

Efektivitas E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi *Virtual Laboratory* pada Materi Asam Basa terhadap Hasil Belajar Siswa

Elsa Aprilli¹⁾, Andromeda^{1),*}

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author: andromeda@fmipa.unp.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efektivitas e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi asam basa terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen semu dengan desain *nonequivalent control group design*. Populasi terdiri dari semua peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Basa Ampek Balai tahun ajaran 2022/2023 dengan pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan berupa tes berbentuk soal pilihan ganda yang memiliki validitas, reliabilitas, daya beda, serta indeks kesukaran dengan kategori soal baik. Efektivitas e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dapat diketahui melalui uji *n-gain*. Analisis *n-gain* diperoleh hasil dengan nilai $g = 0.801$ yang menyatakan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi asam basa memiliki kategori tinggi sehingga efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci : Efektivitas, Inkuiri Terbimbing, E-Modul, Asam Basa, Hasil Belajar

1. PENDAHULUAN

Salah satu materi penting yang dipelajari di kelas XI MIPA pada materi kimia semester genap adalah materi asam dan basa. Topik asam dan basa ini mencakup aspek pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural yang harus dikuasai peserta didik. Pengetahuan faktual yang terkandung dalam materi asam basa ini adalah contoh-contoh senyawa asam dan basa. Pengetahuan konseptual yang terkandung dalam materi ini yaitu konsep asam, konsep basa, serta konsep asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah. Dan pengetahuan prosedural pada materi ini yaitu prosedur untuk menentukan sifat beberapa larutan. Materi ini wajib dikuasai oleh peserta didik agar bisa mempelajari materi berikutnya.

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 1 Basa Ampek menemukan bahwa : (a) guru telah memanfaatkan bahan ajar untuk pembelajaran asam basa yang berupa buku teks, LKS, serta *powerpoint*; (b) peserta didik lebih pasif selama proses pembelajaran menggunakan bahan ajar tersebut; (c) 70% peserta didik sulit dalam memahami konsep abstrak dalam materi asam dan basa yang mengakibatkan hasil belajar kurang maksimal. Karena pemahaman konsep berbanding lurus dengan hasil belajar peserta didik. Dalam usaha memaksimalkan hasil belajar maka model pembelajaran dan bahan ajar yang sesuai dengan karakterisasi materi sangat berperan penting dalam usaha tersebut.

Inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang memenuhi kriteria kurikulum 2013. Karena model pembelajaran inkuiri menitikberatkan pada keikutsertaan peserta didik untuk menemukan konsep dan memecahkan permasalahan secara mandiri (Pedaste et al., 2015). Inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran dimana peserta didik ditekankan pada proses penyelidikan secara mandiri dengan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan penuntun yang diberikan oleh guru untuk memahami konsep (Andrini, 2016). Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Margunayasa et al., (2019) penggunaan inkuiri terbimbing di dalam pembelajaran dapat meningkatkan skill berkaitan dengan proses sains peserta didik. Oleh sebab itu pembelajaran yang efektif mampu dicapai dengan menggunakan model inkuiri terbimbing dalam upaya peningkatan hasil belajar.

Bahan ajar elektronik/digital dapat disebut dengan e-modul. E-modul berisikan materi pembelajaran, lembar kegiatan, lembar evaluasi, yang memuat gambar, video, hingga animasi yang dapat merangsang peserta

didik sehingga lebih interaktif dalam memahami materi secara mandiri (Asrial et al., 2020). Penelitian yang telah dilakukan oleh Hariani et al., (2020) menyatakan bahwa penggunaan e-modul inkuiri terbimbing dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Selain itu, Pranomo et al., (2021) menyatakan bahwa pemanfaatan e-modul dalam pembelajaran memberikan dampak positif serta menjadikan hasil belajar mengalami peningkatan signifikan.

Anisah, (2013) menyatakan bahwa pemanfaatan *virtual laboratory* menyebabkan hasil belajar peserta didik meningkat pada materi larutan penyangga serta hidrolisis garam. *Virtual laboratory* dapat digunakan sebagai perangkat pendukung atau sebagai laboratorium alternatif dimana tidak ada laboratorium fisik yang tersedia, serta keberadaan alat dan bahan percobaan kurang memadai untuk melakukan percobaan (Tatli & Ayas, 2010). Penggunaan *virtual laboratory* dalam pembelajaran dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan meningkatkan keamanan serta keselamatan kerja dilaboratorium. Hal ini disebabkan karena peserta didik tidak berinteraksi secara langsung dengan bahan-bahan kimia yang berbahaya. Sehingga *virtual laboratory* dapat meningkatkan keefektifan dalam pembelajaran.

E-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* merupakan modul ajar elektronik yang dapat dimanfaatkan dalam aktivitas pembelajaran di kelas dan aktivitas pembelajaran di laboratorium. Pembelajaran kelas dan laboratorium ini berbasis inkuiri terbimbing dimana peserta didik melakukan penyelidikan secara mandiri namun masih dalam bimbingan dan pengawasan guru. Pada aktivitas kelas, e-modul menyediakan materi pengantar yang berisi teks, gambar, video serta animasi untuk meningkatkan keingintahuan peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari. Kemudian pada aktivitas laboratorium e-modul dilengkapi dengan kegiatan praktikum virtual melalui sebuah aplikasi, serta di dalam e-modul juga dilengkapi dengan pertanyaan pre-lab dan post-lab serta prosedur percobaan untuk praktikum virtual.

Penelitian yang telah dilakukan oleh R Oktarina & Andromeda, (2021) Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi *Virtual laboratory* Pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA/MA didapatkan hasil bahwa, e-modul yang dikembangkan telah valid dan praktis yang berada pada kategori tinggi, namun penerapannya dalam uji efektivitas belum dilakukan terhadap hasil belajar peserta didik sehingga belum dapat digunakan dalam skala yang lebih luas. Maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi asam basa terhadap hasil belajar siswa di SMAN 1 Basa Ampek Balai.

2. METODE

Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen semu menggunakan desain *nonequivalent control group design*. Menurut Sugiyono, (2013) *nonequivalent control group design* ini merupakan desain penelitian yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas diberikan *pre-test* di awal, selanjutnya perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen, kemudian terakhir kedua kelas diberikan *post-test*. Rancangan penelitian ditampilkan seperti pada Tabel 1. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Basa Ampek Balai pada bulan Januari 2023 hingga Februari 2023.

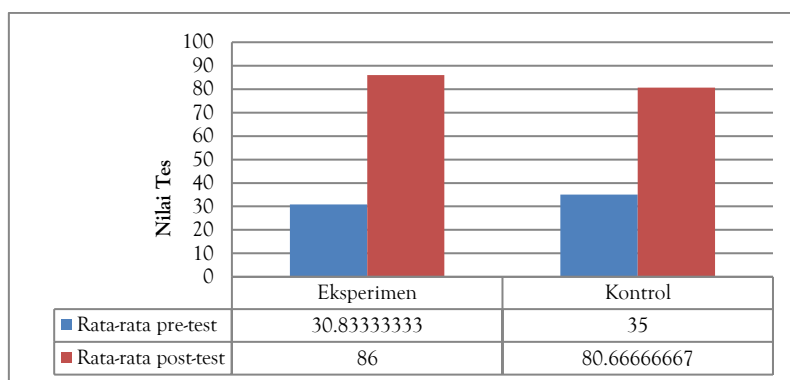
Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
P ₁	O ₁	X	O ₂
P ₂	O ₁		O ₂

Berdasarkan Tabel 1 dimana P₁ = kelas eksperimen; P₂ = kelas kontrol; X = perlakuan dengan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory*; O₁ = tes awal; O₂ = tes akhir (Sugiyono, 2013). Seluruh peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Basa Ampek Balai sebagai populasi dalam penelitian ini dengan pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Sampel yang terpilih yaitu kelas XI MIPA 5 sebanyak 30 orang peserta didik, dan kelas XI MIPA 6 sebanyak 30 orang peserta didik. Instrumen penelitian menggunakan tes dengan soal pilihan ganda berjumlah 20 soal. Tes tersebut telah diuji tingkat validitas, reliabilitas, daya beda, dan indeks kesukaran soal dengan kategori soal baik sehingga layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan uji *n-gain*, uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis (uji t).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif merupakan data kuantitatif hasil penelitian. Hasil belajar peserta didik didapatkan melalui pemberian *pre-test* sebagai penilaian awal dan *post-test* sebagai penilaian akhir. Tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal dengan 5 pilihan jawaban. Peserta didik akan memperoleh skor 1 dengan nilai 5 saat menjawab soal benar, dan skor 0 dengan nilai 0 saat menjawab salah. Hasil belajar kelas sampel dipresentasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Belajar Kelas Sampel

Berdasarkan Gambar 1 perolehan nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen yaitu 30.83 sedangkan rata-rata *pre-test* kelas kontrol yaitu 35. Hasil ini memperlihatkan bahwa kedua kelas sampel mempunyai tingkat kemampuan awal yang hampir sama. Setelah proses pembelajaran telah selesai dilakukan, kedua kelas sampel diberikan *post-test* untuk menganalisis pemahaman konsep peserta didik. Berdasarkan grafik pada Gambar 1, rata-rata *post-test* kelas eksperimen yaitu 86, sedangkan rata-rata *post-test* kelas kontrol yaitu 80,67. Hal ini menunjukkan hasil belajar peserta didik kedua kelas sampel terjadi kenaikan. Peningkatan secara signifikan terjadi pada kelas eksperimen yang memiliki rata-rata *post-test* lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

Efektivitas e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* dapat dianalisis melalui uji n-gain. Uji n-gain dilakukan dengan menggunakan nilai *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh oleh kedua kelas sampel. Hasil uji n-gain ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji N-Gain

Kelas	Jumlah Siswa (N)	n-gain	Kategori
P ₁	30	0.801	Tinggi
P ₂	30	0.704	

Uji n-gain bertujuan untuk menganalisis peningkatan pemahaman peserta didik serta peningkatan hasil belajar (Nirmalasari et al., 2016). Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa rata-rata n-gain kelas eksperimen (P₁) senilai 0.801 kemudian rata-rata n-gain kelas kontrol (P₂) senilai 0.704 yang termasuk pada kategori tinggi. Namun kelas eksperimen mempunyai rata-rata n-gain yang lebih tinggi yang menunjukkan pembelajaran dengan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* lebih efektif dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik. Sementara itu untuk mengetahui nilai kelas sampel mempunyai perbedaan yang signifikan, maka diperlukan uji hipotesis. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan mempertimbangkan uji normalitas dan homogenitas data.

Untuk menentukan data sebagai tolak ukur pengujian hipotesis adalah data yang terdistribusi normal perlu adanya pengujian yaitu uji normalitas (Tatli & Ayas, 2010). Hasil uji normalitas ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Kelas	L _{hitung}	L _{tabel}	Keterangan
P ₁	0.136	0.161	Normal
P ₂	0.148		

Berdasarkan Tabel 3 diketahui nilai $L_0 P_1$ dan $P_2 < L_t$. Maka disimpulkan bahwa data pada kedua kelas sampel adalah data yang terdistribusi normal pada taraf signifikansi 0.05. Selanjutnya diperlukan pengujian homogenitas data untuk menentukan data kelompok sampel dari populasi mempunyai variansi yang homogen (N. Herga & Dinevski, 2012). Hasil pengujian homogenitas ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
P_1	1.157	1.861	Homogen
P_2			

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwasanya $F_{hitung} (1.157) < F_{tabel} (1.861)$ maka disimpulkan bahwa data pada kelas sampel memiliki variansi yang homogen pada taraf signifikansi 0.05. Berdasarkan pengujian normalitas serta homogenitas data, maka dilakukan uji hipotesis statistik dengan uji t. Hasil uji hipotesis (uji-t) ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
P_1	6.617	1.672	H_0 ditolak
P_2			H_1 diterima

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa $t_{hitung} (6.617) > t_{tabel} (1.672)$ sehingga disimpulkan bahwasanya H_0 ditolak. Yang memiliki pengertian adanya perbedaan signifikan hasil belajar peserta didik pada kelas sampel serta menunjukkan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* efektif terhadap hasil belajar. Penggunaan inkuiri terbimbing dalam pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan inkuiri terbimbing menekankan proses penyelidikan secara mandiri dengan berpedomankan pada pertanyaan-pertanyaan penuntun yang diberikan oleh guru untuk memperoleh konsep (Andrini, 2016). Pernyataan ini selaras dengan penelitian terdahulu. E-modul berbasis inkuiri terbimbing efektif serta mampu memberikan peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi kesetimbangan kimia (Elda Safarina, 2022), larutan elektrolit dan nonelektrolit (Asda & Andromeda, 2021), dan hidrolisis garam (Aulia & Andromeda, 2021). Sementara itu penelitian lain menyatakan pemanfaatan e-modul berbasis inkuiri terbimbing dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan berfikir kritis, juga mampu memaksimalkan kemampuan interpretasi serta mengolah informasi bagi peserta didik (Aulia & Andromeda, 2021). Peserta didik yang belajar memanfaatkan e-modul inkuiri terbimbing dapat lebih aktif selama proses pembelajaran, karena e-modul dilengkapi dengan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing. Selain itu peserta didik dapat memperelajari materi secara berulang-ulang dan e-modul bisa diakses dimana saja.

Virtual laboratory dapat dijadikan sebagai laboratorium alternatif jika laboratorium fisik tidak tersedia, serta keberadaan alat dan bahan percobaan kurang memadai untuk melakukan percobaan (Tatli & Ayas, 2010). *Virtual laboratory* memberikan pengalaman baru dalam proses pembelajaran. Tujuan dari *virtual laboratory* ini adalah untuk memberikan simulasi proses kimia yang realistis, sehingga peserta didik memiliki keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran dan dapat mengingat lebih banyak karena partisipasi aktif dari peserta didik itu sendiri (N. R. Herga et al., 2016). Selain itu *virtual laboratory* dapat menjadikan konsep kimia yang abstrak menjadi lebih konkret sehingga mudah untuk dipelajari. Sehingga e-modul inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* ini dapat dipakai untuk skala pembelajaran yang lebih luas dan dijadikan sebagai bahan ajar materi asam basa yang berbasis teknologi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data penelitian, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi asam basa efektif terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA di SMAN 1 Basa Ampek Balai dengan hasil tingkat keefektifan yaitu 0,801 dan termasuk pada kategori tinggi.

Daftar Pustaka

Andrini, V. S. (2016). The Effectiveness of Inquiry Learning Method to Enhance Students ' Learning

Outcome : A Theoretical and Empirical Review. *Journal of Education and Practice*, 7(3), 38–42.

- Anisah, E. (2013). Keefektifan Virtual Laboratory Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Larutan Penyangga Dan Hidrolisis. *Chemistry in Education*, 2(1), 1–6.
- Asda, V. D., & Andromeda, A. (2021). Efektivitas E-modul Berbasis Guided Inquiry Learning Terintegrasi Virlabs dan Multirepresentasi pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit terhadap Hasil Belajar Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 710–716. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.423>
- Asrial, A., Syahrial, S., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2020). Ethnoconstructivism E-Module To Improve Perception, Interest, and Motivation of Students in Class V Elementary School. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(1), 30. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i1.19222>
- Aulia, F., & Andromeda. (2021). The Effectiveness Of Ion Equilibrium And Ph Of Salt Solution E-Modules Based On Guided Inquiry Learning For Student's Learning Outcomes. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 27(2), 700–705. <http://ijpsat.es/index.php/ijpsat/article/view/3292>
- Elda Safarina, A. (2022). Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Video Praktikum pada Materi Keseimbangan Kimia terhadap Hasil Belajar Siswa. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 3(4).
- Hariani, N. R., Nuswowati, M., & Winarno, D. (2020). Pengaruh Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan E-Modul Terhadap Pemahaman Konsep Inkuiri Garam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 43–50.
- Herga, N., & Dinevski, D. (2012). Virtual Laboratory in Chemistry - Experimental Study of Understanding, Reproduction and Application of Acquired Knowledge of Subject's Chemical Content. *Orga*, 45(3), 108–116. <https://doi.org/10.2478/v10051-012-0011-7>
- Herga, N. R., Cagran, B., & Dinevski, D. (2016). Virtual laboratory in the role of dynamic visualisation for better understanding of chemistry in primary school. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 593–608. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1224a>
- Margunayasa, I. G., Dantes, N., Marhaeni, A. A. I. N., & Suastra, I. W. (2019). The effect of guided inquiry learning and cognitive style on science learning achievement. *International Journal of Instruction*, 12(1), 737–750. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12147a>
- Nirmalasari, Santiani, & Rohmadi, M. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonis. *EduSains*, 4(2), 74–94. <https://media.neliti.com/media/publications/59149-ID-penerapan-model-pembelajaran-learning-cy.pdf>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Pranomo, M. I., Linda, Rr., & Haryati, S. (2021). Pengaruh Penggunaan e-Modul Materi Senyawa Hidrokarbon dalam Pembelajaran Mandiri Kelas XI di SMA Negeri 3 Palangka Raya Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 11–24. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpk/article/view/3067>
- R Oktarina, & Andromeda, A. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Virtual Laboratory. *Edukimia*, 3(2). <https://doi.org/10.24036/ekj.v3.i2.a255>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kombinasi*. Alfabeta.
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2010). Virtual laboratory applications in chemistry education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 938–942. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.263>