

**PENGEMBANGAN SIMULATOR
PEMBUATAN STRUKTUR LEWIS PADA SUB MATERI IKATAN KOVALEN
BERBASIS *SMARTPHONE***

SKRIPSI

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



Oleh

Alvin Layvian Andhika Nugraha

NIM 1707865

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**PENGEMBANGAN SIMULATOR
PEMBUATAN STRUKTUR LEWIS PADA SUB MATERI
IKATAN KOVALEN BERBASIS *SMARTPHONE***

Oleh
Alvin Layvian Andhika Nugraha
1707865

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Departemen Pendidikan Kimia
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2023

LEMBAR PENGESAHAN

ALVIN LAYVIAN ANDHIKA NUGRAHA

PENGEMBANGAN SIMULATOR PEMBUATAN STRUKTUR LEWIS PADA
SUB MATERI IKATAN KOVALEN BERBASIS *SMARTPHONE*

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Ijang Rohman, M.Si.

NIP. 196310291987031001

Pembimbing II



Gun Gun Gumilar, M.Si.

NIP. 197906262001121001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia

FPMIPA UPI



Dr. Heri Hawan, M.Si.

NIP. 196309111989011001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Simulator Pembuatan Struktur Lewis pada Sub Materi Ikatan Kovalen Berbasis *Smartphone*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dengan arahan para pembimbing. 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, Januari 2023,

Yang membuat pernyataan,



Alvin Layvian Andhika Nugraha

NIM. 1707865

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji bagi Allah tuhan semesta alam, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi, tidak terlepas dari doa, bimbingan, dukungan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua tercinta, bapak Alm. Tantra Andhika dan ibu Teti Sawitri beserta keluarga besar yang selalu menjadi teladan, memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
2. Bapak Dr. Hendrawan, M. Si. selaku Kepala Departemen Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang senantiasa selalu memberikan yang terbaik untuk mahasiswa.
3. Ibu Sri Mulyani, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang senantiasa meluangkan waktu dan memberikan ilmunya untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia UPI.
4. Bapak Dr. Ijang Rohman, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktu ditengah-tengah kesibukannya untuk selalu memberikan arahan, motivasi, dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Bapak Gun Gun Gumilar, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu ditengah-tengah kesibukannya untuk selalu memberikan arahan, motivasi, dan membimbing penulis dalam menuntaskan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Hokcu Suhandi, M.Si., sebagai dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan masukan, memotivasi, dan memberikan arahan selama berkuliah di departemen pendidikan kima UPI
7. Dosen-dosen Departemen Pendidikan Kimia yang telah mendidik penulis, memberikan ilmu, dan menjadi teladan selama penulis menempuh pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Kimia
8. Kepala sekolah dan guru-guru SMAN 1 Cibadak yang telah memberikan perizinan pengambilan data skripsi ini.

9. Anak-anak kelas X SMAN 1 Cibadak yang telah bersedia menjadi responden dalam pengambilan data skripsi ini.
10. Rekan-rekan KBK media 2017, Alm. Pupu P., Bobby P.M., Dadang R., M.G. Rasyid I., Nenden, Ratu Syifa K., Wulan M., yang telah bersama-sama berjuang serta memberikan bantuan dan semangat selama penyusunan skripsi ini.
11. Adik-adik KBK media 2018, Rahma Zulfa, Tasya Havidiana, M. Ibrahim, Alwan Luthfi M., Kania Handayani S., Marcelia, Noer Milla S., Azka Rizkia, Firda N.A., yang telah bersama-sama berjuang serta memberikan bantuan dan semangat selama penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuangan selama berkuliah di program studi pendidikan kimia yang selalu memberikan bantuan dan semangat, Asep K., Bobby P., Dadang R., Dicky A., Egi P., M.G Rasyid I., serta teman-teman angkatan 2017 lainnya.
13. Pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, namun sudah banyak membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
Semoga Allah SWT membalas berkali lipat untuk kebaikan dan keikhlasan pihak-pihak terkait.

ABSTRAK

Pengembangan Simulator Pembuatan Struktur Lewis Pada Sub Materi Ikatan Kovalen Berbasis *Smartphone*

Alvin Layvian Andhika Nugraha
1707865

Pengembangan simulator pembuatan struktur Lewis pada sub materi ikatan kovalen berbasis *smartphone*, bertujuan untuk menghasilkan simulator yang dapat membantu peserta didik SMA dalam memahami sub materi ikatan kovalen. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Devolpmental Research* dengan menerapkan model ADDIE untuk tahap pengembangannya. Pada proses pengembangan simulator, *software* pendukung yang digunakan adalah Construct 2 dan Microsoft PowerPoint. Responden penelitian ini terdiri dari 3 orang dosen ahli media dan konten, 3 orang pendidik mata pelajaran kimia, dan 7 orang peserta didik SMA Kelas X yang sedang mempelajari sub materi ikatan kovalen. Berdasarkan karakteristik media pada simulator yang diperoleh dari analisis media pendukung, diperoleh bahwa media teks, gambar, animasi, dan simulasi digunakan untuk menjelaskan sub materi ikatan kovalen. Teks disajikan pada petunjuk simulasi dan materi pengantar, gambar disajikan pada materi pengantar, animasi disajikan pada simulasi, serta simulasi disajikan berupa pembuatan struktur Lewis secara bertahap yang terbagi ke dalam 6 level dari tingkat kesulitan paling mudah ke yang paling sulit. Berdasarkan hasil *review* dosen ahli media dan konten, kelayakan simulator dari segi media maupun dari segi konten mendapatkan hasil dengan kategori sangat layak tetapi dengan beberapa catatan perbaikan. Berdasarkan hasil uji coba terbatas kepada pendidik dan peserta didik, simulator mendapatkan hasil kategori sangat baik tetapi dengan beberapa saran perbaikan. Tanggapan pendidik yaitu simulator yang telah dikembangkan dapat di implementasikan dalam pembelajaran. Tanggapan peserta didik yaitu simulator yang telah dikembangkan dapat membantu dalam memahami sub materi ikatan kovalen.

Kata Kunci: *Smartphone*, Android, Media Pembelajaran, simulator, ADDIE, *developmental research*, struktur Lewis, Ikatan Kovalen.

ABSTRACT

Development of Lewis Structure Maker On Covalent Bond Sub Topic Simulator Smartphone Based

Alvin Layvian Andhika Nugaraha
1707865

Simulator development making of lewis structure on covalent bond sub topic, have purpose to produce a simulator that can help high school students understanding the covalent bond sub topic. The method has been used in this research is Deveolepmental Research with applied ADDIE model for development stage. On development process, the assisting software has been used is Construct 2 and Microsoft PowerPoint. The research respondent included 3 lectures media and content expert, 3 chemistry educators, and 7 high school students 10th grade who`s are studying covalent bond sub topic. Based on characteristics media on simulator obtained from the analysis of supporting media, it was found that text, images, animaton, and simulation media were used for explain covalent bond sub topic. Text has presented on guidance of simulation and material, images has presented on guidance of material, animation has presented on simulation, and also simulation has presented as Lewis structure maker step by step divided in 6 level from esear to harder. Based on review result from lectures media and content expert, the feasibility of simulator in terms of content and media got result in very decent categories but with some notes of improvement. Based on the results of limited test to educators and students, the simulator got results in very good category but with some suggestions for improvement. The educator's response for the simulator that has been developed can be implemented in learning.. Student response for the simulator that has been developed can help in understanding the covalent bond sub material.

Keyword: *Smartphone, Android, Learning Media, Simulator, ADDIE, Developmental Research, Lewis structure, covalent bond*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	6
1.7 Penjelasan Istilah	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Media Pembelajaran	8
2.1.2 Fungsi Media Pembelajaran.....	9
2.1.3 Manfaat Media Pembelajaran	9
2.1.4 Evaluasi Media Pembelajaran.....	10
2.2 Multimedia	10
2.3 Simulasi dan Simulator	12
2.4 <i>Mobile Learning (M-Learning)</i>	12
2.5 <i>Smartphone</i> Berbasis Android.....	13
2.7 Penelitian Pengembangan (<i>Developmental Research</i>).....	14
2.8 Model Penelitian dan Pengembangan ADDIE	14
2.9 <i>Software</i> Pengembangan Simulator.....	16
2.10 Tinjauan Pokok Bahasan Sub Materi Ikatan Kovalen.....	19
2.9.1 Simbol Lewis.....	20

2.9.2 Ikatan Kovalen.....	20
2.9.3 Kaidah Oktet.....	21
2.9.4 Jenis-Jenis Ikatan Kovalen	22
2.9.5 Tahapan Penulisan Struktur Lewis	24
2.9.6 Pengecualian Kaidah Oktet	25
2.9.7 Kepolaran	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Objek Penelitian	28
3.2 Metode Penelitian.....	28
3.3 Alur Penelitian.....	28
3.4 Instrumen Penelitian.....	32
3.5 Teknik Pengumpulan Data	36
3.6 Teknik Pengolahan Data	38
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Karakteristik Media yang Diperlukan untuk Simulator Berbasis <i>Smartphone</i> yang Dikembangkan	41
4.1.1 Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	41
4.1.2 Tahap Desain (<i>Design</i>).....	54
4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	58
4.2 Kelayakan Simulator Pembuatan Struktur Lewis pada Sub Materi Ikatan Kovalen Berbasis <i>Smartphone</i>	73
4.2.1 Kelayakan Simulator Pembuatan Struktur Lewis Pada Sub Materi Ikatan Kovalen Berbasis <i>Smartphone</i> dari Segi Media.....	73
4.2.2 Kelayakan Simulator Pembuatan Struktur Lewis Pada Sub Materi Ikatan Kovalen Berbasis <i>Smartphone</i> dari Segi Konten	85
4.3 Tanggapan Pendidik dan Peserta Didik Terhadap Simulator Berbasis <i>Smartphone</i>	89
4.3.1 Tanggapan Pendidik Terhadap Simulator Berbasis <i>Smartphone</i>	89
4.3.2 Tanggapan Peserta Didik Terhadap Simulator Berbasis <i>Smartphone</i>	92

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	96
5.1 Simpulan.....	96
5.2 Implikasi.....	97
5.3 Rekomendasi	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Media Dalam Proses Pembelajaran	8
Gambar 2.2 Model Pengembangan ADDIE.....	15
Gambar 2.3 <i>User Interface</i> (UI) PowerPoint	17
Gambar 2.4 <i>User Interface</i> (UI) Construct 2	18
Gambar 2.5 Simbol Lewis Silikon	20
Gambar 2.6 Struktur Lewis Molekul Hidrogen	20
Gambar 2.7 Struktur Lewis HCl	21
Gambar 2.8 Struktur Lewis Molekul Cl ₂	21
Gambar 2.9 Struktur Lewis H ₂ dan Cl ₂	22
Gambar 2.10 Struktur Lewis CO ₂	23
Gambar 2.11 Ikatan Rangkap Dua pada Molekul CO ₂	23
Gambar 2.12 Ikatan Rangkap Dua pada Molekul C ₂ H ₄	24
Gambar 2.13 Ikatan Rangkap Tiga pada Molekul N ₂	24
Gambar 2.14 Struktur Lewis Molekul NO.....	25
Gambar 2.15 Struktur Lewis Molekul BeH ₂	26
Gambar 2.16 Struktur Lewis SF ₆	26
Gambar 2.17 Kepolaran Senyawa HF.....	27
Gambar 2.18 Kepolaran Molekul H ₂	27
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4.1 Penggalan Struktur Makro Ikatan Kovalen yang Telah Dibuat.....	51
Gambar 4.2 Peta Program	56
Gambar 4.3 Bagan Alir Utama	57
Gambar 4.4 Halaman <i>Splash Screen</i>	59
Gambar 4.5 Pengguna Baru	60
Gambar 4.6 Edit Pengguna	60
Gambar 4.7 Halaman Menu Utama	61
Gambar 4.8 Halaman Kompetensi	62
Gambar 4.9 Halaman Pilih Level.....	63
Gambar 4.10 Tampilan Pengantar dan Petunjuk.....	64
Gambar 4.11 Tampilan Simulasi.....	65
Gambar 4.12 Tampilan <i>List</i> Pilihan kepolaran	67

Gambar 4.13 Tampilan Tabel Periodik Unsur	67
Gambar 4.14 Tampilan Notifikasi Waktu Habis.....	68
Gambar 4.15 Tampilan Notifikasi "Struktur Lewis Sudah Tepat"	68
Gambar 4.16 Tampilan Notifikasi "Struktur Lewis Belum Tepat"	69
Gambar 4.17 Tampilan Awal Halaman Rekaman Data Pengguna	70
Gambar 4.18 Pop Up Pilihan Level	70
Gambar 4.19 Contoh Tampilan Pop Up Pilihan Data.....	71
Gambar 4.20 Contoh Tampilan Data Pengerjaan Struktur Lewis HCl.....	71
Gambar 4.21 Contoh Tampilan Data Pengerjaan Struktur Lewis CH ₄ Belum Ada	71
Gambar 4.22 Tampilan Halaman Referensi.....	72
Gambar 4.23 Tampilan Halaman Profil Pengembang	72
Gambar 4.24 Notifikasi "Struktur Lewis Belum Tepat" Sebelum Perbaikan	88
Gambar 4.25 Halaman Referensi Sebelum Perbaikan	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Sub Materi Ikatan Kovalen...	19
Tabel 3.1 Instrumen Penelitian yang Digunakan.....	32
Tabel 3.2 Contoh Format Lembar Analisis Media Pendukung.....	33
Tabel 3.3 Contoh Format Lembar <i>Internal Quality Control</i>	34
Tabel 3.4 Contoh Format Lembar <i>External Quality Control</i>	34
Tabel 3.5 Contoh Format Lembar <i>External Quality Control</i> untuk Pendidik	35
Tabel 3.6 Contoh Format Lembar <i>External Quality Control</i> untuk Peserta Didik	36
Tabel 3.7 Hubungan Teknik Pengumpulan Data, Instrumen, Data yang diperoleh, Teknik Pengumpulan Data, dan Sumber Data	37
Tabel 3.8 Klasifikasi Kelayakan Simulator Menurut Ahli.....	39
Tabel 3.9 Klasifikasi Tanggapan Simulator Menurut Pendidik dan Peserta Didik.....	40
Tabel 4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Sub Materi Ikatan Kovalen...	41
Tabel 4.2 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	42
Tabel 4.3 Buku Teks Kimia yang Digunakan Sebagai Sumber.....	43
Tabel 4.4 Contoh Penyusunan Teks Asli	44
Tabel 4.5 Contoh Penghalusan Teks Asli Menjadi Teks Dasar.....	47
Tabel 4.6 Contoh Penurunan Proposisi Mikro-Makro.....	49
Tabel 4.7 Contoh Hasil Identifikasi Media Pendukung	52
Tabel 4.8 Contoh <i>Storyboard</i>	58
Tabel 4.9 Tampilan <i>Splash Screen</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	74
Tabel 4.10 Tampilan Tombol Menuju Halaman Pilih Level Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	74
Tabel 4.11 Tampilan Pilihan Sub Menu Sebelum dan Sesudah Perbaikan	75
Tabel 4.12 Tampilan Tombol Level Sebelum dan Sesudah Perbaikan	76
Tabel 4.13 Tampilan Teknis Penambahan Lambang Unsur Pada Wilayah Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	77
Tabel 4.14 Tampilan Model Ikatan Kovalen Sebelum dan Sesudah Perbaikan ...	78
Tabel 4.15 Tampilan Notifikasi “Struktur Lewis belum tepat” Sebelum dan Sesudah Perbaikan	79

Tabel 4.16 Tampilan notifikasi “Struktur Lewis sudah tepat” Sebelum dan Sesudah Perbaikan	79
Tabel 4.17 Tampilan Tabel Pada Halaman Rekaman Data Pengguna Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	80
Tabel 4.18 Tampilan Profil Pengembang Sebelum dan Sesudah Perbaikan	81
Tabel 4.19 Tampilan Tombol Pada Halaman Referensi Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	82
Tabel 4.20 Tampilan Tools untuk Level 1 dan Level 2 Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	83
Tabel 4.21 Tampilan Petunjuk Penambahan Ikatan Kovalen Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	84
Tabel 4.22 Tampilan Tombol Data Sebelum dan Sesudah Perbaikan	84
Tabel 4.23 Contoh Hasil Tanggapan Pendidik	89
Tabel 4.24 Contoh Hasil Tanggapan Peserta Didik	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis wacana (Pemroduksian Teks Asli dari Teks Sumber).....	104
Lampiran 2. Analisis wacana (Penghalusan Teks Asli menjadi Teks Dasar).....	128
Lampiran 3. Analisis wacana (Penurunan Struktur Makro-Mikro Teks)	147
Lampiran 4. Struktur Makro	163
Lampiran 5. Analisis wacana (Identifikasi Media Pendukung)	164
Lampiran 6. Sinopsis Aplikasi	203
Lampiran 7. Algoritma Deskriptif.....	205
Lampiran 8. Peta Program	209
Lampiran 9. Bagan Alir.....	210
Lampiran 10. <i>Storyboard</i>	217
Lampiran 11. Estimasi Waktu Pengerjaan Simulasi untuk Peserta Didik	239
Lampiran 12. Distribusi Skor pada Setiap Level	240
Lampiran 13. Catatan Pengembangan Aplikasi	242
Lampiran 14. Hasil Instrumen Lembar <i>Internal Quality Control</i> (Uji Kelayakan oleh Dosen Ahli dari Segi Media).....	251
Lampiran 15. Hasil Instrumen Lembar <i>External Quality Control</i> (Uji Kelayakan oleh Dosen Ahli dari Segi Konten)	271
Lampiran 16. Hasil Tanggapan Pendidik.....	275
Lampiran 17. Hasil Tanggapan Peserta Didik	280
Lampiran 18. Surat Permohonan Izin Penelitian	284

DAFTAR PUSTAKA

- Ainyn, Q. & Dwiningsih, K. (2020). Multimedia Interaktif dengan Penstimulasian Intelegensi Visual Spasial pada Submateri Ikatan Kovalen. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 10(2), 130-136. doi: <https://doi.org/10.21009/JRPK.102.09>.
- Ahmadi, A. & J.T. Prasetya. (2005). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Aldabbas, H. dkk. (2012). Mobile Learning (M-Learning) And Educational Environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems (IJDPDS)*, 3(4), 31-38. doi: <https://10.5121/ijdpds.2012.3404> .
- Allen, S., Graupera, V., Lundrigan, L. (2010). *Pro Smartphone Cross-Platform Development*. New York: Springer Science Business Media
- Arliza, R., Setiawan, I., Yani, A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Materi Budaya Nasional & Interaksi Global Pendidikan Geografi. *Jurnal PETIK*, 5(1), 77-84.
- Apriyanto, A. & Lasodi, I.S. (2016). *Pembuatan Game Labirin Menggunakan Aplikasi Construct 2 Berbasis Online*. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 2(2), 64-72.
- Azhar, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali.
- Branch, R.M. (2009). *Instructional Design The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Chang, R. & Overby, J. (2018). *Chemistry 13th edition*. USA: McGraw-Hill Higher Education.
- Chang, R. (2010). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Chuang & Chen. (2007). Effect of Digital Games on Children`s Cognitive Achievement. *Journal of Multimedia*, 2(5), 27-30.
- Damayanti A.E., dkk. (2018). Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Android pada Materi Fluida Statis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education, Vol 1*.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media

- Fauziyah, N. (2016). *Identifikasi Letak Kesulitan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesulitan Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 4 Malang pada Materi Ikatan Kimia*. (Tesis). Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Malang, Malang.
- Gerlach V.S., Ely D.P, & Melnick. R. (1971). *Teaching And Media a Systemmatic Approach*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Hairun, Y. (2020). *Evaluasi dan Penilaian Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- Harianto, dkk. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Penumbuhan Literasi Sains Siswa Pada Materi Reaksi Redoks dan Elektrokimia. *Hydrogen Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2), 35. doi: <http://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/hydrogen/index>
- Hasanah, N. (2020). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Microsoft Power Point Sebagai Media Pembelajaran pada Guru SD Negeri 050763 Gebang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM)*, 1(2), 34-41
- Hikmat. dkk. (2014). “Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Media Simulasi Virtual dalam Pembelajaran Fisika Berorientasi Pengubahan Konseptual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Menurunkan Kuantitas Siswa yang Miskonsepsi”. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY, Yogyakarta, 26 April 2014*.
- Istiyanto, J.E. (2013). *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jamilah, S. (2019). *Buku Panduan Pendidik Ikatan Kimia Berorientasi Chemo-Entrepreneurship*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Jannah, R. (2009). *Media Pembelajaran*. Banjarmasin: ANTASARI PRESS.
- KOMINFO. (2017). *Survey Penggunaan TIK 2017 Serta Implikasinya terhadap Aspek Sosial dan Budaya Masyarakat*. Jakarta: Balitbang Kominfo.
- Landi, G.P. dkk. (2018). Interactive android application for education AC-to-DC converter. *Brazil: 14th Brazilian Power Electronics Convergence*.
- Libman, D. & Huang, L. (2013). Chemistry on the Go: Review of Chemistry Apps on Smartphones. *Journal of Chemical Education*, A-F. doi: <http://dx.doi.org/10.1021/ed300329e>

- Majid, A. (2012). *Mobile Learning*. Bandung: Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Malik, O.H. (1994). *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya.
- Nafiati, D.A (2021). Revisi Taksonomi Bloom : Kognitif, Afektif, dan Psikomotrik. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(2), 151-172. doi: <http://dx.doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252.1>.
- Nurhidayati, N., dkk. (2019). Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Powerpoint Dan Pemanfaatan Aplikasi Android Untuk Guru Bahasa Arab. *Jurnal*, 2(3), 181–184.
- Petrucci, R.H. dkk. (2017). *General Chemistry: Principles & Modern Application. Eleventh Edition*. Toronto: Pearson.
- Punaji, S. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Rasjid, F. (2010). *Android: Sistem Operasi Pada Smartphone*. Universitas Surabaya. [Online]. Diakses dari: https://ubaya.ac.id/2018/content/articles_detail/7/Android--Sistem-Operasi-pada-Smartphone.html
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). Design and Development Research. Design and Development Research. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology 4th Edition*, 141-150.
- Roblyer, M.D. & Doering, H. (2014). *Integrating Educational Technology into Teaching*. USA: PEARSON.
- Rutledge, P.A. (2011). *Using Microsoft Power Point 2010*. USA: Pearson Education, Inc.
- Sahin, S. (2006). Computer Simulation In Science Education: Implication for Distance Education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(4), 132-146.
- Samsudin, M. R. dkk. (2021). Mobile Application Development Trough ADDIE Model. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(2), 1017-1027. <http://doi:10.6007/IJARPED/v10-i2/10328>

- Sari, S. dkk. (2018). Multimedia Based on Scientific Approach for Periodic System of Element. IOP Conference Series Materials Science Engineering. doi: <http://10.1088/1757-899X/288/1/012137>
- Septianing, P.W. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Menggunakan Smart Apps Creator Untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Siswa Dalam Materi Ikatan Kimia SMA Kelas*. (Skripsi). Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Setiawan, D., Cahyono, E., & Kurniawan, C. (2017). Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi pada Materi Ikatan Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Three-Tier. *Journal of Innovative Science Education: Universitas Negeri Semarang, JISE6* (2), 198-204. doi: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Statcounter. (2022). *Mobile Operating System Market Share Indonesia Nov-Dec2022*. [Online]. Diakses dari: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-202211-202212-bar>
- Subagio, A. (2014). *Learning Construct 2*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumiharsono, R. & Hasanah, H. (2017). *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, guru dan Calon Pendidik*. Jawa Timur: CV Pusaka Abadi.
- Surya, K.P. (2017). *Perancangan dan Pembuatan Game Raccoon Run dengan Menggunakan Construct 2*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang.
- Sutopo, A. (2012). *Teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tamir, F. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Smartphone Pada SubMateri Ikatan Kovalen*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Tamimuddin. (2007). *Pengenalan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning*. Jakarta: PPPTK Matematika Kemdikbud

- Vaughan, T. (2014). *Multimedia: Making it Work Ninth Edition*. USA: McGraw Hill Education
- Warsita, B. (2013). *Evaluasi Media Pembelajaran Sebagai Pengendalian Kualitas*. Jakarta: Kemdikbud.
- Whitten, K.W. dkk. (2014). *Chemistry Tenth Edition*. USA: Brooks/Cole