

**PENGEMBANGAN *VIRTUAL EXPERIMENT* PADA MATERI
ELEKTROKIMIA DAN KONVERSI ENERGI**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Kimia



oleh
Farah Assifa
NIM 2003792

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

Pengembangan *Virtual Experiment* pada Materi Elektrokimia dan Konversi Energi

Oleh
Farah Assifa

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Farah Assifa 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

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

FARAH ASSIFA

**PENGEMBANGAN *VIRTUAL EXPERIMENT* PADA MATERI
ELEKTROKIMIA DAN KONVERSI ENERGI**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Ijang Rohman, M.Si.

NIP. 196310291987031001

Pembimbing II



Dr. Heli Siti Halimatul M., M.Si.

NIP. 197907302001122002

Mengetahui.

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

ABSTRAK

Pengembangan aplikasi *virtual experiment* pada materi Elektrokimia dan Konversi Energi bertujuan untuk menghasilkan *virtual experiment* yang dapat digunakan sebagai media belajar oleh peserta didik kelas XII sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami materi Elektrokimia dan Konversi Energi. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan metode pengembangan *Development Research* tipe 1 dengan model pengembangannya ADDIE. Teknik pengumpulan data Triangulasi.

Hasil penelitian diambil dari *review* dosen ahli, tiga orang praktisi (pendidik), dan lima orang peserta didik kelas XII SMA. Berdasarkan penelitian, tujuan pembelajaran dan data pengamatan aplikasi *virtual experiment* pada materi elektrokimia dan konversi energi yang dikembangkan sudah sesuai. situasi kerja dan prosedur kerja aplikasi *virtual experiment* pada materi elektrokimia dan konversi energi yang dikembangkan sudah sesuai situasi kerjanya seolah-olah diadakan di laboratorium kerjanya dan peserta didik dapat langsung mengikuti simulasi seolah-olah memang melakukannya, tujuan pembelajaran aplikasi *virtual experiment* pada materi elektrokimia dan konversi energi yang dikembangkan, sudah sesuai berdasarkan tanggapan praktisi (pendidik). Berdasarkan tanggapan peserta didik terhadap *virtual experiment* pada materi Elektrokimia dan Konversi Energi, peserta didik secara garis besar mengatakan bahwa aplikasi *virtual experiment* sudah baik dan menarik untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: *Virtual Experiment*, Elektrokimia, Konversi Energi

ABSTRACT

The development of virtual experiment applications on Electrochemistry and Energy Conversion materials aims to produce virtual experiments that can be used as learning media by grade XII students so that they can help students understand Electrochemistry and Energy Conversion materials. The research method used is qualitative with the Development Research type 1 development method with the ADDIE development model. Triangulation data collection technique.

The results of the study were taken from the review of expert lecturers, three practitioners (educators), and five grade XII high school students. Based on the research, the learning objectives and observation data of the virtual experiment application on the electrochemistry and energy conversion materials developed are appropriate. the work situation and work procedures of the virtual experiment application on the electrochemistry and energy conversion materials developed are appropriate to the work situation as if it were held in their work laboratory and students can directly follow the simulation as if they were doing it, the learning objectives of the virtual experiment application on the electrochemistry and energy conversion materials developed are appropriate based on the responses of practitioners (educators). Based on students' responses to the virtual experiment on the Electrochemistry and Energy Conversion materials, students generally said that the virtual experiment application was good and interesting to use in learning.

Keywords: *Virtual Experiment, Electrochemistry, Energy Conversion*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
2.1 Media.....	4
2.2 Virtual Experiment	4
2.3 Simulasi	5
2.4 Software Pendukung.....	5
2.5 Materi Elektrokimia dan Konversi Energi	8
BAB III.....	16
3.1 Objek Penelitian	16
3.2 Metode Penelitian.....	16
3.3 Alur Penelitian.....	16
3.4 Instrumen Penelitian.....	18
3.5 Teknik Pengumpulan Data	20
3.6 Teknik Pengolahan Data.....	22
BAB IV	24
1.1 Rumusan Tujuan Pembelajaran Aplikasi <i>Virtual Experiment</i> pada Materi Elektrokimia dan Konversi Energi yang Dikembangkan	24
1.2 Situasi Kerja Aplikasi <i>Virtual Experiment</i> pada Materi Elektrokimia dan Konversi Energi yang Dikembangkan.....	25

1.3	Prosedur Kerja Aplikasi <i>Virtual Experiment</i> pada Materi Elektrokimia dan Konversi Energi yang Dikembangkan.....	47
1.4	Data Pengamatan Aplikasi <i>Virtual Experiment</i> pada Materi Elektrokimia dan Konversi Energi yang Dikembangkan.....	52
1.5	Tanggapan Peserta Didik terhadap <i>Virtual Experiment</i> pada Materi Elektrokimia dan Konversi Energi yang Dikembangkan.....	56
BAB V.....		58
1.1	Simpulan.....	58
1.2	Implikasi.....	59
1.3	Rekomendasi	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN.....		62
RIWAYAT HIDUP PENULIS		201

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Analisis Capaian Pembelajaran	19
Tabel 3. 2	<i>Review</i> Dosen	19
Tabel 3. 3	Angket Kelayakan Media dan Konten Praktisi (Pendidik)	20
Tabel 3. 4	Angket Tanggapan Peserta Didik	20
Tabel 3. 5	Hubungan Instrumen Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, dan Sumber Data.....	22
Tabel 4. 1	Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	25
Tabel 4. 2	Daftar <i>Text Book</i> yang Digunakan Analisis Wacana	26
Tabel 4. 3	Analisis Teks Asli	27
Tabel 4. 4	Penghalusan Teks Asli ke Teks Dasar	28
Tabel 4. 5	Penurunan Struktur Mikro-Makro.....	29
Tabel 4. 6	Analisis Media Pendukung.....	30
Tabel 4. 7	<i>Storyboard</i>	33
Tabel 4. 8	Analisis <i>Review</i> Pengembangan Situasi Kerja	47
Tabel 4. 9	Analisis <i>Review</i> Pengembangan Prosedur Kerja.....	51
Tabel 4. 10	Analisis <i>Review</i> Pengembangan Data Pengamatan.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Nyala Lampu Larutan Elektrolit Kuat (Kiri) dan Larutan Elektrolit Lemah (Kanan).....	9
Gambar 2. 2	Nyala Lampu Larutan Nonelektrolit	9
Gambar 2. 3	Tabel Potensial Reduksi Standar	10
Gambar 3. 1	Tahapan Alur Penelitian	18
Gambar 4. 1	Struktur Makro	29
Gambar 4. 2	Peta pemrograman.....	31
Gambar 4. 3	<i>Flowchart</i>	31
Gambar 4. 4	Halaman <i>log-in</i>	33
Gambar 4. 5	Halaman utama.....	34
Gambar 4. 6	Halaman Dasbor.....	34
Gambar 4. 7	Halaman Kursusku	35
Gambar 4. 8	Halaman Kursus Elektrokimia dan Konversi Energi	35
Gambar 4. 9	Halaman Informasi Materi	36
Gambar 4. 10	Halaman Profil Pengembang.....	36
Gambar 4. 11	Halaman Percobaan Konversi Energi Larutan NaCl 1 M	37
Gambar 4. 12	Halaman Pembuatan Larutan pada Percobaan Konversi Energi Larutan NaCl 1 M	37
Gambar 4. 13	Halaman Tombol Pertanyaan pada Percobaan Konversi Energi Larutan NaCl 1 M	38
Gambar 4. 14	Halaman Pertanyaan pada Percobaan Konversi Energi Larutan NaCl 1 M	38
Gambar 4. 15	Halaman Pengukuran Tegangan (V) Percobaan Konversi Energi Larutan NaCl 1 M	39
Gambar 4. 16	Halaman Tombol <i>Zoom</i> Hasil Pembacaan Tegangan (V) Percobaan Konversi Energi Larutan NaCl 1 M	40
Gambar 4. 17	Halaman Tombol Percobaan Lain pada Percobaan Konversi Energi Larutan NaCl 1 M	40
Gambar 4. 18	Halaman Tabel Pengamatan	41
Gambar 4. 19	Halaman Peserta Kursus.....	41

Gambar 4. 20	Halaman Nilai Kursus	42
Gambar 4. 21	Halaman Kompetensi Kursus.....	42
Gambar 4. 22	Nilai Skala Tegangan yang Terukur pada Voltmeter	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Analisis Teks Asli	62
Lampiran 2	Penghalusan Teks Asli menjadi Teks Dasar	100
Lampiran 3	Penurunan Proposisi Struktur Mikro-Makro	118
Lampiran 4	Struktur Makro	134
Lampiran 5	Analisis Media Pendukung	135
Lampiran 6	Sinopsis Program	146
Lampiran 7	Peta Pemrograman	147
Lampiran 8	<i>Flowchart</i>	148
Lampiran 9	<i>Storyboard</i>	149
Lampiran 10	<i>Review</i> Dosen Ahli	185
Lampiran 11	Hasil Angket Kelayakan Konten dan Media oleh Praktisi (Pendidik)	191
Lampiran 12	Hasil Angket Tanggapan Media untuk Peserta Didik	194
Lampiran 13	Tabel Potensial Reduksi Standar	196
Lampiran 14	Surat Izin Penelitian	199
Lampiran 15	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	200

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh. (2012). *Membangun E-learning dengan Learning Management System Moodle*. Sidoarjo: PT. Berkah Mandiri Globalindo.
- Augustien, D. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual pada Uji Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Azzahra, A. Z. (2024). *Pengembangan Simulator Larutan Elektrolit dan Larutan Non-Elektrolit Berbasis Smartphone*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Brown, T. L., dkk. (2012). *Chemistry the central science (12th ed.)*. Illinois: Pearson Education
- Chang, R. (2010). *Chemistry, 10th Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Cole, J & Foster. (2008). *Using Moodle*. San Fransico: O'Reilly Media
- Haryoko, S., Bahartiar, & Arwandi, F. (2020). ANALISIS DATA PENELITIAN KUALITATIF (Konsep, Teknik, & Prosedur Analisis). Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Indrawan, I. dkk. (2020). *Media Pembelajaran Berbasis Multimedia*. Pekanbaru: CV. Pena Persada.
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka
- Permendikbud No. 37 Tahun 2018 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013.
- Pribadi, B. A. (2016). *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Richey, R. C., Klein, D.K and Nelson, W. A. (2002). Developmental research: studies of instructional design and development. In David Jonassen, (Eds).

- Handbook of Research on Educational Communications and Technology (2nd Edition)*. P:1101 – 1130. <http://www.aect.org/edtech/42.pdf>
- Rodrigues, M., & Carvalho, P. S. (2022). Virtual experimental activities: a new approach. *Physics Education*, 57(4), 045025
- Rosenthal L. E. (1986). Computer software. *Dermatologic clinics*, 4(4), 545–551.
- Safitri, N. M. (2022). *Pengembangan Simulator Penentuan Beda Potensial Sel Berbasis Web*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Silberberg, M.S. (2013). *Principles of General Chemistry, Third Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Suartama, I. K. (2014). *E-Learning Berbasis Moodle*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Whitten, K. W., dkk. (2014). *Chemistry, Tenth Edition*. Belmont: Mary Finch.
- Winsberg, E. (2003). Simulated experiments: Methodology for a virtual world. *Philosophy of science*, 70(1), 105-125.
- Yasa, I. G. B. K. (2023). Teachers' and Students' Perception of Animation Video by Animaker in Blended Learning. *International Journal of English Education and Linguistics*, 5(1), 109–119
- Zacharia, Z. C. (2007). Comparing and combining real and virtual experimentation: an effort to enhance students' conceptual understanding of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 120-132.
- Zydney, J. M., dkk (2012). *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. doi:10.1007/978-1-4419-1428-6