

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA DI SMA

Sucilia Saputri, Fuad Abd. Rachman & Hartono.

Universitas Sriwijaya,

Email: suciliasaputri@yahoo.co.id

Abstract: *The development of module in buffer solution based on science process skills had been conducted and implemented in XI IPA 6 SMA Negeri 3 Palembang. This development research is aims to produced module that based on science process skills in buffer solution material that valid, practice and also effective. This research was conducted by Rowntree models and modified with tessmer evaluation. The validity of teaching material is assessed by three experts that materials expert, pedagogical expert, and design expert. The validity of pedagogical is 0.78 which categorized as high validity, the validity of material is 0.67 which categorized as high validity, and the validity of design is 0.58 which categorized as validity enough. Practicality this module seen from the average score questionnaire in one-to-one or small group phase. The average score of the practicality is 0.80 which categorized as high practicality. The effectiveness of this module looks from test study implemented at field test phase. Based on this test, score gain is 0.68 which categorized as medium. This indicates that the module based on science process skills is valid, practical and effective to use in teaching learning.*

Keywords : *Development research, Chemistry module, Science process skills, Buffer solution, Valid, Practical, Efective.*

Abstrak: Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Penyangga telah dilakukan dan diterapkan di kelas XI IPA 6 SMA Negeri 3 Palembang. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Penyangga yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Penelitian ini dilakukan berdasarkan model pengembangan Rowntree dan dimodifikasi dengan evaluasi Tessmer. Kevalidan bahan ajar diperoleh dari tiga ahli yaitu ahli pedagogik, materi, dan desain. Kevalidan pedagogik diperoleh rerata sebesar 0,78 dengan kategori validitas tinggi, kevalidan materi diperoleh rerata sebesar 0,67 dengan kategori validitas tinggi, dan kevalidan desain modul diperoleh rerata sebesar 0,58 dengan kategori validitas cukup. Kepraktisan modul dilihat dari skor rerata angket pada tahap *one to one* dan *small group*. Skor rerata kepraktisan adalah 0,80 dengan kategori kepraktisan tinggi. Keefektifan modul dapat dilihat dari hasil tes belajar yang dilakukan pada tahap *field test*. Pada tahap *field test* didapatkan *n-gain* sebesar 0,68 dengan kategori keefektifan sedang. Dari nilai yang telah diperoleh menunjukkan bahwa modul berbasis keterampilan proses sains telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata-kata Kunci: *Penelitian Pengembangan, Modul Kimia, Keterampilan Proses Sains, Larutan Penyangga, Valid, Praktis, Efektif.*

PENDAHULUAN

Kurikulum adalah suatu program pendidikan yang berisi rencana pembelajaran yang akan diberikan pada peserta didik untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Kurikulum harus mengikuti perkembangan zaman dan disesuaikan dengan kebutuhan dunia pendidikan. Pemerintah Indonesia melalui Departemen Pendidikan dan Kebudayaan melakukan kebijakan yang

mengubah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi kurikulum 2013. Perubahan ini agar dapat menjadikan rakyat Indonesia yang aktif, produktif, inovatif, melalui penguatan aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan yang terintegrasi (Sukiminiandari, 2015).

Pada kurikulum 2013 disebutkan dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003

yang menyatakan bahwa kompetensi inti terdiri dari kompetensi inti sikap, kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan. Dalam mendukung kompetensi inti, mata pelajaran diuraikan menjadi kompetensi-kompetensi dasar. Sebagai pendukung pencapaian kompetensi inti, kompetensi dasar dikelompokkan menjadi empat yaitu kompetensi dasar sikap spiritual, kompetensi dasar sikap sosial, kompetensi dasar pengetahuan, kompetensi dasar keterampilan. Uraian kompetensi dasar ini untuk memastikan bahwa capaian pembelajaran tidak berhenti sampai pengetahuan saja, melainkan harus berlanjut ke keterampilan, dan bermuara pada sikap. Melalui Kompetensi inti, tiap mata pelajaran ditekankan bukan hanya memuat kandungan pengetahuan saja, tetapi juga memuat kandungan proses yang berguna bagi pembentukan keterampilannya (Kemendikbud, 2013). Pengembangan kompetensi keterampilan penting bagi peserta didik selama masa pendidikan sehingga dapat mencapai standar dari kompetensi lulusan tersebut (Bachtiar, 2015).

Pelajaran kimia yang merupakan kelompok pelajaran peminatan bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik mengembangkan minatnya, dan untuk mengembangkan minatnya terhadap suatu disiplin ilmu atau keterampilan tertentu (Kemendikbud, 2013). Kimia merupakan pelajaran yang berkaitan dengan fenomena yang ada di kehidupan dan dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Kimia merupakan ilmu yang juga harus dipelajari dalam pengamatan langsung. Tidak semua materi kimia cocok menggunakan metode ceramah. Masalah inilah yang menghambat proses berlangsungnya pembelajaran kimia, karena kimia dalam proses belajarnya dituntut untuk memiliki suatu keterampilan untuk menunjang proses pembelajaran. Pembelajaran kimia juga

diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik.

Pada saat pembelajaran kimia guru masih menggunakan metode ceramah dalam menjelaskan materi (Rosa, 2015). Sedangkan tidak semua materi selalu sesuai dengan metode ceramah dalam penyampaian materi. Pembelajaran kimia melatih peserta didik untuk dapat berkembang agar dapat bersikap ilmiah dan memiliki keterampilan proses sains. Dalam dunia pendidikan guru berperan sebagai fasilitator. Hal inilah yang membuat guru harus memaksimalkan fasilitas yang harus mendukung peserta didik dalam melengkapi pembelajarannya.

Pada penulisan bahan ajar berpedoman pada kebutuhan siswa atas kebutuhan pengetahuan, keterampilan, bimbingan, latihan, dan umpan balik (Murniati dan Muslim, 2015). Modul adalah salah satu bentuk dari bahan ajar yang disusun dan dikemas secara sistematis, yang didalamnya terdapat pengalaman belajar yang terencana dan disusun untuk membantu peserta didik untuk menguasai tujuan pembelajaran yang spesifik (Daryanto, 2013: 9). Modul dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri karena didalamnya terdapat petunjuk-petunjuk penggunaan untuk melakukan pembelajaran mandiri, agar siswa dapat melakukan pembelajaran yang mandiri diperlukan modul yang dapat menarik perhatian dan rasa ingin tahu siswa dalam pelajaran tersebut dan dapat lebih terarah. Mengembangkan modul ada hal utama yang perlu diperhatikan dalam proses pengembangannya yaitu prosedur, fakta, kejadian, serta ide yang disusun sedemikian rupa agar didapat kesinambungan berpikir (Setiawan dkk, 2007: 2.3).

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan metode ilmiah yang digunakan siswa untuk langsung terlibat dalam suatu aktivitas dan pengalaman ilmiah dalam menemukan dan

mengelola informasi baru melalui aktivitas berpikir dengan mengikuti prosedur ilmiah (Haryono, 2006). Langkah-langkah atau metode ilmiah dalam pembelajaran keterampilan proses sains dasar (*basic skill*), adapun langkah-langkah tersebut adalah (mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan, memprediksi dan mengomunikasi) yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran kimia dan dapat membuktikan suatu kebenaran dari konsep pembelajaran. Siswa juga dapat berperan aktif dan tertarik agar dapat meningkatkan motivasi belajar dan juga hasil belajar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 3 Palembang terlihat guru yang berperan sangat aktif dalam kegiatan pembelajaran, artinya siswa kurang berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran dimana siswa hanya menerima apa yang diberikan oleh guru. Guru masih menggunakan cara konvensional yaitu ceramah dalam proses pembelajaran, dimana murid hanya menempatkan diri sebagai pendengar dan pencatat. Hal ini yang membuat siswa berada diposisi yang hanya dapat menerima tanpa mencari informasi baru. Sehingga banyak siswa yang masih merasa bingung dalam memahami konsep kimia.

Bahan ajar yang digunakan di SMA Negeri 3 Palembang adalah buku Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Berdasarkan Kurikulum 2013. Buku ini diterbitkan oleh Penerbit Erlangga tahun 2013. Buku ini yang hanya digunakan selama kegiatan pembelajaran di kelas, artinya adanya keterbatasan bahan ajar yang digunakan sebagai sumber belajar siswa. Buku tersebut tersedia dipasaran dan hanya buku itu yang digunakan sebagai buku pegangan siswa untuk belajar kimia. Menandakan terdapat kekurangan bahan ajar kimia dalam mendukung pembelajaran kimia di kelas, terutama untuk pembelajaran materi

larutan penyangga. Berdasarkan analisis penulis, buku tersebut kurang menarik, sehingga materi yang di pelajari sulit di pahami oleh siswa, serta penggunaan buku yang belum optimal digunakan. Buku tersebut hanya digunakan untuk memahami soal-soal. Buku tersebut terdiri dari beberapa bab dan beberapa materi salah satu materi dalam buku yaitu larutan penyangga. Larutan penyangga dipilih karena materi ini terdapat keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) pada latihan-latihan soal. Namun pada buku teks tersebut tidak terdapat latihan-latihan soal keterampilan proses sains dasar (*basic skills*), seharusnya pada materi larutan penyangga terdapat latihan-latihan soal keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) yaitu mengamati, mengukur, memprediksi, mengklasifikasi, mengkomunikasi, serta menyimpulkan yang dapat membantu siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan proses sains (*basic skills*) yang berperilaku layaknya seorang ilmuan yang melakukan percobaan di laboratorium. Soal-soal larutan penyangga dalam buku tersebut belum berbentuk keterampilan proses sains dasar (*basic skills*). Materi larutan penyanggayang ada didalam buku tersebut hanya digunakan untuk penyampaian materi tanpa ada langkah selanjutnya untuk siswa berlatih dengan keterampilan yang ada. Minimnya keterampilan proses sains tersebut mengakibatkan kesempatan untuk siswa berlatih menjadi lebih aktif terasa masih kurang.

Berdasarkan uraian diatas, modul berbasis keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) dapat dijadikan solusi yang baik untuk menumbuhkan keterampilan proses sains. Proses belajar mengajar IPA lebih baik ditekankan pada pendekatan keterampilan proses sains sehingga siswa dapat menemukan dan membuktikan sendiri fakta-fakta, teori-teori dan sikap ilmiah siswa yang pada akhirnya dapat berpengaruh positif

terhadap proses pendidikan dan produk pendidikan (Zulaiha, Hartono, dan Ibrahim, 2014). Terdapat penelitian terdahulu yang sama mengenai modul pembelajaran ini, yaitu penelitian dari (Rosa, 2015). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul pembelajaran ini terbukti yang hasilnya nilai rata-rata siswa dapatkan adalah 70 sedangkan KKM yang ditetapkan pada sekolah adalah sebesar 65. Prabawati (2014) melakukan penelitian bahwa bahan ajar berbasis keterampilan proses sains ini sudah valid, praktis dan efektif yang ditandai dengan dilihat dari ketuntasan klasikal diperoleh sebanyak 85,29% siswa memiliki nilai 74.

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul berbasis keterampilan proses sains, yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Penyangga di SMA".

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Development Research*). Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan modul kimia berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektivitas.

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017 pada bulan maret sampai april di kelas XI IPA 6 SMA Negeri 3 Palembang.

Prosedur penelitian pengembangan ini adalah dengan menggunakan model pengembangan produk *Rowntree* yang terdiri dari tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi (Prawiradilaga, 2009: 46). Pada tahap evaluasi dimodifikasi dengan evaluasi formatif *Tessmer*.

Tahap-tahap model pengembangan *Rowntree* dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan yaitu tahap awal dalam penelitian ini sebelum melakukan pengembangan produk. Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan guru kimia kelas XI dan analisis kebutuhan.

2. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini dilakukan analisis buku pada materi larutan penyangga. Buku yang dianalisis adalah buku Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Berdasarkan Kurikulum 2013. Buku ini diterbitkan oleh Penerbit Erlangga tahun 2013. Buku ini dianalisis aspek keterampilan proses sains (*basic skills*). Langkah selanjutnya yaitu penyusunan, menyusun draf modul pembelajaran kimia berbasis keterampilan proses sains berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.

3. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini dilakukan uji coba desain produk (*prototype*) dan revisi berdasarkan masukan yang diperoleh.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan *Walkthrough*, angket, dan tes. *Walkthrough* dilakukan untuk melihat validitas isi dari rubrik penilaian kinerja yang dibuat. *Prototype* pertama dari instrument penilaian keterampilan proses sains yang dibuat akan dikonsultasikan dan divalidasi oleh ahli. Kemudian angket yang dibuat, diberikan pada saat *one-to-one evaluation* dan *small group*. Peneliti memberikan angket kepada siswa untuk melihat tanggapan bagaimana penggunaan modul pada saat pembelajaran kimia untuk melihat kepraktisan modul kimia berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga. Selanjutnya tes diberikan kepada siswa pada *field test*. Peneliti memberikan tes hasil belajar kepada siswa untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa mengenai keterpakaian modul untuk mengukur keterampilan pengetahuan siswa setelah belajar menggunakan modul kimia berbasis keterampilan proses sains.

Analisis Data yang dilakukan yaitu: *Walkthrough* untuk mengetahui valid atau tidaknya modul kimia berbasis keterampilan proses sains yang dibuat, dilakukan validasi oleh para ahli pada tahap *expert review* yang berupa saran dan komentar. Skala yang digunakan pada angket kevalidan ini yaitu menggunakan *rating scale*. Hasil validasi dari validator terhadap seluruh aspek yang dinilai pada lembar validasi disajikan dalam bentuk tabel. Uji validasi isi menggunakan rumus (Aiken,1980) yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

Keterangan:

$$S = r - Lo$$

Lo = angka penilaian validitas yang terendah (1)

c = angka penilaian validitas tertinggi (5)

r = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah ahli

Tabel 1 Kategori Skor Validasi

Skor	Kategori
0,68 – 1,00	Tinggi
0,34 – 0,67	Sedang
0,00 – 0,33	Rendah

(Aiken, 1980)

Analisa data angket, data dari lembar angket yang berupa komentar pada tahap *one to one* dan *small group* dianalisis secara deskriptif, dan hasil dari observasi yang dilakukan dijadikan bahan untuk merevisi modul. Lembar angket digunakan untuk mengukur kepraktisan. Uji kepraktisan dapat dilihat dengan menggunakan rumus (Aiken, 1980) yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

Keterangan:

$$S = r - Lo$$

Lo = angka penilaian validitas yang terendah (1)

c = angka penilaian validitas tertinggi (5)

r = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah ahli

Interpretasi skor disajikan dalam Tabel 2 Nilai rerata skor tersebut diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat kepraktisan dan hasil rerata skor

Tabel 2 Kategori Skor Kepraktisan

Skor	Kategori
0,68 – 1,00	Tinggi
0,34 – 0,67	Sedang
0,00 – 0,33	Rendah

(Aiken, 1980)

Analisa tes data, pemberian tes ini untuk mengukur tingkat pengetahuan yang dimiliki oleh siswa pada tahap *field test*. Data yang diambil adalah data *pre-test* dan *post-test*. Nilai siswa pada tahap *field tes* menurut (Arikunto, 2012:272) ... diperoleh dengan rumus: IS:

$$\text{Nilai Mahasiswa A} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor}} \cdot 100$$

Keefektifan modul dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa melalui tes berupa *pretest* dan *posttest*. Data hasil tes tersebut selanjutnya diitung *N-gain* antara *posttest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus (Hake, (1998)

$$\langle g \rangle = \frac{\langle \text{sposttest} \rangle - \langle \text{spretest} \rangle}{\text{skormaksimal} - \langle \text{spretest} \rangle}$$

Tabel 3 Kriteria Penilaian N-Gain

Rentang Skor	Kategori
g ≥ 0,7	Tinggi
0,3 ≤ g < 0,7	Sedang
g < 0,3	Rendah

(Hake, 1998)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 3 Palembang menggunakan model pengembangan

rowntree yang dimodifikasi dengan evaluasi formatif Tessmer. Prosedur penelitian pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains dimulai dari tahap perencanaan yang terdiri dari analisis kebutuhan dan perumusan tujuan pembelajaran. Pada tahap analisis kebutuhan di sekolah dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran kimia diketahui adanya keterbatasan bahan ajar di sekolah. Hanya buku teks tersebut yang digunakan dalam proses pembelajaran yang dibeli di pasaran dan tidak semua murid memiliki buku teks tersebut. Padahal menurut (Setiawan dkk, 2007: 1.17) keberadaan bahan ajar untuk siswa akan sangat bermanfaat dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, bahan ajar sangat penting dikembangkan untuk meningkatkan kualitas belajar siswa. Agar siswa dapat dipermudah dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis larutan penyangga dipilih karena materi dianggap sulit dan pada materi tersebut terdapat beberapa keterampilan proses sains yang dapat dikembangkan. Setelah menetapkan materi, dilakukanlah perumusan tujuan pembelajaran untuk dicapai oleh siswa saat proses pembelajaran.

Selanjutnya pada tahap pengembangan terdiri dari pengembangan topik dan penyusunan draft modul kimia. Pada pengembangan topik dilakukan analisis materi untuk mengetahui aspek keterampilan proses sains yang ada di dalam materi larutan penyangga sehingga modul kimia yang akan dikembangkan sesuai dengan materi tersebut. Berdasarkan analisis, di dalam buku teks tersebut belum menyajikan keterampilan-keterampilan proses sains dasar (*basic skills*), seharusnya pada materi tersebut terdapat keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) yaitu mengamati, mengukur, memprediksi, mengklasifikasi, mengomunikasi, serta menyimpulkan.

Keterampilan-keterampilan tersebut yang akan dikembangkan di dalam modul. Menurut (Dimiyati & Mudjiono, 2012: 139) keterampilan proses sains sebagai wahana penemuan dan pengembangan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan bagi diri siswa.

Tahap penyusunan draft modul dimulai dari menentukan komponen-komponen yang ada di dalam modul. Komponen-komponen utama modul tersebut berupa halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan yang (prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dasar (KD), indeks pencapaian kompetensi (IPK)), peta konsep, kegiatan belajar (uraian materi, contoh, latihan soal, rangkuman, tes, uji kompetensi, tindak lanjut, daftar pustaka, kunci jawaban, dan glosarium.

Sebelum diujicobakan pada evaluasi formatif, peneliti melakukan *self evaluation*, yaitu meninjau kembali kesalahan-kesalahan pada draft modul dengan meminta saran dari dosen pembimbing. Tahap selanjutnya yaitu tahap evaluasi *expert review* untuk mengukur kevalidan dari *prototype 1* dengan menggunakan rumus dari Aiken V. Pada tahap ini dilakukan validasi pedagogik oleh A.R.I dan L.S, validasi materi oleh HDL dan J.S, validasi desain oleh A.S dan EFF.

Pada validasi pedagogik, modul divalidasi dan diberikan beberapa saran untuk perbaikan. Kemudian modul direvisi sesuai saran dari ahli pedagogik. Pada validasi pedagogik didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,78 dengan kategori tinggi. Nilai rata-rata didapat dari 3 aspek yaitu aspek kelayakan isi diperoleh dengan nilai 0,78 dengan kategori kevalidan tinggi, dari aspek kelayakan penyajian diperoleh dengan nilai 0,83 dengan kategori kevalidan tinggi, dari aspek penilaian bahasa diperoleh dengan nilai 0,70 dengan kategori kevalidan tinggi. Terdapat 33 deskriptor yang dinilai para ahli, terdapat nilai terendah dari ahli pada deskriptor

yaitu konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran dengan nilai 0,50 dengan kategori kevalidan sedang, dikarenakan evaluasi tujuan pembelajaran yang disajikan kurang lengkap.

Pada validasi materi, modul divalidasi dan diberikan beberapa saran untuk perbaikan. Kemudian modul direvisi sesuai saran dari ahli materi. Pada validasi ini didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,67 dengan kategori sedang. Nilai rata-rata didapat dari beberapa aspek yaitu aspek kelayakan isi diperoleh nilai 0,70 dengan katagori kevalidan tinggi, dari aspek kelayakan penyajian diperoleh nilai 0,71 dengan katagori kevalidan tinggi, dari aspek penilaian bahasa diperoleh nilai 0,58 dengan katagori kevalidan sedang. Terdapat 26 deskriptor yang dinilai para ahli, terdapat nilai terendah dari ahli pada deskriptor keakuratan konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsiran, konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar, bagian isi, ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, ketepatan penggunaan kaidah bahasa, kemampuan memotivasi pesan atau informasi dengan nilai 0,50 dengan kategori sedang. Hal itu dikarenakan kurang lengkapnya isi yang disajikan pada modul dan penggunaan bahasa yang belum baik.

Pada validasi desain, modul divalidasi dan diberikan beberapa saran untuk perbaikan. Kemudian modul direvisi sesuai saran dari ahli desain. Pada validasi ini didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,58 dengan kategori sedang dari beberapa aspek. Nilai rata-rata didapat dari beberapa aspek yaitu aspek kegrafisan diperoleh nilai 0,57 dengan katagori kevalidan sedang, dari aspek warna diperoleh nilai 0,62 dengan katagori kevalidan sedang. Terdapat 14 deskriptor yang dinilai para ahli, terdapat nilai terendah dari ahli pada deskriptor ketepatan gambar sebagai ilustrasi dengan nilai 0,37 dengan kategori sedang. Hal ini dikarenakan gambar

yang disajikan tidak memiliki makna dan tujuan yang pas dengan apa yang ada dimodul.

Prototype1 juga dievaluasi pada tahap evaluasi *one-to-one*. Pada tahap ini *prototype 1* diberikan kepada 3 siswa yang memiliki tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan hasil belajar siswa untuk menilai kepraktisan penggunaan dari modul berbasis keterampilan proses sains. Memberikan modul berbasis keterampilan proses sains kepada 3 orang siswa. Selanjutnya siswa mengisi kolom *ceklist* pada pedoman angket kepraktisan dan mengisi kolom komentar dan saran untuk mengetahui pendapat siswa tentang modul berbasis keterampilan proses sains yang telah dibuat. Berdasarkan hasil komentar dan saran dari siswa selanjutnya dilakukan perbaikan terhadap modul sesuai dengan komentar dan saran yang telah diberikan. Nilai kelayakan untuk kepraktisan modul berbasis keterampilan proses sains adalah 0,82 dengan kategori validitas tinggi. Terdapat 20 indikator yang dinilai oleh 3 orang siswa terdapat indikator yang memiliki nilai terendah yaitu keruntutan penyajian dengan nilai 0,58 dengan kategori sedang, hal tersebut menyatakan penyajian dalam modul belum cukup baik bagi siswa. Penilaian siswa dari komentar dan saran dijadikan bahan untuk merevisi *prototype 1* yang kemudian dihasilkan *prototype 2* sebagai hasil revisi dari tahap *one to one*.

Prototype 2 yang dihasilkan kemudian dilanjutkan ke tahap *small group* untuk melihat kepraktisan modul berbasis keterampilan proses sains. Pada tahap ujicoba ini dibentuk 3 kelompok kecil yang terdiri dari masing-masing kelompok 3 orang siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pada tahap ini diberikan modul berbasis keterampilan proses sains pada setiap siswa dikelompok. Selanjutnya siswa mengisi kolom *ceklist* pada pedoman angket kepraktisan dan

mengisi kolom komentar dan saran untuk mengetahui pendapat siswa tentang modul berbasis keterampilan proses sains yang telah dibuat. Berdasarkan hasil komentar dan saran dari siswa selanjutnya dilakukan perbaikan terhadap modul sesuai dengan komentar dan saran yang telah diberikan. Nilai kelayakan untuk kepraktisan modul berbasis keterampilan proses sains adalah 0,79 dengan katagori validitas tinggi. Terdapat 20 indikator yang dinilai oleh 3 kelompok siswa terdapat indikator yang memiliki nilai terendah yaitu kemudahan mengerjakan soal dengan nilai 0,62 dengan kategori sedang, hal tersebut menyatakan soal-soal yang terdapat dimodul cukup sulit. Penilaian siswa dari komentar dan saran dijadikan bahan untuk merevisi *prototype 2* yang kemudian dihasilkan *prototype 3* sebagai hasil revisi dari tahap *small group*.

Setelah *prototype 2* direvisi dihasilkan *prototype 3* yang kemudian akan di uji coba pada tahap *field test*. Pada tahap ini *prototype 3* diujicobakan pada siswa kelas XI IPA 6 SMA Negeri 3 Palembang. Tahap ini dilakukan untuk melihat keefektifan modul berbasis keterampilan proses sains. Pada pertemuan pertama diawal kegiatan diberikan soal *pretest* berbasis keterampilan proses sains pada siswa untuk mengukur pengetahuan awal. Selanjutnya dilakukan pertemuan kedua yang juga menggunakan modul pada kegiatan pembelajaran. Setelah itu dilanjutkan pada pertemuan ketiga yang diakhir pembelajaran siswa diberikan soal *posttest* berbasis keterampilan proses sains. Nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh siswa sebesar 41,78 dan nilai rata-rata *posttest* siswa sebesar 82,70. Berdasarkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa dapat dilihat nilai keefektifan dengan menggunakan rumus *n-gain* dan didapat nilai sebesar 0,70 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil data yang diperoleh modul berbasis

keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga yang dikembangkan termasuk kategori valid, praktis, dan memiliki efektivitas. Selain itu dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan soal-soal berbasis keterampilan proses sains dikatakan bahwa siswa mampu memahami materi larutan penyangga serta mampu melatih dan mengembangkan keterampilan-keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) setelah mempelajari modul berbasis keterampilan proses sains. Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian terdahulu yang sama mengenai modul pembelajaran ini, yaitu penelitian dari (Rosa, 2015). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul pembelajaran ini terbukti yang hasilnya nilai rata-rata siswa didapatkan adalah 70 sedangkan KKM yang ditetapkan pada sekolah adalah sebesar 65. Prabawati (2014) melakukan penelitian bahwa bahan ajar berbasis keterampilan proses sains ini sudah valid, praktis dan efektif yang ditandai dengan dilihat dari ketuntasan klasikal diperoleh sebanyak 85,29% siswa memiliki nilai 74.

Proses pembelajaran IPA ditekankan pada pendekatan keterampilan proses sains karena siswa dapat menemukan fakta, membangun konsep, teori-teori dan sikap ilmiah yang dapat berpengaruh positif terhadap kualitas proses pendidikan maupun produk pendidikan Trianto (2010). Setelah dilakukan penelitian ini, terdapat kelebihan dan kekurangan dalam penggunaan modul berbasis keterampilan proses sains. Kelebihan dari penggunaan modul berbasis keterampilan proses sains ini berupa dalam hal belajar yaitu siswa mempraktekkan keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) yang ada seperti lebih aktif dalam berdiskusi dalam kelompok, siswa dapat menyimpulkan hasil dari percobaan dalam modul, siswa dapat mengelompokkan berdasarkan

sifatnya, siswa mengamati gambar-gambar dan dapat mengkomunikasikannya, siswa dapat membaca grafik. Rosa (2015) berpendapat yaitu para siswa harus memiliki keterampilan dasar (*basic skills*) dalam pembelajaran IPA, sehingga keterampilan proses sains dikemas dalam modul pembelajaran yang mampu membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) secara mandiri. Guru dapat dimudahkan dengan sudah tersedianya materi pembelajaran, latihan dan soal-soal yang telah tersedia di dalam modul. Namun dalam penggunaan modul berbasis keterampilan proses sains terdapat kelemahannya yaitu terbatasnya waktu dan banyaknya materi yang harus dipelajari. Kelemahan lainnya yaitu tidak dikembangkannya percobaan larutan penyangga karena percobaan larutan penyangga sulit untuk dilakukan diluar sekolah atau digunakan diluar laboratorium kimia. Selain itu keterbatasan waktu dan biaya untuk menyajikan modul yang rapi karena modul tidak dikemas dengan rapi.

SIMPULAN

Modul berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga memenuhi kategori valid, praktis, dan memiliki efektivitas. Modul berbasis keterampilan proses sains yang dikembangkan disusun menggunakan model pengembangan *rowntree* dan dimodifikasi dengan evaluasi Tessmer. Modul berbasis keterampilan proses sains dikatakan valid dilihat dari hasil validasi oleh ahli yaitu ahli pedagogik, materi dan desain. Skor yang diperoleh dari para ahli sesuai dengan *rating scale*. Pada validasi pedagogik didapatkan nilai skor 0,78 dengan kategori kevalidan tinggi. Pada validasi materi didapatkan nilai 0,67 dengan kategori kevalidan sedang,. Pada validasi desain didapatkan nilai 0,58 dengan kategori kevalidan sedang. Nilai tersebut menyatakan

bahwa modul berbasis keterampilan sains pada materi larutan penyangga dapat dikatakan valid.

Kepraktisan modul berbasis keterampilan proses sains dapat dilihat pada tahap ujicoba *one to one* dengan didapat nilai kelayakan untuk kepraktisan modul berbasis keterampilan proses sains adalah 0,82 dengan katagori kepraktisan sangat tinggi. Selanjutnya pada tahap *small group* dengan didapat nilai kelayakan untuk kepraktisan modul berbasis keterampilan proses sains adalah 0,79 dengan kategori validitas tinggi. Keefektivitasan modul berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga dilihat dari tes hasil belajar yang dilakukan pada ujicoba *field test*. Dilihat dari nilai *n-gain* diperoleh sebesar 0,70 dengan kategori tinggi. Berdasarkan nilai tersebut dapat dikatakan bahwa modul berbasis keterampilan proses sains efektif.

1. Disarankan bagi guru untuk dapat menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga yang telah dikembangkan pada proses pembelajaran.
2. Disarankan bagi siswa dalam pemanfaatan modul berbasis keterampilan proses sains agar siswa mengulang pembelajaran diluar jam sekolah untuk melatih kemampuan siswa dan bisa dimanfaatkan dalam proses pembelajaran secara mandiri.
3. Disarankan bagi peneliti agar dapat mengembangkan modul berbasis keterampilan proses sains pada materi yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aiken, L. R. (1980). Content Validity and Realibity of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40: 955-959.

- Arikunto, S. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arlitasari, O., Pujayanto, R. B. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Bebas Salingtemas Dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika.1* (1): 81.
- Aunurrahman. 2011 . *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Bachtiar, R. W. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran *Problem Mapping Concept* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *JPFK.1*(2): 90.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. Instrumen Penilaian Tahap II Buku Teks Pelajaran Kimia SMA/MA (online). <http://www.scribd.com/doc/32469150/Format-Instrumen-Kimia-Final-8agst>. diakses pada tanggal 18 November 2016.
- Bandonno. (2009). Pengembangan Bahan Ajar. <http://bandono.web.id/2009/04/02/pengembangan-bahan-ajar.php>. Diakses tanggal 10 November 2016.
- Darmawanto, I. (2016). Pengembangan Modul Kimia Kelas XI Materi Larutan Penyangga Berbasis Masalah di SMA Negeri 1 Indralaya. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Dewi, R. S. (2011). Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Konsep Suhu dan Kalor. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Dimiyati & Mudjiono. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand-Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal Physics*. 66 (1). Page 64-74.
- Haryono. (2006). Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 7(1): 2-3.
- Herawati, E. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif untuk pembelajaran konsep mol di kelas X SMA. *Skripsi*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Izati, A. (2013). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Melalui *Lesson Study* pada Materi Bahan

- Kimia Tambahan untuk
Tambahan. *Skripsi*. Semarang:
FMIPA Unnes.
- Bergambar untuk Siswa SMA.
Skripsi. Semarang: FMIPA
Unnes.
- Permendikbud. (2013). *Kurikulum 2013*.
Jakarta: Kemendikbud.
- Murniati & Muslim, M. (2015).
Pengembangan Bahan Ajar Mata
Kuliah
Mekanika Berdasarkan Analisis
Kompetensi. *JPFK*.1(2): 68.
- Mulyatiningsih, E. (2013). *Metode
Penelitian Terapan Bidang
Pendidikan*. Yogyakarta:
Alfabeta.
- Nirwana, H. D. (2011) Penerapan
Praktikum Berbasis Masalah
Pada Materi Larutan Penyangga
Untuk Meningkatkan
Keterampilan Proses Sains Siswa
SMA. *Skripsi*. Semarang: FMIPA
Unnes.
- Prabawati, A. (2014). Pengembangan
Modul Kimia Berbasis
Keterampilan Proses Sains pada
Materi Hidrolisis Garam di Kelas
XI SMA. *Skripsi*. Inderalaya:
FKIP Unsri.
- Prawiradilaga, D. S. (2009). *Prinsip
Desain Pembelajaran*. Jakarta:
Kencana Prenada Media Group.
- Rezba, R., J., Sprague, C., Fiel, R.
(2003). *Learning and Assessing
Science Process Skills*. Kendall:
Hunt Publishing Company.
- Rifai, A. (2015). Pengembangan Bahan
Ajar Berbasis *Discovery
Learning* dengan Produk Poster
- Rosa, F. O. (2015). Pengembangan
Modul Pembelajaran IPA SMP
pada Materi Tekanan Berbasis
Keterampilan Proses Sains.
Jurnal Pendidikan Fisika. 3(1):
53.
- Setiawan, D., Kadarko, K., Prastati, T.
(2007). *Pengembangan Bahan
Ajar*. Jakarta: Universitas
Terbuka.
- Setiawan, A. (2014). Pengembangan
Modul IPA Terpadu Berbasis
Sains-Teknologi-Masyarakat
dengan Tema Pembuatan
Kompos sebagai Sarana Berpikir
Kreatif Siswa SMP/MTs. *Skripsi*.
Yogyakarta: FKIP UIN Sunan
Kalijaga.
- Siahaan & Suyana, I. (2010). Hakekat
Sains dan Pembelajarannya.
*Pelatihan Guru Mipa Papua
Barat*. FPMIPA- UPI Bandung.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian
Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
Bandung: Alfabeta.
- Sukiminiandari, Y. P., Budi, A. S.,
Supriyati, Y. (2015).
Pengembangan Modul
Pembelajaran Fisika dengan
Pendekatan Saintifik. Disajikan
dalam *Seminar Nasional Fisika*,
oktober 2015, UNJ Jakarta.

St.Vembriarto. (1981). *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta: Paramita.

Tessmer, M. (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Philadelphia: London.

Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu. (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Uno, B, H (2006). *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara

Welty, G. (2007). The 'Design' Phase of the ADDIE Model. *Journal of GXP Compliance*, 11 (4): 40-48.

Widiyanto. (2009). Pengembangan Keterampilan Proses Dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5:1.

Zulaiha., Hartono., & Ibrahim, A. R. (2014). Pengembangan Buku Panduan Praktikum Kimia Hidrokarbon Berbasis Keterampilan Proses Sains Di SMA. *J.Pen.Pend.Kim.1(1)*: 88.

