

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM VIRTUAL PADA
UJI DAYA HANTAR LISTRIK LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Kimia



oleh:

Diva Augustien

1306104

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKAN DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
LABORATORIUM VIRTUAL PADA UJI DAYA HANTAR LISTRIK
LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT**

Oleh
Diva Augustien

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

© Diva Augustien
Universitas Pendidikan Indonesia
Oktober 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

DIVA AUGUSTIEN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
LABORATORIUM VIRTUAL PADA UJI DAYA HANTAR LISTRIK
LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Muhamad Nurul Hana, M. Pd.
NIP. 197110191997021001

Pembimbing II



Gun Gun Gumilar, S. Pd., M.Si.
NIP. 197906262001121001

Mengetahui,
Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M. Si.
NIP. 196309111989011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual pada Uji Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

Diva Augustien

NIM. 1306104

UCAPAN TERIMAKASIH

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Keluarga tercinta; ibu Enny Soerjani dan ayah Taufik Hidayat yang do'a dan cintanya terus mengalir, dan adik Dwi Dauzan Muhammad yang selalu memberi dukungan dan batuan.
2. Bapak Muhamad Nurul Hana, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu disela kesibukan untuk membimbing, memberikan masukan, dan memberikan motivasi kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Gun Gun Gumilar, S. Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu disela kesibukan untuk membimbing, memberikan masukan, dan memberikan motivasi kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
4. Bapak Dr. Nahadi, M. Si, M. Pd. dan Dr. Sri Mulyani, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan bantuan kepada penulis selama menjalani perkuliahan di program studi pendidikan kimia.
5. Bapak Dr. Hendrawan, M. Si., sebagai ketua Departemen Pendidikan Kimia yang telah memberikan bantuan untuk kelancaran skripsi ini.
6. Bapak Drs. Rahmat Setiadi, M. Sc., Ibu Heli Siti Halimatul M. Ph. D., dan Bapak Dr. Ijang Rohman, M.Si., selaku dosen ahli yang telah bersedia meluangkan waktu untuk melakukan *review* dan memberikan masukan terhadap aplikasi media pembelajaran yang dikembangkan penulis, dan juga telah memberikan motivasi kepada penulis pada saat penelitian.
7. Seluruh Dosen Departemen Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama menjalankan studi perkuliahan.

8. Seluruh Laboran dan staff tata usaha Departemen Pendidikan Kimia atas bantuannya selama penulis menjalankan studi perkuliahan dan selama penyusunan skripsi ini.
9. Peserta didik di SMA Negeri 24 Bandung peserta uji coba terbatas pada penelitian ini.
10. Sahabat sekaligus keluarga, Mala, Nathania, dan Elfri yang selalu memberikan semangat dan bantuan serta doa.
11. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga dukungan, bimbingan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

Bandung, Desember 2019

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran laboratorium virtual pada uji daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit. Penelitian ini dilakukan karena sebagian peserta didik SMA selama ini mengalami kesulitan dalam mempelajari materi kimia pada level submikroskopis, salah satunya pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Selain itu, pada laboratorium virtual yang ada dinyatakan masih terdapat miskonsepsi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Developmental Research (DR) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. Tahapan penelitian diawali dengan penentuan karakteristik media pembelajaran dan dibatasi sampai tahap uji coba terbatas. Karakteristik media diperoleh dengan melakukan analisis wacana materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan analisis elemen media pendukung, sedangkan kelayakan media pembelajaran diperoleh melalui *review* dengan menggunakan lembar *review*, serta tanggapan pendidik dan peserta didik sebagai pengguna diperoleh melalui angket. Berdasarkan hasil penelitian, materi yang disajikan pada media pembelajaran laboratorium virtual pada uji daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit memuat deskripsi larutan elektrolit dan nonelektrolit, contoh elektrolit dan nonelektrolit, uji daya hantar listrik, dan klasifikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan karakteristik media foto untuk representasi makroskopis, animasi untuk representasi submikroskopis, teks dan gambar untuk representasi simbolik. Berdasarkan hasil *review* dan uji coba terbatas diperoleh bahwa aspek penggabungan media, manajemen layar, dan navigasi pada media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran laboratorium virtual yang dikembangkan dapat digunakan untuk pembelajaran uji daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Laboratorium Virtual, Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit, Uji Daya Hantar Listrik

ABSTRACT

This research aims to produce virtual laboratory learning media on the electrical conductivity test of electrolyte and nonelectrolyte solutions. This research was conducted because some high school students had difficulty in studying chemicals at the submicroscopic level, one of which was on electrolyte and non-electrolyte solution materials. In addition, the virtual laboratory stated that there were still misconceptions. The method used in this research is Developmental Research (DR) by applying the ADDIE development model. The stages of the study began with the determination of the characteristics of instructional media and was finished to limited trial phase. Characteristics of the media are obtained by analyzing the electrolyte and nonelectrolyte solution discourse and analyzing supporting media elements, while the feasibility of learning media is obtained through a review using the review sheet, as well as the responses of educators and students as users obtained through a questionnaire. Based on the results of the research, material presented on the virtual laboratory learning media on the electrical conductivity test of electrolyte and nonelectrolyte solutions contain description of electrolyte and nonelectrolyte solution example of electrolyte and nonelectrolyte, electrical conductivity test, and classification of electrolyte and nonelectrolyte with photo media characteristics for macroscopic representation, animation for submicroscopic representation, text and images for symbolic representation. Based on the results of the review and limited trials obtained that the aspects of the incorporation of media, screen management, and navigation on the learning media that are developed are included in both categories so that it can be concluded that the virtual laboratory developed can be used for learning the electrical conductivity test of electrolyte and nonelectrolyte solutions.

Keywords: Learning Media, Virtual Laboratory, Electrolyte and Nonelectrolyte Solutions, Electrical Conductivity Test

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5 Struktur Organisasi Skripsi.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Media Pembelajaran berbasis Komputer	6
2.2. Laboratorium Virtual	7
2.3. Tahap Pengembangan Laboratorium Virtual	8
2.3.1. <i>Analysis</i> (Analisis)	8
2.3.2. <i>Design</i> (Desain)	12
2.3.3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	12
2.3.4. <i>Implemetation</i> (Implementasi).....	13
2.3.5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	13
2.4. Tinjauan Materi Uji Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	18

BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Objek Penelitian	20
3.2. Metode Penelitian	20
3.3. Alur Penelitian	21
3.4. Instrumen Penelitian	25
3.4.1. Lembar Bentuk Presentasi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual .	26
3.4.2. Lembar <i>Review</i> Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	26
3.4.3. Lembar Angket Tanggapan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	27
3.5. Teknik Pengumpulan Data	28
3.5.1. Data Lembar Bentuk Presentasi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual.....	28
3.5.2. Data Hasil <i>Review</i> Media Pembelajaran Laboratorium Virtual.....	29
3.5.3. Data Hasil Angket Tanggapan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	29
3.6. Teknik Pengolahan Data	29
3.6.1. Pengolahan Data Lembar Bentuk Presentasi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	29
3.6.2. Pengolahan Data Hasil <i>Review</i> Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	30
3.6.3. Pengolahan Data Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Karakteristik Media dalam Media Pembelajaran Laboratorium Visual .	31
4.1.1. Analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X.....	31
4.1.2. Analisis Wacana Teks.....	33
4.1.3. Analisis Elemen Media Pendukung Laboratorium Virtual	38
4.1.4. Pembuatan <i>Flowchart</i> dan <i>Storyboard</i>	39
4.1.5. Tahap Pengembangan Produk	43
4.2. Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual pada Uji Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dari Segi Materi	52
4.3. Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual pada Uji Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dari Segi Media	55

4.4. Hasil Tanggapan Pendidik dan Peserta Didik sebagai Pengguna Laboratorium Virtual	57
4.4.1. Hasil Tanggapan Pendidik sebagai Pengguna Laboratorium Virtual	57
4.4.2. Hasil Tanggapan Peserta Didik sebagai Pengguna Laboratorium Virtual	60
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	64
5.1. Simpulan	64
5.2. Implikasi	65
5.3. Rekomendasi	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	69
RIWAYAT HIDUP	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Keterampilan Intelektual Menurut Setiadi (2014)....	11
Tabel 2.2 Kriteria Penilaian Media Pembelajaran Menurut Ismail, dkk. (2003).....	14
Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Media Menurut Roblyer dan Doering (2014)	17
Tabel 2.4 Klasifikasi Zat Terlarut dalam Larutan.....	19
Tabel 3.1 Jenis Instrumen dan Data yang diperoleh.....	25
Tabel 3.2 Format Lembar Bentuk Presentasi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual.....	26
Tabel 3.3 Format Lembar Review Media dari Segi Materi.....	27
Tabel 3.4 Format Lembar Review Media dari Segi Media.....	27
Tabel 3.5 Format Angket Tanggapan Pendidik.....	28
Tabel 3.6 Format Angket Tanggapan Peserta Didik.....	28
Tabel 4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.....	32
Tabel 4.2 Buku Teks yang Digunakan Sebagai Teks Sumber Materi.....	33
Tabel 4.3 Penyusunan Teks Asli yang Diperoleh dari Teks Sumber.....	34
Tabel 4.4 Contoh Penghalusan Teks Asli.....	35
Tabel 4.5 Penurunan Struktur Makro dari Teks Dasar.....	37
Tabel 4.6 Lembar Bentuk Presentasi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Uji Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit Kuat Dan Lemah.	18
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Pemetaan Struktur Makro.....	38
Gambar 4.2 Algoritma Deskriptif.....	39
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i>	40
Gambar 4.4 <i>Storyboard</i> Halaman Judul.....	41
Gambar 4.5 Perubahan Halaman Petunjuk.....	42
Gambar 4.6 Perubahan Tampilan Halaman Uji Daya Hantar Listrik	43
Gambar 4.7 Halaman Pengantar.....	44
Gambar 4.8 Representasi Contoh Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.	45
Gambar 4.9 Halaman Uji Daya Hantar.....	45
Gambar 4.10 Pop-up Rangkai Rangkaian Listrik.....	46
Gambar 4.11 Proses Merangkai Rangkaian Listrik.....	47
Gambar 4.12 Pop-up Larutan.....	47
Gambar 4.13 Proses Melengkapi Rangkaian.....	48
Gambar 4.14 Perbedaan Ketika Saklar On/Off.....	49
Gambar 4.15 Animasi Submikroskopis.....	50
Gambar 4.16 Mencuci Elektroda.....	51
Gambar 4.17 Perbedaan Larutan Elektrolit Kuat, Elektrolit Lemah, dan Nonelektrolit.....	51
Gambar 4.18 Perbaikan Halaman Uji Daya Hantar	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Penyusunan Teks Asli Dari Teks Sumber	70
Lampiran A.2 Penghalusan Teks Asli Menjadi Teks Dasar	83
Lampiran A.3 Penurunan Struktur Mikro-Makro Teks	89
Lampiran A.4 Pemetaan Struktur Makro	95
Lampiran A.5 Lembar Bentuk Presentasi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	97
Lampiran A.6 Analisis Gambar Sebagai Media Pendukung	99
Lampiran A.7 Analisis Animasi Sebagai Media Pendukung	102
Lampiran A.9 Skenario Simulasi Uji Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	104
Lampiran A.9 Algoritma Deskriptif Halaman Uji Daya Hantar	105
Lampiran A.10 <i>Flowchart</i>	106
Lampiran A.11 STORYBOARD	108
Lampiran A.12 Proses Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual dan Waktu Pengerjaan Secara Umum	129
Lampiran B.1 Hasil <i>Review</i> Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Dari Segi Media	133
Lampiran B.2 Hasil <i>Review</i> Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Dari Segi Materi	138
Lampiran B.3 Hasil Perbaikan Tampilan Antarmuka Setelah <i>Review</i> Media Pembelajaran	140
Lampiran C.1 Data Angket Tanggapan Pendidik	146
Lampiran C.2 Data Angket Tanggapan Peserta Didik	147

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Anggraeni, A. (2016). *Pengembangan Courseware Multimedia Interaktif pada Sub Materi Pengaruh Suhu Terhadap Laju Reaksi untuk Siswa SMA*. [Skripsi]. FPMIPA UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Chang, R., and Overby, J. (2008). *General Chemistry : The Essential Concepts, Sixth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Gall, M.D., Gall, J. P., Borg, W.R. (2003). *Education Research : An Introduction, Seventh Edition*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Geissinger, H. (1997). *Educational Software: Criteria for Evaluation*. [Online]. Diakses dari <http://www.ascilite.org/conferences/perth97/papers/Geissinger/Geissinger.html>
- Gibbons, A. S. (1998). *Computer-Based Instruction*. New Jersey : Educational Technology Publication, Inc.
- Hawkins I. and Phelps A. J. (2013), Virtual laboratory vs. traditional laboratory: which is more effective for teaching electrochemistry? *Chem. Educ. Res. Pract*, 14, 516–523.
- Herga, N. R. (2016). Virtual laboratory in the role of dynamic visualisation for better understanding of chemistry in primary school. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(3), 593-608.
- Isjoni, & Ismail, A. (2008). *Pembelajaran Virtual*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ismail, M., Norhayati A. M., & Tengku M. T. S. (2003). "A Theoretical Review on Evaluation of Multimedia Courseware". *Proceeding of 2nd International Conference on Measurement and Evaluation in Education (ICMEE)*, 264-272

- Jagodzinski, P. & Wolski, R. (2015). Assesment of application technology of natural user interfaces in the creation of a virtual chemical laboratory. *J Sci Educ Technol*, 24, 16-28.
- L. Mercer, dkk. (1990) The concept and design of a Virtual Laboratory. *In Graphics Interface '90 Conference proceedings*, 149-155.
- Lu, S. & Bi, H. (2016). Development of a measurement instrument to assess students' electrolyte conceptual understanding. *Chem. Educ. Res. Pract*, 17, 1030-1040.
- McGriff, J. (2000). *Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model*. Penn State: Penn State University.
- Mc Murry, J, and Fay, Robert J. (2003). *Chemistry, Fourth Edition*. New York: Prentice Hall.
- N. Subana, I. D. (2013). Pengembangan Multimedia Interaktif Dengan Model Addie Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII Semester I Di SMP TP 45 Sukasada. *Jurnal Edutech*, 1 (2).
- Nathaniel, O. A, dkk. (2016). The effect of combined virtual and real laboratories on students' achievement in practical chemistry. *International Journal of Secondary Education*, 4(3), 27-31.
- P. Federl and P. Prusinkiewicz. (1999). Virtual Laboratory: an Interactive Software Environment for Computer Graphics. *In Proceedings of Computer Graphics International*, 1, 93–100.
- Park, O. C., & Hopkins, R. (1993). Instructional conditions for using dynamic visual displays: A review. *Instructional Science*, 21, 427- 449.
- Rakhmat, A. R. (2014). *Peranan PheT dalam Pembelajaran Remedial Terhadap Penguasaan Konsep Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA* [Skripsi]. FPMIPA UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

- Reiser, R. A & Gagne, R. M. (1983). *Selecting Media for Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publication, Inc.
- Richey, R. C., Klein J. D., & W. A. Nelson. (2004). “Developmental Research: Studies Of Instructional Design And Development”. Dalam David H. Jonassen (penyunting). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. (1099-1130). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Roblyer, M. D. & A. H. Doering. (2014). *Integrating Educational Technology into Teaching*. USA: Pearson.
- Scherer, R. & Tiemann, R. (2012). Factors of problem-solving competency in a virtual chemistry environment: The role of metacognitive knowledge about strategies. *Computers & Education*, 59, 1199–1214.
- Setiadi, R. (2014). *Penerapan Analisis Wacana dalam Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta CV.
- Sungkono. (2012). “Pengembangan Instrumen Evaluasi Media Modul Pembelajaran”. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 6(12), 1-16.
- Suryani, E. (2006). *Pemodelan dan Simulasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Tatli, Z. & Ayas, A. (2011). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students’ Achievement. *Educational Technology & Society*, 16(1), 159-170.
- Tomei, Lawrence. (2008). *Adapting Information and Communication Technologies for Effective Education*. New York: Information Science Reference.
- Wiersma, W dan Jurs, S. G. (2009). *Research Methods in Education An Introduction*. United States of America: Pearson International.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., Stanley, G. G. (2004). *General Chemistry, Seventh edition*. USA: Thomson Brooks/Cole.