

TESIS

**PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* DENGAN PENDEKATAN
STEM UNTUK PESERTA DIDIK PONDOK PESANTREN**

*diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*



oleh:

Mohammad Taufiq Adnan

NIM. 1907164

PRODI PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA (UPI)

2021

Mohammad Taufiq Adnan, 2021

***PENGEMBANGAN VIRTUAL LABORATORY DENGAN PENDEKATAN STEM UNTUK PESERTA DIDIK
PONDOK PESANTREN***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* DENGAN PENDEKATAN
STEM UNTUK PESERTA DIDIK PONDOK PESANTREN**

Oleh
Mohammad Taufiq Adnan
1907164

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar
Magister Pendidikan Teknologi Kejuruan

©Mohammad Taufiq Adnan 2021
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang – Undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difoto kopi atau cara lainnya tanpa ijin dari peneliti.

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* DENGAN PENDEKATAN
STEM UNTUK PESERTA DIDIK PONDOK PESANTREN**

MOHAMMAD TAUFIQ ADNAN

NIM. 1907044

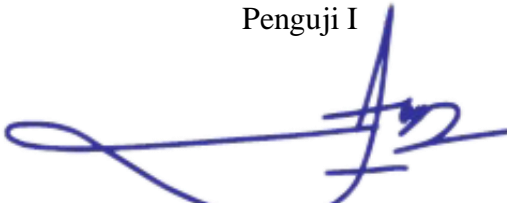
Bandung Agustus 2021
Disetujui dan disahkan oleh
Dosen Pembimbing



Dr. Dedi Rohendi, M.T
NIP. 19660111 199101 1 001

Team Penguji

Penguji I



Dr. H. Murni Komaro, M.T
NIP. 19660503 199202 1 001

Penguji II



Dr. Jaja Kustija, M.Sc
NIP. 19591231 198503 1 022

Penguji III



Dandhi Kuswardhana, M.T., Ph.D
NIP. 19800623 200812 1 002

Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi dan
Kejuruan Sekolah Pasca Sarjana
Universitas Pendidikan Indonesia



Prof. Dr. Ade Gafar Abdullah, M. Si
NIP. 19721113 199903 1 001

PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* DENGAN PENDEKATAN STEM UNTUK PESERTA DIDIK PONDOK PESANTREN

Oleh:

Mohammad Taufiq Adnan

1907164

ABSTRAK

Penelitian ini memaparkan mengenai pengembang *virtual lab* berbasis *android* dengan pendekatan STEM pada siswa di pondok pesantren. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan media pembelajaran *virtual lab* berbasis *android*, (2) mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran *virtual lab*, (3) mengetahui kemampuan literasi STEM siswa di pondok pesantren. Penelitian ini didasari atas adanya temuan di pondok pesantren DDI Al-Ihsan berkaitan dengan sarana dan prasarana di laboratorium yang tidak memadai untuk digunakan oleh siswa. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XII pondok pesantren DDI Al – Ihsan sebanyak 23 orang. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan mengadaptasi model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick & Carey. Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan pemberian *pretest posttest*. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Temuan dari penelitian ini adalah: (1) menghasilkan aplikasi *virtual laboratory santri* yang telah divalidasi oleh 2 orang ahli media dengan persentase rata – rata 84% kategori Sangat Layak (2) hasil angket respon siswa berupa tanggapan terhadap media pembelajaran *virtual laboratory* santri persentase rata – rata 35% kategori Sangat Baik, (3) hasil kemampuan literasi sains (STEM) siswa dengan 5 indikator penilaian diperoleh rata – rata 60,68% dengan kategori Tinggi.

Kata Kunci: *Virtual Lab*, Media Pembelajaran, STEM, Pondok Pesantren

DEVELOPMENT OF VIRTUAL LABORATORY WITH STEM APPROACH FOR STUDENTS ISLAMIC BOARDING SCHOOL

Written by:

MOHAMMAD TAUFIQ ADNAN

1907164

ABSTRACT

This study describes the developer of an Android-based virtual lab with a STEM approach to students in Islamic boarding schools. This study aims to (1) develop Android-based virtual lab learning media, (2) determine student responses to virtual lab learning media, (3) determine students' STEM literacy skills in Islamic boarding schools. This research is based on the findings at the DDI Al-Ihsan Islamic boarding school related to inadequate laboratory facilities and infrastructure for use by students. The sample in this study were 23 students of class XII Islamic boarding school DDI Al - Ihsan. The method used is Research and Development (R&D) by adapting the ADDIE model developed by Dick & Carey. The data collection technique used a questionnaire and a pretest, posttest. The analysis used in this research is descriptive quantitative analysis. The findings of this study are: (1) producing a virtual laboratory application for students that has been validated by 2 media experts with an average percentage of 84% in the Very Eligible category (2) the results of student response questionnaires in the form of responses to virtual laboratory learning media for students with an average percentage of - an average of 35% in the Very Good category, (3) the results of students' scientific literacy skills (STEM) with 5 assessment indicators obtained an average of 60.68% in the High category.

Keywords: Virtual Lab, Learning Media, STEM, Islamic Boarding School

DAFTAR ISI

HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah Penelitian	1
B. Rumusan Masalah Penelitian	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Struktur Organisasi Tesis	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Media Pembelajaran	8
1. Pengertian Media Pembelajaran	8
2. Manfaat Media Pembelajaran	9
3. Pengelompokan Media Pembelajaran.....	10
B. STEM (<i>Science Technology Engineering Mathematic</i>).....	12
1. Konsep STEM	12
2. Pendekatan Pendidikan STEM	13
3. Implementasi STEM Dalam Pembelajaran	14
C. <i>Android</i>	15
D. Laboratorium Virtual <i>PheT (Physics Education Technology)</i>	16
E. <i>Mobile Learning</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Desain Penelitian	21
B. Prosedur Pengembangan	22
1. Analisis Kebutuhan.....	22

2. Perancangan.....	23
3. Pengembangan.....	28
4. Evaluasi.....	28
5. Penyebaran.....	29
C. Partisipan.....	29
D. Instrumen Penelitian.....	29
E. Prosedur Penelitian.....	30
F. Teknik Pengumpulan Data.....	31
G. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Hasil Pengembangan <i>Virtual Laboratory</i>	34
1. Tahap Analisis Kebutuhan.....	34
2. Tahap Perancangan.....	36
3. Tahap Pengembangan.....	39
4. Tahap Evaluasi.....	41
5. Tahap Penyebaran.....	44
B. Deskripsi Data.....	42
1. Hasil Uji Validasi Oleh Ahli Media.....	43
2. Hasil Angket Respon Siswa Terhadap <i>Virtual Laboratory</i>	44
3. Uji Validitas.....	46
4. Uji Realibilitas Instrumen.....	47
5. Uji Normalitas <i>Pre-post Test</i>	48
6. Kemampuan Literasi STEM Siswa.....	48
7. Uji Homogenitas.....	49
8. Uji – t.....	50
C. Pembahasan.....	51
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Implikasi.....	59
C. Rekomendasi.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel KI dan KD Mata Pelajaran Elektronika Dasar	23
Tabel 3.2 Tabel Kriteria Penilaian Kelayakan Media	32
Tabel 3.3 Literasi Science, Technology, Engineering and Mathematics .	36
Tabel 4.1 Nama Validator	43
Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media.....	44
Tabel 4.3 Uji Kelayakan / Pemakaian.....	46
Tabel 4.4 Hasil perhitungan validitas butir instrumen	47
Tabel 4.5 Persentase Kemampuan STEM Siswa.....	50
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas	51
Tabel 4.6 Hasil Uji – t	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langkah – langkah Pengembangan Media <i>Virtual Lab</i>	22
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Media Pembelajaran <i>Virtual Lab</i>	25
Gambar 3.3 <i>Storyboard</i> Tampilan Aplikasi <i>Virtual Lab</i>	26
Gambar 3.4 Diagram Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Tampilan <i>User Interface</i> aplikasi VLS	40
Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama Pada Aplikasi VLS	41
Gambar 4.3 Tampilan Menu About dan Panduan	42
Gambar 4.4 Diagram Batang Persentase Ahli Media	45
Gambar 4.5 Persentase Uji Kelayakan	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Penelitian	64
Lampiran 2 Soal <i>Pretst</i> dan <i>Posttest</i>	65
Lampiran 3 Uji Validasi Ahli Media	71
Lampiran 4 Data Hasil Validasi Butir.....	72
Lampiran 5 Nilai Pretest Post Test dan N Gain.....	73
Lampiran 6 Skor Pretest Post Test dan N Gain	74
Lampiran 7 Uji Normalitas Pretest Posttest	75
Lampiran 8 Hasil Uji Validitas dan Realibilitas Instrumen	76
Lampiran 9 Silabus	77
Lampiran 10 Dokumentasi	80

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, T., & Ntobuo, E. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Virtual Laboratory Berbasis Phet terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, (3), 26–31.
- Alphonse, J., & Diwakar, S. (2020). Deploying a Web-based Electroencephalography Data Analysis Virtual Laboratory. *Procedia Computer Science*, 171(2019), 2420–2425.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.261>
- Anggraini, F. I., & Huzaifah, S. (2017). Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017. STEM Untuk Pembelajaran Sains Abad 21. 23 September 2017*, (1998), 722–731.
- Bramantio Delkisyaranga. (2017). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA KOMPETENSI DASAR MENGIDENTIFIKASI KOMPONEN ELEKTRONIKA DAYA (ELDA) DI SMK. In *Вестник Росздравнадзора* (Vol. 4).
- Edy Setiawan. (2019). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN KOMPUTER DAN JARINGAN DASAR BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN. *Malaysian Palm Oil Council (MPOC)*, 21(1), 1–9. Retrieved from <http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>
- Gunhaart, A., & Srisawasdi, N. (2012). Effect of Integrated Compute-based Laboratory Environment On Students' Physics Conceptual Learning of Sound Wave Properties. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5750–5755. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.510>
- Habibulloh, M., Jatmiko, B., & Widodo, W. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Guided Discovery Berbasis Lab Virtual Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Smk Topik Efek Fotolistrik. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 7(1), 27.
<https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n1.p27-43>
- Ismail, I., Permanasari, A., & Setiawan, W. (2016). *Efektivitas Virtual Lab*

- Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender STEM-Based Virtual Lab Effectiveness in Improving the Scientific Literacy of Students with Gender Differences. 2(2), 190–201.*
- Jaya, H. (2013). Pengembangan laboratorium virtual untuk kegiatan paraktikum dan memfasilitasi pendidikan karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi, 2(1), 81–90.* <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i1.1019>
- Kuswanto, J., & Radiansah, F. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *An Nabighoh Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Bahasa Arab, 14(01), 129.*
- Mahnun, N. (2012). Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). *An-Nida', 37(1), 27–35.*
- Materi, P., Dan, K., & Kali, H. (2016). *Kata kunci: Virtual Lab. simulasi PhET, metode eksperimen, motivasi belajar, aktivitas belajar. 04(01), 79–93.*
- Muhson, A. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia, 8(2).* <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>
- Pilihan, D. A. N., Untuk, G., & Learning, M. S. (2015). Perbandingan Akurasi Penggunaan Skala Likert Dan Pilihan Ganda Untuk Mengukur Self-Regulated Learning. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran, 45(2), 118670.* <https://doi.org/10.21831/jk.v45i2.7493>
- Rahayu, H. T. (2019). *Pengaruh Aplikasi Android Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X Di Sma Negeri 10 Semarang. 65.*
- Raihanah, S., Susilowati, E., & Salam, A. (2019). Increasing Students' Activity and Learning Outcome Used Guided Discovery Model Assisted by PhET. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika, 7(2), 123.* <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.6406>
- Riska putri Susila, P. R. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Sistem Koloid Di Sma Negeri 2 Banda Aceh. *Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, 108.* Retrieved from <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/10021/>

- 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.
<https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p216>
- Rossiter, J. A. (2016). Low production cost virtual modelling and control laboratories for chemical engineering students. *IFAC-PapersOnLine*, 49(6), 230–235. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.182>
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Sumargo, E., & Yuanita, L. (2014). Penerapan Media Laboratorium Virtual (PhET) pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung. *Unesa Journal of Chemistry Education*, 3(1), 119–133.
- Wahid, S. N. (2020). *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM REMOTE DAN MONITORING BERBASIS GPS PADA SMARTPHONE ANDROI*.
- Wulandari, D. A., Wibawanto, H., Suryanto, A., & Murnomo, A. (2019). Pengembangan Mobile Learning berbasis Android pada Mata Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Sultan Trenggono Kota Semarang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(5), 577.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201965994>
- Yusuf, I., & Subaer. (2013). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis media laboratorium virtual pada materi dualisme gelombang partikel di sma tut wuri handayani Makassar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2), 189–194. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i2.2722>