

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM VIRTUAL LARUTAN PENYANGGA UNTUK
MENUNJANG PELAKSANAAN PRAKTIKUM NYATA****Oki Purwaningsih✉, Harjito**

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : Juni 2019
Disetujui : Juli 2019
Dipublikasikan : Okt 2019

Kata kunci:
panduan praktikum;
praktikum virtual; larutan
penyangga.

Keyword:
*practicum guide, virtual
practicum, buffer solution*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan panduan praktikum yang layak dan mendapat respon user yang baik dari penggunaannya. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (research and development) dengan model pengembangan 3D (Define, Design, Develop) yang direduksi dari model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) oleh Thiagarajan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi, angket, dokumentasi. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Secara kuantitatif, data hasil penelitian dianalisis dengan cara menghitung rerata skor dan menentukan kriteria pada interval kelas tertentu. Uji statistik menggunakan Uji Mann Whitney. Hasil analisis data menunjukkan bahwa panduan memperoleh skor 3.44 dan 3.60 dari penilaian ahli materi dan memperoleh skor 3.39 dan 3.65 berdasarkan penilaian ahli media. Panduan belum dapat dinyatakan kelayakannya karena hasil Uji Mann Whitney menunjukkan adanya perbedaan penilaian ahli. Hasil analisis data angket menunjukkan respon yang baik dari pengguna.

Abstract

This study aims to produce a feasible practicum guide in order to get good user response. The research and development with 3D (Define, Design, Develop) development models which reduced from the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate) by Thiagarajan is used in this study. Data collection was carried out using the method of observation, questionnaires, documentation. Research data were analyzed using quantitative descriptive analysis methods by calculating the average score and determining criteria at certain class intervals. Statistical tests using the Mann Whitney Test. The results of the data analysis showed that the guide obtained a score of 3.44 and 3.60 from the expert material assessment and obtained a score of 3.39 and 3.65 based on the assessment of the media expert. The guidelines could not be stated as feasible because the results of the Mann Whitney Test indicate differences in expert judgment. The results of the questionnaire data analysis showed a good response from the user.

Pendahuluan

Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam semesta secara sistematis, tidak hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan, dengan kata lain sains merupakan proses untuk memproduksi pengetahuan. Serangkaian proses untuk mempelajari gejala-gejala sains tersebut dikenal dengan proses ilmiah (Trianto, 2010). Proses ilmiah dapat dilatih dalam pembelajaran menggunakan metode praktikum.

Praktikum merupakan suatu pembelajaran dengan melakukan percobaan yang dilakukan peserta didik secara langsung. Sejumlah penelitian mengungkapkan tentang manfaat praktikum dalam pembelajaran. Beberapa peneliti melaporkan bahwa praktikum berkorelasi dengan keterampilan proses sains (Furqan, Yusrizal, & Saminan, 2016; Rahmawati, Ria, 2014), kemampuan berpikir kreatif (Widodo, Maria, & Any, 2016) dan hasil belajar peserta didik (Furqan et al., 2016; Pamungkas, 2017). Hal ini terjadi karena dalam kegiatan praktikum peserta didik melakukan pembelajaran secara langsung, baik itu mengamati, merancang, menimbang, mengukur, mereaksikan yang semuanya melatih keterampilan mereka. Hal tersebut merupakan alasan praktikum sangat penting untuk dilakukan.

Namun demikian, praktikum memiliki kelemahan atau kendala. Beberapa peneliti melaporkan bahwa : 1) sarana dan prasarana untuk melakukan kegiatan praktikum kurang memadai; 2) petunjuk praktikum kurang memberi kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan ilmiah dan beripikir tentang apa yang mereka lakukan, hanya mengikuti langkah-langkah saja (Hofstein & Lunetta, 2004). Sementara itu, beberapa kekurangan praktikum yang lain adalah : 1) kurangnya kemampuan guru untuk merancang dan melaksanakan praktikum; 2) kurangnya tenaga pendukung untuk melaksanakan kegiatan praktikum; 3) praktikum memerlukan waktu dan biaya yang tidak sedikit (Yenita & Zulrifan, 2013). Selain itu, praktikum tidak cukup dilakukan satu kali dan butuh pengulangan. Karena peserta didik yang masih dalam proses berlatih tentu tidak langsung bisa dalam satu kali percobaan. Namun, alokasi waktu yang disediakan untuk pembelajaran kimia berdasarkan silabus hanya 4 jam

pelajaran/minggu. Alokasi waktu yang demikian hanya cukup untuk materi teoritik di kelas. Sehingga diperlukan sebuah media pembelajaran simulasi praktikum yang efektif agar kemampuan proses ilmiah peserta didik dapat dilatih dengan tetap memanfaatkan alokasi waktu yang ada.

Laboratorium maya merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Laboratorium maya merupakan perpaduan pengembangan perangkat lunak komputer yang dirancang untuk mensimulasikan kegiatan praktikum seakan-akan pengguna berada pada laboratorium yang sesungguhnya. Praktikum berbasis laboratorium maya adalah simulasi kegiatan praktikum dengan computer yang berisi sejumlah petunjuk dan prosedur yang memungkinkan peserta didik melakukan kegiatan seperti praktikum riil (Flowers, 2011). Aplikasi laboratorium maya sudah banyak tersedia, salah satunya *IrYdium Virtual Chemistry Laboratory* yang dikembangkan oleh *ChemCollective.org*. Aplikasi tersebut sudah terdapat panduan penggunaannya namun hanya berisi langkah-langkah menggunakan aplikasi laboratorium maya saja belum diintegrasikan dengan model pembelajaran yang dianjurkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang panduan praktikum virtual materi larutan penyangga untuk menunjang pelaksanaan praktikum nyata.

Berdasarkan penjelasan bahwa praktikum memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran, sedangkan pelaksanaan mengalami kendala sehingga perlu alternatif berupa aplikasi laboratorium maya dan perlunya dikembangkan panduan praktikum virtual maka permasalahan yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini adalah apakah panduan *IrYdium Virtual Chemistry Laboratory* berbasis inkuiri terbimbing yang dihasilkan layak digunakan? dan Bagaimana respon user terhadap panduan? Sedangkan tujuan yang ingin dicapai adalah untuk menghasilkan panduan praktikum yang layak dan mendapat respon user yang baik.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan 4D oleh Thiagarajan, Semmel & Semmel yang direduksi menjadi model 3D. Prosedur pengembangan 3D yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan),

dan *Develop* (Pengembangan). Produk diuji kelayakannya dengan validasi dan uji coba produk untuk mengetahui respon user.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi panduan praktikum dan lembar angket respon guru dan siswa. Instrumen divalidasi dengan mengonsultasikan kepada pakar atau ahli sehingga layak digunakan.

Metode analisis data hasil penelitian terhadap kelayakan dan respon user panduan praktikum menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Secara kuantitatif, data hasil penelitian dianalisis dengan cara menghitung rerata skor dan menentukan kriteria pada interval kelas tertentu. Indikator keberhasilan penelitian ini yaitu panduan praktikum dikatakan layak jika rerata skor masing-masing validator di atas 2.75 untuk ahli materi dan 2.50 untuk ahli media. Sedangkan panduan praktikum dinyatakan mendapat respon user yang baik jika rerata skor hasil angket respon guru maupun siswa lebih dari 61.25%

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian pengembangan panduan praktikum ini meliputi 1) hasil tahap pendefinisian; 2) hasil tahap perancangan; dan 3) hasil tahap pengembangan. Syarat-syarat penyusunan panduan praktikum dihasilkan melalui tahap pendefinisian. Objek dan kendala pada proses pembelajaran diketahui melalui beberapa analisis yang dilakukan pada tahap ini. Hasil analisis terhadap angket tanggapan guru menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran sudah menerapkan kurikulum 2013, sumber belajar adalah internet dan bahan ajar sesuai kurikulum 2013. Namun media yang digunakan hanya *PowerPoint* (PPT) dan alat-alat yang ada di laboratorium. Sedangkan menurut guru minat belajar siswa bisa ditumbuhkan dengan penggunaan media virtual atau game dalam pembelajaran. Peserta didik di kelas penelitian cenderung menyukai *game* atau pembelajaran yang menyenangkan dan melibatkan mereka secara aktif melakukan daripada mendengarkan ceramah atau mencatat. Latar belakang kepercayaan peserta didik beragam maka penerapan Kompetensi Inti (KI) yang diberikan dalam panduan lebih universal dan tidak mengandung unsur mendoktrinasi salah satu suku, agama dan ras.

Hasil analisis terhadap perkembangan kognitif siswa bahwa pada usia 15-17 tahun seorang anak telah memasuki periode

operasional format dalam perkembangan kognitif mereka (Piaget, 1975). Pada tahap ini seseorang telah memiliki kemampuan untuk berpikir secara abstrak, menalar secara logis dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia. Pengembangan panduan praktikum merujuk pada sintaks inkuiri terbimbing dan standar kelayakan untuk penyusunan buku yang diterbitkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang terdiri dari kelayakan materi dan kelayakan media.

Rumusan hasil analisis materi dan tugas akhir menjadi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai siswa ketika menggunakan panduan praktikum didapatkan melalui hasil analisis spesifikasi tujuan. Rincian tujuan pembelajaran yaitu 1) peserta didik mampu mengidentifikasi komponen larutan penyangga; 2) peserta didik mampu membedakan larutan penyangga asam atau basa; dan peserta didik mampu menganalisis pH yang terukur dari variasi perbandingan komponen larutan penyangga.

Hasil Tahap Perancangan. Instrumen yang disusun meliputi instrumen validasi panduan praktikum serta angket respon guru dan peserta didik. Kisi-kisi validasi panduan didasarkan pada standar kelayakan buku (BSNP, 2014). Kisi-kisi validasi panduan meliputi dua komponen yakni penilaian ahli materi yang terdiri dari aspek kelayakan isi dan penyajian, serta penilaian ahli media yang terdiri dari aspek kelayakan kegrafikan dan kebahasaan. Kisi-kisi angket respon guru meliputi aspek isi materi, keterlaksanaan, kebahasaan dan kegrafikan.

Proses pemilihan media disesuaikan dengan analisis materi yang dilakukan dan kondisi pembelajaran yang diinginkan. Media yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah aplikasi virtual dari *Chemcollective.org* dan panduan praktikum berbasis inkuiri terbimbing. Panduan didesain mulai dari halaman sampul, halaman sekat panduan, halaman isi dan halaman sampul belakang. Hasil sketsa desain dituangkan dalam bentuk story board. Rancangan keseluruhan perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum diuji cobakan, didapatkan dari hasil rancangan awal. Rancangan atau desain awal produk panduan dibuat dalam ukuran A5 yang terdiri dari halaman sampul, halaman sekat panduan, halaman isi panduan, dan halaman akhir panduan.

Hasil Tahap Pengembangan. Hasil

produk panduan praktikum yang layak didapatkan melalui langkah validasi ahli yang diikuti revisi dan uji pengembangan. Hasil validasi dilakukan oleh dua ahli materi dari kalangan dosen. Hasil validasi materi dan media disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa total skor dari validator I dan II untuk penilaian sebesar 3.44 dan 3.60 dan untuk penilaian media sebesar 3.39 dan 3.65. Hal ini berarti validator menyatakan bahwa panduan praktikum sangat layak digunakan sebagai bahan ajar penunjang praktikum. Perbaikan terhadap panduan tetap dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi dan media. Perbaikan yang dilakukan diantaranya memperbaiki desain halaman sampul, memperbaiki prosedur percobaan, memperbaiki urutan penjelasan materi, dan memperbaiki tata tulis panduan. Panduan praktikum yang sudah dilakukan perbaikan digunakan sebagai bahan untuk menguji respon user melalui uji coba I.

Angket yang digunakan untuk mengetahui respon user disertai pernyataan dan respon dengan 4 skala likert. Berdasarkan data tanggapan tahap uji coba I dapat diketahui bahwa pengguna memberikan tanggapan positif terhadap panduan praktikum.

Berdasarkan hasil analisis angket respon user pada uji coba I dapat diketahui bahwa panduan praktikum memperoleh skor 81% yang termasuk dalam kriteria sangat baik. respon user pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui keterbacaan dari panduan. Hasil tahap uji coba I yang sudah baik dilanjutkan dengan uji coba tahap II untuk mengetahui respon user pada skala yang lebih besar.

Hasil analisis angket uji coba II menunjukkan bahwa enam belas orang siswa memberikan penilaian sangat baik, enam belas lainnya memberikan penilaian baik dan satu orang siswa memberikan penilaian cukup baik. Hal ini juga terrepresentasikan dari hasil

Tabel 1. Rekapitulasi hasil validasi

Uji Kelayakan	Validator	Skor
Pakar Materi	Validator 1	3.44
	Validator 2	3.60
Pakar Media	Validator 1	3.39
	Validator 2	3.65

pelaksanaan uji coba berdasarkan laporan hasil praktikum siswa.

Uji statistic yang dilakukan adalah Uji Mann Whitney untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan penilaian antara validator I dan validator II. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan nilai Asymp. Sig. sebesar 0.080 yang artinya ada perbedaan antara penilaian validator I dan validator II.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan panduan praktikum *irYdium virtual chemistry laboratory* berbasis inkuiri terbimbing sebagai penunjang pelaksanaan praktikum riil yang layak digunakan dan mendapat respon user yang baik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*) oleh Thiagarajan. Namun dalam penelitian ini hanya dilakukan sampa tahap ketiga yaitu *Define, Design* dan *Develop* sedangkan *Disseminate* tidak dilakukan karena untuk sampai pada tahap *disseminate* (penyebaran) harus dilakukan uji coba berulang-ulang dan harus menghasilkan penilaian yang konstan. Hasil analisis penelitian pengembangan yang telah dilakukan didasarkan pada tiga tahap sebagai berikut.

Pertama, penelitian dimulai dengan tahap pendefinisian yaitu untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat dalam penyusunan panduan praktikum. Tahap ini terdiri dari *front-end analysis*, analisis siswa, analisis tugas akhir, analisis konsep akhir dan spesifikasi tujuan. Metode yang dilakukan pada tahap ini dimulai dengan pengisian angket tanggapan guru untuk menemukan masalah mendasar dan kendala yang dialami guru dalam melakukan pembelajaran di sekolah. Hasil yang didapatkan meliputi kurikulum yang diterapkan di sekolah penelitian, proses belajar mengajar dan media yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran virtual memberikan pengaruh yang lebih baik untuk motivasi belajar peserta didik (Surahmadi, 2016). Berdasarkan analisis tanggapan guru tersebut juga didapatkan saran dari guru yang bersangkutan bahwa untuk menumbuhkan minat belajar siswa cenderung menyukai pembelajaran menggunakan game/aplikasi virtual. Hal ini juga diperkuat dengan hasil analisis peserta didik yang dilakukan pada tahap ini dimana berdasarkan hasil analisis peserta didik, peserta didik di sekolah penelitian cenderung menyukai

pembelajaran yang melibatkan mereka aktif secara langsung. Pada analisis peserta didik juga diketahui bahwa peserta didik kelas XI (usia 15-17 tahun) telah memasuki periode operasional format dalam perkembangan kognitif mereka (Piaget, 1975). Seseorang telah memiliki kemampuan untuk berpikir secara abstrak, menalar secara logis dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia. Pada tahap ini juga dilakukan analisis tugas, analisis konsep sehingga didapatkan spesifikasi tujuan dari pengembangan media yang dilakukan. Pada keseluruhan tahap pendefinisian ini diperoleh informasi yang menjadi dasar acuan dalam penyusunan produk yang dilakukan sebagai solusi perbaikan dari masalah yang dikemukakan guru.

Kedua, tahap perancangan yang bertujuan untuk merancang produk yang dihasilkan. Tahap perancangan dimulai dengan penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Hasil dari tahap ini adalah produk awal dari panduan praktikum. Panduan praktikum yang dikembangkan berwarna putih sebagai latar sampul dan warna ungu sebagai warna utama. Pemilihan warna pada media pembelajaran sangat penting karena warna adalah hal yang pertama dilihat oleh siswa dan memainkan peranan penting dalam persepsi dan interpretasi siswa terhadap tampilan dari media pembelajaran yang digunakan (Lukas, 2009). Pemilihan warna putih dikarenakan warna ini merupakan warna murni yang tidak tercampur dengan warna apapun sehingga terkesan bersih dan memberikan kesan terbuka dan terang (Pile, 1995 dan Birren, 1961). Sedangkan warna ungu dipilih karena warna yang tegas dan cocok untuk menarik fokus mata serta kontras dengan warna putih sebagai latar. Animasi atau gambar pada halaman sampul dimaksudkan untuk mengingatkan pada siswa tentang praktikum larutan penyangga yang identik dengan larutan, gelas ukur, pipet, dan alat gelas laboratorium lainnya. Jenis huruf (tipografi) yang digunakan adalah jenis Cooper black pada judul panduan. Jenis huruf ini dipilih karena sudah cukup tebal meskipun tanpa bold sehingga memberikan kesan tegas namun bersahabat. Pada naskah dalam panduan menggunakan jenis font Times New Roman karena jenis ini merupakan salah satu jenis huruf serif yang lebih mudah dibaca dan sangat cocok untuk teks content atau isi. Sedangkan bagian kolom pengantar pada prosedur percobaan menggunakan font Bodoni

Bd BT. Font jenis ini mudah dibaca dan lebih mudah diingat. Penggunaan tiga jenis huruf ini merupakan jumlah maksimal yang diperbolehkan untuk sebuah media agar desain tidak terlihat berantakan dan terlalu ramai (Anggraini dan Kirana, 2014). Ukuran dan warna huruf yang digunakan disesuaikan dengan proporsi dan kekontrasan dengan warna latar belakang. Produk awal pada tahap perancangan ini kemudian dinilai oleh pakar/ahli, dan dilakukan uji coba pada siswa untuk memperoleh tanggapan dari guru dan siswa.

Ketiga, tahap pengembangan yang merupakan tahapan terakhir dalam penelitian ini. Tahap pengembangan dilakukan untuk menghasilkan produk akhir dari panduan praktikum setelah melewati penilaian ahli yang diikuti dengan revisi dan uji coba pengembangan berupa uji coba I, uji coba II dan tanggapan dari guru dan siswa.

Panduan praktikum menyajikan materi pembelajaran yang telah ada dalam Kompetensi Dasar silabus mata pelajaran kimia yaitu larutan penyangga. melihat fungsinya sebagai bahan ajar, panduan praktikum belum dapat diterapkan pada siswa sebelum mendapat penilaian dari ahli berkaitan dengan konten/materi yang disampaikan di dalam panduan. Uji kelayakan berdasarkan materi dilakukan oleh dua orang ahli materi dengan hasil panduan termasuk dalam kriteria sangat layak dari ahli materi pertama yang memberikan skor 3,44 dan kriteria layak dari ahli materi kedua dengan skor 3.60. Validasi materi pada panduan praktikum dikatakan layak jika nilainya lebih dari 2,75 (BSNP, 2014).

Perbaikan/revisi panduan praktikum dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari para ahli. Saran dan masukan dari ahli diantaranya dengan menambahkan contoh relevan terkait dengan materi larutan penyangga sebelum menjelaskan definisi larutan penyangga. Hal ini dimaksudkan agar siswa mampu mengaitkan dan memahami bahwa materi yang dipelajari ada secara nyata dalam kehidupan. Selain itu saran yang diberikan oleh ahli materi adalah dengan memperbaiki urutan penjelasan konsep pada bagian stimulus menjadi ilustrasi, penjelasan, dan diikuti persamaan kimia. Hal ini sesuai dengan kajian tentang model dan strategi pembelajaran kimia bahwa untuk memahami konsep-konsep dalam kimia diperlukan tiga level pemahaman yang meliputi level makroskopik, simbolik dan

mikroskopik (Wu, 2000). Representasi makroskopik ialah representasi melalui pengamatan nyata yang dapat dilihat dan diperoleh pancaindera. Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik (Johnstone et.al, 1993).

Materi yang disajikan harus tepat dan mampu tersampaikan dengan baik kepada siswa. Penyajian materi menjadi bagian yang penting dalam penyusunan panduan praktikum sehingga revisi dilakukan sesuai dengan saran ahli dan dikonsultasikan kembali untuk mengonfirmasi kesesuaian antara perbaikan dengan saran yang dimaksudkan oleh ahli. Revisi/perbaikan dilakukan untuk menyesuaikan aspek konstruksi dalam penyusunan panduan yaitu panduan harus sesuai dengan materi yang disampaikan (Darmodjo & kaligis, 1993)

Panduan praktikum merupakan salah satu bentuk dari bahan ajar sebagai media pembelajaran yang digunakan guru. Perbedaan dari bahan ajar satu dengan yang lainnya terletak pada penyajian atau media yang digunakan. Maka dari itu, panduan perlu dinilai oleh ahli dari segi media yang digunakan atau kualitasnya sebagai bahan ajar. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli pada panduan praktikum didapatkan hasil perolehan skor 3,39 untuk ahli satu dan 3,65 untuk ahli kedua. Penilaian skor masing-masing ahli media melebihi 2,50 sehingga dikatakan layak sesuai standar kelayakan komponen media (BSNP, 2014).

Uji coba I dilakukan dengan menyimulasikan secara langsung penggunaan aplikasi praktikum virtual dan penggunaan panduan praktikum yang dikembangkan. Mahasiswa diminta untuk menginstall aplikasi sesuai instruksi dalam panduan dan melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk percobaan dalam panduan. Pada sesi akhir uji coba mahasiswa diminta untuk mengisi angket tanggapan terhadap panduan.

Berdasarkan uji coba I didapatkan hasil bahwa empat mahasiswa uji coba memberikan penilaian sangat baik dan enam orang lainnya memberikan penilaian baik. Selain itu dalam melaksanakan uji coba I juga diperoleh gambaran pelaksanaan pembelajaran menggunakan aplikasi virtual dan penggunaan panduan sehingga dapat diperkirakan kesesuaian

waktu antara rencana pembelajaran yang telah dibuat dengan pelaksanaan uji coba I yang hasilnya sebagai acuan untuk pelaksanaan uji coba II.

Uji coba II dilakukan pada siswa di sekolah penelitian yang belum menerima materi larutan penyangga dalam pembelajaran kimia di sekolah, namun siswa harus telah menerima materi prasyarat larutan penyangga. Materi prasyarat larutan penyangga adalah materi asam basa dan hidrolisis berdasarkan silabus mata pelajaran kimia kurikulum 2013.

Pada tahap uji coba didapatkan angket tanggapan terhadap panduan praktikum. Hasil presentase tanggapan siswa diketahui bahwa enambelas siswa memberikan penilaian sangat baik, enambelas siswa memberikan penilaian baik dan 1 siswa memberikan penilaian cukup baik. Tanggapan siswa diantaranya adalah panduan sangat menarik, mudah dalam memahami materi karena disajikan secara singkat dan jelas, pembelajaran dengan metode praktikum tidak membosankan dan lebih jelas serta mudah memahami materi. Kendala pada saat melaksanakan uji coba skala II adalah kondisi kelas yang kurang kondusif, dan satu laptop kelompok tidak dapat digunakan sehingga kelompok berkurang satu.

Panduan praktikum yang telah melalui beberapa tahap kemudian ditanggapi oleh guru sekolah penelitian. Kriteria tanggapan yang diperoleh dari angket tanggapan guru adalah sangat baik karena memperoleh skor rata-rata 83% lebih dari 81,25%. Menurut tanggapan yang diberikan guru, panduan bisa digunakan sebagai media pendukung pembelajaran hanya saja ukuran panduan praktikum harus disesuaikan dengan standar iso.

Uji coba II dilakukan dalam tiga pertemuan. Pertemuan pertama siswa dikenalkan dengan aplikasi virtual dan penjelasan terkait konten panduan praktikum. Pada pertemuan ini siswa diminta untuk menuliskan rancangan percobaan yang akan dilakukan di panduan praktikum bagian prosedur percobaan yang telah disediakan. Pertemuan kedua adalah praktikum virtual, siswa melakukan percobaan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. Hasil dari pertemuan ini siswa mengumpulkan *screenshot* langkah kerja dari percobaan yang dilakukan. Pertemuan ketiga siswa mempraktikkan langsung percobaan larutan penyangga di laboratorium riil. Laporan

praktikum merupakan tugas akhir dari pembelajaran ini.

Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran menggunakan aplikasi dan panduan praktikum tersebut dapat diketahui bahwa siswa sudah bisa merancang percobaan dengan menentukan alat dan bahan yang digunakan. Siswa juga sudah bisa menentukan komponen penyangga asam dan penyangga basa berdasarkan percobaan yang dilakukan. Siswa mengidentifikasinya dengan melakukan pengecekan pH meter pada aplikasi virtual.

Namun hasil laporan praktikum yang dikumpulkan bersumber dari satu siswa. setelah dicek berdasarkan pengunggahan laporan di *google drive* dapat diidentifikasi siswa yang mengunggah pertama kali adalah yang membuat laporan. Karena laporan yang dikumpulkan belum maksimal sehingga kompetensi dasar ketiga yaitu kemampuan siswa menganalisis data pengamatan berdasarkan variasi penambahan asam atau basa belum dapat diidentifikasi hasilnya.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan panduan praktikum virtual untuk menunjang pelaksanaan praktikum nyata diperoleh simpulan bahwa panduan praktikum virtual untuk menunjang pelaksanaan praktikum nyata yang dikembangkan belum dapat dinyatakan kelayakannya. Panduan praktikum virtual untuk menunjang pelaksanaan praktikum nyata mendapatkan respon user yang baik dari penggunaannya.

Daftar Pustaka

- Australian Curriculum, A., & Reporting Authority. (2016). *The Australian Curriculum: Science*. Retrieved from <http://www.australiancurriculum.edu.au/>
- Brady, J. E. (1999). *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. Bandung: Binarupa Aksara.
- Flowers, L. O. (2011). Investigating the effectiveness of virtual laboratories in an undergraduate biology course. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 37(2), 123–140.
- Furqan, H., Yusrizal, & Saminan. (2016). Pengembangan modul praktikum berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas x di sma negeri 1 bukit bener meriah. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 124–129. <https://doi.org/10.1080/01445340.2016.1210986>
- Hafni. (2010). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Dibandingkan dengan Laboratorium Riil Dengan Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Aktifitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Pokok Bahasan Laju Reaksi. Tesis. Medan: Program Pascasarjana Unimed, Medan.
- Haryanto. (2013). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual terhadap Psikomotorik Siswa pada Praktikum Laju Reaksi Kelas XII IPA SMAN 7 Sarolangun. Skripsi. Jambi: FKIP Universitas Jambi.
- Hermansyah, Gunawan, & Herayanti, L. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(2), 97. <https://doi.org/10.29303/jpft.v1i2.242>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundation for The Twenty first Century. *Science Education*, 8(1), 28–54.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomer 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.
- Kementrian Pendidikan Nasional. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomer 22 tahun 2006 tentang Standar Isi. Jakarta.
- Lubis, L. T., Silaban, R., & Jahro, S. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Dasar I Terintegrasi Pendekatan Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 20–30.
- Pamungkas. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Poe Dengan Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Rasa Ingin Tahu Dan Prestasi Belajar Kimia Siswa. *Paedagogia*, 20(1), 46. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v20i1.16596>
- Rahmawati, Ria, S. H. dan K. (2014). Penerapan praktikum berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1390–1397.
- Sudamo, U. (2017). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. (B. Prasetya, Supriyana, & R. Yuniarto, Eds.). Erlangga.
- Supardi, K., & Luhbandjono, G. (2016). *Kimia Dasar II*. Semarang.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructionla Development for Teacher of Exceptional Children*. Minnesota.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widodo, A., Maria, R. A., & Any, F. (2016). Peranan Praktikum Riil Dan Praktikum Virtual Dalam Membangun Kreatifitas Siswa, 12(1), 92–102.
- Yenita, M., & Zulirfan. (2013). Hambatan pelaksanaan praktikum IPA Fisika yang dihadapi guru SMP Negeri di Kota Pekanbaru. Retrieved from <http://download.portalgaruda.org/article.ph>

p?article=32312&val=2291&title=Hambatan Pelaksanaan Praktikum Ipa Fisika Yang Dihadapi Guru SMP Negeri Di Kota Pekanbaru.

Yusnita. (2011). Pengaruh Penerapan Virtual dan Riil

Lab Berbasis Cooperative Learnig Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Termokimia. Tesis. Medan: Program Pascasarjana Unimed, Medan.