

# Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Laboratorium Berbasis Android Pada Materi Gerbang Logika Dasar

Alfian Muflich Pratama<sup>1</sup>, Wanda Ramansyah<sup>2</sup>, Nuru Aini<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia  
email: [alfianmuflichpratama@gmail.com](mailto:alfianmuflichpratama@gmail.com)

---

---

## Abstrak

Penelitian ini berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Laboratorium Berbasis Android pada Materi Gerbang Logika Dasar". Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan permasalahan yang ditemukan oleh peneliti pada saat melakukan observasi di lapangan. Dari hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, terdapat beberapa materi pelajaran yang sulit dipahami oleh siswa. Mayoritas materi yang sulit dipahami merupakan materi yang membutuhkan kegiatan praktikum. Keadaan tersebut semakin dipersulit dengan tidak seimbangnya jumlah siswa dengan perangkat laboratorium yang digunakan. Sehingga untuk menyesuaikan alokasi waktu mengajar, pembelajaran cenderung berjalan kurang efektif. Dengan tingginya tingkat penggunaan smartphone oleh peserta didik, dan mengacu pada permasalahan tersebut peneliti bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis android sebagai media pendamping kegiatan praktikum. Penelitian pengembangan yang dilaksanakan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: (1) analyze, (2) design, (3) development, (4) implementation, (5) evaluation. Dalam penelitian ini, uji kelayakan produk media pembelajaran dilakukan oleh ahli media, ahli materi, peserta didik dan uji fungsionalitas media. Uji coba yang dilakukan terhadap peserta didik dilakukan secara perorangan dengan jumlah 3 peserta didik, kelompok kecil dengan jumlah 6 peserta didik, dan kelompok besar dengan jumlah 20 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) ahli media diperoleh persentasen 95,7%, menunjukkan media ini valid digunakan; (2) ahli materi diperoleh persentasen 92,7%, menunjukkan media ini valid digunakan; (3) uji coba peserta didik perorangan diperoleh persentase 90%, (4) uji coba peserta didik kelompok kecil diperoleh persentase 87,3%, dan (5) uji coba peserta didik kelompok besar diperoleh persentase 89,3% yang menunjukkan media valid untuk digunakan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran tersebut valid dan layak untuk digunakan.

**Kata kunci:** ADDIE, gerbang logika, media pembelajaran, virtual laboratorium.

## Abstract

This research is entitled "Development of Android-Based Virtual Laboratory Learning Media on Basic Logic Gate Theory". The research was carried out based on the problems found by researchers during field observations. From the results of observations made by researchers, there are some subject matter that is difficult for students to understand. The majority of material that is difficult to understand is material that requires practical activities. This situation is further complicated by the imbalance in the number of students and the laboratory equipment used. So to adjust the allocation of teaching time, learning tends to run less effectively. With the high level of smartphone use by students, and referring to these problems, the researcher aims to develop android-based learning media a companion media for practicum activities. The development research carried out using the ADDIE development model consists of 5 stages, namely: (1) analyze, (2) design, (3) development, (4) implementation, (5) evaluation. In this study, the feasibility test of learning media products was carried out by media experts, material experts, students and media functionality tests. The trials conducted on students were carried out individually with 3 students, small groups with 6 students, and large groups with 20 students. The results showed that: (1) media experts obtained a percentage of 95,7%, indicating that this media was valid to use; (2) material experts obtained a percentage of 92,7%, indicating that this media is valid to use; (3) individual student trials obtained a percentage of 90%, (4) small group student trials obtained a percentage of 87,3%, and (5) large group student trials obtained a percentage of 89,3% which indicates the media is valid to use. These results indicate that the learning media is valid and feasible to use.

**Keywords:** ADDIE, logic gate, learning media, virtual laboratory.

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berlangsung dengan pesat. Hal ini dikarenakan dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meluas dalam berbagai aspek kehidupan. Teknologi memberikan kemudahan dalam penyebaran informasi dan ilmu pengetahuan dari hingga kepada seluruh manusia. Beriringan dengan berkembangnya teknologi seperti saat ini banyak memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap aspek-aspek kehidupan seperti cara kerja, cara berpikir, metode belajar bahkan gaya hidup. Dalam dunia pendidikan teknologi memiliki peran vital yang mampu memberikan inovasi dalam kegiatan belajar maupun mengajar.

Pembelajaran yang dilakukan secara konvensional namun tidak didukung dengan beberapa aspek pendukung diantaranya seperti kelengkapan media yang digunakan, keseimbangan antara jumlah media yang digunakan dengan pemakai media tersebut, serta pemakaian media yang kurang inovatif cenderung membuat pembelajaran menjadi kurang efektif, monoton dan membosankan. Melatar belakangi hal tersebut, berkembangnya teknologi seperti saat ini juga mampu memberikan dampak positif terhadap dunia pendidikan, dimana sudah banyak riset penelitian dan pengembangan yang menghasilkan suatu produk media pembelajaran sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar yang sudah berhasil dikembangkan dan diterapkan. Produk-produk media yang dihasilkan cukup beragam, diantaranya seperti game edukasi, multimedia interaktif, simulator, laboratorium maya, dan lain sebagainya yang bisa dimanfaatkan oleh pendidik sebagai alat bantu maupun stimulan untuk menyampaikan informasi serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Menurut Arsyad (2020: 11) terdapat dua aspek penting dalam proses pembelajaran, diantaranya adalah media pembelajaran dan metode mengajar. Pemilihan metode mengajar tentu juga akan berpengaruh terhadap kesesuaian pemilihan media yang digunakan, sehingga pendidik dituntut untuk melakukan peningkatan terhadap kualitas media yang akan digunakan. Kedua aspek tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu menarik minat belajar peserta didik sehingga memudahkan pemahaman materi serta tidak merasa jenuh dan bosan saat proses pembelajaran berlangsung.

Kegiatan praktikum pada hakikatnya diselenggarakan guna mengasah kemampuan maupun skill yang bermanfaat bagi proses belajar peserta didik, karena dengan adanya praktikum peserta didik diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran secara riil atau nyata. Tanpa adanya media untuk praktik secara langsung, maka penyampaian ilmu pengetahuan berlangsung kurang maksimal, karena penyampaian materi kepada peserta didik hanya sampai pada ranah kognitif saja. Maka dibutuhkan pemahaman materi melalui media yang mampu untuk memvisualisasikan kegiatan praktikum agar praktikum dapat berjalan efektif meskipun dilakukan dalam kondisi pembelajaran daring sekalipun. Pembekalan materi melalui kegiatan praktikum sangat perlu dilakukan mengingat materi pada saat praktikum merupakan materi yang cenderung sulit dipahami tanpa praktikan mencoba mempraktikkan secara langsung. Dengan demikian salah satu alternatif yang sedang banyak dikembangkan adalah dengan pengembangan suatu produk media pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman nyata secara langsung kepada peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar.

Problematika umum yang ditemui pada saat pembelajaran yang memerlukan praktikum yaitu kebutuhan media dalam penyampaian materi. Dalam mata pelajaran yang diikuti oleh peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan pada beberapa materi menuntut peserta didik untuk memahami konsep-konsep dan tujuan dari pembelajaran itu sendiri. Sedangkan beberapa materi tersebut memerlukan kegiatan praktik beserta media praktikumnya disamping penggunaan media papan tulis dan buku. Pernyataan ini juga didukung oleh pernyataan yang serupa dari peneliti lain, misalnya menurut pendapat Hikmah et al. (2017: 187) yang menyatakan bahwa diperlukan sebuah inovasi pendidikan berupa pendayagunaan sebuah media dalam suatu proses pembelajaran dengan tujuan membuat peserta didik memiliki pemahaman yang utuh.

Salah satu materi yang memerlukan sebuah media pembelajaran dalam penyampaian informasinya adalah materi mengenai gerbang logika dasar pada mata pelajaran sistem komputer di

kelas X SMK dengan program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti pada tanggal 30 Desember 2020 dengan Bapak Happy Chamdan Mukappi, S.Kom selaku pendidik sekaligus guru mata pelajaran sistem komputer di SMK N 1 Baureno, peneliti menemukan beberapa permasalahan terkait proses pembelajaran. Materi gerbang logika dasar pada pelajaran sistem komputer merupakan materi yang membutuhkan kegiatan praktik secara langsung untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Menurut penjelasan Bapak Happy Chamdan Mukappi, S.Kom masalah yang sering terjadi dalam proses pembelajaran materi gerbang logika diantaranya masih terdapat peserta didik yang kurang dapat menangkap apa yang disampaikan oleh pendidik. Salah satu faktor terbesar adalah keterbatasan media sebagai alat bantu belajar.

Selain itu juga dampak dari fasilitas laboratorium yang terbatas namun dengan peserta didik yang melebihi jumlah perangkat komputer sebagai sarana praktik secara langsung. Hal tersebut dikarenakan jumlah peminat pada program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di sekolah tersebut menjadi pilihan utama para peserta didik baru. Pengaruhnya adalah tidak memungkinkan ketika peserta didik harus bergantian mengingat keterbatasan waktu dalam kegiatan belajar mengajar, dampak dari permasalahan tersebut adalah masih terdapat peserta didik yang hanya menerima penjelasan menggunakan gambaran logika saja, tanpa mendapat pengalaman secara riil dan pemahaman secara utuh, sehingga pembelajaran yang diterima peserta didik tersebut bersifat pasif. Permasalahan yang lain adalah tidak semua peserta didik memiliki perangkat komputer atau laptop untuk melakukan kegiatan praktikum, sehingga hal tersebut menjadi salah satu hambatan pendidik yang cenderung lebih kesulitan dalam penyampaian materi praktik kepada peserta didik. Namun demikian semua peserta didik memiliki gawai atau smartphone, dimana tingginya pengguna smartphone yang beriringan dengan perkembangan teknologi, smartphone dapat dimanfaatkan sebagai sarana atau media untuk menunjang kegiatan pembelajaran praktikum dengan mengembangkan sebuah produk berupa media pembelajaran berbasis smartphone yang dapat digunakan peserta didik dalam pembelajaran di kelas maupun mandiri.

Laboratorium virtual merupakan perangkat lunak yang dikembangkan guna memvisualisasi pembelajaran yang dilaksanakan secara praktik, dengan tujuan agar dapat digunakan secara efektif dan fleksibel pada piranti atau perangkat lunak berbasis smartphone. Pengembangan laboratorium virtual berbasis smartphone dibutuhkan guna meperkuat pemahaman terhadap konsep terhadap suatu proses pembelajaran. Laboratorium virtual dikembangkan dengan tujuan bukan untuk menggantikan secara riil praktikum konvensional, namun dengan tujuan melengkapi kekurangan yang ada diantaranya efektifitas dan fleksibilitas yang ditawarkan. Terlebih laboratorium virtual mampu menjadi alternatif pilihan yang efektif bagi seorang pendidik dalam melaksanakan kegiatan praktikum dengan tidak terbatas tempat, dan waktu. Dengan adanya praktikum virtual ini, maka pengguna dapat melakukan kegiatan praktikum kapan saja dan dimana saja.

Beberapa penelitian untuk mengembangkan suatu aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu atau menggantikan kegiatan praktikum secara konvensional diantaranya adalah pembuatan media pembelajaran virtual laboratorium. Penelitian dan pengembangan media pembelajaran virtual laboratorium tersebut antara lain telah dilakukan oleh Nuryanti et al. (2019), Manikowati et al. (2018), Lutfi (2017), dan Rokhim et al. (2020). Penelitian Nuryanti et al. (2019) berfokus pada pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual dengan lembar kerja siswa untuk meningkatkan berpikir kritis siswa pada materi elektrokimia siswa sekolah menengah kejuruan. Penelitian yang dilakukan Manikowati et al. (2018) berfokus pada pengembangan mobile laboratorium virtual untuk pembelajaran praktikum siswa SMA dengan materi penelitian trigonometri dan lensa tipis. Penelitian Lutfi (2017) berfokus pada pengembangan laboratorium virtual materi asam, basa, dan garam dengan subjek penelitian siswa Sekolah Menengah Atas. Penelitian yang dilakukan Rokhim et al. (2020) berfokus pada praktikum pemisahan kimia terintegrasi dengan telepon pintar dengan subjek penelitian siswa Sekolah menengah kejuruan dan mahasiswa Jurusan Kimia Perguruan Tinggi.

Dari latar belakang uraian tersebut, diusulkan dalam penelitian ini “Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Laboratorium Berbasis Android Pada Materi Gerbang Logika Dasar” guna

meminimalisir kurangnya efektivitas penyampaian suatu informasi kepada peserta didik terhadap materi yang disampaikan, serta sebagai pendamping praktikum atau untuk mengatasi permasalahan praktikum yang berlangsung kurang optimal. Aplikasi yang akan peneliti kembangkan ini merupakan aplikasi laboratorium virtual berbasis android yang didalamnya terapat fitur-fitur beragam. Fitur tersebut diantaranya menu belajar dengan basis augmented reality, simulator, evaluasi, informasi, bantuan, dan profil. Fitur-fitur yang disematkan dalam aplikasi tersebut berguna untuk meningkatkan pemahaman konsep materi yang disampaikan oleh pendidik. Aplikasi yang dibuat juga memperhatikan kompetensi serta indikator capaian belajar peserta didik, sehingga materi yang dimuat dalam aplikasi tersebut jelas.

## METODE PENELITIAN

Penelitian jenis ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk (Sugiyono, 2018). Model pengembangan penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE adalah model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan, meliputi: tahap analisis (*analyze*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*).

Pada tahap analisis (*analyze*), peneliti melakukan analisis awal, analisis peserta didik, dan analisis materi. Pada tahap perancangan (*design*), dilakukan penyusunan game edukasi mulai dari pemilihan referensi yang sesuai dengan materi hingga perancangan game edukasi dan aplikasi yang sesuai untuk pembuatan bahan ajar elektronik. Kemudian, pada tahap pengembangan (*development*), dilakukan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media. Setelah memenuhi syarat valid, dapat ke tahap selanjutnya tahap implementasi (*implementasi*) game edukasi diujicobakan kepada peserta didik untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap game edukasi yang telah dikembangkan. Subjek uji coba yang dilakukan adalah peserta didik kelas X program keahlian TKJ SMK Negeri 1 Baureno. Uji coba dilakukan secara perorangan untuk 3 peserta didik, kelompok kecil untuk 6 peserta didik, dan kelompok besar untuk 20 peserta didik

Data yang dihasilkan dari penelitian ini dikumpulkan dalam data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berasal dari hasil penilaian oleh validator dan persentase hasil perhitungan dari angket respon peserta didik. Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui komentar dan saran yang diberikan oleh validator pada lembar validasi.

Teknik analisis data pada pengembangan ini, data dianalisis dengan menggunakan analisis data kualitatif berdasarkan masukan dari validator terhadap produk yang dihasilkan, dan menggunakan analisis data kuantitatif hasil lembar validasi serta angket respon peserta didik berupa skor terhadap produk yang dikembangkan. Penilaian skor menggunakan skala penilaian 1-5, yaitu (1) Sangat Kurang, (2) Kurang Baik, (3) Cukup, (4) Baik, dan (5) Sangat baik. Menurut Ramansyah (2018) Skor hasil validasi ahli dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Tingkat Pencapaian} = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

F = Jumlah skor dari alternatif jawaban yang dipilih

N = Jumlah skor maksimal dari keseluruhan subjek

Untuk menentukan kualitas media pembelajaran virtual laboratorium, digunakan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Persentase Penilaian Validasi dalam (Ramansyah, 2018)

Skor (pencapaian nilai)	Kategori validitas	Keterangan
25.00 - 40.00	Tidak valid	Tidak dapat digunakan
41.00 - 55.00	Kurang valid	Tidak dapat digunakan
56.00 - 70.00	Cukup valid	Dapat digunakan, setelah perbaikan besar
71.00 - 85.00	Valid	Dapat digunakan, setelah perbaikan kecil
86.00 - 100.00	Sangat valid	Sangat baik digunakan, tanpa perbaikan

Data yang diperoleh melalui uji coba dari angket respon peserta didik menurut Ramansyah (2018) untuk mengolah data menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Pencapaian} = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

F = Jumlah skor dari alternatif jawaban yang dipilih

N = Jumlah skor maksimal dari keseluruhan subjek

Untuk mengetahui kriteria penilaian yang digunakan, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Kualitas Modifikasi (Ramasnyah, 2018)

Kriteria Validasi	Tingkat Validitas
$81\% < p < 100\%$	Sangat Baik
$61\% < p < 80\%$	Baik
$41\% < p < 60\%$	Cukup Baik
$21\% < p < 40\%$	Buruk
$0\% < p < 20\%$	Sangat Buruk

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk media pembelajaran virtual laboratorium. Adapun produk yang telah dikembangkan ini, merupakan produk yang belum dilakukan uji coba ke para ahli dan peserta didik sebagai subjek dari penelitian yang akan dilakukan. Sistem operasi Android 4.4 KitKat minimum diperlukan untuk menjalankan game instruksional ini. Berikut beberapa tampilan dari hasil perancangan game edukasi yang sudah dikembangkan diantaranya:

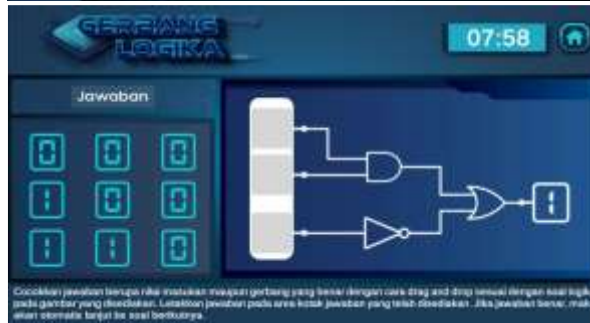
Tabel 3. Game Edukasi berbasis Andorid

Tampilan	Gambar
Halaman Menu Awal	
Halaman Profil	
Halaman KI/KD	

Halaman Simulator



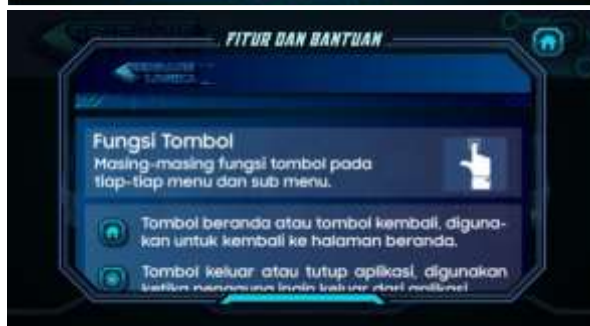
Halaman Evaluasi



Halaman Menu Belajar Berbasis AR



Halaman Bantuan



Hasil validasi data yang diberikan kepada para ahli yaitu ahli materi dan ahli media yang sesuai dengan bidangnya masing-masing, dilakukan oleh 3 validator meliputi dosen pendidikan informatika dan guru mata pelajaran system komputer.

**Pertama**, hasil penilaian validasi dari ahli materi pada aspek kelayakan isi/materi, kelayakan penyajian dan kelayakan kebahasaan disajikan pada tabel 3.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

Validator	Skor dari validator	Skor Maksimal	Persentase	Keterangan
Jumlah	51	55	92,7%	Sangat Valid

**Kedua**, hasil penilaian validasi dari ahli media pada aspek kelayakan kegrafikan dan perangkat lunak disajikan dalam tabel 4.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Skor dari validator	Skor Maksimal	Persentase	Keterangan
Jumlah	91	95	95,7%	Sangat Valid

Pada tahap ini melakukan uji coba produk kepada peserta didik yang telah divalidasi dan direvisi. Uji coba dilakukan pada perorangan kelompok kecil. Uji coba dilaksanakan pada saat proses pembelajaran dengan menggunakan game edukasi kemudian setelah melakukan proses pembelajaran peserta didik diminta untuk mengisi angket respon peserta didik terhadap game Edukasi yang sudah digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan. Berikut hasil data dari angket respon peserta didik disajikan pada tabel 6.

Tabel 7. Hasil Uji Coba Peserta Didik

Uji Coba	Skor Total	Skor Maksimal	Skor Penilaian Maksimal	Persentase	Keterangan
Uji Perorangan	135	150	100	90%	Sangat Baik
Uji Kelompok Kecil	262	300	100	87,3%	Sangat Baik
Uji Kelompok Besar	893	1000	100	89,3	Sangat Baik

Setelah dilakukan berbagai rangkaian uji coba yang dilakukan terhadap media pembelajaran virtual laboratorium berbasis android pada materi gerbang logika dasar, presentase skor nilai yang diperoleh dari ahli media yaitu 95,7%, yang memiliki kategori kualifikasi “sangat tinggi” sehingga media pembelajaran tersebut telah dinyatakan layak untuk digunakan tanpa adanya revisi. Sedangkan presentase skor nilai yang diperoleh dari penilaian ahli materi yaitu 92,7% yang juga memiliki kategori kualifikasi “sangat tinggi”. Mengacu pada hasil uji coba tersebut, maka media pembelajaran virtual laboratorium berbasis android pada materi gerbang logika dasar tersebut dinyatakan layak untuk digunakan. Hasil presentase skor nilai yang diperoleh dari uji coba media kepada peserta didik perorangan menunjukkan nilai 90% yang memiliki kategori kualifikasi “sangat tinggi”, presentase skor nilai yang diperoleh dari uji coba media kepada peserta didik kelompok kecil memperoleh nilai 87,3% yang memiliki kategori kualifikasi “tinggi”. Sedangkan presentase skor nilai yang diperoleh dari uji coba media kepada peserta didik kelompok besar menunjukkan skor nilai 89,3% yang memiliki kategori kualifikasi “tinggi”. Mengacu pada hasil uji coba tersebut, maka media pembelajaran virtual laboratorium berbasis android pada materi gerbang logika dasar dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil uji coba media pembelajaran virtual laboratorium berbasis android pada materi gerbang logika dasar yang dilakukan peneliti kepada para ahli dan subjek coba peserta didik, media pembelajaran tersebut mendapatkan hasil penilaian yang “layak” atau telah teruji kevalidannya sebagai media pembelajaran. Dengan hasil tersebut, media pembelajaran virtual laboratorium berbasis android pada materi gerbang logika dasar telah layak dan dapat diterapkan pada pembelajaran di kelas pada materi gerbang logika dasar mata pelajaran sistem komputer kelas X Sekolah Menengah Kejuruan sebagai sarana pendukung kegiatan pembelajaran oleh pendidik dan peserta didik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran virtual laboratorium berbasis android pada materi gerbang logika dasar yang dilakukan peneliti, dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian dan pengembangan yang dilakukan telah melalui rangkaian prosedur penelitian dan pengembangan yang meliputi efektivitas, efisiensi, serta daya tarik media. Penelitian diawali dengan melakukan observasi atau studi pendahuluan guna menemukan permasalahan yang akan diteliti di lapangan. Observasi tersebut meliputi analisis kompetensi, analisis karakteristik, dan analisis materi. Setelah tahapan observasi selesai, peneliti mulai mengembangkan sebuah produk berupa media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi virtual laboratorium sebagai solusi atau pemecahan permasalahan yang ditemui ketika peneliti melakukan observasi lapangan.

Produk yang dibuat merupakan media pembelajaran yang ditujukan kepada peserta didik kelas X SMK program keahlian TKJ. Produk media pembelajaran telah melalui serangkaian tes uji coba

kelayakan media guna mengetahui efektivitas, efisiensi, dan daya tarik media yang dikembangkan, diantaranya meliputi uji kelayakan media oleh ahli media, ahli materi, dan subjek uji coba sasaran yaitu peserta didik. Pada tahap validasi ahli media, media yang dikembangkan memperoleh presentasi skor nilai 96,7%, validasi ahli materi mendapatkan presentase skor nilai 92,7%, validasi subjek uji coba peserta didik perorangan mendapatkan presentase skor nilai 90%, dan validasi subjek uji coba peserta didik kelompok kecil mendapatkan presentase skor nilai 87,3%, dan validasi subjek uji coba peserta didik kelompok besar mendapatkan presentase skor nilai 89,3%.

Mengacu pada hasil validasi atau uji coba media pembelajaran tersebut kepada para ahli dan subjek uji coba peserta didik, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran virtual laboratorium berbasis android pada materi gerbang logika dasar tersebut telah valid dan layak untuk diproduksi secara masal untuk kemudian diterapkan pada proses pembelajaran praktikum gerbang logika kelas X SMK program keahlian TKJ. Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai penunjang maupun sarana pendukung kegiatan pembelajaran oleh pendidik dan peserta didik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada berbagai individu dan pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini, yang terhormat:

1. Ibu Medika Risnasari, S.ST., M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Informatika.
2. Bapak Muhamad Afif Effindi, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan kesempatan dan kemudahan selama proses studi berlangsung. Terima kasih telah meberikan masukan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Prita Dellia, S.Kom., M.Kom. selaku validator ahli media yang telah memberikan penilaian, masukan, dan saran terhadap produk media pembelajaran virtual laboratorium gerbang logika dasar.
4. Bapak Happy Chamdan Mukappi, S.Kom. selaku validator ahli materi yang telah memberikan penilaian, masukan, dan saran perbaikan terhadap media pembelajaran virtual laboratorium gerbang logika dasar.
5. Peserta didik SMK Negeri 1 Baureno terkhusus kelas X TKJ 1 yang telah membantu selama proses uji coba produk penelitian dan pengembangan.
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan restu dan doa serta dukungan baik materil maupun moril kepada penulis dalam proses pengerjaan skripsi hingga selesai.
7. Sahabat dan rekan satu angkatan terkhusus sahabat kelas 2017 B yang sudah bersama-sama menempuh studi di program studi Pendidikan Informatika.
8. Kakak alumni pendidikan informatika yang telah membantu dalam memberikan saran dan solusi dalam pengerjaan media pembelajaran virtual laboratorium gerbang logika.
9. Berbagai pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan ini yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, A. (2020). *Media Pembelajaran*. PT Rajagrafindo Persada: Bandung

Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 2(2), 186.

Lutfi, A. (2017). Pengembangan Media Laboratorium Virtual Bersarana Komputer untuk Melatih Berpikir Kritis pada Pembelajaran Asam, Basa, dan Garam. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains Unesa*, 1(1), 27–33.

Manikowati, Nf., & Iskandar, D. (2018). Pengembangan Model Mobile Virtual Laboratorium Untuk Pembelajaran Praktikum Siswa Sma. *Jurnal Kwangsan*, 6(1), 23.



Nuryanti, S., Masykuri, M., & Susilowati, E. (2019). Virtual Laboratory Development with Student's Worksheet to Improve Critical Thinking on Electrochemistry for Vocational School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1).

Rokhim, D., Asrori, M., & Widarti, H. (2020). Pengembangan Virtual Laboratory Pada Praktikum Pemisahan Kimia Terintegrasi Telefon Pintar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 216–226.

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. ALFABETA.