususnya pada pembelajaran EFI karena selama ini bahan ajar yang dibuat oleh guru masih terbatas dan hanya sebagai pengangan guru.

Tidak adanya interaktif pada media pembelajaran yang digunakan menyebabkan siswa kurang dapat memaknai penggambaran secara komprehensif. Dengan permasalahan yang telah dikemukakan, oleh karena itu *smartphone* akan lebih dimaksimalkan lagi pemanfaatannya dalam pembelajaran sebagai sumber belajar multimedia interaktif yang dapat diakses dan dimiliki oleh siswa. Kelebihan multimedia ini yaitu dapat diulang materinya sebagai belajar mandiri siswa [9]. Perbaikan proses pembelajaran EFI berupa

mengembangkan media pembelajaran berbasis android.

A. Android Mobile Learning

Mobile learning adalah salah satu dari pembelajaran elektronik (*e-learning*). *Mobile learning* merupakan gabungan dari komputasi awan dengan *e-learning* yang kemudian terbentuk menjadi sumber yang dapat diakses dimana saja, sehingga dapat digunakan pada pembelajaran yang efektif sebagai pencari informasi dan interaksi tanpa batasan ruang dan waktu [10]. Secara teknis *mobile learning* adalah pembelajaran pribadi yang menghubungkan siswa dengan internet menggunakan gadget. Gadget tersebut dapat berupa *smartphone*, laptop, tablet, PC dsb. Dengan memanfaatkan gadget, siswa diberi kemudahan untuk mengakses media pembelajaran setiap waktu dan di setiap tempat.

Android adalah salah satu sistem operasi untuk gadget terutama untuk *smartphone* yang banyak digemari oleh setiap kalangan masyarakat. Hal ini disebabkan android ramah dan mudah digunakan [11]. Di Indonesia pengguna android menyumbang sebanyak 93,22%, sisanya 5,52% pengguna IOS dan 0,12% pengguna windows [12]. Dalam pendistribusiannya, android terdiri dari 2 cara. Cara yang pertama yaitu langsung melalui layanan dari google atau *Google Mail Service* (GMS) dan cara kedua yaitu tidak langsung dari google mealinkan dari *Open Handset Distribution* (OHD) [13]. Android menjadi sistem operasi untuk telepon seluler atau yang dikenal dengan *smartphone* di masa sekarang dan masa depan. Versi sistem operasi android dari yang terlama hingga terbaru yaitu versi 1.1, versi 1.5 (Cupcake), versi 1.6 (Donut), versi 2.1 (Eclair), versi 2.2 (Froyo), versi 2.3 (Gingerbread), versi 3.0 (Honeycomb), versi 4.0 (Ice Cream Sandwich), versi 4.1, 4.2 dan 4.3 (Jelly Bean), versi 4.4 (Kitkat), versi 5.0 (Lollipop) versi 6.0 (Marshmallow), versi 7.0 (Nougat), versi 8.0, versi 9.0 (Oreo), versi 10.

B. Pembelajaran Electronic Fuel Injection (EFI)

EFI adalah materi yang didapatkan oleh siswa kelas XI TKR SMK Perindustrian Yogyakarta. Mata pelajaran ini diberikan pada semester I dengan kriteria ketuntasan minimal 75 dan jumlah tatap muka sejumlah 4 kali, dengan jumlah jam sebanyak 2 x 45 menit per minggu. Kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran EFI sebagai berikut:

Tabel 1. Kompetensi Dasar pada Pembelajaran EFI

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran
Memelihara komponen sistem bahan bakar bensin	- Prinsip kerja sistem bahan bakar bensin jenis EFI - Kontruksi dan cara kerja komponen-komponen sistem bahan bakar bensin jenis EFI sesuai dengan tipenya.

II. METODA

Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D model 4D [14]. Model ini terdiri dari 4 tahap yaitu (1) *define*; (2) *design*; (3) *develop*; dan (4) *disseminate*.

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI TKR SMK Perindustrian Yogyakarta, terdiri dari 30 siswa. Objek penelitian adalah media pembelajaran berbasis android.

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan angket. Observasi digunakan untuk mengetahui kebutuhan media pembelajaran yang dikembangkan yaitu media pembelajaran berbasis android untuk pembelajaran EFI. Angket berisi penilaian kelayakan media oleh ahli media, ahli materi, guru pengampu, dan siswa sebagai pengguna. Untuk uji coba kelompok kecil terdiri dari 10 siswa dan uji coba kelompok besar terdiri dari 30 siswa.

Proses Pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian yang terdiri dari lembar observasi dan angket. Lembar observasi dilakukan dengan mengamati nilai siswa dan proses pembelajaran, sehingga hasil pengamatan sebagai acuan dalam pembuatan media pembelajaran. Lembar angket digunakan untuk mengukur kelayakan media

Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa data deskriptif yang diperoleh dari hasil validasi oleh para ahli, hasil yang diperoleh digunakan sebagai acuan revisi produk. Data kuantitatif diperoleh dari mengubah data kualitatif menggunakan skala likert dengan skala 4 (baik sekali), 3 (baik), 2 (cukup), dan 1 (kurang). Selanjutnya menghitung persentas kelayakan dengan menggunakan rumus:

$$\% = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Setelah didapatkan presentase kelayakannya, ditentukan kriteria kelayakan produk dengan mengacu pada tabel 2. Produk dikatakan layak

digunakan jika nilai kelayakannya sudah berada atau melampaui kategori baik.

Tabel 2. Skala Persentase dan Kategorinya

Presentase Pencapaian	Kategori
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21 - 40%	Kurang
0 - 20%	Sangat Kurang

Media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan dikatakan efektif dilihat berdasarkan dari hasil belajar siswa yang terdiri dari peningkatan hasil belajar dan ketuntasan hasil belajar. Peningkatan hasil belajar menggunakan uji *N gain* dengan rumus sebagai berikut:

$$N\ gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}} \dots\dots\dots(2)$$

Hasil *N-gain* yang didapatkan ditentukan kategorinya dengan mengacu pada tabel 3. Untuk mengetahui keefetifan media pembelajaran berbasis android, maka peningkatan hasil belajar siswa harus mencapai kategori minimal sedang dan pada pembelajaran memenuhi persentase ketuntasan klasikal mencapai minimal 75%. Kriteria ketuntasan yang ditetapkan adalah minimal 75.

Tabel 3. Pembagian Skor *Gain*

Nilai <i>N-gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Define (Pendefisian)

Tahap pendefinisian dilakukan sebagai tahapan awal dalam media pembelajaran berbasis android yang melewati beberapa langkah yaitu analisis awal akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

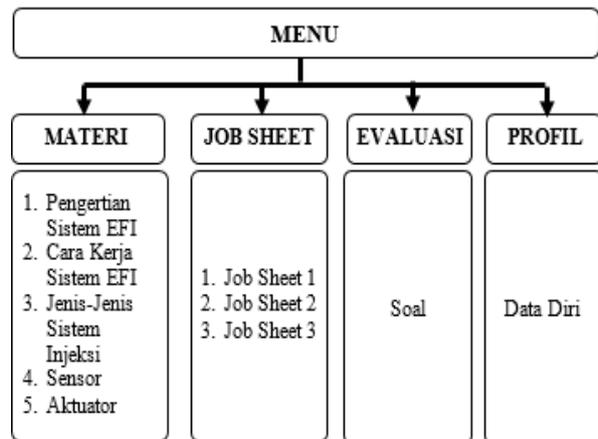
Langkah analisis awal akhir dilakukan untuk menemukan akar permasalahan yang dihadapi pada proses pembelajaran EFI. Pengamatan proses pembelajaran dan wawancara kepada guru pengampu sebagai tahap analisis awal akhir. Pada analisis ini ditemukan masalah selama pembelajaran siswa masih pasif selama pembelajaran. Guru mayoritas menggunakan metode pembelajaran konvensional berupa

ceramah dan demonstrasi. Bahan ajar guru masih terbatas dan hanya sebagai pegangan guru, sehingga pembelajaran hanya berpusat pada guru. Keterbatasan bahan ajar ini menjadi pertimbangan untuk melakukan pengembangan suatu media yang memuat materi EFI.

Langkah selanjutnya adalah analisis siswa dengan temuan kurangnya pengetahuan serta pemahaman siswa tentang materi EFI karena masih minimnya sumber belajar yang tersedia bagi siswa. Sumber belajar yang dimiliki siswa sebelumnya yaitu berupa catatan dan modul. Rata-rata semua siswa memiliki *handphone* android yang seharusnya dapat dipergunakan untuk mencari sumber belajar terkait dengan materi EFI, namun pada kenyataannya siswa hanya menggunakan sebatas sms, telepon, sosial media, dan memutar media. Dampak dari tidak dimaksimalkannya *handphone* android oleh siswa berdampak pada rendahnya nilai pembelajaran EFI yaitu hanya 60% dari 30 siswa yang mencapai nilai di atas kriteria ketuntasan minimal, sedangkan sisanya masih di bawah kriteria ketuntasan minimal. Dengan hasil ini dapat dijadikan pertimbangan memanfaatkan *handphone* android sebagai media pembelajaran dengan memasang aplikasi pembelajaran berbasis android yang memuat materi EFI. *Handphone* android dipilih karena rata-rata setiap siswa memilikinya, selain dari pada itu penggunaan *handphone* android dapat mempermudah siswa untuk mengulang kembali materi karena mudah dibawa kemana-mana dan tidak mudah rusak karena media yang dipergunakan dalam bentuk aplikasi.

Langkah berikutnya adalah analisis konsep yang dilakukan dengan melihat silabus dan buku-buku referensi yang digunakan pada pembelajaran EFI. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui materi pokok EFI yang tersaji yaitu: (1) Pengertian sistem EFI, (2) Cara kerja sistem EFI, (3) Jenis-jenis sistem injeksi, (4) Sensor-sensor, dan (5) Aktuator.

Langkah akhir dari tahap pendefinisian adalah spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap desain ini menyusun kerangka struktur program dan perancangan antar muka multimedia pembelajaran berbasis android. Hasil kerangka desain berupa struktur program dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Desain Struktur Program

B. Tahap Design (Perancangan)

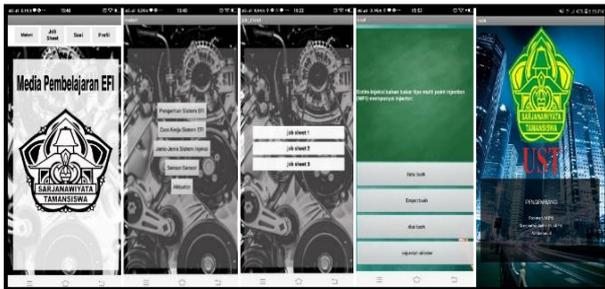
Tahap perancangan dilakukan dengan beberapa langkah yaitu penyusunan instrumen, pemilihan media, dan pemilihan format. Beberapa langkah yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui jenis materi dan media pembelajaran yang cocok untuk dikembangkan. Penilaian dan saran yang didapatkan dari para ahli merupakan informasi sangat penting dalam pengembangan media agar media yang dikembangkan sesuai dengan hapan.

Penyusunan instrumen berupa angket uji kelayakan untuk para ahli diantaranya ahli materi dan media. Selain dari para ahli, dalam pengembangan media juga akan dilakukan uji kelayakan oleh guru pengampu dan siswa untuk uji coba kelompok kecil dan besar sebagai masukan revisi. Aspek uji kelayakan untuk ahli materi dan guru pengampu meliputi subtansi materi dengan silabus, relevansi materi, isi materi, dan manfaat. Aspek uji kelayakan untuk ahli media meliputi tampilan, isi, bahasa, pengoperasian, dan tujuan. Aspek uji kelompok kecil atau besar meliputi relevansi materi, isi materi, kemudahan pengoperasian, navigasi, dan layout atau tata letak.

Pemilihan format media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah berbasis android. Hal ini atas pertimbangan hampir semua siswa memiliki *handphone* android serta mempermudah siswa untuk mengulang kembali materi karena mudah dibawa kemana-mana.

C. Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan yaitu merancang media pembelajaran sesuai dengan kerangka desain struktur program yang sudah dibuat (gambar 1). Hasil dari rancangan awal produk dapat dilihat sebagai berikut:



(a) (b) (c) (d) (e)

Gambar 2. Perancangan Awal Produk: (a) Tampilan Awal; (b) Tampilan Materi; (c) Tampilan Job Sheet; (d) Tampilan Soal; dan (e) Tampilan Profil

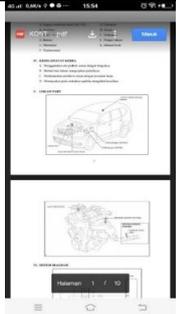
Setelah dihasilkannya rancangan awal produk, kemudian merevisi berdasarkan masukan dari ahli materi, ahli media, dan guru pengampu. Pertama, masukan dari Ahli media yaitu warna diperjelas sehingga akan membuat tampilan menjadi

menarik. Kedua, masukan dari ahli materi yaitu materi berupa rangkuman atau lebih disederhanakan. Ketiga, masukan dari guru pengampu yaitu soal diharapkan langsung muncul skor yang diperoleh oleh siswa, sehingga yang diharapkan dapat diterkoneksikan dengan siswa secara langsung. Keempat, masukan dari uji coba kelompok kecil yaitu bahasa asing diberi keterangan versi Bahasa Indonesianya, sehingga siswa dapat memahami lebih muda. Berdasarkan beberapa masukan tersebut kemudian media pembelajaran direvisi dari segi tampilan dengan pewarnaan yang menarik, materi lebih diperingkas, soal dalam media pembelajaran yang dibuat langsung muncul skornya ketika selesai dikerjakan, dan pemberian istilah Bahasa Indonesia pada Bahasa asing.

Beberapa masukan dari pengembangan media pembelajaran berbasis android dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. Revisi Produk

Masukan dari	Saran	Pengembangan Produk	
		Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Ahli Media	Warna diperjelas sehingga akan membuat tampilan menjadi menarik		
Ahli Materi	Materi berupa rangkuman atau lebih disederhanakan		
Guru Pengampu	Soal diharapkan langsung muncul skor yang diperoleh oleh siswa, sehingga yang diharapkan dapat diterkoneksikan dengan siswa secara langsung		

Masukan dari	Saran	Pengembangan Produk	
		Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Uji Coba Kelompok Kecil	Bahasa asing diberi keterangan versi Bahasa Indonesianya, sehingga siswa dapat memahami lebih muda		

Pengambilan data uji kelayakan dilakukan dengan instrumen angket. Uji kelayakan media pembelajaran berbasis android dianalisis dengan mengacu pada hasil penilaian oleh para ahli, guru pengampu, siswa. Hasil kelayakan mediapembelajaran berbasis android dinilai layak digunakan apabila dalam kategori minimal “Baik”.

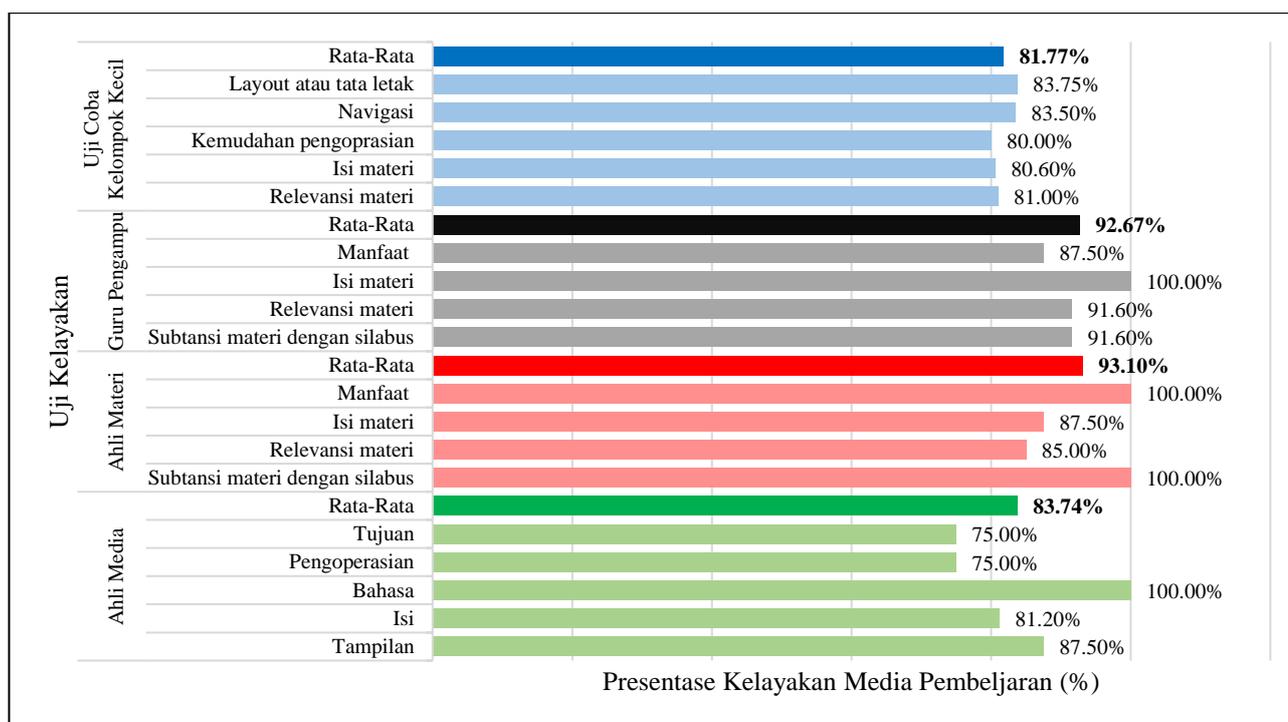
Hasil penilaian uji kelayakan produk oleh ahli media pada aspek tampilan sebesar 87,5% dikategorikan sangat baik, aspek isi sebesar 81,2% dikategorikan sangat baik, aspek bahasa sebesar 100% dikategorikan sangat baik, aspek pengoperasian sebesar 75% dikategorikan baik, dan aspek tujuan sebesar 75% dikategorikan baik. Secara keseluruhan dari kelima aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 83,74% dikategorikan sangat baik.

Hasil penilaian uji kelayakan produk oleh ahli materi pada aspek substansi materi dengan silabus didapatkan sebesar 100% dikategorikan sangat baik, aspek relevansi materi sebesar 85% dikategorikan sangat baik, aspek isi materi sebesar 87,5% dikategorikan sangat baik, dan aspek manfaat sebesar 100% dikategorikan sangat baik. Secara keseluruhan dari keempat aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 93,1% dikategorikan sangat baik.

Hasil penilaian uji kelayakan produk oleh guru pengampu pada aspek substansi materi dengan silabus didapatkan sebesar 91,6% dikategorikan sangat baik, aspek relevansi materi sebesar 91,6% dikategorikan sangat baik, aspek isi materi sebesar 100% dikategorikan sangat baik, dan aspek manfaat sebesar 87,5% dikategorikan sangat baik. Secara keseluruhan dari keempat aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 92,67% dikategorikan sangat baik.

Hasil penilaian uji coba kelompok kecil pada aspek relevansi materi didapatkan sebesar 81% dikategorikan sangat baik, aspek isi materi sebesar 80,6% dikategorikan sangat baik, aspek kemudahan pengoperasian sebesar 80% dikategorikan baik, aspek navigasi sebesar 83,5% dikategorikan sangat baik, dan aspek layout atau tata letak sebesar 83,75% dikategorikan sangat baik. Secara keseluruhan dari kelima aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 81,77% dikategorikan sangat baik.

Rangkuman hasil uji kelayakan produk oleh ahli materi, ahli media, guru pengampu, dan uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada gambar 3 berikut:

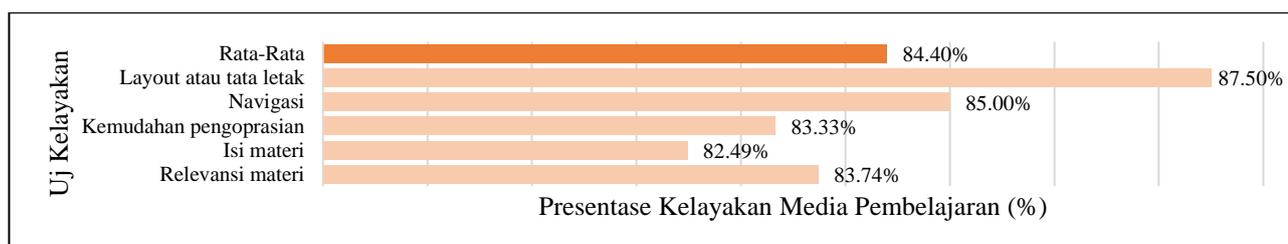


Gambar 3. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Android oleh Ahli Materi, Ahli Media, Guru Pengampu, dan Uji Coba Kelompok Kecil

D. Tahap Disseminate (Penyebaran)

Pada tahap penyebaran media pembelajaran berbasis android siap disebarakan kepada siswa sebagai uji coba kelompok besar. Penyebaran

dilakukan dengan cara membagikan *link* melalui melalui whatsapp kepada para siswa. Hasil uji coba kelompok besar tercantum pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Kelayakan Modul oleh Kelompok Besar

Pada uji coba kelompok besar dapat diketahui bahwa hasil penilaian pada aspek relevansi materi didapatkan sebesar 83,74% dikategorikan sangat baik, aspek isi materi sebesar 82,49% dikategorikan sangat baik, aspek kemudahan pengoperasian sebesar 83,33% dikategorikan sangat baik, aspek navigasi sebesar 85% dikategorikan sangat baik, dan aspek layout atau tata letak sebesar 87,5% dikategorikan sangat baik. Secara keseluruhan dari kelima aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 84,4% dikategorikan sangat baik.

Uji keefektifan media pembelajaran berbasis android menggunakan 2 jenis data, yaitu skor *pretest* dan *posttest*. Hasil *N-gain* yaitu 0,53 termasuk kategori sedang, artinya dengan

menggunakan media pembelajaran berbasis android dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Jumlah siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan hasil belajar pada *pretest* adalah 10%, sedangkan pada *posttest* adalah 100%, artinya siswa mengalami peningkatan ketuntasan hasil belajar sebesar 90% dan media pembelajaran berbasis android efektif digunakan sebagai media pembelajaran pada materi EFI karena telah memenuhi presentase ketuntasan klasikal minimal yaitu 75%.

Dengan media pembelajaran berbasis android pada materi EFI memungkinkan siswa mendapatkan informasi dan materi pembelajaran secara efektif dan efisien yang dapat diakses di setiap tempat dan waktu. Siswa dapat melakukan

pembelajaran secara aktif dan mandiri [15]. Dengan pembelajaran *mobile learning* siswa dapat mengikuti kuis dan tes singkat di waktu luang, yang semakin memperkaya pengalaman [16]. Hasil penelitian pun menunjukkan bahwa penggunaan *android mobile learning* dapat mengefektifkan pembelajaran, artinya sistem pembelajaran yang memanfaatkan *smartphone* dapat menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dan interaktif. *Mobile learning* merupakan langkah awal pembelajaran digital di masa yang akan datang khususnya dalam menyabut era industri 4.0 sebagai inovasi pembelajaran [17]. Sistem pembelajaran *android mobile learning* dapat digunakan oleh pratisi pendidikan, seperti instruktur, guru, dan dosen untuk menyediakan catatan studi dalam format digital yang disertai evaluasi pembelajaran.

untuk memberikan inovasi pembelajaran pada mata kuliah fisika sehingga mahasiswa memiliki motivasi yang tinggi terhadap mata kuliah fisika.

IV. KESIMPULAN

Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada pembelajaran EFI mendapatkan penilaian dari ahli media, ahli materi, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar dengan hasil rata-rata sebesar 84,4% dikategorikan "sangat baik". Kemudian berdasarkan hasil uji *N-gain* diperoleh nilai sebesar 0,53 termasuk kategori sedang, artinya media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Republik Indonesia, "Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003," in Sekretariat Negara, 2003.
- [2] J. H. Stronge, P. D. Tucker, and J. L. Hindman, *Handbook for qualities of effective teachers*. Alexandria: VA: ASCD, 2004.
- [3] Chávez Arcega and M. Antonio, "Instructional technology and media for learning," *Rev. Mex. Investig. Educ.*, vol. 15, no. 44, pp. 191–196, 2010.
- [4] N. A. Handoyono and S. Hadi, "Pengembangan modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass untuk mendukung Perkuliahan cat dan bodi Kendaraan," *Taman Vokasi*, vol. 6, no. 1, pp. 36–44, 2018.
- [5] J. Gikas and M. M. Grant, "Mobile computing devices in higher education: Student

- perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media," *Internet High. Educ.*, vol. 19, no. 1, pp. 18–26, 2013.
- [6] C. Bossard, G. Kermarrec, C. Buche, and J. Tisseau, "Transfer of learning in virtual environments: A new challenge?," *Virtual Real.*, vol. 12, no. 3, pp. 151–161, 2008.
- [7] APJII, "Infografis Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia," Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, 2017. [Online]. Available: <https://apji.or.id/content/read/39/342/Hasil-Survei-Penetrasi-dan-Perilaku-Pengguna-Internet-Indonesia-2017>.
- [8] R. Godwin-Jones, "Emerging technologies: Mobile apps for language learning," *Lang. Learn. Technol.*, vol. 15, no. 1, pp. 2–1, 2011.
- [9] A. Azhar, *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
- [10] A. Garcia-Cabot, L. De-Marcos, and E. Garcia-Lopez, "An empirical study on m-learning adaptation: Learning performance and learning contexts," *Comput. Educ.*, vol. 82, no. 1, pp. 450–459, 2015.
- [11] Prasad S, "A Study on: Attitude of Indian Customers towards Smartphones of Android and Windows Version," *J. Account. Mark.*, vol. 5, no. 2, p. 5: 167, 2016.
- [12] Statcounter, "Mobile Operating System Market Share Indonesia," Statcounter Globalstat, 2019. [Online]. Available: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>.
- [13] A. Satyaputra and E. M. Aritonang, *Let's Build Your Android Apps with Android Studio*. 2016.
- [14] S. Thiagarajan, D. S. Semmel, and M. I. Semmel, *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Twin Cities: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota, 2016.
- [15] S. Muryoah and M. Fahartia, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi," *Innov. J. Curric. Educ. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 79–83, 2017.
- [16] T. Martono Kurniawan and D. Nurhayati Oky, "Implementation of Android-Based Mobile Learning Application as a Flexible Learning Media," *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 11, no. 2, pp. 168–174, 2014.
- [17] I. D. Kurniawati and S. Nita, "Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa," *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2018.

Biodata Penulis

Nurcholish Arifin Handoyono, M.Pd., Lahir di Magelang, 15 Oktober 1989. Lulus S1 (S.Pd.) Pendidikan Teknik Otomotif di FT UNY pada tahun 2013, Lulus S2 (M.Pd.) Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Vokasi Otomotif di Pascasarjana UNY pada Tahun 2015. Pekerjaan sebagai Dosen PTM FKIP UST Yogyakarta sejak tahun 2015 hingga sekarang. Bidang keilmuan yang dikuasai adalah Pendidikan Vokasi dan Teknik Mekanik Otomotif.

Ali Mahmud, Lahir di Makasar, 18 Februari 1995. Lulus S1 (S.Pd.) Pendidikan Teknik Mesin Kosentrasi Otomotif di FKIP UST Yogyakarta.

