



Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Web Pada Praktikum Kimia Dasar

Hayatuz Zakiyah¹

¹Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

¹Email Korespondensi: hayatuz.zakiyah@ar-raniry.ac.id

Received: 03 Januari 2025

Accepted: 06 Januari 2025

Published: 10 Januari 2025

Abstract

The development of web-based basic chemistry practicum on basic chemistry at the Chemistry Laboratory of the Tarbiyah Faculty and Teacher Training School of UIN Ar-Raniry was motivated by the delay in the implementation of practicum activities in the laboratory during the Covid19 pandemic and the unavailability of online practicum modules for students. Before the online practicum module, the learning method applied to the implementation of the practicum was blended learning, and as for the support for the application practicum activities that were used only Google Classroom, the practicum was considered less efficient because the students only watched the practicum videos without doing the practicum independently. One of the courses that require a practicum support module is the Basic Chemistry Practicum. The purpose of the study was to describe the development of a web-based practicum on basic chemistry at the Chemistry Laboratory of the Faculty of Tarbiyah and Teacher Training at UIN Ar-Raniry. The advantages of this web-based practicum module are that it is easy for students to access because it is easy to publish, and this web is also easy to find on the Google search engine. The subjects in this study were 27 students of chemistry education. The research and development method used is research and development using the ADDIE model. Data collection techniques were carried out by validating, and distributing response questionnaires. Based on the results of the validation of media, material, and language experts on the web-based chemistry practicum media obtained a percentage of 83.55% with "Very Valid" criteria. The results of the student trial of 27 people obtained a response percentage of 90.74% with the "Very Valid" criteria. Based on the results of this study, it can be concluded that the web-based chemistry practicum media on basic chemistry is considered very practical to be applied as a basic chemistry practicum learning module at the Chemistry Laboratory, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, UIN Ar-Raniry.

Keywords: *Development, Web-Based Practicum, Basic Chemistry*

Abstrak

Pengembangan praktikum kimia dasar berbasis web pada mata kuliah kimia dasar di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry awalnya dilatarbelakangi oleh adanya keterlambatan pelaksanaan kegiatan praktikum di

laboratorium pada masa pandemi Covid19 dan belum tersedianya modul praktikum daring bagi mahasiswa. Sebelum adanya modul praktikum daring, metode pembelajaran yang diterapkan pada pelaksanaan praktikum adalah blended learning, dan adapun penunjang kegiatan praktikum aplikasi yang digunakan hanya Google Classroom, praktikum tersebut dirasa kurang efisien karena mahasiswa hanya menonton video praktikum tanpa mengerjakan praktikum secara mandiri. Salah satu mata kuliah yang memerlukan modul penunjang praktikum adalah Praktikum Kimia Dasar. Tujuan penelitian adalah mendeskripsikan pengembangan praktikum kimia dasar berbasis web di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Kelebihan dari modul praktikum berbasis web ini yaitu mudah diakses oleh mahasiswa, dan web ini juga mudah ditemukan pada mesin pencari Google. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan kimia yang berjumlah 27 orang. Jenis penelitian pengembangan yang digunakan adalah ADDIE. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan validasi ahli dan penyebaran angket respon. Berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa terhadap media praktikum kimia berbasis web memperoleh presentase sebesar 83,55% dengan kriteria "Sangat Layak". Hasil uji coba mahasiswa sebanyak 27 orang memperoleh presentase respon sebesar 90,74% dengan kriteria "Sangat Baik". Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media praktikum kimia berbasis web pada mata kuliah kimia dasar dikategorikan valid dan bisa diaplikasikan sebagai modul pembelajaran praktikum kimia dasar di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Kata Kunci: Pengembangan, Modul Praktikum Berbasis Web, Kimia Dasar

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran di abad 21 ditandai dengan peningkatan penggunaan teknologi dalam setiap proses pembelajaran. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa perubahan hampir pada semua aspek kehidupan manusia. Berbagai permasalahan yang muncul dapat dipecahkan dengan upaya penguasaan dan peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain manfaat bagi kehidupan manusia, di satu sisi perubahan tersebut juga telah membawa manusia ke dalam era persaingan global yang semakin ketat. Dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi (TIK), keunggulan dari teknologi informasi dan komunikasi ini memiliki keunggulan yang tidak hanya terbatas pada kemampuan mengelola data. Pembelajaran praktikum berbasis web ini lebih sering di singkat PW atau Pweb, adalah mata kuliah yang mempelajari tentang bagaimana cara membuat web Briggita, dkk (2020). Dalam membuat web kita harus mengetahui bahasa web seperti software pembuat web, cara input data ke halaman web, pembuatan script atau kode pemograman Kegiatan praktikum dilakukan untuk melatih mahasiswa mempraktekan dan membuktikan setiap teori yang telah dipelajari diruang kelas.

{2}

doi: 10.26811/xwdqj98

Praktikum kimia dasar merupakan salah satu mata kuliah yang sulit diajarkan selama masa pandemi, karena mahasiswa harus memiliki kompetensi dengan melakukan eksperimen menggunakan bahan kimia dan peralatan di laboratorium secara langsung (Wang & Ren, 2020). Sebelum masa pandemi, Pelaksanaan praktikum mengacu pada penuntun praktikum yang telah tersedia di laboratorium sesuai mata kuliah yang bersangkutan. Pada penuntun praktikum terdapat tujuan percobaan, landasan teori, alat dan bahan yang digunakan serta cara kerja yang menjadi acuan pengerjaan praktikum. Pada saat pandemi, kegiatan tersebut tidak dapat dilakukan dan penuntun praktikum tidak compatible untuk digunakan pada pembelajaran daring (Kana dkk, 2021), sehingga dibutuhkan sebuah cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penggunaan penuntun praktikum pada saat pandemi. Berdasarkan fakta di atas, peneliti memberikan solusi dengan mengembangkan e-modul praktikum kimia dasar menggunakan web yang memuat materi ajar, video tutorial praktikum, tugas, serta kuis yang berbasis online di dalamnya untuk menunjang pelaksanaan praktikum secara daring. Media pembelajaran yang merupakan bahan ajar elektronik ini merupakan pengembangan dari modul praktikum yang telah digunakan selama sebelum masa pandemi di Perguruan Tinggi. Petunjuk *website* pada praktikum kimia merupakan salah satu aplikasi internet yang menyediakan Pengembangan modul menggunakan web, oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul praktikum kimia dasar yang dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan praktikum secara daring dan juga bisa digunakan pada proses pembelajaran luring sebagai media penunjang dalam kegiatan praktikum.

B. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah R&D dengan menerapkan model ADDIE. Model ini dilakukan melalui 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahapan pertama, analisis dilakukan melalui pengamatan peneliti ada 3 meliputi (1) analisis pendidik, (2) analisis peserta didik, dan (3) analisis kurikulum. Analisis pendidik dilakukan dengan mewawancarai Laboran dan Dosen pengampu mata kuliah Praktikum Kimia dasar II, analisis peserta didik dilakukan melalui wawancara dengan mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan kesimpulan bahwa perlu dilakukan suatu pengembangan modul praktikum berbasis *web* pada praktikum kimia dasar yang bisa menunjang proses pembelajaran baik digunakan saat daring maupun luring. Tahapan kedua yaitu desain dilakukan dengan merancang modul praktikum kimia dasar berbasis web maka peneliti perlu mendesain sesuai dengan apa saja yang diteliti seperti menyusun isi penuntun praktikum yang terdiri dari delapan percobaan berdasarkan materi-materi yang terdapat dalam modul praktikum yaitu judul praktikum, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, dan pertanyaan serta daftar pustaka. Tampilan pada *cover* didesain melalui *Photoshop* dan *Canva*, selanjutnya di buat menjadi *Flip Book*, setelah itu dimasukkan ke *Web Blog*. Dan ukuran huruf 12, dan huruf yang

{3}

digunakan yaitu: *Times New Roman*. Tahap ketiga, *development* dilakukan dengan mengembangkan modul dengan menambahkan fitur-fitur dalam penuntun praktikum kimia yang telah didesain pada tahap sebelumnya yang terdiri dari judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, video praktikum dan soal evaluasi, daftar pustaka yang selanjutnya ditambahkan gambar-gambar yang sesuai dengan isi penuntun praktikum kimia dasar. Desain *cover* yaitu menggunakan *Photoshop* aplikasi *Photoshop* digunakan untuk membentuk sebuah *cover* dan juga untuk mengedit isi dari penuntun praktikum.

Tahap ke empat, *implementation* dilakukan dengan produk penelitian yang telah dihasilkan harus diujicoba dalam beberapa tahap ilmiah yaitu uji coba kelompok kecil terhadap 10 orang mahasiswa program studi Pendidikan kimia, selanjutnya uji coba kelompok besar terhadap 26 orang mahasiswa. Ujicoba kelompok kecil untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap modul praktikum berbasis web yang telah dikembangkan melalui lembar instrument angket. Sebelumnya Produk praktikum kimia dasar berbasis web juga di validasi oleh beberapa ahli dengan menggunakan instrumen lembar validasi yang terdiri dari aspek materi, media dan Bahasa. Sehingga kevalidan, keterandalan dan kehasilgunaan bisa terukur dan teruji. Tahap kelima, *evaluation* dilakukan dengan mengevaluasi seluruh tahapan dalam ADDIE yang termasuk dalam evaluasi formatif. Evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilakukan ketika produk sedang dikembangkan. Evaluasi formatif diterapkan pada setiap tahapan penelitian mulai dari analisis, desain, pengembangan, dan implementasi. Pada setiap tahapannya dilakukan revisi atau perbaikan terhadap media *website* yang dikembangkan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memperbaiki kualitas media yang dikembangkan sebelum akhirnya diterapkan dalam proses pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan untuk validasi ahli terhadap modul praktikum kimia berbasis web yang telah dikembangkan dengan menggunakan teknik persentase begitu juga dengan respon mahasiswa terhadap modul praktikum yang telah dikembangkan.

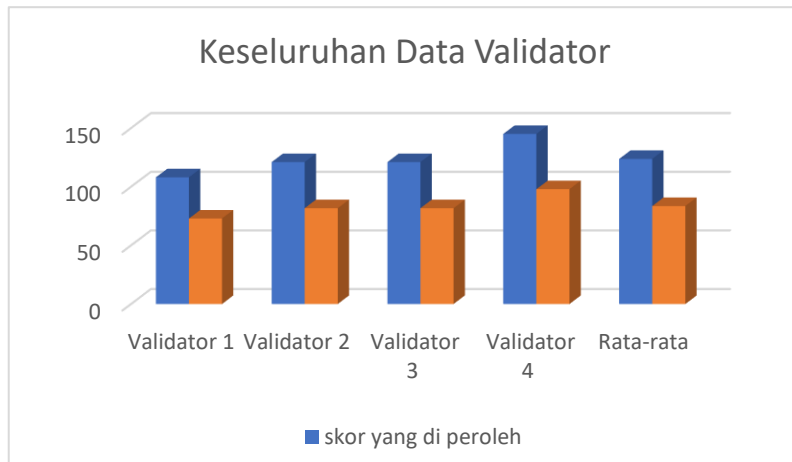
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

Pengembangan modul praktikum kimia berbasis *web* pada materi kimia dasar dilakukan menggunakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Tahapan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan jenis ADDIE, yakni *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Hasil validasi para ahli terhadap modul praktikum kimia berbasis *web*. Diperoleh skor rata-rata validasi dari keempat validator ahli sebesar 83,55% dengan kriteria sangat layak. Produk yang telah dikembangkan dan mengalami perbaikan selanjutnya diuji coba secara *online* terhadap mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia angkatan 2020 dengan jumlah responden sebanyak 26 orang. Mahasiswa mengisi angket respon dengan mengakses *link google form* yang telah dikirim melalui aplikasi *WhatsApp*. Ada 12 butir soal dalam angket respon mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh skor rata-rata jumlah persentase respon mahasiswa sebesar 90,74%

{4}

dengan kriteria “Sangat Baik” sehingga dapat disimpulkan bahwa modul praktikum kimia berbasis *web* ini dapat digunakan untuk mendukung kegiatan praktikum. Berikut data hasil validasi terhadap modul praktikum kimia dasar berbasis *web* yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Grafik Keseluruhan Skor Data Validasi

Berdasarkan hasil rata-rata dari validator I, II, III, dan IV, diperoleh rata-rata skor sebesar 123,7 dengan rata-rata 83,55% serta dengan kriteria “Sangat Layak”. Jadi, modul praktikum kimia berbasis *web* diimplementasikan kepada mahasiswa. Data respon mahasiswa dapat diperoleh dengan membagikan angket melalui *google form*, sebelum angket dibagikan kepada mahasiswa terlebih dahulu angket tersebut divalidasi oleh 3 orang validator sesuai dengan bidang kepakarannya. Hal ini menunjukkan bahwa modul praktikum berbasis web yang telah dikembangkan valid dan bisa diujicobakan kepada mahasiswa untuk mengetahui tanggapan terhadap modul praktikum. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Henie, dkk (2018) diketahui bahwa produk panduan praktikum kimia dasar terintegrasi etnokimia yang dikembangkan dinyatakan valid dengan rata-rata 86,25% untuk aspek media dan 75% untuk aspek materi.

Modul praktikum kimia dasar berbasis web diuji cobakan dalam kelompok kecil. Berdasarkan hasil uji kelompok kecil terhadap modul praktikum kimia berbasis *web* yang telah di uji kepada 10 mahasiswa Pendidikan Kimia, maka jumlah skor yang diperoleh yaitu 109 dan presentase 90% serta dengan kriteria “sangat baik”. Sehingga modul praktikum kimia berbasis *web* ini dapat di uji coba pada kelompok besar atau uji lapangan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan rata-rata respon positif dengan pilihan jawaban “Ya” dalam setiap item pernyataan. Item pernyataan tentang materi kimia dasar yang disajikan dalam modul praktikum bisa membuat mahasiswa senang dalam proses pembelajaran, mahasiswa merasakan adanya manfaat mempelajari materi kimia dasar dalam kehidupan sehari-hari setelah menggunakan modul praktikum berbasis

{5}

web, desain yang menarik merupakan beberapa item pernyataan yang memiliki jawaban Ya dengan persentase tinggi. Data Hasil uji coba kelompok kecil terhadap 10 orang mahasiswa bisa dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Coba Kelompok Kecil



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Coba Kelompok Besar

Berdasarkan hasil uji kelompok besar terhadap 26 orang mahasiswa Pendidikan Kimia, maka skor yang diperoleh yaitu 294 dengan persentase 90,74% serta dengan kriteria “sangat baik”. Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan persentase respon siswa dalam uji coba kelompok besar, hal ini bisa dilihat dari rata-rata persentase jawaban ‘Ya’ untuk setiap item pernyataan memiliki jumlah skor yang banyak dibandingkan dengan pilihan jawaban “Tidak”. Seperti dalam beberapa item pernyataan bahwa desain modul praktikum menarik, mahasiswa menjadi lebih bersemangat dalam melaksanakan praktikum, menambah ilmu pengetahuan memperoleh persentase jawaban “Ya” paling tinggi. Sedangkan untuk jawaban “Tidak” skor yang diperoleh paling tinggi pada item

{6}

pernyataan ilustrasi gambar yang ditampilkan sesuai dengan isi materi, hal ini menunjukkan bahwa ada beberapa ilustrasi gambar yang masih kurang sesuai sehingga bisa dilakukannya revisi dengan menambahkan gambar-gambar 1 yang lebih sesuai ke dalam modul praktikum kimia berbasis *web*. Hasil ujicoba kelompok besar menunjukkan respon positif mahasiswa terhadap modul praktikum kimia dasar berbasis web yang merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Erfan dkk (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan media interaktif berbasis web dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa sebesar 3,5%.

2. PEMBAHASAN

Pengembangan media praktikum kimia berbasis web pada materi kimia dasar dilakukan menggunakan penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan yang ada pada model ADDIE, yakni analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan bagaimana pengembangan media praktikum kimia berbasis web pada materi kimia dasar di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Pengembangan produk berdasarkan model ADDIE diawali oleh tahap analisis. Analisis yang dilakukan oleh peneliti yaitu, analisis pendidik, analisis peserta didik, dan analisis kurikulum. Setelah dilakukan analisis diperoleh informasi bahwa mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia membutuhkan media yang dapat mendukung kegiatan praktikum pada masa pembelajaran daring. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala ini adalah melakukan pengembangan media pembelajaran. Dalam hal ini peneliti mengembangkan multimedia interaktif yang dapat digunakan untuk melaksanakan kegiatan praktikum secara virtual pada materi kimia dasar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Martin Kahfi, dkk (2021) menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik dengan hasil yang signifikan.²¹ Oleh karena itu peneliti merancang media praktikum kimia berbasis web yang diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami materi kimia dasar. Media yang telah dirancang oleh peneliti kemudian divalidasi oleh para ahli media, materi, dan bahasa. Tujuannya adalah untuk memperoleh kritikan dan saran sebagai acuan perbaikan pada media yang dikembangkan. Setelah dilakukan perbaikan sesuai kritik dan saran dari validator, peneliti melakukan uji coba media praktikum virtual terhadap mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia Angkatan 2020 dengan subjek penelitian sebanyak 27 orang. Hasil validasi para ahli terhadap media praktikum kimia berbasis web menunjukkan bahwa media praktikum virtual sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5 diperoleh skor rata-rata validasi dari keempat validator ahli sebesar 83,55%.

Menurut Damayanti (2018) persentase dengan rentang 81-100% ditindak lanjuti dengan melakukan implemtasi atau uji coba namun, dikarenakan terdapat

{7}

beberapa saran dari validator maka dilakukan revisi terlebih dahulu sebelum tahap implementasi. Beberapa indikator pernyataan yang masih mendapatkan nilai kurang dari validator seperti penilaian dari validator ahli media II. Beliau memberikan skor penilaian 3 (Kurang Layak) untuk indikator pernyataan nomor 4 yaitu “gambar yang ditampilkan terlihat jelas” dan nomor 8 yaitu “ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)”. Dari hasil penilaian ini peneliti melakukan perbaikan terhadap kualitas gambar dan tulisan yang ada pada media. Kemudian validator ahli materi II memberikan skor 3 (Kurang Layak) pada indikator pernyataan nomor 3 yaitu “materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa”. Oleh karena itu, peneliti mengkaji kembali materi yang ada pada media dengan memperbaiki susunan kalimat pada materi kimia dasar agar lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Dari hasil validasi media, materi, dan bahasa terhadap media praktikum kimia berbasis web skor rata-rata paling tinggi diperoleh pada aspek media. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 diperoleh nilai rata-rata validasi aspek media sebesar 94,54%, aspek materi sebesar 92,49%, dan aspek bahasa sebesar 90%. Nilai tersebut membuktikan bahwa produk yang dikembangkan berdasarkan konten media dan kegrafikaan sudah layak dinyatakan sebagai media.

Produk yang telah mengalami perbaikan diuji coba secara online terhadap mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia angkatan 2020 dengan jumlah responden sebanyak 27 orang. Mahasiswa mengisi angket respon dengan mengakses link *google form* yang telah dikirim melalui aplikasi *WhatsApp*. Dari 12 butir pernyataan yang tertera pada angket respon mahasiswa, ada beberapa butir pernyataan yang memperoleh skor rendah. Pada butir pernyataan nomor 5 terdapat 2 orang yang memberi skor 3, dengan alasan materi yang ada pada media praktikum kimia berbasis web cukup sulit untuk dipahami. Pada butir pernyataan nomor 6, 9, 10, dan 11 ada 1 orang yang memberi skor 3, dengan alasan penjelasan tentang prosedur praktikum masih sedikit membingungkan. Kemudian pada butir pernyataan nomor 7 terdapat 1 orang memberi skor 2 dan 2 orang memberikan skor 3, mereka beranggapan bahwa suara musik pada aplikasi mengganggu suara dari penjelasan materi. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh skor rata-rata jumlah persentase respon mahasiswa sebesar 90,74% dengan kriteria “Sangat Baik” sehingga dapat disimpulkan bahwa media praktikum kimia berbasis web ini dapat digunakan untuk mendukung kegiatan praktikum.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Satria Muhammad Iqbal tentang pengembangan bahan ajar multimedia flash interaktif pada materi laju reaksi. Produk yang dikembangkan diuji coba kepada 89 peserta didik memperoleh respon sebesar 80,38% sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar tersebut layak dikembangkan. Meskipun hasil uji coba produk kepada mahasiswa memperoleh hasil positif dengan kriteria sangat baik tetapi ada beberapa kritik dan saran terhadap media praktikum kimia dasar berbasis web. Oleh karena itu peneliti melakukan revisi kembali terhadap media sesuai kebutuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sugeng Susilo (2012) bahwa tujuan uji coba produk adalah untuk memperoleh data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan agar tercapai tingkat efektivitas dan daya tarik

produk tersebut sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran sebagai sumber belajar mahasiswa.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengembangan modul praktikum kimia berbasis *web* pada praktikum kimia dasar di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dapat disimpulkan bahwa persentase rata-rata hasil validasi oleh para validator ahli terhadap media praktikum kimia berbasis *web* yang telah dikembangkan yaitu sebesar 83,55% dengan kriteria “Valid”. Hasil respon mahasiswa terhadap uji coba produk praktikum virtual pada praktikum kimia dasar menunjukkan hasil positif, hal ini dibuktikan dengan diperoleh skor persentase rata-rata sebesar 90,74% dengan kriteria “Sangat Baik”.

E. REFERENSI

Brigitta Elga Kusuma Dewi, Woro Sumarni.(2020)” Efektivitas Penggunaan Media E-Learning Berbasis Website Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik”. *Journal Of Chemistry In Education*. 9(2): 134

Erfan Priyambodo, Antuni Wiyarsi, Rr. Lis Permana Sari. (2017). ” Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa”. *Jurnal Kependidikan*. 42(2): 99 – 109

Henie Poerwandar Asmaningrum , Imam Koirudin, Kamariah.(2018). ” Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Etnokimia Untuk Mahasiswa ”. *Jurnal Tadris Kimiya*.3(2): 125-134

Jusmardi, Nur Hasansyah, Dedi Irfan. (2019). “Pengembangan Modul Pemograman Web Berbasis Konstruktivisi Di Akademi Komunitas Pesisir Selatan”. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(3): 324 - 325

Kana Puspita, Muhammad Nazar, Latifah Hanum,Muhammad Reza. (2021). “Pengembangan *E-modul* Praktikum Kimia Dasar Menggunakan Aplikasi Canva Design” . *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*. 5(2): 152

Triyanna Widiyaningtyas, Anom Widiatmoko (2018)” Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Kimia”. *Jurnal Tekno*. 21(3): 1693-8739

Chang, R., & Overby, J. (2021). *Chemistry: The Essential Concepts* (9th Edition). McGraw-Hill Education.

Buku ini memberikan pengetahuan dasar mengenai konsep-konsep kimia yang relevan dengan praktikum dasar.

{9}

Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th Edition). McGraw-Hill Education. Buku ini membahas metode pembelajaran yang dapat diadaptasi untuk pengembangan modul berbasis web.

Sukardi, S., & Winarno, W. (2019). "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 26(2), 151-162.

Artikel ini membahas pendekatan teknis dan pedagogis dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis web.

Widodo, W., & Wardani, I. G. A. K. (2020). "Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Web dalam Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(3), 309-317.