

VALIDITAS MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL BERBASIS ANDROID PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

Sinta Marito¹, Friska Septiani Silitonga², Ardi Widhia Sabekti³

Sintamaripto27@gmail.com

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

Abstract

During distance learning, chemistry learning activities in the skills aspect have not been carried out with optimally. An imbalance between aspects of knowledge and skill in the chemistry learning process, it will be an obstacle in achieving learning objectives. The aimed of this research was to determine the validity of virtual laboratory media based on android on acid-base titration material. This type of research was used in Research and Development (R&D) with Hannafin and Peck's development model. The results of the validity of media expert and material expert on virtual laboratory media based on android on acid-base titration material obtained percentages of 85% and 90% with very valid categories and deserved to be tested on chemistry teacher and students. Based on the research results obtained, it can be concluded that the virtual laboratory media based on android on acid-base titration material developed is very valid to use in the learning process.

Keywords: android, virtual laboratory, media, acid-base titration, validity

I. Pendahuluan

Pandemi Covid-19 tidak hanya memperburuk bidang perekonomian, tetapi juga berdampak terhadap bidang pendidikan di Indonesia. Berdasarkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 terkait dengan pelaksanaan kebijakan pendidikan pada masa darurat sosialisasi Covid-19 yang mewajibkan semua sekolah melaksanakan kegiatan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) (Kemendikbud, 2020). Keberhasilan PJJ selain dipengaruhi oleh metode dan bahan ajar, maka media pembelajaran juga memegang peranan penting dalam menunjang proses pembelajaran. Media pembelajaran bukan hanya sekedar dianggap sebagai pelengkap pembelajaran, media juga dapat digunakan dalam pembelajaran di dalam maupun di luar waktu belajar, karena penggunaannya yang fleksibel (Adriani & Sabekti, 2018).

Selama PJJ, kegiatan pembelajaran kimia yang terlaksana hanya pada aspek pengetahuan saja, sementara pada aspek keterampilan belum terlaksana dengan optimal dalam proses pembelajaran. Ketidakeimbangan antara aspek pengetahuan dan keterampilan dalam proses pembelajaran kimia, maka akan menjadi hambatan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Khaerunnisa, 2019). Permasalahan yang dialami oleh guru dan peserta didik selama PJJ dan tatap muka pada pembelajaran kimia berdasarkan hasil wawancara seorang guru kimia dan angket 5 orang peserta didik kelas XI IPA 6 di SMA Negeri 4 Tanjungpinang yaitu kurang optimalnya kegiatan praktikum selama PJJ. Hal ini disebabkan oleh beberapa kendala yang dihadapi, antara lain: (1) tidak diberikan izin melakukan aktivitas pembelajaran di sekolah; (2) alokasi waktu pembelajaran singkat; (3) keterbatasan

kemampuan guru dalam mengembangkan media praktikum berbasis elektronik.

Selama pembelajaran tatap muka juga jarang dilaksanakan kegiatan praktikum. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal antara lain: (1) 100% peserta didik menyatakan keterbatasan alat dan bahan praktikum; (2) 100% peserta didik menyatakan laboratorium dialihfungsikan sebagai ruang kelas; (3) sulit mengecek kinerja peserta didik dengan jumlah peserta didik yang besar. Berdasarkan hasil wawancara 1 orang guru kimia dan hasil angket sebanyak 80% peserta didik kelas XI menyatakan materi titrasi asam basa termasuk salah satu materi perhitungan kimia yang sulit dipahami oleh peserta didik. Peserta didik sulit menentukan titran dan titrat, serta sulit menentukan terjadinya titik ekuivalen dan titik akhir titrasi dalam larutan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka alternatif yang digunakan untuk mengatasi permasalahan belajar yang dihadapi guru dan peserta didik di SMA Negeri 4 Tanjungpinang yaitu dengan melakukan suatu pengembangan laboratorium virtual berbasis android yang dapat dijadikan media pembelajaran. Keunggulan yang dimiliki laboratorium virtual antara lain sebagai sarana pengganti kegiatan praktikum nyata agar peserta didik dalam melakukan berbagai percobaan tanpa harus membeli alat dan bahan praktikum (Khaeruman dkk., 2018). Pemanfaatan teknologi informasi saat ini telah banyak digunakan dalam pembelajaran kimia sebagai pendukung kegiatan pembelajaran. Salah satu pemanfaatan android ialah media pembelajaran laboratorium virtual berbasis android. Kelebihan yang dimiliki dalam penggunaan media laboratorium virtual berbasis android antara lain lebih mudah dibawa, peserta didik dapat mengakses secara mandiri di rumah, dan dapat mengefisienkan jam pembelajaran yang relatif singkat (Rokhim dkk., 2020). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui validitas media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa.

II. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2018) metode penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Hannafin dan Peck. Menurut Latief (2017) model Hannafin dan Peck merupakan model pengembangan yang berorientasi pada produk khususnya pada produk multimedia. Model pengembangan Hannafin dan Peck terdiri dari tiga tahapan yaitu: tahap penilaian kebutuhan, tahap desain atau perancangan, tahap pengembangan dan implementasi. Ketiga tahap pengembangan Hannafin dan Peck dilakukan evaluasi dan revisi secara berkesinambungan (Yoto dkk., 2015).

Tahap Penilaian Kebutuhan






Tahap penilaian kebutuhan dilakukan untuk mengetahui proses dan permasalahan dalam pembelajaran kimia di sekolah tempat penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap analisis kebutuhan antara lain analisis permasalahan, dan analisis materi. Pada tahap analisis permasalahan dilakukan dengan melakukan wawancara terbuka terhadap seorang guru kimia dan membagikan angket terbuka terhadap 5 orang peserta didik kelas XI IPA 6 di SMA Negeri 4 Tanjungpinang. Selanjutnya, melakukan langkah analisis materi dengan cara menyusun materi secara sistematis dalam bentuk tabel yang berisi Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), dan sub materi pokok titrasi asam basa sesuai dalam Kurikulum 2013 revisi.

Tahap Desain

Tahap desain bertujuan sebagai acuan dalam mengembangkan rancangan produk berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Langkah yang dilakukan pada tahap desain ialah membuat rancangan desain produk (*Storyboard*) menggunakan *Microsoft Office Powerpoint*. Desain tampilan media

laboratorium virtual yang dikembangkan terdiri atas halaman pembuka, dan menu utama. Setelah storyboard dari media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa selesai didesain, maka dilakukan tahap evaluasi dan revisi oleh ahli pembelajaran.

Tabel 1. Storyboard Laboratorium Virtual

No	Visual Menu	Keterangan
1		Menu rencana pembelajaran terdiri atas kompetensi Dasar (KD) 3.13 dan 4.13 terkait materi titrasi asam basa dan 10 poin Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
2		Menu materi terdapat 6 sub materi yang membahas materi konsentrasi larutan, indikator asam basa, titik ekuivalen dan titik akhir titrasi, pH titrasi asam basa, titrasi asam kuat basa kuat, dan kadar asam asetat dalam cuka dapur
3		Menu praktikum terdiri dari praktikum 1 yaitu titrasi HCl dan NaOH, serta praktikum 2 penetapan kadar asam asetat dalam cuka dapur.
4		Menu lembar kerja memuat halaman tabel pengamatan titrasi HCl dan kunci jawaban, serta tabel pengamatan penetapan kadar asam asetat dalam cuka dapur, dan soal evaluasi.
5		Menu profil pengembang berisi tentang biodata pengembang media laboratorium virtual berbasis android.

Tahap Pengembangan dan Implementasi

Tahap pengembangan dan implementasi merupakan tahap penerapan dari perencanaan produk yang telah dilakukan pada tahap perancangan. Pembuatan laboratorium virtual diawali dengan mendesain tampilan *background*, tombol navigasi, gambar alat dan bahan praktikum menggunakan aplikasi *adobe illustrator CS6*. Selanjutnya, membuat tampilan halaman menu utama dengan cara memasukkan teks materi, gambar yang telah di desain ke dalam aplikasi *adobe animated CC 2018* untuk menggabungkan tampilan menjadi animasi. Langkah terakhir ialah mengubah animasi pada aplikasi *adobe animate CC 2018* menjadi file *.apk*. Produk media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa yang telah selesai dibuat, maka dilakukan tahap evaluasi dan revisi oleh validator ahli media dan ahli materi.

Adapun tampilan media laboratorium virtual yang dikembangkan antara lain: 1) Halaman pembuka; 2) Menu rencana pembelajaran terdiri atas KD dan IPK; 3) Menu materi terdiri atas pilihan sub materi konsentrasi larutan, indikator asam basa, titrasi asam kuat dan basa kuat, titik ekuivalen dan titik akhir titrasi, perhitungan pH titrasi, serta kadar asam asetat dalam cuka dapur; 4) Menu

simulasi praktikum terdiri atas 2 pilihan panduan praktikum; 5) Menu lembar kerja praktikum terdiri atas tabel hasil pengamatan titrasi HCl dan NaOH, tabel hasil pengamatan kadar asam asetat dalam cuka dapur, serta soal evaluasi. Langkah selanjutnya melakukan uji validasi produk yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari laboratorium virtual berbasis android yang dikembangkan. Validasi yang dilakukan meliputi validasi materi dan media. Berdasarkan saran dan kritik yang diberikan oleh validator dapat dijadikan acuan dalam merevisi produk laboratorium virtual berbasis android sebelum dilakukan tahap uji coba produk.

Teknik Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket validasi berisikan pernyataan tertulis dinilai oleh 2 orang validator yaitu dosen ahli materi kimia dan dosen ahli media untuk mengetahui kelayakan media laboratorium virtual yang dikembangkan. Aspek penilaian validasi ahli materi yang dimodifikasi dari penelitian Mahendra (2020) yaitu aspek relevansi materi, keterlaksanaan simulasi, dan kebahasaan. Aspek penilaian validasi ahli media yang dimodifikasi dari penelitian Mahendra (2020) antara lain tampilan media, pemrograman, serta fungsi dan manfaat.

Teknik Analisa Data

Teknik analisa data validasi yang digunakan dalam penelitian ini akan dianalisis secara deskriptif kualitatif dalam bentuk skala *Likert* dengan bantuan program *Microsoft Office Excell*. Lembar validasi dibuat berdasarkan skala *Likert* dengan menggunakan empat alternatif jawaban. Analisis validasi dilakukan berdasarkan modifikasi dari Dwiningsih dkk (2018) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Mengkonversi nilai kualitatif yang diperoleh dari validator sesuai ketentuan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Skala Penilaian Validitas Materi dan Media

No	Kategori	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3
3	Tidak Baik (TB)	2
4	Sangat Tidak Baik (STB)	1

Sumber: Sugiyono (2018)

- 2) Menentukan skor maksimum. Skor maksimum diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

Skor maksimum = jumlah indikator × skor maksimum

- 3) Menghitung nilai validitas materi menggunakan rumus sebagai berikut:

Nilai validitas = $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

- 4) Menginterpretasikan kriteria persentase (%) validitas media laboratorium virtual yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Penilaian Validitas Materi dan Media

No	Persentase	Keterangan
1	81,26% - 100%	Sangat valid/dapat digunakan tanpa revisi
2	62,51% - 81,25%	Valid/dapat digunakan, namun perlu revisi kecil
3	43,76% - 62,50%	Tidak valid/tidak dapat digunakan karena perlu revisi besar
4	25,00% - 43,75%	Sangat tidak valid/tidak dapat digunakan

Sumber: Fuada (2015)

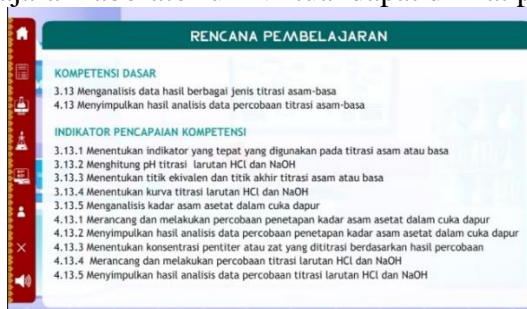
III. Hasil dan Pembahasan

Media laboratorium virtual yang dikembangkan memuat halaman utama, halaman menu rencana pembelajaran, halaman menu materi, halaman menu simulasi praktikum, halaman lembar

kerja praktikum, dan halaman profil pengembang. Adapun tampilan media laboratorium virtual yang dikembangkan disusun sebagai berikut:

1) Menu Rencana Pembelajaran

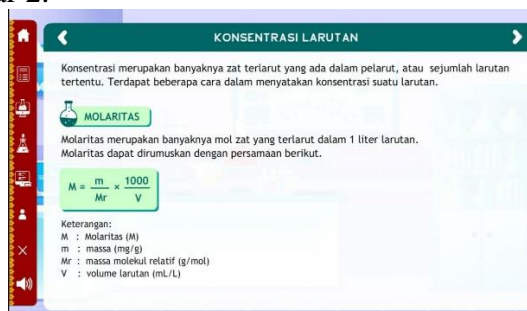
Pada tampilan menu rencana pembelajaran memuat Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi dalam media laboratorium virtual memuat KD 3.13 yakni menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-basa dan KD 4.13 yakni menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa, serta IPK yang dicapai pada proses pembelajaran yang dilakukan. Tampilan menu rencana pembelajaran laboratorium virtual dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Implementasi menu rencana pembelajaran

2) Menu Materi

Tampilan menu materi dalam media laboratorium virtual terdiri atas kumpulan materi-materi pada materi titrasi asam basa yang meliputi titrasi asam kuat dan basa kuat, penetapan kadar asam asetat dalam cuka dapur, dan konsentrasi larutan. Adapun tampilan menu materi dalam laboratorium virtual dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Implementasi menu materi laboratorium virtual

3) Menu Praktikum

Pada tampilan menu simulasi praktikum terdiri atas 2 pilihan panduan praktikum yaitu praktikum titrasi HCl dan NaOH, dan praktikum penetapan kadar asam asetat dalam cuka dapur. Adapun tampilan menu simulasi laboratorium virtual dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Implementasi menu praktikum laboratorium virtual

4) Halaman Lembar Kerja Praktikum

Pada tampilan halaman lembar kerja praktikum terdiri atas 3 pilihan yaitu tabel hasil pengamatan titrasi HCl dan NaOH, tabel hasil pengamatan penetapan kadar asam asetat dalam cuka dapur, serta soal evaluasi. Soal evaluasi terdiri dari 10 soal objektif dengan 5 pilihan jawaban. Pengguna setelah selesai pengerjaan soal evaluasi maka terlihat jumlah jawaban benar dan salah, skor jawaban, serta pembahasan soal. Adapun tampilan halaman lembar kerja praktikum dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Implementasi menu lembar kerja praktikum

5) Menu Profil Pengembang

Tampilan profil pengembang memuat informasi terkait nama pengembang, tempat dan tanggal lahir, program studi, dan universitas dari pengembang media laboratorium virtual pada materi titrasi asam basa. Tampilan menu profil pengembang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi menu profil pengembang

Produk laboratorium virtual pada materi titrasi asam basa sebelum diimplementasikan dalam proses pembelajaran, maka media terlebih dahulu dilakukan proses validasi berdasarkan beberapa indikator penilaian kelayakan media. Uji validasi yang dilakukan dilakukan oleh satu orang ahli media dan satu orang ahli materi yang merupakan dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Validasi ahli materi untuk media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa dinilai dari tiga aspek yakni relevansi materi, keterlaksanaan simulasi praktikum, dan kebahasaan.

Proses validasi ahli materi dalam penelitian yang telah dilakukan sebanyak satu kali. Berdasarkan hasil uji validasi ahli materi menunjukkan bahwa materi pada media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa memperoleh persentase keseluruhan sebesar 90% dengan kriteria sangat valid. Adapun hasil validasi materi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Persentase Validasi	Kriteria Validasi
1	Relevansi Materi	90%	Sangat Valid/dapat digunakan tanpa
2	Keterlaksanaan simulasi praktikum	100%	Sangat Valid/dapat digunakan tanpa revisi
3	Kebahasaan	83,33%	Sangat Valid/dapat digunakan tanpa revisi
Hasil validasi ahli materi secara keseluruhan		90%	Sangat Valid/dapat digunakan tanpa revisi

Berdasarkan Tabel 4 pada aspek relevansi materi memperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori sangat valid. Hal ini disebabkan oleh penjabaran materi titrasi asam basa, pelaksanaan simulasi, dan lembar kerja praktikum sudah sesuai KD dan IPK. Penilaian aspek kedua adalah keterlaksanaan simulasi dengan hasil persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Hal ini disebabkan oleh kedua indikator penilaian yaitu ketepatan tampilan visual alat, bahan, dan prosedur praktikum dengan di laboratorium sebenarnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Falode & Gambari (2017) bahwa aspek validitas yang dinilai dalam pengembangan laboratorium virtual antara lain validitas isi yang menilai ketepatan simulasi dengan aspek yang relevan, kegiatan dari praktikum nyata, dan operasional mensimulasikan.

Penilaian aspek ketiga yaitu aspek kebahasaan dengan hasil persentase sebesar 83,33% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kalimat dalam penulisan materi, dan kegiatan simulasi praktikum dalam media sudah sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD), dan kesesuaian bahasa yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik SMA. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Fitriyah & Humaidillah (2019) bahwa kalimat yang baik dan benar terdiri dari struktur kalimat jelas dan mudah dipahami, penggunaan kalimat yang sederhana, penggunaan bahasa sesuai EYD. Adapun hasil validasi ahli materi terhadap media laboratorium virtual sudah mencapai kriteria sangat valid, namun masih terdapat beberapa perbaikan dari validator ahli materi untuk menyempurnakan media laboratorium virtual yang dikembangkan. Perbaikan yang dilakukan meliputi: 1) penulisan satuan massa dan volume; 2) Penulisan angka berkoma pada rentang pH asam basa; 3) Penulisan kata pH, $[OH^-]$, CH_3COOH .

Uji validasi selanjutnya dilakukan oleh validator ahli media dengan tiga aspek penilaian yang dimodifikasi dari penelitian Mahendra (2020) antara lain aspek tampilan media, aspek pemrograman, dan aspek fungsi dan manfaat. Uji validasi ahli media dalam penelitian yang telah dilakukan sebanyak dua kali. Berdasarkan hasil uji validasi tahap I diperoleh persentase sebesar 62,50% dengan kriteria tidak valid, sedangkan hasil validasi tahap II diperoleh persentase keseluruhan sebesar 85% dengan kriteria sangat valid. Adapun hasil validasi tahap I dan tahap II oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Validasi I Oleh Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Persentase Validasi	Kriteria Validasi
1	Tampilan Media	62,50%	Tidak Valid/tidakdapat digunakan karena perlu revisi besar
2	Pemrograman	58,33%	Tidak Valid/ tidak dapat digunakan karena perlu revisi besar
3	Fungsi dan Manfaat	75%	Valid/dapat digunakan, namun perlu revisi kecil
Hasil validasi tahap I oleh ahli media		62,50%	Tidak Valid/tidak dapat digunakan karena perlu revisi besar

Berdasarkan Tabel 5 persentase keseluruhan yang diperoleh pada validasi tahap I oleh ahli media sebesar 62,50% dengan kriteria tidak valid dan perlu revisi besar. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu tampilan visual media yang dihasilkan belum tepat dan masih kurang lancar dalam pengoperasian sehingga perlu dilakukan perbaikan pada tahap validasi selanjutnya. Adapun komentar, saran, dan masukan dari ahli media pada proses validasi pertama yakni: 1) Menambahkan label pada gelas beaker dan labu ukur; 2) Mengubah animasi warna larutan dengan warna larutan yang lebih kontras; 3) Mengubah warna tombol ON/OFF pada pH meter; 4) Mengubah pilihan praktikum menjadi praktikum 1 dan praktikum 2; 5) Menambahkan tulisan ukuran gelas ukur dan pipet tetes; 6) Menambahkan petunjuk pengerjaan soal evaluasi.

Jika masing-masing gelas tidak diberi label membuat pengguna merasa bingung larutan yang digunakan ketika melaksanakan praktikum. Hal ini sesuai dengan penelitian Raharjo (2017) bahwa tujuan pemberian label pada masing-masing sampel larutan agar tidak terjadi kesalahan seperti

sampel yang tertukar. Menurut Epinur & Yusnidar (2019) bahwa kegiatan praktikum harus dilaksanakan secara sistematis sesuai prosedur praktikum yang ada agar memudahkan praktikan dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Tabel 6. Hasil Validasi II Oleh Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Persentase Validasi	Kriteria Validasi
1	Tampilan Media	83,33%	Sangat Valid/ dapat digunakan tanpa
2	Pemrograman	83,33%	Sangat Valid/dapat digunakan tanpa revisi
3	Fungsi dan Manfaat	100%	Sangat Valid/ dapat digunakan tanpa revisi
Hasil validasi tahap II oleh ahli media		85%	Sangat Valid/dapat digunakan tanpa revisi

Validasi media tahap ke II pada aspek tampilan media memperoleh persentase sebesar 83,33% dengan kategori sangat valid. Menurut penelitian Lutfi (2017) bahwa kualitas media laboratorium virtual yang baik dapat dilihat berdasarkan pemilihan tampilan dan animasi yang dapat membantu peserta didik memahami materi, pemilihan *background* dengan tulisan dan warna yang baik, dan pemilihan musik pengiring sehingga dapat memotivasi peserta didik. Tampilan peralatan yang disajikan dalam media laboratorium virtual juga harus mewakili dengan peralatan di laboratorium secara riil (Manokowati & Dody, 2018).

Aspek pemrograman memperoleh persentase sebesar 83,33% dengan kriteria sangat valid. Media pembelajaran yang baik mampu memberikan instruksi balik berjalan dengan lancar kepada pengguna agar pengguna dapat mengoperasikan media dengan mudah (Khaeruman dkk., 2018). Aspek penilaian yang ketiga adalah fungsi dan manfaat dengan persentase sebesar 100% dengan kriteria penilaian sangat valid. Penggunaan media pembelajaran dalam bentuk laboratorium virtual dapat menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, membangkitkan minat belajar sehingga dapat meningkatkan kualitas belajar (Manokowati & Dody, 2018).

IV. Kesimpulan

Pengembangan media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa kelas XI SMA yang telah dilakukan menggunakan model pengembangan Hannafin dan Peck dengan tiga tahapan yaitu penilaian kebutuhan, desain, serta pengembangan dan implementasi. Hasil uji validasi terhadap pengembangan media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa oleh validator ahli media diperoleh persentase sebesar 85% dengan kategori sangat valid, dan hasil uji validasi ahli materi diperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori sangat valid dan layak diujicobakan kepada guru kimia dan peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa yang dikembangkan sangat valid digunakan dalam proses pembelajaran kimia.

V. Daftar Pustaka

- Adriani, N., & Sabekti, A. W. (2018). Tingkat Validitas Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android. *Jurnal Zarah* 6(2): 76–80.
- Dwiningsih, K., Sukarmin., Muchlis., & Pipit, T.R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Di Era Global. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan* 6(2): 156–176.
- Epinur., & Yusnidar. (2019). Pengembangan Laboratorium Virtual Dengan Macromedia Flash 8

- Materi Larutan Asam-Basa Untuk Kimia Dasar II. *Konfigurasi Journal* 3(1): 43–51.
- Falode, O. C., & Amosa, I.G. (2017). Evaluation Of Virtual Laboratory Package On Nigerian Secondary School Physics Concepts. *Turkish Online Journal of Distance Education* 18(2): 168–178. <https://doi.org/10.17718/tojde.306567>.
- Fitriyah, L. A., & Humaidillah, K.W. (2019). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Unsur, Senyawa, Dan Campuran Dengan Pendekatan Stem. *Jurnal Zarah* 7(2): 86–92.
- Fuada, S. (2015). Pengujian Validitas Alat Peraga Pembangkit Sinyal (Oscillator) Untuk Pembelajaran Workshop. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika (JPPPF)* 2(1): 83–92.
- Kemendikbud. (2020). *Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease (COVID-19)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Khaeruman., Yusran, K., & Murdiono. (2018). Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram* 3(2): 691-695.
- Khaerunnisa. (2019). Keefektifan Media Pembelajaran Virtual Laboratory Terhadap Hasil Belajar Kimia pada Materi Titrasi Asam dan Basa Siswa Kelas XI IPS MA Darul Aman Selagalas Tahun Ajaran 2018/2019 [Tesis]. Mataram: Universitas Negeri Mataram.
- Latief, M. (2017). Pengembangan Permainan Ular Jarra Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Pokok Asam-Basa. *Jurnal Penelitian Pendidikan INSANI* 20(2): 101–107.
- Lutfi, A. (2017). Pengembangan Media Laboratorium Virtual Bersarana Komputer untuk Melatih Berpikir Kritis pada Pembelajaran Asam, Basa, dan Garam. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains Unesa (JPPMS)* 1(1): 27–33.
- Mahendra, A. I. 2020. Pengembangan Media Virtual Laboratory Berbasis Action Script 1.0 & 2.0 Adobe Flash CS6 Pada Materi Redoks di MAN 1 Banda Aceh [Tesis]. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Manokowati., & Dody, I. 2018. Pengembangan Model Mobile Virtual Laboratorium Untuk Pembelajaran Praktikum Siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan* 6(1): 24-42.
- Raharjo, R. (2017). Pengelolaan Alat Bahan dan Laboratorium Kimia. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 20(2): 99–104.
- 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.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Ed.28. Bandung: Alfabeta.
- Yoto., Zulkardi., & Ketang, W. 2015. Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Teori Kinetik Gas Berbantuan Lectora Inspire Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika* 2(2): 211–219.

VI. Ucapan Terimakasih

Dalam penyusunan artikel ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Assist. Prof. Hilfi Pardi, S.Si., M.Si, selaku validator materi dan Lect. Rita Fitriana, S.Pd., M.Pd, selaku validator media yang telah meluangkan waktu dalam melakukan proses validasi terhadap media laboratorium virtual berbasis android pada materi titrasi asam basa yang dikembangkan.