

**PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL MATERI
HIDROKARBON DAN TURUNANNYA PADA KELAS XII
SMA/MA**

SKRIPSI

Oleh

Carina Sabriyanti

NIM: 06101281924060

Program Studi Pendidikan Kimia



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**


**PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL MATERI
HIDROKARBON DAN TURUNANNYA PADA KELAS XII
SMA/MA**

SKRIPSI


oleh
Carina Sabriyanti
06101281924060
Program Studi Pendidikan Kimia

Mengesahkan:

**Koordinator Program Studi
Pendidikan Kimia**


Dr. Dian Kartika Sari, M.Si.
NIP. 198405202008012010

Pembimbing


Eka Ad'hiya, S.Pd., M.Pd.
NIP.199306022019032022

Mengetahui,
Ketua Jurusan PMIPA

Dr. Ketang Wiyono, M.Pd.
NIP.-19790522005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Carina Sabriyanti

NIM : 06101281924060

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Laboratorium Virtual Materi Hidrokarbon dan Turunannya pada Kelas XII SMA/MA” ini benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 22 Januari 2024

Yang Membuat Pernyataan



Carina Sabriyanti

NIM 06101281924060

Carina Sabriyanti

NIM 06101281924060

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan Laboratorium Virtual Materi Hidrokarbon dan Turunannya pada Kelas XII SMA/MA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Eka Ad’hiya, S.Pd., M.Pd. sebagai pembimbing atau segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP UNSRI, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Diah Kartika Sari, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih ditunjukkan kepada Drs. M. Hadeli, M.Si., Ph.D., Dr. Diah Kartika Sari, M.Si., dan Drs. Andi Suharman, M.Si. sebagai anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi kimia dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Indralaya, Januari 2024

Penulis,



Carina Sabriyanti

NIM. 06101281924060

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil ‘alamin segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta’ala atas limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Shallahu’alaihi Wassalam beserta keluarga, sahabat dan pada pengikutnya hingga akhir zaman. Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan untuk orang-orang yang penulis cintai dan sayangi, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dengan tulus.

- Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Teddy Riyanto dan ibu Sukarni yang selalu mendoakan untuk kemudahan dan kelancaran dalam menjalani kehidupan terutama dalam proses penyelesaian skripsi ini. Terima kasih kepada bapak dan ibu atas dukungannya dan pengertiannya atas keterlambatan dalam proses pengerjaan skripsi ini. Semoga dengan terselesainya skripsi ini bisa menjadi salah satu hal yang bisa membuat bapak dan ibu bangga. Terima kasih pak bu.
- Terima kasih kepada adikku Olivia Dwi Jayanti yang selalu menghibur dan memberikan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
- Terima kasih kepada keluarga besar yang telah memberi doa, dukungan, motivasi, semangat dan materi dari awal perkuliahan hingga ditahap penyelesaian studi dan skripsi ini.
- Terima kasih kepada ibu Eka Ad’hiya, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan, semangat, motivasi, dukungan serta waktu selama penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat karunia kesehatan, rezeki dan menjadikan semua dedikasi yang telah ibu berikan menjadi ladang amal.
- Terima kasih kepada seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya yang telah membekali berbagai ilmu pengetahuan selama masa studi di Universitas Sriwijaya.

- Terima kasih kepada guru beserta staf SMAN 9 Palembang yang telah memberikan izin demi kelancaran penelitian, khususnya ibu Eva Restuwati, S.Pd. selaku guru kimia dan guru penyusun atas semua bantuannya.
- Terima kasih kepada Staf Administrasi Program Studi Pendidikan Kimia yang telah membantu segala keperluan administrasi kuliah.
- Terima kasih kepada Peserta Didik kelas XII IPA SMA 9 Palembang yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penelitian ini.
- Terima kasih kepada temanku, sahabatku, bestieku, saudaraku Pecah (Pacarnya Asahi) yang telah meluangkan waktunya untuk menghibur, memberi dukungan dan memberi semangat bersama Treasure dan Blackpink, terima kasih juga Jennie.
- Terima kasih kepada Yuk Asih temanku, sahabat, teman satu kost sekaligus ayuk dari awal perkuliahan hingga selesai masa studi ini.
- Terima kasih kepada teman seperbimbingan, Maul, Irvan, Yosi, Wicke, Eka semoga kita sama sama bisa sukses dikemudian hari.
- Terima kasih kepada teman teman yang selalu ada, Yaya, Citra, Chaca, Yesi, Mba Gia, Mba Arda, Bapak Thio dan seluruh teman-teman angkatan 2019 lainnya. Terima kasih atas semua cerita suka duka dunia perkuliahan, semoga tali silaturahmi kita tidak terputus sampai disini dan semoga kita semua menjadi pribadi yang lebih baik lagi.
- Terima kasih kepada almamaterku, Universitas Sriwijaya
- Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan dan semangat selama ini baik yang secara langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat dituliskan satu persatu.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori	5
2.1.1 Pembelajaran Kimia.....	5
2.1.2 Media Pembelajaran.....	6
2.1.3 Laboratorium Virtual	8
2.1.4 Hidrokarbon	10
2.2 Kerangka Berpikir.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Subjek dan Objek Penelitian	17
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	17
3.4.1 Tahap Pendefinisian	18
3.4.2 Tahap Perancangan	19
3.4.3 Tahap Pengembangan	21
3.4.4 Tahap Penyebaran	24
3.5 Diagram Alir Penelitian	25
3.6 Teknik Pengumpulan Data	26

3.6.1 Wawancara.....	26
3.6.2 Walkthrough.....	26
3.6.3 Angket.....	26
3.6.4 Tes.....	26
3.7 Teknik Analisa Data.....	27
3.7.1 Analisa Data Hasil Validasi Ahli.....	27
3.7.2 Analisa Data Angket.....	27
3.7.3 Analisa Data Tes.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Penelitian.....	30
4.1.1 Tahap Pendefinisian.....	30
4.1.2 Tahap Perancangan.....	33
4.1.3 Tahap Pengembangan.....	35
4.2 Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Contoh senyawa aromatik (benzen)	11
Gambar 2 Rumus Struktur Siklopropana dan Sikloheksana	11
Gambar 3 Rumus Struktur heterosikli.....	11
Gambar 4 Kerangka Berpikir Penelitian	16
Gambar 5 Diagram Alir Penelitian	25

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kategori Skor Validasi.....	27
Tabel 2 Skala Likert	28
Tabel 3 Skala Guttman.....	28
Tabel 4 Kriteria Skor Kepraktisan	29
Tabel 5 Kriteria Skor Gain.....	29
Tabel 6 Komentar dan Saran Ahli Media	35
Tabel 7 Data Hasil Uji Validasi Media.....	36
Tabel 8 Komentar dan Saran Ahli Materi	36
Tabel 9 Data Hasil Uji Validasi Materi	37
Tabel 10 Komentar dan Saran Peserta Didik	37
Tabel 11 Data Hasil Angket Kepraktisan (<i>Development Testing I</i>).....	38
Tabel 12 Komentar dan Saran Peserta Didik	38
Tabel 13 Data Hasil Angket Kepraktisan (<i>Development Testing II</i>)	39
Tabel 14 Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Wawancara Guru	52
Lampiran 2 Data Angket Kebutuhan Peserta Didik.....	54
Lampiran 3 Validasi Ahli Media 1	56
Lampiran 4 Validasi Ahli Media 2.....	59
Lampiran 5 Validasi Ahli Materi 1	62
Lampiran 6 Validasi Ahli Materi 2	65
Lampiran 7 Surat Keterangan Validasi Ahli 1	68
Lampiran 8 Surat Keterangan Validasi Ahli 2	70
Lampiran 9 Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Media	72
Lampiran 10 Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	74
Lampiran 11 Angket Kepraktisan	76
Lampiran 12 Hasil Uji Kepraktisan (<i>Development Testing I</i>)	80
Lampiran 13 Hasil Uji Kepraktisan (<i>Development Testing II</i>)	81
Lampiran 14 Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta didik Kelas XII IPA 2	82
Lampiran 15 Usulan Judul Skripsi.....	83
Lampiran 16 SK Pembimbing.....	84
Lampiran 17 Surat Tugas Validator	86
Lampiran 18 Surat Izin Penelitian.....	87
Lampiran 19 Surat Keterangan Selesai Penelitian	89
Lampiran 20 Dokumentasi	90
Lampiran 21 <i>Storyboard</i>	91
Lampiran 22 Hasil Uji Coba Laboratorium	110

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk laboratorium virtual sebagai media pembelajaran materi hidrokarbon yang valid, praktis dan efektif. Penelitian ini dilakukan di kelas XII IPA 2 SMAN 9 Palembang. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model 4-D terdiri dari 4 tahap yaitu *Define, Design, Development, Dessiminate*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, angket dan tes. Hasil penelitian yang didapatkan pada tahap *expert appraisal* untuk validasi materi sebesar 0,853 dan validasi media sebesar 0,857 dengan kategori sangat valid. Tahap uji kepraktisan didapatkan hasil pada *development testing I* sebesar 96,7% dan *development testing II* sebesar 95% dengan kategori sangat praktis. Uji keefektifan berdasarkan *N-Gain Score* sebesar 0,8697% dengan kategori tinggi. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa laboratorium virtual materi hidrokarbon dan turunannya pada kelas XII SMA/MA telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

Kata Kunci : Labratorium Virtual, Penelitian Pengembangan, Hidrokarbon

ABSTRACT

This research aims to produce virtual laboratory products as a learning medium for valid, practical and effective hydrocarbon materials. This research was conducted in class XII IPA 2 SMAN 9 Palembang. The research method used is development research using a 4-D model consisting of 4 stages, namely Define, Design, Development, Dessiminate. The data collection techniques used are interviews, questionnaires and tests. The results of the research obtained at the expert appraisal stage for material validation amounted to 0.853 and media validation amounted to 0.857 with a very valid category. The practicality test stage obtained results in development testing I of 96.7% and development testing II of 95% with a very practical category. Effectiveness test based on N-Gain Score of 0.8697% with high category. The results of the research conducted show that the virtual laboratory of hydrocarbon materials and their derivatives in class XII SMA / MA has met the criteria of valid, practical and effective.

Keywords : Virtual Laboratory, Development Research, Hydrocarbons

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kimia adalah salah satu cabang ilmu sains yang sangat berkaitan dengan kegiatan praktikum dalam pembelajaran untuk memberikan suatu pengalaman belajar yang bermakna (Bortnik, 2007). Pembelajaran kimia tidak terlepas dari teori dan praktikum. Kegiatan praktikum adalah kegiatan dari teori-teori yang telah dipelajari untuk membuktikan kebenarannya dengan memecahkan berbagai masalah melalui eksperimen di laboratorium (Wiratma & Subagia, 2014). Pembelajaran kimia umumnya didapatkan dari hasil eksperimen-eksperimen yang dilakukan di dalam laboratorium kimia. Setiap pembelajaran yang dilakukan dibutuhkan strategi, metode pembelajaran dan media pembelajaran untuk menunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran sehingga dapat memenuhi tujuan pembelajaran. Pemilihan strategi, metode pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat dapat menciptakan kesan yang positif agar dapat membangkitkan kreatifitas, inovasi dan prestasi peserta didik.

Setiadi dan Muflika (2012) mengemukakan bahwa tidak semua sekolah melakukan pembelajaran kimia melalui eksperimen di laboratorium. Kurangnya kesadaran guru akan pentingnya melakukan pembelajaran praktikum dan fasilitas yang kurang memadai menyebabkan sebagian sekolah tidak melakukan pembelajaran di laboratorium sehingga peserta didik tidak memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup mengenai pembelajaran kimia. Simbolon dan Sahyar (2015) mengatakan bahwa kegiatan pembelajaran saat ini masih didominasi oleh peran guru yang hanya memberikan penjelasan atau menggunakan metode ceramah dan peserta didik hanya mendengarkan saja, hal ini menunjukkan bahwa guru hanya mementingkan ketuntasan nilai dan tidak memikirkan aktivitas peserta didik lainnya. Akibatnya peserta didik hanya menghafal konsep teori tanpa memahami konsep yang sebenarnya sehingga pemahaman peserta didik mengenai pembelajaran kimia menjadi rendah.

Berdasarkan hasil wawancara guru mata pelajaran kimia di SMAN 9 Palembang diperoleh informasi bahwa penggunaan laboratorium kimia belum efektif. Hal ini dikarenakan kondisi sekolah yang sedang ditahap renovasi membuat laboratorium dialih fungsikan menjadi kelas. Kondisi ini membuat peserta didik harus bertukar kelas jika akan melakukan praktikum di laboratorium dan ini cukup memakan waktu untuk menyiapkan alat dan bahan praktikum. Alat-alat dan bahan yang kurang lengkap juga membuat kesulitan guru untuk melakukan praktikum. Guru menyiasatinya dengan mengadakan alat dan bahan yang ada dikehidupan sehari-hari secara mandiri untuk praktikum sederhana.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 68 tahun 2014, untuk mewujudkan suasana serta proses pembelajaran yang aktif, para guru diharapkan dapat memanfaatkan berbagai sumber belajar yang ada agar potensi dari setiap peserta didik dapat berkembang dengan maksimal. Sumber belajar yang perlu didukung adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang dapat digunakan untuk mengeksplorasi sumber belajar dengan efektif dan efisien. Keterbatasan saat melakukan eksperimen yang tidak dapat dilakukan di laboratorium dapat diatasi dengan melakukan eksperimen melalui ekeperimen maya yang dapat dilakukan oleh tiap tiap peserta didik. Peserta didik dapat melakukan praktikum maya atau disebut juga dengan *virtual* yaitu eksperimen yang dilakukan dengan memanfaatkan komputer atau *smartphone*.

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini dapat dimanfaatkan oleh tiap-tiap sekolah untuk meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran. Pemanfaatan teknologi ini dilakukan untuk membantu proses pembelajaran yang memiliki kendala keterbatasan di laboratorium sehingga dapat menggunakan laboratorium virtual sebagai penggantinya. Menurut Totiana (2012) laboratorium virtual adalah media simulasi praktikum kimia berbasis komputer yang bertujuan untuk menggambarkan reaksi-reaksi kimia yang tidak dapat dilihat dalam keadaan yang nyata. Laboratorium virtual adalah skema interaktif sains yang dibantu dengan aplikasi komputer untuk melakukan simulasi percobaan sains. Sutrisno (2011) mengatakan bahwa laboratorium ini cocok digunakan untuk membantu

pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman materi dan untuk mengantisipasi ketidaksiapan laboratorium yang sesungguhnya.

Menurut Soni dan Katkar (2014) laboratorium virtual adalah suatu pengalaman interaktif peserta didik dalam mengamati dan memanipulasi objek yang dihasilkan, suatu data atau sebuah fenomena dalam rangka untuk mencapai target pembelajaran. Laboratorium virtual menurut Muflika dan Setiadi (2012) memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu bisa dikerjakan dimana saja dan kapan saja, tidak membutuhkan alat dan bahan kimia serta dapat mengamati aspek molekuler seperti pergerakan partikel dan antar partikel, interaksi antar partikel serta perubahan struktur materi yang disebabkan pengaruh lingkungan.

Penelitian mengenai laboratorium virtual juga telah dilakukan pada beberapa penelitian. Hikmah, dkk. (2017) telah melakukan penelitian laboratorium virtual dengan hasil bahwa pengaruh penerapan laboratorium virtual sangat berdampak dan pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran menjadi lebih mudah dalam memahami materi. Laboratorium virtual juga disajikan agar menarik perhatian dan mendorong minat belajar peserta didik agar pemahaman mengenai ilmu kimia ke arah realitas dengan konsep yang bersifat abstrak dapat mudah dipahami. Penelitian yang dilakukan oleh Rokhim, dkk. (2020) didapatkan hasil bahwa media yang dikembangkan ini sangat bermanfaat dan dapat menunjang pembelajaran praktikum. Keunggulan lainnya yaitu guru dan peserta didik dapat terhubung secara interaktif, refleksi pembelajaran berjalan lebih cepat dan mengurangi miskonsepsi.

Berdasarkan latar belakang diatas belum ada penelitian tentang pengembangan laboratorium untuk materi hidrokarbon dan turunannya. Penulis bermaksud mengembangkan laboratorium virtual yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik untuk menggantikan laboratorium nyata dan juga untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi hidrokarbon sehingga tidak terjadi miskonsepsi, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Laboratorium Virtual Materi Hidrokarbon dan Turunannya pada Kelas XII SMA/MA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah untuk penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan laboratorium virtual materi hidrokarbon dan turunannya untuk kelas XII SMA/MA yang valid, praktis dan efektif?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini adalah pengembangan laboratorium virtual hanya pada materi hidrokarbon dan turunannya untuk SMA/MA kelas XII.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan laboratorium virtual yang valid, praktis dan efektif yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar mengajar pada materi hidrokarbon.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Hasil pengembangan laboratorium virtual diharapkan dapat menambah perbendaharaan media pembelajaran yang akan digunakan di kelas.

2. Bagi peserta didik

Pengembangan laboratorium virtual diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan tercapainya tujuan pembelajaran kimia untuk pengetahuan afektif, kognitif dan psikomotorik serta mendorong minat belajar peserta didik untuk mendalami materi hidrokarbon.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, menambah wawasan dan pengalaman dalam mengembangkan laboratorium virtual dan dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan laboratorium virtual pada materi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- AmruID. (2019). Senyawa Siklik dan Rumus Poligon.
<https://amru.id/senyawa-siklik-dan-rumus-poligon/> (diakses pada tanggal 17 September 2022).
- Ali, M. (2009). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik, *Jurnal FT UNY*. 5(1): 11-18.
- Azis, A. & Yusuf, I. (2013). Aktivitas dan Persepsi Peserta Didik dalam Implementasi Laboratorium Virtual pada Materi Fisika Modern di SMA, *Berkala Fisika Indonesia*, 5(2): 37-57.
- Bortnik, B., Stozhko, N., Pervukhina, I., Tchernysheva, A., & Belysheva, G. (2017). Effect of Virtual Analytical Chemistry Laboratory on Enhancing Student Research Skills and Practices, *Research in Learning Technology*, 25: 1-20.
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Bandung: Erlangga.
- Dwiningsih, K., Sukarmin., Muchlis & Pipit, T. R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran di Era Global, *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2): 156-176.
- Hafsyah, S. N., Trapsilo, P. & Yushardi. (2012). Penerapan Model Inkuiri Terstruktur dengan Media Virtual-Lab pada Pembelajaran Fisika di SMP, *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(2): 158-164.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods ; a six thousand student of mechanics data for introductory physics courses. *American Journal Physic*. 66(1). 64-74.
- Hamalik, O. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harms, V. 2000. The virtual lab of instrumental methods of chemical analysis theory and exercise.
- Harnanto, A. & Ruminten, (2009). *Kimia 1 untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Dinas Pendidikan.
- Hikmah, N., Nanda, S. & Salamah, A. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual

- untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep peserta didik, *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 2(2): 186-195.
- Irsalina, A. & Dwiningsih, K. (2018). Analisis Kepraktisan Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berorientasi *Blended Learning* pada Materi Asam Basa, *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 3(3): 171-182.
- Justiana, M. & Muchtaridi. (2009). *Chemistry 1 For Senior High School Year X Bilingual Based On KTSP 2006*. Yudhistira.
- Khamidinal. (2009). *Teknik Laboratorium Kimia*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Khaeruman, Yusran, K. & Murdiono. (2016). Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit, *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 3(2): 691-695.
- McHugh, M.L. (2012). Interrater Reliability: The Kappa Statistic, *Biochemua Medica*, 22(3): 276-82.
- Muchson, M. Munzil, M., Betti, E. W. & Dwi, A. (2019). Pengembangan Virtual Lab Berbasis Android pada Materi Asam Basa Untuk peserta didik SMA, *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4(1):51-64.
- Nurseto. (2011), Membuat Media Pembelajaran yang Baik, *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8(1): 19-35.
- Oktaviani, E. I., Nina, K. & Ila, R. (2016), Pengembangan *Virtual Lab* untuk Praktikum Penurunan Titik Beku dan Tekanan Osmotik Larutan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(2):203-214.
- Purba, M. (2008). *Kimia untuk SMA Kelas X*. Erlangga: Jakarta.
- Putri, A., Syakbaniah & Yukifli (2013). Pengembangan Virtual Laboratory pada Materi Kinematika dengan Analisis Vektor dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA, *Pillar of Physics Education*, 1: 23-24.
- Rokhim, D. A., Muhammad, R.A. & Hayuni, R.W. (2020). Pengembangan Virtual Laboratory pada praktikum Pemisahan Kimia Terintegrasi Telefon Pintar, *JKTP Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2): 216-226.
- Sanaky. (2013). *Media pembelajaran interaktif-inovatif*. Yogyakarta: Kauka Dipantara.
- Sari, H.L.L. & Edi, K.N. (2011). Media Pembelajaran Kimia Terpadu Pada

- Madarasah Tsanawiyah Negeri (Man) 2 Kota Bengkulu, *Jurnal Media Infotama*, 7(2): 77-85.
- Setiadi, R. & Muflika A. A. (2012). Eksplorasi pemberdayaan coursewaresimulasi PhET untuk membangun keterampilan proses sains peserta didik SMA, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 17(2): 258-270.
- Simbolon, D. H., & Sahyar. (2015). Pengaruh model pembelajaran inkuiriterbimbing berbasis eksperimen riil dan laboratorium virtual terhadap hasil belajar fisika peserta didik. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 21(3): 299-315.
- Siregar. (2010). *Teori belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sony, S., & Katkar M, D. (2014). Survey paper on virtual lab for E-Learners, *International Journal of Application in Engineering & Management*, 3(1):108-110.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Susilana, R. & Riyana, C. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Sutrisno. (2011). *Pengantar pembelajaran inovatif*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Swandi, A., Siti, N.H. & Irsan, L.J. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamaru, Jeneponto, *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(52):21-24.
- Tatli, Z. & Ayas, A. (2013). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement, *Educational Technology & Society*, 16(11): 159-170.
- Totiana, F., Susanti E., & Redjeki T. (2012). Efektivitas model pembelajaran *creative problem solving* (CPS) yang dilengkapi media pembelajaran laboratorium virtual terhadap prestasi belajar peserta didik pada materi pokok koloid kelas XI IPA semester genap SMA negeri 1 karanganyar tahun pelajaran 2011/2012, *Jurnal Pendidikan Kimia*, (1)1: 74-79.
- Tuysuz, C. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry, *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1): 37-53.

- Utami, B., Agung, N.C.S., Lina, M., Sri, Y. & Bakti, M. (2009). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Widiyono, M. (2011). *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya*. Jakarta: Erlangga.
- Wiratma, I. G. L. & Subagia, I. W. (2014). *Pengelolaan Laboratorium Kimia pada SMA Negeri di Kota Singaraja*. Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Yuniarti, F., Pramesti, D. & Susanti, R. (2012). Pengembangan *Virtual Laboratory* Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Materi Pembiakan Virus, *Unnes Journal of Biology Education*, 1(1):86-94.