



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI LISTRIK DINAMIS (SIMTRIDI) PADA PLATFORM SMARTPHONE UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA

Murni¹, Hartamansyah Khatami¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, STKIP Surya, Jalan Imam Bonjol No.88 Kota Tangerang, Indonesia
Email: murni@stkipsurya.ac.id

Abstract

This study aims to get an overview of the development process of Dynamic Electric Simulation (SIMTRIDI) learning media on smartphone platforms and describe the feasibility of products according to media experts, content experts, and student responses to products developed for online learning in high school. This study used the small scale R & D method which adopted the research steps proposed by Borg and Gall. The instruments used in this study were validation sheets for media and content experts, one to one student and small group student response questionnaires. The research subjects in this study were students of SMA Negeri 17 Tangerang which consisted of 2 parts, namely 3 class XIA students with high, medium, and low abilities for one to one trial, and 15 students in class XIB and XIC for small group trials. The results of the trial were analyzed using percentage techniques and Likert scale analysis techniques. The stages of developing this learning media include: (1) the data collection stage, conducted by interviews with physics teachers regarding the limitations of media in schools and literature studies are carried out to obtain accurate theories about software that will be used as a basis for solving problems; (2) planning stage, namely software installation, determination of dynamic electrical subject order, template creation; (3) the initial product draft development stage, namely making a user interface, coding carried out using processing software 3.0.2 and APDE software (processing software on smartphones) using the JAVA programming language, and testing to check the coding stage has run well or not; (4) the initial trial stage is product assessment to media experts, content experts, and one to one students; (6) the small group trial stage, which is to conduct trials on 15 small group students; (7) the second revision stage is to make revisions based on suggestions and input from small group students; (8) the implementation and dissemination stage, which is disseminated or published through national journals and implemented in several state high schools in Tangerang Regency. The validation results of media and content experts obtained a percentage of 90% and 93% with categories worthy of use. As for the responses of students one to one regarding the application has a very good interpretation and for the response of students in the small group regarding the application also has a very good interpretation.

Keywords: Learning Media; Online Learning; SIMTRIDI; Smartphone

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang proses pengembangan media pembelajaran Simulasi Listrik Dinamis (SIMTRIDI) pada platform smartphone serta mendeskripsikan kelayakan produk menurut ahli media, ahli materi, dan respon siswa terhadap produk yang dikembangkan untuk pembelajaran fisika di SMA. Penelitian ini menggunakan metode small scale R & D yang mengadopsi langkah-langkah penelitian yang diajukan oleh Borg and Gall. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi ahli media dan ahli materi, angket respon siswa one to one, dan angket respon siswa kelompok kecil. Subjek ujicoba pada penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 17 Tangerang yang terdiri atas 2 bagian yaitu 3 siswa kelas XIA dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah untuk ujicoba one to one, serta 15 siswa kelas XIB dan XIC untuk ujicoba kelompok kecil. Hasil ujicoba dianalisis menggunakan teknik persentase dan teknik analisis skala Likert. Adapun tahap pengembangan media pembelajaran ini antara lain: (1) tahap pengumpulan data, dilakukan dengan wawancara kepada guru fisika mengenai keterbatasan media di sekolah dan studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori yang akurat tentang perangkat lunak yang akan dijadikan landasan dalam

menyelesaikan permasalahan; (2) tahap perencanaan yaitu penginstalan *software*, penentuan urutan materi listrik dinamis, pembuatan template; (3) tahap pengembangan draft produk awal yaitu pembuatan tampilan (*user interface*), dan pengkodean (*coding*) yang dilakukan dengan menggunakan *software processing 3.0.2* dan *software APDE* (*software processing* pada *smartphone*) dengan menggunakan bahasa pemrograman *JAVA*, pengetesan untuk mengecek tahap pengkodean sudah berjalan baik atau belum; (4) tahap ujicoba awal yaitu penilaian produk kepada ahli media, ahli materi, dan siswa one to one; (5) tahap revisi awal yaitu melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli media, ahli materi, serta siswa one to one; (6) tahap ujicoba kelompok kecil yaitu melakukan ujicoba kepada 15 siswa kelompok kecil; (7) tahap revisi kedua yaitu melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari siswa kelompok kecil; (8) tahap implementasi dan diseminasi yaitu diseminarkan maupun dipublikasikan melalui jurnal nasional serta diimplementasikan di beberapa SMA Negeri di Kabupaten Tangerang. Hasil validasi ahli media dan ahli materi diperoleh persentase sebanyak 90% dan 93% dengan kategori layak digunakan. Sedangkan untuk tanggapan siswa one to one mengenai aplikasi memiliki interpretasi sangat baik dan untuk respon siswa pada kelompok kecil mengenai aplikasi juga memiliki interpretasi sangat baik. Abstrak dibuat dalam 2 bahasa, yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.

Kata kunci: Media Pembelajaran; Pembelajaran Daring; SIMTRIDI; Smartphone

Cara Menulis Sitasi: Murni and Hartamansyah Khatami. (2023). Pengembangan media pembelajaran simulasi listrik dinamis (SIMTRIDI) pada platform *smartphone* untuk pembelajaran fisika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 10 (2), halaman 138-149.

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar merupakan suatu proses komunikasi yang terjadi antara guru dan siswa. Agar proses komunikasi dalam belajar mengajar ini dapat berjalan dengan baik, dibutuhkan suatu alat perantara atau sering disebut sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan (Sadiman, 2014). Pendapat lain menyimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna (Sutjipto, 2011). Berdasarkan pendapat tersebut dapat disintesis bahwa media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan untuk menyampaikan informasi dari guru kepada siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga proses pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Penggunaan media yang tepat akan membuat siswa belajar dengan mudah dan merasa senang dalam mengikuti pembelajaran (Achmad Rivai, 2021).

Pada saat ini, Indonesia mengalami pandemik *Coronavirus Diseases 2019* (COVID-19). Dampak adanya COVID-19 ini terjadi di berbagai aspek seperti pendidikan, sosial, ekonomi, dan pariwisata. Pada tanggal 24 Maret 2020 Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia mengeluarkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran *Coronavirus Diseases 2019* (COVID-19). Dalam surat edaran tersebut menyebutkan bahwa pembelajaran dilakukan secara daring/jarak jauh untuk memberikan pengalaman bermakna kepada siswa. Belajar dari rumah dapat bervariasi antarsiswa, sesuai dengan minat dan kondisi masing-masing, termasuk mempertimbangkan kesenjangan akses/fasilitas belajar di rumah.

Pembelajaran daring adalah pembelajaran yang dilakukan secara virtual melalui aplikasi virtual yang tersedia (Syarifudin, 2020). Pembelajaran daring yang dilakukan di rumah ini dapat menggunakan media pembelajaran berbasis *smartphone*. Media pembelajaran berbasis *smartphone* merupakan salah satu inovasi media pembelajaran fisika yang sesuai dengan perkembangan jaman dan teknologi. Dengan

menggunakan media pembelajaran berbasis android siswa akan merasakan kemudahan mempelajari materi fisika menggunakan smartphone (Dhita Kusuma Dewi, 2018); (Riki Fajri Rahmat, 2019); (Achmad Rivai, 2021). Perkembangan smartphone yang semakin pesat ini menyebabkan terbukanya peluang penggunaan perangkat teknologi di dunia pendidikan. Pemanfaatan smartphone yang maksimal baik oleh guru dan siswa dapat menunjang dan meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Salah satu pemanfaatan *smartphone* ini yaitu menggunakannya sebagai sarana untuk pembuatan media pembelajaran.

Dalam pembuatan media pembelajaran pada platform *smartphone*, dibutuhkan *software* untuk menggambar dan membuat animasi atau simulasi. *Software* yang biasa digunakan pada smartphone adalah *software processing*. *Processing* adalah bahasa dan lingkungan pemrograman open source untuk memprogram gambar, animasi, dan interaksi. *Processing* sering digunakan oleh seniman, desainer, pelajar, dan peneliti untuk membuat prototipe, produk atau sebagai alat untuk belajar dasar-dasar pemrograman (processing.org, 2022). Bahasa yang digunakan pada *software processing* adalah *JavaScript* yang merupakan salah satu bahasa pemrograman web yang populer saat ini. *JavaScript* memungkinkan kita untuk membuat halaman web menjadi lebih interaktif dengan mengakses dan memodifikasi konten, serta menandai halaman web yang digunakan saat sedang melihat browser (Duckett, 2014). *JavaScript* memungkinkan programmer mengelola dokumen untuk menciptakan animasi-animasi (Komputer, 2012). Seiring perkembangan dunia pemrograman, *JavaScript* kini banyak digunakan oleh para programmer untuk menambahkan fungsi dari web yang dikembangkannya, termasuk pada web dalam *smartphone*.

Perkembangan teknologi yang semakin maju menyebabkan banyaknya usia sekolah memiliki *smartphone* ber-platform Android (Jayus R. S., 2017). Menurut survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa 16,68% dari pengguna *smartphone* di Indonesia merupakan kelompok usia 13-18 tahun (databoks, 2018). Berdasarkan hasil survei tersebut dapat disimpulkan bahwa sekitar 16,68% pengguna *smartphone* adalah siswa SMP dan SMA. Alangkah baiknya jika *smartphone* ini bisa dimanfaatkan untuk mendukung proses belajar mengajar di sekolah.

Berdasarkan hasil survei angket yang telah diberikan kepada guru-guru fisika pada 5 SMA di wilayah Kabupaten Tangerang, empat dari lima sekolah sekolah tersebut menyatakan bahwa terdapat keterbatasan fasilitas sarana pendukung untuk menunjang proses pembelajaran daring, terutama pada mata pelajaran fisika. Pembelajaran fisika secara daring akan lebih mudah dilakukan jika tersedia media virtual yang dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa. Media pembelajaran akan lebih menarik dengan adanya animasi atau simulasi. Hal ini sesuai dengan salah satu tujuan simulasi atau animasi yaitu agar siswa memiliki gambaran tentang proses terjadinya sesuatu beserta komponen-komponen terjadinya (Harijadi, 2014).

Materi listrik dinamis merupakan salah satu materi yang dipelajari di SMA. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa di salah satu SMA di Tangerang mengatakan bahwa salah satu

materi fisika yang sulit untuk dipahami yaitu Listrik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ismail I. I., Samsudin, A., Suhensi, E., dan Kaniawati, I., 2015); (Mukhlis, H., Iskandar W., & Djoko A.W., 2019) yang menyatakan bahwa 39,9% siswa mengalami miskonsepsi dan 44,01% siswa berpeluang tidak memahami konsep tentang listrik dinamis. Profil miskonsepsi tertinggi yaitu pada materi Hukum Kirchoff. Sedangkan sub pokok bahasan dengan profil kesulitan cukup tinggi yaitu hambatan listrik, arus listrik, beda potensial, hukum ohm, dan rangkaian listrik (Nofitasari I., & Sihombing, Y., 2017).

Penelitian tentang pengembangan media pada platform android/smartphone telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, yaitu (Yektyastuti, R., & Ikhsan, J., 2016); (Amirullah, Gufron & Susilo, 2018); (Ramdani, A., Jufri, A., & Jamaluddin, J., 2020). Beberapa penelitian tersebut, belum ada pengembangan media pembelajaran tentang materi Listrik Dinamis untuk SMA. Selain itu, media yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya belum ada yang menampilkan simulasi agar siswa lebih memahami materi. Kebanyakan media tersebut hanya menampilkan konsep materi, latihan soal, atau games seperti puzzle, teka-teka silang, dan labirin.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian dengan mengembangkan media pembelajaran berupa Simulasi Rangkaian Listrik Dinamis (SIMTRIDI) pada platform smartphone. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang proses pengembangan media pembelajaran Simulasi Listrik Dinamis (SIMTRIDI) pada platform smartphone serta mendeskripsikan kelayakan produk menurut ahli media, ahli materi, dan respon siswa terhadap produk yang dikembangkan untuk pembelajaran daring di SMA.

Media ini diharapkan bisa dijadikan salah satu alternatif sumber belajar mandiri bagi siswa untuk belajar materi Listrik Dinamis. Siswa dapat belajar dimana saja dan kapan saja, tanpa harus bergantung pada guru. Sehingga hal ini juga dapat mendukung program pemerintah tentang merdeka belajar.

METODE

Model yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah Small Scale Research and Development (R&D) dari Borg dan Gall (M.D. Gall, J.P. Gall, & W.R.. Borg, 2003). Karena keterbatasan waktu dan biaya, penelitian pengembangan ini hanya dibatasi pada 8 langkah pengembangan saja. Langkah atau tahapan pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah: (1) pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan draft produk, (4) ujicoba awal, (5) revisi produk tahap awal, (6) ujicoba kelompok kecil, (7) revisi produk tahap dua, (8) implementasi dan diseminasi.

Subjek ujicoba atau responden untuk ujicoba produk pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 17 Tangerang. Subjek ujicoba ini terdiri atas 2 bagian yaitu subjek ujicoba *one to one* adalah 3 orang siswa kelas XIA dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah, sedangkan subjek ujicoba kelompok kecil berjumlah 15 siswa dari kelas XIB dan XIC yang dipilih secara acak oleh guru.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu lembar penilaian ahli dan angket respon

siswa. Lembar penilaian diberikan kepada ahli media dan ahli materi untuk memperoleh penilaian terhadap produk. Lembar angket respon siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai efisiensi media pembelajaran SIMTRIDI pada platform *smartphone*.

Teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisis data penilaian ahli media dan ahli materi adalah teknik persentase. Adapun perhitungan persentase kelayakan produk pada setiap aspek menggunakan persamaan:

$$(\%) = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor ideal}} \times 100\% \dots (1) \quad (\text{Ridwan, 2010})$$

Setelah penyajian dalam bentuk persentase, langkah selanjutnya mendeskripsikan dan mengambil kesimpulan dari nilai persentase tiap aspek. Adapun kriteria kelayakan produk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Persentase Penilaian

Persentase Penilaian	Interpretasi	Kesimpulan
75% < skor ≤ 100%	Sangat baik	Layak digunakan
50% < skor ≤ 75%	Baik	Layak dengan revisi
25% < skor ≤ 50%	Cukup baik	Kurang layak
0% < skor ≤ 25%	Kurang baik	Tidak layak

(Ridwan, 2010)

Pada uji coba *one to one* dan kelompok kecil, angket respon siswa dianalisis menggunakan skala likert. Skala likert merupakan skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap seseorang, dengan menempatkan kedudukan sikapnya pada kesatuan perasaan kontinum yang berkisar dari “sangat positif” hingga ke “sangat negatif” terhadap sesuatu (objek psikologis). Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini terdiri 5 skala pernyataan positif dan negatif dari 1 sampai 5. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

a) Menentukan panjang kelas (*p*) dengan cara sebagai berikut.

$$p = \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{banyak kategori}} \dots (2)$$

(Sundayana, 2015)

b) Menentukan skala respon

Tabel 2. Skala Persentase Penilaian

Skor Total	Interpretasi
$S_{\min} \leq ST < S_{\min} + p$	Sangat Jelek
$S_{\min} + p \leq ST < S_{\min} + 2p$	Jelek
$S_{\min} + 2p \leq ST < S_{\min} + 3p$	Cukup
$S_{\min} + 3p \leq ST < S_{\min} + 4p$	Baik

Skor Total	Interpretasi
$S_{\min} + 4p \leq ST < S_{\max}$	Sangat Baik

(Sundayana, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dihasilkan sebuah media bernama SIMTRIDI untuk mendukung pembelajaran Fisika pada materi Listrik Dinamis di SMA. SIMTRIDI ini merupakan sebuah media yang dibuat pada platform *smartphone* untuk mendukung pembelajaran daring dan luring. Tahapan pengembangan yang dilakukan dan temuan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

Pengumpulan Data

Tahap awal dari pengembangan produk ini adalah pengumpulan data guna analisis kebutuhan. Tahap awal ini dilakukan melalui studi awal dengan mengumpulkan informasi pada kondisi kontekstual dimana penelitian ini dilakukan, studi literatur, serta observasi di kelas dan sekolah.

Studi pendahuluan dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada guru fisika di salah satu SMA di Kabupaten Tangerang. Hasil wawancara didapatkan bahwa terdapat keterbatasan media pembelajaran fisika untuk proses belajar daring. Wawancara juga dilaksanakan untuk mengetahui seberapa besar pengguna *smartphone* dan pemanfaatannya terhadap pembelajaran. Hasil wawancara didapatkan data bahwa 98% siswa sudah memiliki *smartphone* android tetapi hanya 13% yang menggunakannya untuk pembelajaran.

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori yang akurat tentang perangkat lunak yang akan dijadikan landasan dalam menyelesaikan permasalahan. Studi literatur bersumber dari buku, jurnal, dan website. Hasil studi literatur didapatkan bahwa perangkat lunak untuk membuat media pembelajaran pada platform *smartphone* adalah *software processing* dengan Bahasa pemrograman *JavaScript* dan Adobe Illustrator CS5. *Software processing* digunakan untuk membuat media yang dikembangkan menjadi interaktif, sedangkan Adobe Illustrator CS5 digunakan untuk membuat tampilan media menjadi lebih menarik.

Perencanaan

Perencanaan pengembangan aplikasi media ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Desain Aplikasi Media Pembelajaran SIMTRIDI

Tahapan	Keterangan
Penginstalan <i>Software</i>	Mendownload software processing di www.processing.org mendownload Adobe Illustrator CS5
Penentuan Urutan Materi Listrik Dinamis	Arus listrik Resistor Hambatan jenis Rangkaian Listrik

Tahapan	Keterangan
Pembuatan <i>Template</i>	Hukum I Kirchoff
	Hukum II Kirchoff
	Halaman Depan
	Halaman Materi

Pengembangan Draf Produk

Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk dan instrumen penilaian produk. Langkah yang digunakan dalam pembuatan produk, yaitu (1) Pembuatan tampilan (*user interface*); (2) Pengkodean (*coding*) yang dilakukan dengan menggunakan *software processing 3.0.2* dan *software APDE (software processing pada smartphone)* dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA; (3) Pengetesan untuk mengecek tahap pengkodean sudah berjalan baik atau belum.

Pembuatan *user interface* pada media ini menggunakan *software Adobe Illustrator CS5*. Hal ini karena *software* ini memfasilitasi pembuatan gambar dengan mudah dan dapat digunakan oleh pemula sekalipun. Adapun tampilan visual dari media yang telah dikembangkan adalah seperti Gambar 1 berikut ini.

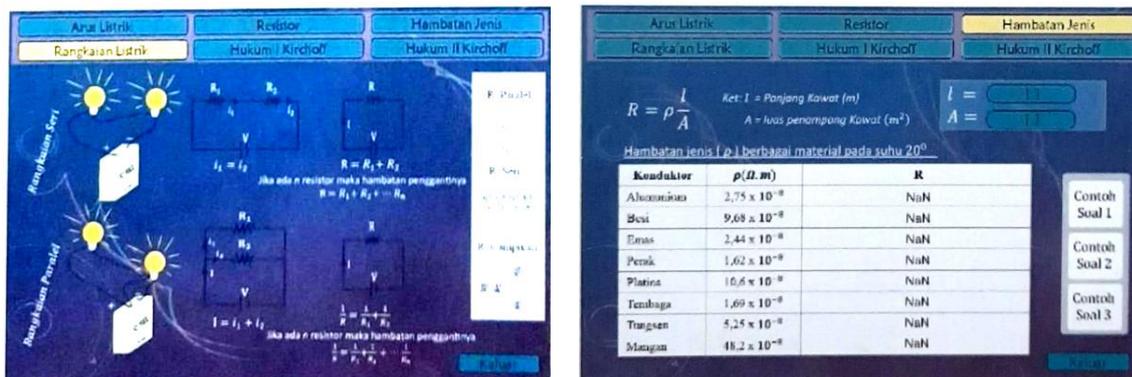


Gambar 1. Visualisasi Halaman Depan

Media SIMTRIDI ini yang terdiri 6 materi yaitu arus listrik, resistor, hambatan jenis, rangkaian listrik, Hukum 1 Kirchoff, Hukum II Kirchoff. Pada masing-masing materi tersebut terdapat rangkuman materi, simulasi, contoh soal, dan evaluasi.



Gambar 2. Tampilan pada Materi Resistor



(a)

(b)

Gambar 3(a) dan 3(b). Visualisasi Simulasi pada Materi Rangkaian Listrik dan Hambatan Jenis

Pada tampilan simulasi yang disajikan pada Gambar 3(a), siswa bisa membuat rangkaian listrik baik bentuk seri maupun paralel berdasarkan gambarkan rangkain simbol yang disajikan. Sedangkan pada tampilan simulasi pada Gambar 3(b), siswa dapat mengisi sendiri nilai panjang dan luas penampang kawat, sehingga siswa dapat menghitung nilai hambatan kawat tersebut.

Langkah kedua setelah pembuatan *user interface* yaitu pengkodean. Tujuan dari pengkodean pada media pembelajaran SIMTRIDI ini adalah untuk memberikan tampilan interaktif pada media saat pengguna menggunakan media pembelajaran melalui respon tombol dan input yang digunakan untuk menggerakkan simulasi atau mengganti halaman materi. Pengkodean dilakukan dengan menggunakan *software processing 3.0.2* dan *software APDE (software processing pada smartphone)* dengan menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript*.

Langkah ketiga pada pengembangan draft produk adalah pengujian. Pada tahap pengujian dilakukan bertujuan untuk menguji apakah tahap pengkodean yang telah dilakukan dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pada tahap pengujian *software processing 3.0.2* menghasilkan file ekstensi *.pde* yang dapat dijalankan pada PC yang terdapat *software processing* baik pada sistem operasi windows, max, maupun linux/ubuntu. Sedangkan *software APDE* menghasilkan file ekstensi *.apk* yang dapat dijalankan pada smartphone berbasis android maupun smartphone tersebut belum terpasang *software APDE*. Setelah pengujian pada smartphone ini dilakukan, dapat diketahui bahwa media yang dikembangkan baru bisa memberikan tampilan *full screen* dengan baik pada 3 tipe *smartphone* berdsarkan kesesuaian resolusi *smartphone* dengan media.

Uji Coba Awal

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk berupa media pembelajaran dengan cara melakukan validasi produk oleh ahli media, ahli materi, dan ujicoba *one to one*. Ujicoba *one to one* ini dilakukan kepada 3 siswa SMA Negeri 17 Tangerang kelas XIA yang berkemampuan tinggi, sedang, dan kurang.

Aspek penilaian ahli media meliputi aspek desain teknis, penyajian dan kebahasaan. Sedangkan

hasil penilaian ahli materi meliputi substansi materi, kebenaran konsep, dan kebahasaan. Hasil penilaian ahli media dan ahli materi ini disajikan pada tabel 4 dan 5. Instrumen penilaian ahli diadopsi dari *Mobile Application Testing* dan BSNP 2007.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek Validasi	Persentase	Interpretasi
Desain teknis	87%	Layak digunakan
Penyajian	90%	Layak digunakan
Kebahasaan	93%	Layak digunakan
Rata-rata	90%	Layak digunakan

Tabel 5. Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek Validasi	Persentase	Interpretasi
Subtansi Materi	96%	Layak digunakan
Kebenaran Konsep	91%	Layak digunakan
Kebahasaan	93%	Layak digunakan
Rata-rata	93%	Layak digunakan

Menurut (Abdalha Ali, 2012) aspek yang digunakan pada angket tanggapan siswa berupa aspek kemudahan penggunaan, kepuasan pengguna, kemampuan untuk dipelajari, dan ketertarikan. Hasil ujicoba produk *one to one* ini ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Respon Siswa *One to One*

Aspek	Jumlah Skor	Interpretasi
Ketertarikan	13	Sangat Baik
Kemudahan Penggunaan	24	Sangat Baik
Kemampuan untuk dipelajari	47	Sangat Baik

Revisi Produk Tahap Awal

Melakukan revisi produk berdasarkan masukan pada uji coba awal. Perbaikan yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

- a) Ditambahkan tutorial/petunjuk penggunaan aplikasi pada setiap halaman sehingga aplikasi lebih mudah digunakan
- b) Pengoperasian tombol menu dan input angka telah diperbaiki, sehingga mudah untuk dioperasikan
- c) Ukuran font tulisan diperbesar sehingga lebih mudah dibaca

Uji Coba Kelompok Kecil

Pada pengujian ini dilakukan oleh 15 orang siswa SMA Negeri 17 Tangerang kelas XIB dan XIC

yang dipilih secara acak oleh guru. Pada uji coba kelompok kecil ini, siswa dibagi menjadi 5 kelompok dan dibagikan *smartphone* dan tablet pada masing-masing kelompok serta angket respon siswa pada masing-masing siswa yang digunakan untuk menilai produk yang dikembangkan. Hasil pengolahan data angket uji coba kelompok kecil disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengolahan Data Angket Respon Siswa Kelompok Kecil

Aspek	Jumlah Skor	Interpretasi
Ketertarikan	545	Sangat Baik
Kemudahan penggunaan	243	Sangat baik
Kemampuan untuk dipelajari	248	Baik

Revisi Produk Tahap Dua

Melakukan revisi produk berdasarkan masukan pada uji coba kelompok kecil. Saran dan masukan untuk media SIMTRIDI adalah perlu ditambahkan video tentang penjelasan materi. Akan tetapi saran ini belum bisa dilakukan, karena processing yang digunakan saat ini belum mendukung untuk menyisipkan video.

Implementasi dan Diseminasi

Produk akhir dari penelitian ini diseminarkan maupun dipublikasikan melalui jurnal nasional dan/atau internasional serta diimplementasikan di beberapa SMA Negeri di Kabupaten Tangerang.

Media SIMTRIDI pada platform *smartphone* memiliki keunggulan yaitu: (1) memiliki materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika di SMA; (2) simulasi membantu siswa lebih mudah memahami materi listrik dinamis; (3) bersifat fleksibel sehingga memudahkan siswa dalam belajar dimanapun dan kapanpun. Dengan keunggulan ini, diharapkan media ini lebih memudahkan siswa untuk belajar materi listrik dinamis selama pembelajaran daring. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Edi Ismanto, 2017) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan *smartphone* sebagai media pembelajaran memberikan kesempatan belajar yang lebih mendalam bagi siswa karena dengan menggunakan *smartphone* siswa dapat mengembangkan pembelajaran melalui penelusuran informasi dari internet, serta melatih keterampilan mereka dalam melaksanakan praktikum karena prinsip mobilitas yang dimiliki oleh *smartphone*.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan pada penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran Simulasi Listrik Dinamis (SIMTRIDI) pada platform *smartphone* untuk pembelajaran daring dilaksanakan melalui 8 tahap yaitu: (1) tahap pengumpulan data, dilakukan dengan wawancara kepada guru fisika mengenai keterbatasan media di sekolah dan studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori yang akurat tentang perangkat lunak yang akan dijadikan landasan dalam menyelesaikan permasalahan; (2) tahap perencanaan yaitu penginstalan *software*, penentuan urutan materi listrik dinamis, pembuatan template; (3) tahap pengembangan draft produk awal yaitu

pembuatan tampilan (*user interface*), pengkodean (*coding*) yang dilakukan dengan menggunakan *software processing* 3.0.2 dan *software APDE (software processing pada smartphone)* dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA, pengetesan untuk mengecek tahap pengkodean sudah berjalan baik atau belum; (4) tahap ujicoba awal yaitu penilaian produk kepada ahli media, ahli materi, dan siswa *one to one*; (5) tahap revisi awal yaitu melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli media, ahli materi, serta siswa *one to one*; (6) tahap ujicoba kelompok kecil yaitu melakukan ujicoba kepada 15 siswa kelompok kecil, (7) tahap revisi kedua yaitu melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari siswa kelompok kecil; (8) tahap implementasi dan diseminasi yaitu diseminarkan maupun dipublikasikan melalui jurnal nasional serta diimplementasikan di beberapa SMA Negeri di Kabupaten Tangerang. Hasil validasi ahli media dan ahli materi diperoleh persentase sebanyak 90% dan 93% dengan kategori layak digunakan. Sedangkan untuk tanggapan siswa *one to one* mengenai aplikasi memiliki interpretasi sangat baik dan untuk respon siswa pada kelompok kecil mengenai aplikasi juga memiliki interpretasi sangat baik. Media pembelajaran pada platform *smartphone* ini dapat digunakan kapan saja dan dimana saja sehingga akan memudahkan siswa dalam melakukan pengulangan pembelajaran fisika secara mandiri di rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalha Ali, A. O. (2012, Oktober). A Conceptual Framework for Measuring the Quality of Mobile Learning. *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology Vol. 14 No. 4*.
- Achmad Rivai, I. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Menggunakan Appypie dan Videoscribe pada Materi Momentum dan Impuls. *Journal of Learning and Instructional Studies, 1*(1), 9 - 16. doi:<https://doi.org/10.46637/jlis.v1i1.2>
- Amirullah, Gufron & Susilo. (2018). Pengembangan media pembelajaran interaktif pada konsep monera berbasis smartphone android. *Wacana Akademika Majalah Ilmiah Kependidikan, 2*(1). doi:10.30738/wa.v2i1.2555
- databoks. (2018, Februari 23). Retrieved from <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2018/02/23/usia-produktif-mendominasi-pengguna-internet>.
- Dhita Kusuma Dewi, I. M. (2018). Buku Suplemen Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Untuk Peserta Didik SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2018, II*. doi: doi.org/10.21009/03.SNF2018.01.PE.01
- Duckett, J. (2014). *JavaScript&Jquery, Interactive front-end web*. Indiana: John Wiley&Son Inc.
- Edi Ismanto, M. N. (2017). Pemanfaatan Smartphone Android sebagai Media Pembelajaran bagi Guru SMA Negeri 2 Kota Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI, 1*(1), 42-47. doi:DOI: 10.37859/jpumri.v1i1.33
- Harijadi, D. S. (2014). Efektivitas Pembelajaran Simulasi Komputer Pra Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Fisika di SMP Negeri 1 Ponorogo. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY, Yogyakarta, 225 - 229*.
- Ismail I. I., Samsudin, A., Suhensi, E., dan Kaniawati, I. (2015). Diagnostik miskonsepsi melalui listrik dinamis four tier test. *Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS)*, (pp. 381-384). Bandung.

- Jayus R. S., M. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Kinematic Application (KA) pada Platform Android. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 127 - 134.
- Kemendikbud. (2020). Surat edaran No.4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan pendidikan dalam masa darurat penyebaran covid 19. Jakarta, Indonesia.
- Komputer, W. (2012). *JavaScript source code*. Semarang: Andi Offset.
- M.D. Gall, J.P. Gall, & W.R.. Borg. (2003). *Educational research: An introduction, 7th edition*. New York: Addison Wesley Longman.
- Mukhlis, H., Iskandar W., & Djoko A.W. (2019). Remediasi miskonsepsi siswa pada materi listrik dinamis menggunakan ebook interaktif. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(1), 30. doi:10.29303/jpft.v5i1.986
- Nofitasari I., & Sihombing, Y. (2017). Deskripsi kesulitan belajar peserta didik dan faktor penyebabnya dalam memahami materi listrik dinamis kelas X SMA Negeri 2 Bengkayang. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 7(1), 44-53. doi:<https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n1.p44-53>
- processing.org. (2022, September 19). Retrieved from processing.org: <https://processing.org>
- Ramdani, A., Jufri, A., & Jamaluddin, J. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada massa pandemi covid-19 untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran*, 6(3), 433-440. doi:<https://doi.org/10.33394/jk.v6i3.2924>
- Ridwan. (2010). *Metode dan teknik menyusun tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Riki Fajri Rahmat, L. M. (2019). Pengembangan Mdeia Pembelajaran Berbasis Mobile Learning pada Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Journal Inovasi dan Teknologi Pendidikan*, 6(2), 116 - 126.
- Sadiman, A. S. (2014). *Media pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sundayana, R. (2015). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sutjipto, K. C. (2011). *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Syarifudin, A. S. (2020). Implementasi Pembelajaran Daring untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan sebagai Dampak Diterapkannya Social Distancing. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 5(1), 31-34. doi:<https://doi.org/10.21107/metalingua.v5i1.7072>
- Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. (2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi kelarutan untuk meningkatkan performa akademik siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 88-99. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i1.10289>