
**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PRAKTIKUM VIRTUAL
KIMIA SMA MENGGUNAKAN PROGRAM *CHEM COLLECTIVE*
BERBASIS *SCIENTIFIC APPROACH***

Aulia Sanova

Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi
email : au_sanova@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) bagaimana mengembangkan LKPD praktikum virtual lab berbasis *scientific approach*; (2) kualitas LKPD praktikum virtual lab berbasis *scientific approach* dan (3) respon guru dan siswa terhadap LKPD praktikum virtual lab berbasis *scientific approach*. Penelitian ini merupakan penelitian research and development (R&D) dengan menggunakan model 4D Thiagarajan yang terdiri dari 4 tahap yaitu pendefinisian (define), perancangan (design), pengembangan (develop), dan penyebaran (dissiminate). Validasi terhadap produk dilakukan oleh tim ahli media dan tim ahli materi. Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data adalah dengan menggunakan angket untuk mengetahui hasil kelayakan produk berdasarkan validasi ahli serta angket respon/tanggapan terhadap penggunaan LKPD yang telah dikembangkan. Untuk tahap uji coba kelompok dilakukan pada kelompok kecil. Hasil penelitian mendapatkan penilaian sangat baik dari tim validasi dengan perolehan skor dari ahli media sebesar 66 dan ahli materi sebesar 67 dari skor maksimal 75. Pada uji coba kelompok kecil di peroleh skor 41,9 dari skor maksimal 50 dengan tanggapan pada kategori baik dan menarik, sedangkan hasil respon guru juga sangat baik dengan perolehan skor sebesar 45 dari skor maksimal 50. Secara keseluruhan rata-rata penilaian LKPD, baik penilaian validasi materi, media, respon guru dan siswa, memberikan hasil penilaian dengan persentase yang sangat baik sebesar 89,83 %. Dengan demikian LKPD berbasis virtual lab dengan menerapkan konsep pendekatan keterampilan proses (*scientific approach*) dapat di sebarakan penggunaannya pada implementasi kelompok yang lebih luas lagi untuk meningkatkan pemahaman konsep belajar siswa SMA.

Kata Kunci : Pengembangan, Model 4D, LKPD, Virtual Lab

PENDAHULUAN

Berbagai upaya pembaharuan di bidang pendidikan terus dilakukan guna meningkatkan kualitas pendidikan. Pembaharuan pembelajaran di Indonesia dapat dilihat dari 4 aspek yaitu tujuan pembelajaran, struktur pembelajaran dan pengajaran, metode kurikulum dan pengajaran serta perubahan terhadap aspek-aspek pembelajaran dan proses. Upaya pembaharuan tersebut dilakukan untuk memecahkan masalah-masalah pembelajaran. Saat ini, pola pembelajaran mengarah kepada keaktifan yang berpusat pada siswa (*student-centred*) dengan menggunakan pendekatan mendalam dan pendekatan strategis (*strategic approach*). Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk memberikan pengalaman belajar yang menantang sekaligus menyenangkan, sehingga belajar bukan hanya sekedar mengingat informasi atau belajar untuk sekedar lulus saja.

Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat, struktur dan komposisi, susunan suatu zat serta energi yang menyertai perubahan suatu zat itu sendiri. Di beberapa Negara, banyak siswa cenderung mendeskripsikan jika pelajaran kimia adalah pelajaran yang sulit dan

membosankan karena memuat konsep-konsep abstrak sehingga siswa tidak mampu mengaitkan antara teori yang diketahui dengan penerapannya (Orgill & Bodner, 2004). Namun pada dasarnya ilmu kimia tidak hanya membahas objek suatu materi yang bersifat teoritis saja (fakta, teori, konsep, prinsip dan hukum) tetapi juga mencoba untuk membahas tentang sesuatu yang sifatnya empiris yang dapat diperoleh dengan produk kerja ilmiah dengan melakukan praktikum.

Metode praktikum merupakan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi dari kimia itu sendiri. Mempelajari kimia kurang dapat berhasil bila tidak ditunjang dengan kegiatan praktikum (Mulyati, 2000). Kegiatan praktikum juga tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga meningkatkan keterampilan proses (Marlon, 2009). Devi (2010) menyatakan, keterampilan proses dasar yang meliputi mengamati, mengklasifikasi, mengkomunikasikan, memprediksi dan menyimpulkan merupakan suatu fondasi untuk melatih keterampilan proses terpadu yang lebih kompleks. Seluruh keterampilan proses ini diperlukan pada saat berupaya untuk memecahkan masalah ilmiah.

Namun tidak semua sekolah dapat melakukan kegiatan praktikum dikarenakan berbagai kendala seperti mahalnya harga alat dan bahan praktikum sehingga tidak terjangkau untuk sekolah-sekolah yang kurang mampu, terbatasnya waktu untuk persiapan dan dan pelaksanaan praktikum, jumlah alat dan bahan yang tidak sesuai dengan banyaknya siswa dan resiko keamanan saat praktikum menjadi kendala dalam pelaksanaan praktikum (Tuysuz, 2010).

Salah satu perubahan yang signifikan dalam dunia pendidikan ditandai dengan penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Pemanfaatan TIK telah banyak dilakukan dalam pembelajaran kimia, baik sebagai pendukung pembelajaran maupun kegiatan utama dalam pembelajaran yang dirancang dalam bentuk media berbasis komputer (Arsyad, 2007: 96). Seiring dengan perkembangan informasi dan komunikasi yang berbasis komputer, maka eksperimen kimia di kelas dapat dilakukan dengan menggunakan laboratorium virtual (Hamida, 2013).

Salah satu program virtual lab yang dapat di unduh secara gratis adalah Virtual lab *Chem Collective* yang dikembangkan oleh Carneige Mellon University dengan menggunakan Bahasa Pemodelan Virtual Reality (VRML) (Carson, Puk, & Carey, 1999). Dalam pembelajaran kimia, terdapat delapan konten materi yang dapat di virtualkan, yaitu pokok bahasan stoikiometri, kimia panas, keseimbangan, asam-basa, kelarutan, oksidasi-reduksi dan elektrokimia, kimia analitik dan kimia fisik. Karakteristik laboratorium virtual ini adalah program yang berisi alat-alat laboratorium yang berfungsi sebagaimana alat riil dan dapat membantu siswa dalam melakukan eksperimen secara mandiri yang dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.

Implementasi pendekatan keterampilan proses, dilakukan sesuai bagan desain pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses melalui media LKPD. Menurut (Prastowo, 2013) Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Suyitno dalam Ahliswiwite (2007) memaparkan bahwa manfaat yang di peroleh dengan penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran adalah mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran, membantu siswa dalam mengembangkan konsep, melatih siswa dalam menemukan dan mengembangkan psikomotor proses, sebagai pedoman bagi

guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar, dan membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan LKPD praktikum virtual lab berbasis *scientific approach* sesuai dengan prosedur tahapan *Define, Design, Develop dan Dessiminate*. Namun dalam penelitian ini akan dibatasi sampai *develop* pada materi molaritas dan densitas. Setelah media LKPD di desain maka kualitas LKPD perlu di ketahui tingkat kelayakan berdasarkan saran dari ahli materi dan media. Untuk tahap akhir, LKPD di ujicobakan pada kelas kecil untuk melihat respon dan tanggapan dari guru maupun siswa.

Pada dasarnya spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) eksperimen yang memuat bahasan materi, penugasan dan latihan yang dapat dikerjakan secara mandiri dimana pelaksanaan praktikum kimia di integrasi dengan melakukan simulasi secara virtuil, sehingga membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas dan mampu mengembangkan motivasi dan sikap ilmiah siswa.

METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang akan digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini adalah 4-D Thiagarajan yang dikenal dengan Four-D yaitu *Define, Design, Develop dan Dessiminate*. Namun dalam penelitian ini akan dibatasi sampai *develop*.

Alasan menggunakan model ini karena Model Thiagarajan merupakan pengembangan perangkat pembelajaran yang secara detail dan sistematis menjelaskan langkah operasional pengembangan perangkat yang terlebih dahulu harus dilakukan analisis kurikulum sebagai pijakan utama pendidikan di Indonesia.

Pelaksanaan uji coba produk media dilakukan setelah produk divalidasi oleh tim ahli dan dinyatakan layak digunakan. Uji coba yang dilakukan dalam tahap pengembang produk adalah uji coba kelompok kecil siswa SMA Negeri 7 Kota Jambi Kelas X sebanyak 10 orang siswa dan 1 orang guru kimia. Pengambilan subyek uji coba ini dipilih berdasarkan karakteristik siswa yang mewakili.

Untuk memperoleh data penilaian kualitas LKPD berbasis *scientific approach* dan respon guru serta siswa dibutuhkan alat pengumpulan informasi berupa angket penilaian validasi desain media pembelajaran dan materi yang ditujukan kepada rekan dosen yang ahli dibidangnya untuk mengukur kriteria kevalidan LKPD serta angket respon guru dan siswa. Angket berbentuk *rating scale* dengan 5 kategori.

Data yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif. Data kualitatif berupa lembar validasi dari tim ahli yang berisi tanggapan, saran dan masukan. Dimana tanggapan, saran dan masukan dari ahli tersebut dipertimbangkan dan dianalisis untuk perbaikan produk.

Deskriptor yang diberikan pada validasi ahli materi dan media sebanyak 15 item pertanyaan, sehingga secara teoritik akan memperoleh skor minimal 15 dan maksimal 75 dengan panjang interval 12.

Tabel 1. Skor dan Kriteria Validasi Produk

Skor	Tingkat Validasi
64 – 75	Sangat baik
52 – 63	Baik
40 – 51	Sedang
28 – 39	Tidak baik
15 – 27	Sangat tidak baik

Deskriptor untuk penilaian guru dan siswa masing-masing sebanyak 10 item pertanyaan, sehingga secara teoritik akan memperoleh skor minimal 10 dan skor maksimal 50 dengan dengan panjang interval 8 .

Tabel 2. Skor dan Kriteria Respon Guru dan Siswa

Skor	Tingkat Kelayakan
43-50	Sangat baik
35-42	Baik
27-34	Sedang
19-26	Tidak baik
10-18	Sangat tidak baik

Untuk menghitung presentase yang memberikan tanggapan validator dan responder sesuai dengan kriteria tertentu dapat dihitung berdasarkan persentase skor minimum dan maksimum dan di dapat, skor minimum 20 % dan maksimum 100 % dengan rentang interval 16.

Tabel 3. Skala Penilaian Kualifikasi Produk

Skala Nilai Tingkat Validasi	Tingkat Validasi
85%-100%	Sangat baik/sangat menarik
69%-84%	Baik/menarik
53%-68%	Sedang/cukup
37%-52%	Tidak baik/tidak menarik
20% - 36 %	Sangat tidak baik/sangat tidak menarik

(Sugiyono, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan dari penelitian ini adalah berupa produk ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik berbasis eksperimen berbantuan media virtual lab dengan pendekatan keterampilan proses sains. Pengembangan LKPD pada penelitian ini menggunakan model 4-D yang disarankan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran). Namun dalam penelitian ini, pengembangan LKPD dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan.

Tahap pendefinisian (*define*), merupakan tahap yang bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran yang mencakup analisis konsep materi, tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa. Berdasarkan hasil wawancara guru, materi asam basa menekankan pemberian pengalaman belajar secara langsung terhadap objek konkrit yang lebih mengarah kepada penanaman konsep melalui percobaan untuk aspek mengamati hasil akhir titrasi asam basa. Namun, keterbatasan alat dan bahan, guru dalam mengajar hanya berorientasi kepada penyelesaian dan kurang memberikan latihan soal kepada siswa, akibatnya siswa kurang memahami materi yang disampaikan. Oleh karena itu, guru dapat menggunakan media pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah. Salah satu alternatif media penunjang pembelajaran yang cocok digunakan dalam belajar kimia adalah media virtual laboratorium (Tsovaltzi, 2010). Media virtual lab bukan lah pengganti praktikum rill, tetapi lebih tepatnya membantu proses pembelajaran dari setiap percobaan. Penggunaan virtual lab sama baiknya dengan praktikum nyata, terbukti siswa dapat melakukan percobaan pada tingkat makroskopik, molekul, simbolik dengan hasil yang wajar serta dapat mengaitkan eksperimen dalam kehidupan sehari-hari dengan percaya diri. Hal ini akan menciptakan lingkungan belajar yang efektif, serta meminimalkan pengeluaran sekolah (Tatli & Ayas, 2013). Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan simulasi Lab Virtual *Chem Collective* membutuhkan LKPD sebagai alat bantu bagi siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang bersifat percobaan dan dapat melatih kemandirian siswa dalam belajar.

Arafah., (2012), LKPD dapat meningkatkan kinerja siswa. Beberapa kelebihan yang ada pada LKPD berbasis keterampilan proses sains menjadikan pembelajaran pada kelas menjadi lebih terarah dan bermakna. Siswa berusaha menemukan konsep materi yang dipelajari melalui penyelidikan dan praktikum. Dengan demikian guru perlu membuat suatu LKPD yang berbasis KPS guna membantu siswa dalam menemukan konsep kimia berdasarkan fenomena-fenomena yang ada dengan syarat didaktik, konstruksi, dan teknik (Rohaeti, 2006). Syarat didaktik, mengatur tentang penggunaan LKPD yang bersifat universal dapat digunakan dengan baik untuk siswa yang lamban atau yang pandai. LKPD lebih menekankan pada proses untuk menemukan konsep dan yang terpenting dalam LKPD terdapat variasi stimulus kegiatan siswa. Syarat konstruksi, berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran dan kejelasan dalam LKPD. Syarat teknis menekankan penyajian LKPD, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilan LKPD.

Dalam tahap perancangan (*design*), peneliti sudah membuat produk awal (*prototype*) atau rancangan produk. Pada konteks pengembangan bahan ajar, tahap ini peneliti medesain atau merancang LKPD yang sesuai dengan isi materi, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, sumber belajar, dan evaluasi. Setelah produk di desain, maka tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan (*Development*). Tahap pengembangan ini terdiri dua tahap, yaitu *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Berdasarkan hasil evaluasi validasi tersebut, terdapat kemungkinan rancangan produk masih perlu diperbaiki sesuai dengan saran validator.

Kriteria hasil penilaian validator materi tahap I adalah cukup dengan skor 47 dan persentase kelayakan sebesar 63%, setelah produk tahap pertama direvisi sesuai saran, maka untuk mendapatkan kualitas bahan ajar LKPD yang lebih layak ditinjau dari aspek materi, maka dilakukan validasi tahap kedua. Validasi tahap ini, produk dinyatakan sangat baik

digunakan sebagai bahan ajar dengan perolehan skor total sebesar 67 dengan persentase kelayakan sebesar 98,3%.

Tabel 1. Penilaian Validator Materi Tahap I dan II

No.	Indikator	Skor Tahap I	Skor Tahap II
1.	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.	4	5
2.	Kesesuaian uraian materi dengan tujuan pembelajaran	4	4
3.	Kesesuaian materi dengan pendekatan yang digunakan (<i>scientific approach</i>)	3	4
4.	Uraian Materi pada LKS mudah dipahami	4	5
5.	Uraian materi pada LKS mengkonstruksi kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menganalisis pokok-pokok permasalahan.	3	4
6.	Rumusan masalah yang diberikan menggunakan bahasa yang komunikatif.	3	5
7.	Keteraturan urutan penyajian materi pembelajaran mudah dipahami.	4	5
8.	LKS berbasis <i>scientific approach</i> menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	3	4
9.	Contoh soal mendukung pemahaman siswa terhadap konsep materi	4	5
10.	Batasan yang diberikan cukup untuk memecahkan masalah	3	4
11.	Kesesuaian perintah dan pertanyaan dengan keterampilan mengamati	3	4
12.	Kejelasan petunjuk kegiatan percobaan	3	5
13.	Kesesuaian media laboratorium virtual dengan kebutuhan siswa SMA dalam mempelajari materi	3	4
14.	Uraian materi pada LKS mengkonstruksi kemampuan siswa dalam mengungkap data/konsep/definisi/ teorema dalam menyelesaikan masalah	3	4
15.	Uraian materi pada LKS mengkonstruksi kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menganalisis pokok-pokok permasalahan.	4	5
Total Skor		47	67
% Kelayakan		63	89,3
Kriteria		Cukup	Sangat Baik

Validator desain media tahap pertama menyatakan produk LKPD berada dalam kriteria cukup dengan skor 50 dengan persentase kelayakan sebesar 66,7 % dari hasil validasi tahap

pertama, produk di revisi sesuai saran perbaikan, sehingga pada penilaian tahap kedua media sudah dinyatakan sangat baik dengan skor 66 dengan persentase kelayakan sebesar 88 %.

Tabel 2. Penilaian Validator Desain Media Tahap I dan II

No.	Indikator	Skor Tahap I	Skor Tahap II
1.	Jenis huruf yang digunakan pada penulisan judul LKS proporsional.	3	4
2.	Ukuran huruf pada tulisan isi LKS proporsional.	3	5
3.	Warna tulisan pada LKS kontras/menarik.	3	4
4.	Kejelasan tulisan pada LKS.	4	5
5.	Tulisan yang digunakan dalam tiap halaman LKS tidak terlalu padat.	3	4
6.	Kombinasi warna tulisan dengan background pada LKS kontras/menarik.	4	5
7.	Kesesuaian tata letak gambar (tabel/diagram) pada bahan ajar.	3	4
7.	Media LKS ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri.	4	5
8.	Kesesuaian media LKS dengan pendekatan yang digunakan (<i>scientific approach</i>).	3	4
9.	Desain LKS menarik.	4	5
10.	Kelengkapan informasi yang diberikan memudahkan siswa dalam memahami materi titrasi.	3	5
10.	Kesesuaian bentuk kegiatan pada media LKS berbasis penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan proses dan berpikir ilmiah siswa.	3	3
11.	Kejelasan perintah pada buku panduan terhadap kerja laboratorium virtual.	4	4
12.	Media pembelajaran melalui LKS mampu menarik dan memfokuskan perhatian siswa.	3	4
13.	Penggunaan media LKS berbasis laboratorium virtual dapat mendorong minat siswa untuk menggunakannya.	3	5
14.	Penggunaan media LKS berbasis laboratorium virtual dapat meningkatkan dan mengembangkan imajinasi siswa dalam membangun konsep.	3	4
15.	Media LKPD dapat di gunakan sebagai sumber belajar mandiri.	3	5
Total Skor		50	66
% Kelayakan		66,7	88
Kriteria		Cukup	Sangat Baik

Developmental testing merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada saat uji coba ini dicari data respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna model yaitu guru dan siswa dalam kelompok kecil yaitu sekitar 10 orang siswa pada kelas X SMA Negeri 7 Kota Jambi.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Produk Oleh Siswa

No	Pernyataan	Skor Siswa										Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Tampilan LKPD sangat menarik	4	5	4	4	3	5	4	4	4	5	42
2.	Simulasi percobaan yang ditampilkan menjelaskan materi pembelajaran	4	5	4	4	3	3	5	5	4	4	41
3.	Simulasi percobaan yang ditampilkan menarik perhatian siswa	5	5	4	4	5	4	4	4	3	3	41
4.	Simulasi yang ditampilkan memudahkan pemahaman konsep materi titrasi asam basa (kuat)	3	3	3	3	4	4	4	5	5	4	38
5.	Bahasa yang digunakan di dalam uraian materi jelas / mudah dimengerti	4	5	4	3	4	3	3	4	5	3	38
6.	Kemudahan pengoperasian media virtual	4	5	4	4	4	3	4	5	4	5	42
7.	Lembar kegiatan peserta didik (LKPD) menggunakan bahasa yang mudah dipahami	3	5	5	4	4	5	5	5	3	3	42
8.	Petunjuk kegiatan dalam LKPD jelas, sehingga mempermudah dalam melakukan semua kegiatan	5	4	5	5	5	4	5	3	4	5	45
9.	Memperoleh pengetahuan dengan mengikuti serangkaian kegiatan dalam lembar kerja siswa.	5	5	4	5	5	3	4	5	5	5	46
10.	Kegiatan dalam LKPD memotivasi siswa untuk berkomunikasi, berinteraksi dan bekerjasama dengan teman	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	44
		Total Skor										419
		Skor rata-rata										41,9
		% Kelayakan										83,8
		Kriteria										Baik dan menarik

Tabel 4. Hasil Uji Coba Produk Oleh Guru

No	Pernyataan	Skor
1.	Desain tampilan LKPD	4
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4
3.	Kejelasan gambar	5
4.	Langkah-langkah kerja dalam LKPD mudah dipahami	5
5.	Kejelasan kalimat	5
6.	Bahan ajar LKPD mampu menarik dan memfokuskan perhatian siswa	4
7.	Membantu siswa dalam menemukan konsep materi	4
8.	Kegiatan dalam LKPD memotivasi saya untuk berkomunikasi, berinteraksi dan bekerjasama dengan teman	4
9.	Belajar mandiri	5
10.	Membangun komunikasi yang efektif	5
Total Skor		45
% Kelayakan		90
Kriteria		SB

Respon siswa terhadap pemanfaatan media LKPD berbasis virtual lab ini adalah baik dan menarik, yang didapat dari hasil perhitungan menggunakan skala likert dengan skor 41,9 dari skor maksimal 50 dengan persentase 83,8%, sehingga pengembangan ini menghasilkan produk berupa LKPD yang layak digunakan dalam pembelajaran kimia. Selain itu komentar dan saran siswa secara umum adalah siswa lebih mudah mengaitkan konsep sesuai dengan tujuan pembelajaran karena diakomodasi dengan kegiatan praktikum sehingga siswa lebih mudah memahami konsep, pembelajaran terasa menyenangkan dan tidak mudah bosan.

Begitu juga tanggapan dari guru, produk LKPD di nilai sangat baik, dengan skor 45 dari skor maksimal 50 dengan persentase 90%. Produk dinyatakan sangat baik dan menarik. LKPD yang berkonten praktikum virtual dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar mandiri dan memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar secara langsung dalam menemukan dan menganalisis suatu konsep masalah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan LKPD praktikum virtual lab dengan pendekatan keterampilan proses sains menggunakan model 4-D Thiagarajan yang dikenal dengan Four-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu *Define*, *Design*, *Develop* dan *Dessiminate*. Namun dalam penelitian ini dikarenakan terkendala oleh waktu, maka hanya dilakukan sampai tahap *Develop*. Pada tahap development, penilaian validasi materi dan media dinyatakan dengan penilaian yang sangat baik. Begitu juga respon guru yang menyatakan media LKPD virtual lab sangat baik dan sangat membantu siswa dalam memahami konsep begitu juga dengan pendapat siswa, yang menyatakan media LKPD baik digunakan sebagai bahan ajar dengan bantuan virtual lab mengakomodasi siswa belajar praktikum di karenakan keterbatasan alat dan bahan.

Karena penelitian pengembangan membutuhkan waktu yang cukup lama, maka perlu penelitian lebih lanjut terutama untuk melihat pengaruh implementasi pembelajaran

berbantuan LKPD virtual lab yang berorientasi pendekatan KPS untuk penyebaran di kelas besar dan perlu dikembangkan LKPD dan pengembangan virtual lab untuk mata pelajaran kimia lainnya di karenakan masih terdapat beberapa sekolah di Kota Jambi yang minim dengan sarana prasarana laboratorium.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan kemudahan bagi kami untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini rasa terimakasih tentunya kami ucapkan untuk:

1. Bapak Rektor Universitas Jambi yang telah menyetujui usulan laporan pengabdian ini.
2. Ketua Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jambi beserta stafnya yang telah membantu kelancaran administrasi dan dorongan moril maupun materil sehingga pengabdian ini dapat selesai.
3. Rekan-rekan sejawat dan semua pihak yang telah banyak membantu menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2007. Media Pembelajaran. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Devi, P.K., 2010. Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran IPA. Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidikan Dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).
- Hamida, Naba, Bakti Mulyani dan Budi Utami. 2013. Studi Komparasi Penggunaan Laboratorium Virtual Dan Laboratorium Riil dalam Pembelajaran Student Teams Achievement Division (STAD) Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau dari Kreativitas Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XI Semester Genap SMA Negeri 1 Banyudono Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 2 No. 2, 7-15.
- Mulyanta dan Marlon Leong. 2009. Tutorial Membangun Multimedia interaktif Media Pembelajaran. Yogyakarta: Atma Jaya.
- Orgill, M., & Bodner, G. (2004). Contributions of educational research to the practice of chemistry education methods and issues of teaching and learning. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(1),15-32.
- Prastowo, A. 2013. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta : DIVA Press.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2013). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement. *Journal of Educational Technology & Society* Vol. 16, No. 1, Innovative Technologies for the Seamless Integration of Formal and Informal Learning (January 2013), pp. 159-170.
- Tsovaltzi, D., Rummel, N., McLaren, B., Pinkwart, N., Scheuer O., Harrer, A. & Braun, I. (1-2010). Extending a virtual chemistry laboratory with a collaboration script to promote

- conceptual learning, *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 2(1-2), 91-110
- Tuysuz, Cengis. 2010. *The Effect of the Virtual Laboratory on Student Achievement and Attitude in Chemistry. International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (1), 37-53.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta : Kencana Prenada Media.