

Penerapan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Berbasis PhET pada Materi Larutan Asam Basa di SMA N 1 Likupang

Gracesela Tangka*, Djefry Tani

Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 28 September 2021

Disetujui 15 Februari 2022

Key word:

Virtual Laboratory Learning
Media

Acid-Base Solutions

Student Learning Outcomes

Kata kunci:

Media Pembelajaran

Laboratorium Virtual

Larutan Asam Basa

Hasil Belajar Siswa

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the improvement of student learning outcomes in class XI MIA 1 at SMA N 1 Likupang on acid-base solution using a PhET-based virtual laboratory. This research is a quantitative research using experimental method using a one-group pretest-posttest design. The sample in this study was class XI MIA 1 as an experimental class with a total of 30 students. Data collection was done by giving a pretest before the learning process was carried out and a posttest after the learning process. The research data obtained in the form of the difference between the average pretest and posttest values in the experimental class is 45.3. The average pretest value is 40.7 while the average posttest value is 86. Before the one sample t test was carried out, the normality test was first carried out and it was found that the data were normally distributed. then tested by t-test, the results obtained are $t_{count} = 17.14 > t_{table} = 2.001$. Thus, it can be concluded that there is an increase in student learning outcomes in the application of PhET-based virtual laboratory learning media on acid-base solution material at SMA Negeri 1 Likupang.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa kelas XI MIA 1 di SMA N 1 Likupang pada materi larutan asam basa dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan desain *one-group pretest-posttest design*. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 30 orang siswa. Pengambilan data dilakukan dengan memberikan *pretest* sebelum proses pembelajaran dilaksanakan dan *posttest* setelah proses pembelajaran. Data hasil penelitian yang diperoleh berupa selisih nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen adalah 45,3. Dengan rata-rata nilai *pretest* yaitu 40,7 sedangkan rata-rata nilai *posttest* yaitu 86. Sebelum dilakukan uji *one sample t test* terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan didapatkan bahwa data berdistribusi normal. selanjutnya diuji dengan uji-t, hasil yang didapat yaitu $t_{hitung} = 17,14 > t_{tabel} = 2,001$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada penerapan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis PhET pada materi larutan asam basa di SMA Negeri 1 Likupang.

*E-mail: ellatangka@gmail.com

Pendahuluan

Media pembelajaran yang baik dapat menginterpretasikan konsep yang abstrak menjadi mudah dipahami oleh siswa. Nana dan

Rivai [1] memberikan sejumlah alasan di mana penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun beberapa manfaat diantaranya penggunaan

media pembelajaran dapat menarik perhatian siswa, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Diharapkan dengan penggunaan media pembelajaran, materi pelajaran akan lebih mudah dimengerti dan lebih jelas dipahami siswa. Namun masih banyak guru yang belum bisa memilih ataupun menggunakan media pembelajaran yang tepat dalam ketika melakukan pembelajaran di dalam kelas, sehingga membuat siswa kehilangan minat belajar bahkanpun menurunkan hasil belajar siswa.

Di era revolusi industri 4.0 perkembangan teknologi, informasi dan komunikasi berkembang secara pesat. Ada berbagai media pembelajaran yang dikembangkan dalam dunia pendidikan untuk dapat menunjang proses pembelajaran seperti buku elektronik (*ebook*), video animasi, video interaktif, *powerpoint*, hingga laboratorium virtual. Semua itu sangat membantu guru dan siswa dalam proses belajar dan mengajar di dalam kelas. Saat ini generasi milenial sangat identik dengan *gadget* dan internet. Generasi milenial memiliki beberapa kebiasaan yang cukup khas, yaitu tidak dapat jauh dari *gadget*. Oleh karena itu, sangat diperlukan strategi atau cara-cara untuk dapat mengatasi masalah tersebut, penggunaan media yang tepat juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Pada materi Larutan Asam Basa siswa perlu memahami teori-teori asam-basa dan bagaimana cara menentukan pH suatu larutan baik melalui perhitungan maupun melalui praktikum. Menurut [2] asam-basa merupakan salah satu materi kimia yang membutuhkan hafalan dan pemahaman, materi ini sarat dengan konsep dan berkaitan satu sama lain untuk mendukung materi selanjutnya yaitu hidrolisis, larutan penyangga dan K_{sp} , sehingga perlu pemahaman konsep yang utuh dan benar. Namun ternyata masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi larutan asam-basa ini.

Dalam pelajaran kimia bukan hanya sekedar materi tetapi diperlukan juga praktikum untuk dapat menunjang proses pembelajaran. Dengan metode praktikum, dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk berlatih melakukan percobaan secara

mandiri. Dalam praktikum siswa akan terlibat langsung dalam menemukan fakta, mengumpulkan data, menarik kesimpulan, merumuskan konsep, dan siswa dapat melakukan pengujian konsep terhadap konsep atau prinsip yang ditemukannya melalui praktikum. Praktikum dapat melatih serta memberikan pengalaman kepada siswa tentang materi yang diajarkan, sehingga dapat mencapai hasil pembelajaran yang lebih bermakna. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh [3] membuktikan bahwa praktikum dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Namun menurut [4] metode praktikum jarang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah-sekolah. Hal ini terjadi karena berbagai kendala, seperti tidak tersedianya fasilitas untuk praktikum, biaya yang diperlukan relatif mahal, terbatasnya alokasi waktu pembelajaran, dan kesukaran melakukan persiapan untuk praktikum. Pendapat tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh [5] bahwa hanya 30% sekolah yang menyelenggarakan praktikum dan sisanya tidak. Apalagi di masa pandemi *covid-19* seperti ini, sangat tidak memungkinkan bagi siswa untuk melakukan praktikum secara langsung di laboratorium sekolah. Untuk mengatasi hal tersebut maka salah satu usaha yang bisa dilakukan ialah menggunakan media pembelajaran interaktif. Salah satu contoh bentuk media pembelajaran interaktif adalah media laboratorium virtual. [6] mendefinisikan bahwa laboratorium virtual adalah satu bentuk laboratorium dengan kegiatan pengamatan atau eksperimen dengan menggunakan *software* yang dijalankan oleh sebuah komputer, semua peralatan yang diperlukan oleh sebuah laboratorium terdapat di dalam *software* tersebut. Keunggulan dari laboratorium virtual antara lain bisa menjelaskan konsep abstrak yang tidak bisa dijelaskan melalui penyampaian secara verbal.

Laboratorium virtual bisa menjadi tempat untuk melakukan eksperimen yang tidak bisa dilakukan di dalam laboratorium konvensional. Selain itu laboratorium virtual juga tidak memerlukan bangunan laboratorium, alat dan bahan, lebih aman dan tidak beresiko karena tidak ada interaksi langsung dengan alat dan

bahan, serta dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran, dan tentunya sangat praktis bisa dilakukan tanpa dibatasi waktu dan tempat.

Adanya pandemi Covid-19 di Indonesia, sehingga menyebabkan adanya perubahan pada pola pembelajaran didalam kelas atau secara langsung menjadi pembelajaran online. Oleh karena itu dibutuhkan media pembelajaran yang dapat menarik minat siswa untuk belajar terlebih ketika mempelajari mata pelajaran kimia yang membutuhkan praktikum bukan hanya sekedar teori.

Salah satu jenis laboratorium virtual yang dikembangkan saat ini adalah *PhET (Physics Education Technology)*. Laboratorium virtual ini dikembangkan oleh tim dari *University of Colorado*. *PhET* dikembangkan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep visual. *PhET* dapat diakses secara bebas di <http://phet.colorado.edu/in/>. Awalnya *PhET* dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran fisika, namun *PhET* kini sudah banyak digunakan dalam pembelajaran-pembelajaran kimia dan biologi. Dalam *PhET* terdapat 48 percobaan kimia SMA. *PhET* sangat mudah digunakan dan diaplikasikan dalam proses belajar-mengajar. Virtual lab *PhET* dapat diinstal dikomputer dan dapat diakses secara online. [7] berpendapat bahwa simulasi-simulasi *PhET* merupakan gambar bergerak atau animasi interaktif yang dibuat layaknya permainan di mana siswa dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. Simulasi-simulasi tersebut menekankan korespondensi antara fenomena nyata dan simulasi komputer kemudian menyajikannya dalam model-model konseptual fisis yang mudah dimengerti siswa. Untuk membantu siswa memahami konsep visual, simulasi *PhET* menganimasikan konsep-konsep dengan menggunakan gambar dan kontrol intuitif. Salah satu simulasi yang ada dalam laboratorium virtual *PhET* yang berkaitan dengan materi larutan asam basa yaitu simulasi *PhET pH Scale (PhET pHS)*. *PhET pHS* dirancang untuk membantu dan menentukan suatu larutan bersifat asam atau basa dapat juga membantu menjelaskan secara kualitatif dan kuantitatif hubungan antara pH dengan konsentrasi dan dapat juga digunakan untuk memprediksikan pengaruh pengenceran

terhadap pH suatu larutan.

Berdasarkan uraian-uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Penerapan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Berbasis PhET pada Materi Larutan Asam Basa Di SMA Negeri 1 Likupang.

Metode

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan desain *one-Group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI MIA SMA Negeri 1 Likupang yang terdaftar pada tahun ajaran 2020/2021. Sampel dipilih secara acak dan kelompok yang diambil dalam penelitian ini yaitu kelas XI MIA 1.

Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu; (1) pada tahap persiapan dilakukan penetapan materi yang akan diuji, Menyusun perangkat pembelajaran (RPP), Menentukan alokasi waktu, dan melakukan uji instrumen; (2) tahap pelaksanaan berupa; Pemberian soal *Pretest* pada kelas eksperimen, melaksanakan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual berbasis PhET pada kelas eksperimen, memberikan soal *Posttest* pada kelas eksperimen, dan memberikan angket untuk melihat respon siswa tentang media pembelajaran laboratorium virtual PhET, (3) tahap akhir berupa; analisis data hasil penelitian dan membuat laporan penelitian serta kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil uji instrumen penelitian

Uji validitas soal dalam penelitian ini dilakukan menggunakan instrument butir soal dalam bentuk pilihan ganda dan essay. Pengujian validitas dianalisis dengan menggunakan rumus *Pearson Product Moment* dengan bantuan *ms. Excel*. Untuk uji validitas, soal yang diuji sebanyak 12 soal dengan kriteria $r_{hitung} > r$ Dari hasil pengujian 10 soal dinyatakan valid dan 2 soal dinyatakan tidak valid, sehingga 10 soal tersebut layak digunakan dalam penelitian ini.

Untuk uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan

bantuan *Ms.Excel*. Berdasarkan hasil uji reliabilitas didapatkan hasil nilai *Alpha Cronbach* yaitu 0,702 sehingga dapat dikatakan reliabel karena $R_{11} > 0,6$.

Sama seperti uji validitas dan reliabilitas pada soal, dilakukan juga uji pada angket yang akan digunakan pada penelitian ini, terdapat 15 bentuk pernyataan setelah diuji 15 pernyataan angket tersebut dinyatakan valid dan reliabel sehingga layak untuk digunakan pada penelitian ini.

Analisis data penelitian

1. Uji Normalitas

Tabel 1. Ringkasan Uji Normalitas

Jenis Test	L_{hitung}	L_{tabel}	Hasil Pengujian Kriteria
			$L_{hitung} < L_{tabel}$
<i>Pretest</i>	0.155	0.161	Data
<i>Posttest</i>	0.144		Berdistribusi Normal

2. Uji Hipotesis

Tabel 2. Ringkasan Uji Hipotesis

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Responden		30
Rata-Rata Selisih		45.3
Simpangan Baku	11.122	8.493
Varians	123.699	72.135
t_{hitung}		17.1416
t_{tabel}		2.001
Kesimpulan		Terima H_a

Berdasarkan [tabel 2](#), dapat dilihat bahwa rata-rata selisih nilai *pretest* dan *posttest* adalah 45,3 dengan varians sebesar 123,699 untuk *pretest* dan 72,135 untuk *posttest*, sehingga dari data-data tersebut dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai t_{hitung} , yaitu 17.1416. Jika dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2$ ($30 + 30 - 2$) = 58 yaitu 2,001 terlihat bahwa nilai t_{tabel} lebih besar dari t_{hitung} ($t_{hitung} > t_{tabel}$), hal ini sesuai dengan kriteria bahwa, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

Analisis Data Angket

Presentase respon siswa yang menjawab "Ya" 90,9% dan presentase siswa yang menjawab "Tidak" 9,11%. Sehingga Presentase siswa yang menjawab "Ya" dapat

dimasukkan dalam kriteria tertarik, dari data yang diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa siswa tertarik terhadap penggunaan media Laboratorium Virtual berbasis PhET pada materi Larutan Asam basa.

Pembahasan

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan uji validitas dan reliabilitas instrument penelitian yaitu soal dan angket terlebih dahulu. Uji instrumen ini dilakukan dengan memberikan 12 butir soal (dalam bentuk pilihan ganda dan essay) dan 15 butir pernyataan angket pada siswa kelas XII MIA 1. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan koefisien korelasi *pearson product moment* didapatkan bahwa soal yang valid berjumlah 10 soal dan 10 soal tersebut setelah dilakukan uji reliabilitas juga dinyatakan reliabel. Untuk 15 butir pernyataan angket setelah di uji validitas dan reliabel dinyatakan valid dan reliabel.

Pertemuan pertama pada kelas eksperimen, siswa diberikan soal *pretest* yang diberikan lewat *google form* dan link untuk mengakses *google form* dikirimkan melalui *whatsapp group*. Nilai hasil *pretest* dapat dilihat pada lampiran 8 dari data nilai hasil *pretest* tersebut didapatkan rata-rata nilai *pretest* yaitu 40,7. Setelah diberikan *Pretest* untuk kelas eksperimen, siswa disajikan materi tentang larutan asam basa. Pemberian materi ini dilakukan melalui aplikasi *Google Meet* pada pertemuan pertama. Kemudian dituntun untuk melakukan praktikum menggunakan aplikasi PhET. Peneliti menjelaskan langkah-langkah melakukan praktikum menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET melalui aplikasi *google meet*. Setelah itu siswa melakukan praktikum secara mandiri di rumah dengan penuntun praktikum yang sudah peneliti berikan dan dilakukan diskusi lewat *whatsapp group*.

Setelah materi selesai dipelajari dan praktikum selesai dilakukan, dilanjutkan dengan pemberian *posttest* (tes akhir) dan pemberian angket respon siswa terhadap media laboratorium virtual. Sama seperti *Pretest*, *Posttest* dan angket juga diberikan lewat *google form* dan untuk hasil *Posttest* dan angket dapat

dilihat pada lampiran 9 dari data nilai hasil *Posttest* tersebut didapatkan rata-rata nilai *Posttest* yaitu 86,0.

Hasil dari nilai *Pretest* dan *Posttest* kemudian diukur menggunakan analisis *One Sampel t test*, yang bertujuan untuk melihat apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan pada penerapan media Laboratorium Virtual berbasis PhET pada materi Larutan Asam-basa. Tetapi, sebelum dilakukan uji *One Sampel t test* terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak dan berdasarkan hasil uji normalitas data. *Pretest* dan *Posttest* berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan *One Sampel t test* dan diperoleh hasil yaitu $t_{hitung} = 17,141$ sementara $t_{tabel} = 2,001$ pada taraf $\alpha = 0,05$, sehingga ketika dibandingkan antar keduanya maka $t_{hitung} > t_{tabel}$. Berdasarkan kriteria, maka hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan pada penerapan media Laboratorium Virtual berbasis PhET pada materi Larutan Asam basa di SMA Negeri 1 Likupang.

Hasil analisis angket respon siswa dari keseluruhan angket yang diperoleh dapat dilihat bahwa dari 30 siswa menunjukkan persentase respon siswa terhadap penggunaan media laboratorium virtual pada materi larutan asam-basa di kelas XI MIA 1 SMA Negeri 1 Likupang yaitu 90,9% siswa memberikan respon positif (ya) dan 9,11% memilih respon negatif (tidak), sehingga dari data tersebut dapat dilihat bahwa siswa menyukai media laboratorium virtual dalam pembelajaran materi larutan asam-basa.

Berdasarkan data hasil pengujian, didapatkan hasil bahwa penerapan media pembelajaran Laboratorium Virtual berbasis PhET dapat meningkatkan hasil belajar siswa, yang mana rata-rata hasil belajar siswa terjadi peningkatan yang signifikan saat *Posttest* hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [8] Pembelajaran menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET dapat dijadikan alternatif untuk membantu mengatasi keterbatasan alat praktikum disekolah dan juga cukup efektif digunakan saat pandemi Covid-19 seperti ini yang belum

memungkinkan bagi siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran secara langsung di sekolah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: Terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada penerapan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis PhET pada materi larutan asam-basa di SMA Negeri 1 Likupang dengan rata-rata hasil belajar siswa saat *Pretest* 40,7 dan rata-rata hasil belajar siswa pada saat *Posttest* 86,0.

Daftar Pustaka

1. Sujana, N.; Rivai, A. *Media Pengajaran*; Sinar Baru Algesindo: Bandung, 2010;
2. Amalia, N.F.; Susilaningih, E. Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* **2014**, *8*, doi:10.15294/jipk.v8i2.4443.
3. Sumargo, E. Penerapan Media Laboratorium Virtual (Phet) Pada Materi Laju Reaksi Dengan Model Pengajaran Langsung (The Application Of Virtual Laboratory Media (Phet) At Reaction Rate Subject Using Direct Instruction Model). *UNESA Journal of Chemical Education* **2014**, *3*.
4. Muflika, A.A. Penerapan PhET SS Dalam Membangun Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMA. Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung, 2011.
5. Mumtazah, S. Pemroduksian Video Demonstrasi Pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan. Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung, 2009.
6. Firmayanti, L. Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika Ukuran Kelompok Berbeda Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Listrik Statis. Skripsi, PPs Unesa: Surabaya, 2011.
7. Wuryaningsih, R.; Suharno Penerapan Pembelajaran Fisika Dengan Media Simulasi PhET Pada Pokok Bahasan Gaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII A SMPN 6 Yogyakarta. In

Proceedings of the Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng; Yogyakarta, 2014.

8. Lisma, N. Pengaruh Media Virtual Lab Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi Di MAN 2 Aceh Barat. Skripsi, UIN Ar-Raniry: Aceh, 2018.