

## IMPLEMENTASI LABORATORIUM VIRTUAL PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA DI SMAN 4 TANJUNGPINANG

Tania Afrillia<sup>1</sup>, Eka Putra Ramdhani<sup>2</sup>, Fitriah Khoirunnisa<sup>3</sup>

[taniaaprilia303@gmail.com](mailto:taniaaprilia303@gmail.com)

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Maritim  
Raja Ali Haji

### Abstract

*The scientific approach is a learning process designed to provide understanding to students with a scientific approach, a buffer solution of one of the materials that require a scientific approach to the learning process so that students involve more process skills than results. In the learning process, practicum activities are still rarely carried out so that students do not understand the concept in depth. As a result, many students still do not know the reason why the pH of the buffer solution, when added with acids and bases, does not change significantly. Therefore, researchers developed a virtual laboratory using a scientific approach to the buffer solution material. The method used is Research and Development with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research subjects were teachers and students of class XII IPA at SMA Negeri 4 Tanjungpinang. The results showed that the validation test of material experts was 89.3% and the validation of media experts was 87% in the valid category. The percentage of practicality in small-scale trials was 78.4%, the practicality of teacher responses was 89.5% and the practicality of large-scale trials was 79.6% with practical categories. The results showed that the media developed met the appropriate criteria as interactive learning media on the buffer solution material.*

**Keywords :** 1) Virtual Laboratory 2) Scientific Approach 3) Buffer Solution

### I. Pendahuluan

Ilmu kimia merupakan salah satu ilmu dalam serumpun IPA sehingga karakteristiknya sama dengan IPA. Kimia dipelajari melalui proses dan sikap ilmiah misalnya objektif dan jujur pada saat mengumpulkan dan menganalisis data (Asih, 2016). Salah satu materi kimia di SMA yang membutuhkan kegiatan eksperimen dalam pembelajaran adalah materi larutan penyangga, pada materi larutan penyangga melibatkan pemahaman konsep yang bisa dijelaskan dengan alternatif kegiatan eksperimen seperti kegiatan praktikum (Muchson dkk., 2018). Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti dapatkan di lapangan bahwa dalam proses pembelajaran kimia guru jarang menggunakan media pembelajaran yang ia kembangkan, kegiatan praktikum juga jarang dilakukan karena keterbatasan bahan kimia. Hasil data yang guru berikan bahwa dari 20 siswa hanya 40% yang mencapai ketuntasan minimum pada materi larutan penyangga, sedangkan sisanya tuntas minimum setelah dilakukan remedial oleh guru.

Pada praktik pembelajarannya larutan penyangga merupakan salah satu materi yang memiliki keterkaitan antar konsep yang cukup rumit, misalnya penentuan pH larutan yang ditambahkan sedikit asam, basa dan air yang dapat mempertahankan nilai pH larutan. Siswa harus mampu menguasai konsep prasyarat untuk memahami materi larutan penyangga yaitu teori asam

basa Bronsted Lowry, persamaan reaksi asam basa dan kesetimbangan kimia. Penyelesaian dalam penentuan pH larutan yang ditambahkan sedikit asam, basa, dan air hanya dilakukan dengan cara cenderung lebih memfokuskan pada aspek perhitungan dari pada konseptual dalam menjelaskan materi larutan penyangga (Purnama & Fadhilah, 2016). Sehingga siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep secara mendalam dengan benar karena masih lemahnya kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengaitkan beberapa konsep, dan penekanan konsep (Sanjiwani & Muderawan, 2018).

Kegiatan praktikum pada pembelajaran kimia sangat diperlukan untuk materi-materi yang membutuhkan pemahaman konsep. Salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konsep adalah materi larutan penyangga (Harindana, 2016). Praktikum adalah kegiatan yang memberikan kesempatan bereksperimen dan memberikan pemahaman siswa terhadap suatu materi. Siswa dapat memahami dan menyelesaikan masalah terkait konsep yang diajarkan dikelas, serta mendapatkan pemahaman yang mendalam melalui proses saintifik dalam kegiatan praktikum (Agusningtyas dkk., 2018) Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu maju membuat pengembangan media pembelajaran bisa berupa laboratorium rekayasa, dengan menggunakan sebuah aplikasi yang berbentuk audio, visual, dan audio-visual. Teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan media pembelajaran yaitu virtual laboratorium dengan menggunakan sebuah aplikasi *unity*.

Salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah adanya inovasi praktikum seperti laboratorium virtual. Pada materi larutan penyangga, eksperimen maya ini digunakan untuk membantu proses pembelajaran dalam rangka meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga. Kelebihannya dapat dikerjakan dimana saja, dapat mengamati aspek molekular seperti pergerakan partikel, perubahan struktur materi, tidak memerlukan alat dan bahan kimia (Hikmah dkk., 2017). Penelitian ini menggunakan media pembelajaran laboratorium virtual. Tujuannya adalah untuk mengetahui penggunaan laboratorium terhadap larutan penyangga dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga.

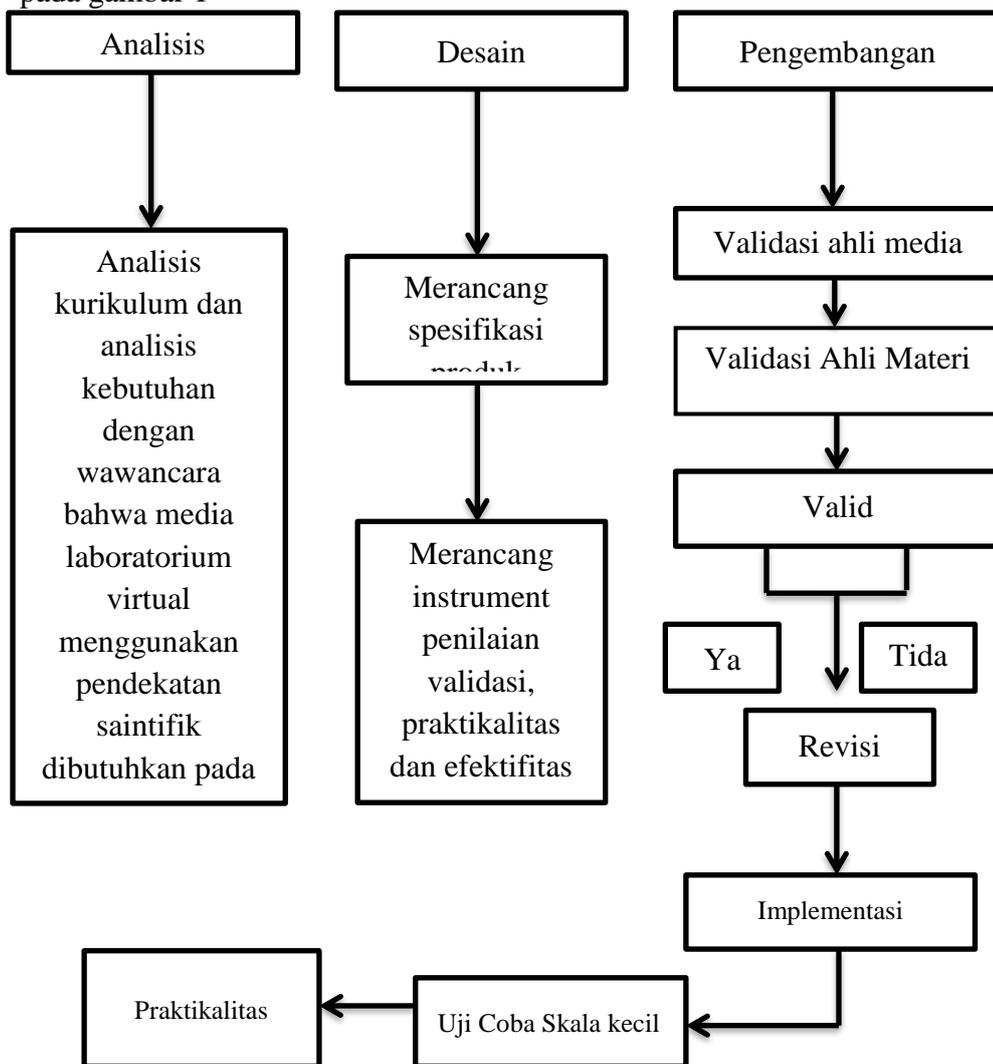
Media pembelajaran merupakan unsur yang penting dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sumber belajar yang dapat membantu guru dalam memperkaya wawasan siswa. Pemakaian media pembelajaran dapat menumbuhkan minat siswa untuk belajar, hal baru dalam materi pembelajaran yang disampaikan guru dapat dengan mudah dipahami, media pembelajaran yang menarik bagi siswa dapat menjadi rangsangan bagi siswa dalam proses pembelajaran (Nurrita, 2018). Sedangkan media pembelajaran elektronik atau sering disebut dengan *E-learning* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran yang difasilitasi dan didukung pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi, *E-learning* sebagai sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan di bidang pendidikan dalam bentuk dunia maya (Anggraini dkk., 2018).

## II. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA N 4 Tanjungpinang tahun ajaran 2020/2021. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA 3 sebagai sampel uji coba skala kecil dan XII IPA 4 sebagai sampel uji coba skala besar. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan adalah sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Penelitian R&D menekankan suatu produk yang dapat bermanfaat dalam

berbagai bentuk sebagai perluasan, tambahan dan inovasi dari bentuk bentuk yang telah ada (Sholikhati, 2018). Dalam penelitian ini, produk yang akan dikembangkan adalah laboratorium virtual menggunakan pendekatan saintifik pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI SMA. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*analysis, design, development and production, implementation & evaluation*). Model ADDIE dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan salah satunya pengembangan media pembelajaran (Haya, 2014). Model ini terdiri dari tahap Analisis (*Analysis*), Desain/perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi/eksekusi (*Implementation*) dan Evaluasi/umpan balik (*Evaluation*).

Prosedur penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Prosedur Penelitian Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Larutan Penyangga

Pada penelitian ini data yang diperoleh dari lembar validasi, lembar praktikalitas, dan lembar efektifitas dari media pembelajaran laboratorium virtual yang telah dikembangkan akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

Analisis data instrumen validasi media yang dikembangkan menggunakan skala *likert* sebagai berikut :

Tabel 1. Skala Likert yang digunakan pada Penelitian

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat baik (SB)	5
2.	Baik (B)	4
3.	Cukup Baik (CB)	3
4.	Tidak Baik (TB)	2
5.	Sangat Tidak Baik (STB)	1

Sumber: (Sugiyono, 2015)

Data yang yang diperoleh dari hasil validasi akan dianalisis dan dinilai berdasarkan rata-rata dari nilai indikator dari setiap aspek yang diberikan masing-masing validator. Data yang diperoleh dari hasil validasi berupa data kualitatif yang berasal dari saran dan komentar validator, dan data kuantitatif berasal dari aspek penilaian *check-list* ( $\surd$ ) yang sesuai dengan kriteria penilaian. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi yang akan dianalisis menggunakan teknik analisa data sebagai berikut:

$$\text{Persentase Validitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\% \dots \text{persamaan (1)}$$

Teknik analisis data instrumen praktikalitas media yang dikembangkan menggunakan skala *likert*. Hasil uji praktikalitas diperoleh dari angket respon guru kimia dan peserta didik, maka kriteria praktikalitas media laboratorium virtual dari guru dan peserta didik dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Kriteria Interpretasi hasil Praktikalitas media

No	Kriteria Praktikalitas	Tingkat Praktikalitas
1.	84,2% -100%	Sangat praktis
2.	68,2% -84,1 %	Praktis
3.	52,2% -68,1 %	Cukup praktis
4.	36,1% -52,1 %	Tidak praktis
5.	20% - 36%	Sangat tidak praktis

Sumber: (Arikunto, 2010)

### III. Hasil dan Pembahasan

Produk pengembangan laboratorium virtual pada materi larutan penyangga memiliki format APK. Aplikasi tersebut di beri nama Larutan Buffer. Laboratorium virtual dapat dijalankan secara mandiri oleh siswa. Aplikasi yang dihasilkan terdiri dari menu panduan praktikum yang berisi landasan teori, alat dan bahan, dan langkah kerja. Adapun tampilan cover dan panduan praktikum pada pengembangan laboratorium virtual ini bisa dilihat pada gambar 2 dan gambar 3



Gambar 2. Tampilan cover laboratorium virtual pada materi larutan penyangga



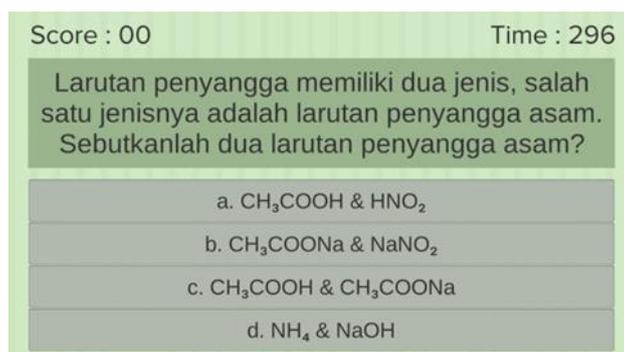
Gambar 3 tampilan panduan praktikum

Bagian kedua yaitu adalah kegiatan praktikum dimana sudah di siapkan larutan penyangga yang akan dipisahkan pada masing-masing beaker glass yang akan diuji pHnya apabila ditambahkan asam, basa dan di encerkan. Dan kegiatan dimana siswa mencampurkan larutan asam atau basa kedalam larutan penyangga.



Gambar 4. Tampilan kegiatan praktikum

Bagian ketiga yaitu tampilan soal evaluasi setelah melaksanakan praktikum virtual pada materi larutan penyangga. Soal evaluasi diberikan dengan maksud agar siswa bisa mengukur tingkat pemahaman konsepnya terhadap materi larutan penyangga sebelum dan setelah melaksanakan praktikum.



Gambar 5. Soal evaluasi laboratorium virtual

Ringkasan data hasil penilaian validitas oleh ahli media laboratorium virtual dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil validasi Ahli Media

No	Aspek	Hasil Validasi	Kriteria
1.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	85%	Valid
2.	Aspek Komunikasi Visual	88%	Valid
3.	Aspek Tampilan	88%	Valid
Rata-rata Hasil Validasi Media		87%	Valid

Persentase kelayakan laboratorium virtual dari ahli media adalah sebesar 87%, sehingga di kategorikan layak untuk diimplementasikan. Ringkasan data hasil penilaian validitas oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Hasil Validasi	Kriteria
1.	Aspek Kesesuaian Isi	96%	Sangat Valid
2.	Aspek Kegiatan Praktikum	80%	Valid
3.	Aspek Kelayakan Bahasa	80%	Valid
Rata-rata Hasil Validasi Media		89,3%	Sangat Valid

Persentase kelayakan laboratorium virtual dari ahli materi adalah sebesar 89,3%, sehingga di kategorikan sangat layak untuk diimplementasikan. Komentar dan saran dari validator terhadap laboratorium virtual yang dikembangkan dijadikan acuan dalam melakukan revisi untuk menghasilkan produk yang baik. Komentar dan saran serta revisi dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



(a)



(b)

Gambar 6. Tampilan Menu Kembali di Kegiatan Praktikum (a) Sebelum Revisi (b) Sesudah Revisi.



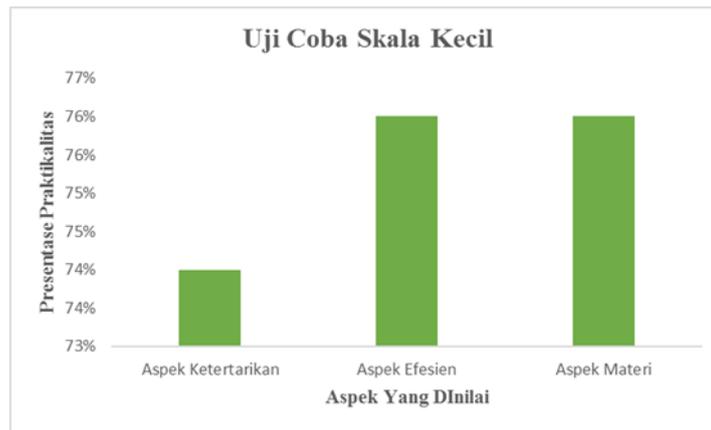
(a)



(b)

Gambar 7. Penambahan Penulisan Keterangan pH Sebelum ditambahkan Larutan dan Sesudah di Tambahkan Larutan (a) Sebelum Revisi (b) Sesudah Revisi

Praktikalitas uji coba skala kecil dengan laboratorium virtual hasil pengembangan yang sudah direvisi berdasarkan komentar dan saran dari validator. Subjek uji coba skala kecil adalah kelas 12 ipa 4 sebanyak 10 orang siswa. Presentase persepsi kuantitatif subjek uji coba skala kecil terhadap penggunaan laboratorium virtual hasil pengembangan adalah 78,4% dengan kategori praktis. Data hasil uji coba skala kecil disajikan pada grafik sebagai berikut:



Gambar 8. Uji Coba Skala Kecil

#### IV. Kesimpulan

Persentase kelayakan virtual lab pada materi larutan penyangga untuk siswa SMA yang telah dikembangkan berdasarkan hasil penilaian validator ahli media sebagai media pembelajaran adalah sebesar 87 %; sedangkan dari validator ahli materi adalah sebesar 89,3%; sehingga virtual lab hasil pengembangan dapat dikategorikan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Persentase kuantitatif siswa terhadap penggunaan virtual lab hasil pengembangan berdasarkan hasil uji coba sebesar 78,4% mendukung tingkat kelayakan produk untuk menjadi sebuah media penunjang dalam pembelajaran materi larutan penyangga menggunakan metode praktikum.

#### V. Daftar Pustaka

Anggraini, S. dan, Bele, F., Made, D., Pgsd, P. S., Weetebula, S., Aba, J. M., & Daya-ntt, S. B. (2018). Artikel Penelitian / Article Reviu Inovasi Pembelajaran Elektronik dan Tantangan Guru Abad 21. 2(1), 10–18.

arindana. (2016). Pengembangan Laboratorium Virtual MateAngling Hri Larutan Penyangga Dan Hidrolisis Materi Larutan Penyangga Dan Hidrolisis.

Arikunto, S. (2010). Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif. Rineka Cipta.

Dwiningsih, K., Sukarmin, Nf., Muchlis, Nf., & Rahma, P. T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Di Era Global. Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 6(2), 156–176. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p156--176>

Hakim. (2017). Pengembangan Laboratorium Virtual Menggunakan Adobe Flash Untuk Materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi Di Sman 10 SarolanguN. 6, 5–9.

Haya. (2014). Pengembangan media pembelajaran gasik (. 2(1), 11–14.

Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2019). Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan), 2(2), 186. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v2i2.1608>

- Irmanto. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Unity 3d Untuk Platform Android Pada Pembelajaran Gambar Teknik Kelas X Di Smk Nasional Berbah.
- Iryanti Dkk. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Pendekatan. 141–150.
- Iskandar, M. dan. (2018). Pengembangan Mobile Virtual Laboratorium Untuk Pembelajaran Development of Mobile Virtual Laboratorium for Experimental Learning. 06(01), 23–42.
- Lutfi. (2017). Pengembangan Media Laboratorium Virtual Bersarana Komputer Untuk Melatih Berpikir Kritis Pada Pembelajaran. 1(1).
- Marwah Ahmad Maulana. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Leaflet Pada Materi Sistem Sirkulasi. Universitas Nusantara PGRI Kediri, 01, 1–7. <http://www.albayan.ae>
- Muchson, M., Munzil, M., Winarni, B. E., & Agusningtyas, D. (2018). Pengembangan Virtual Lab Berbasis Android Pada Materi Asam Basa Untuk Siswa Sma. J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia), 4(1), 51–64. <https://doi.org/10.17977/um026v4i12019p051>
- Nasukha. (2013). Pengembangan Virtual Laboratory Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Materi Pembiakan Virus. Applied Microbiology and Biotechnology, 85(1), 2071–2079.
- Nirwana, R. (2018). Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dan E-Reference Dalam Proses. July 2011. <https://doi.org/10.21580/phen.2011.1.1.451>
- Nurrita. (2018). Media Pembelajaran dan Hasil Belajar Siswa. Misykat, 03, 171–187.
- Nuzulia. (2016). Pendekatan Saintifik Pada Materi Mekanisme Kerja Sistem Saraf Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Sman 3 Yogyakarta Interactive Learning Media Development Based On Scientific Approach Of Nervous Sysytem Mechanism To Increase The Lear. 5(6), 46–53.
- Prof.Dr, S. (2015). Metodologi Penelitian Pendidkan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D (ke-21). Alfabeta.