**PENDAHULUAN**

Implementasi Kurikulum 2013, menekankan pada pendekatan saintifik selama pembelajaran yang terdiri dari lima langkah yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (Kemendiknas, 2013). Kurikulum yang diterapkan saat ini diharapkan mampu meningkatkan kemandirian peserta didik dalam mengelola pembelajaran dan penggunaan pengetahuan yang dimilikinya untuk meningkatkan daya cipta, rasa, dan karsa yang dapat diimplementasikan dalam kehidupannya. Disebutkan pula bahwa proses pembelajaran yang dikehendaki adalah proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered active learning*) dengan sifat pembelajaran yang kontekstual.

Suatu hal lebih penting untuk mencapai tujuan kurikulum 2013 adalah pemahaman terhadap hakikat peserta didik sebagai sarana untuk menghubungkan dan memasukkan “dunia kita” kepada “dunia mereka”. Apabila seorang guru telah memahami dunia peserta didik, maka peserta didik akan merasa diperlakukan sesuai dengan tingkat perkembangan mereka. Pembelajaran akan menjadi harmonis, aktif, kreatif, dan menyenangkan. Harapan besar kita adalah peserta didik mau belajar kimia, itu sudah suatu kesyukuran, apalagi masuk pada ranah yang lebih tinggi yaitu berpikir tingkat tinggi.

Sebagaimana yang telah ditekankan pada K-13 bahwa pembelajaran menggunakan keterampilan proses akhirnya akan terjadi interaksi antara konsep/prinsip/teori yang telah ditemukan atau dikembangkan dengan pengembangan keterampilan proses itu sendiri. Sikap ini meliputi: teliti, kreatif, tekun, tenggang rasa, bertanggung jawab, kritis, objektif, rajin, jujur, terbuka dan berdisiplin. Inilah ciri peserta didik yang ilmiah, sehingga terintegrasi antara ilmu pengetahuan yang dimiliki dengan keterampilan yang diterapkan. Oleh sebab itu, dengan adanya keterampilan yang tertanam dalam diri peserta didik maka dengan mudah mereka mempelajari sains, mengembangkan dengan berbagai ide-ide cemerlang yang menunjang pemecahan masalah yang mereka hadapi dalam kehidupan.

Pada kenyataannya aspek pola fikir sains ini jarang sekali diperhatikan oleh guru karena faktor ketidaktahuan. Berkenaan dengan ini Liliasari (2007) mengatakan bahwa dalam pembelajaran sains (khususnya kimia) di Indonesia umumnya masih menggunakan pendekatan tradisional, yaitu peserta didik dituntut lebih banyak untuk mempelajari konsep-konsep dan prinsip-prinsip sains secara verbalistis.

Paradigma baru dalam pembelajaran sains adalah pembelajaran dimana guru hendaknya lebih banyak memberikan pengalaman kepada siswa untuk lebih mengerti dan membimbing siswa agar dapat menggunakan pengetahuan kimianya tersebut dalam kehidupannya sehari-hari (Gallagher, 2007). Begitu pentingnya mengembangkan keterampilan peserta didik maka perlu diterapkan suatu keterampilan generik sains dalam mengaplikasikan keterampilan-keterampilan yang bersifat kompleks.

Peserta didik harus memiliki kemampuan berpikir logis, interaktif, kritis, kreatif dan inovatif, yang termasuk ke dalam keterampilan generik sains (*generic skills*). Keterampilan generik sains merupakan keterampilan untuk melaksanakan atau melakukan suatu pekerjaan atau tugas yang dilandasi atas keterampilan dan pengetahuan serta didukung oleh sikap kerja yang dituntut oleh pekerjaan tersebut. Keterampilan generik bukan hanya meliputi gerakan motorik saja melainkan juga fungsi mental yang bersifat kognitif (Prabowo, 2016).

Pada penelitian ini akan mengembangkan panduan praktikum yang dapat menumbuhkembangkan integrasi antara pengetahuan dan keterampilan secara ilmiah sehingga dapat membentuk ide-ide cemerlang peserta didik sehingga mereka terdorong untuk berpikir logis, interaktif, kritis, kreatif, dan motivasi. Sehingga bukan hanya menguji/mengulang yang sudah ada dan menguji apa yang ada di buku. Inilah yang ingin dicapai dalam keterampilan generik sains. Panduan praktikum yang akan dikembangkan adalah panduan praktikum ramah lingkungan pada setiap langkah kerja selama proses kegiatan praktikum. Baik dari segi bahan-bahan yang digunakan maupun pembuangan limbah akhir. Bahan-bahan disubsidi dengan yang ramah lingkungan, misalnya indikator alami, semua bahan mudah diperoleh, biaya murah, dan pengolahan yang mudah menjadi bahan kimia (bahan uji).

Peneliti terdorong untuk menggunakan bahan-bahan alami, karena disesuaikan dengan kondisi Bima yang belum banyak tersedia bahan-bahan yang digunakan dalam praktikum kimia. Peneliti tidak menginginkan dengan belum memadai tersedianya alat dan bahan untuk praktikum kimia sehingga praktikum tidak jalan atau tidak bisa dilaksanakan. Kondisi ini perlu diminimalisir dengan mencari ide-ide baru supaya peserta didik tetap bisa melaksanakan praktikum di laboratorium dengan bahan yang alami, mudah diperoleh, biaya murah dan mdah dalam hal pengolahannya. Bahan-bahan kimia berbahaya yang dimaksud antara lain HCl, NaOH, HNO3, NH3, dan beberapa bahan kimia berbahaya lainnya. Penggunaan bahan- bahan kimia berbahaya ini akan berdampak pada kesehatan praktikan dan lingkungan.

Madrasah Aliyah Negeri 1 Bima merupakan salah satu sekolah di bawah naungan Kementrian Agama yang menerapkan kurikulum 2013. MAN 1 BIMA memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan sekolah lain yang ada di Kabupaten Bima. Sekolah ini bercirikan Islam, banyak mata pelajaran Agama Islam dengan tidak mengurangi mata pelajaran umum, selalu mengedepankan nilai-nilai Islam, memperbaiki moral dan etika peserta didik, mengutamakan pendidikan berkarakter tauhid.

Setelah peneliti melakukan observasi awal di MAN 1 BIMA kepada guru kimia dan siswa kelas XI. Informasi yang diperoleh bahwa praktikum sifat dan titrasi asam basa, larutan penyangga dan hidrolisis garam dilaksanakan hanya untuk membuktikan konsep atau teori dan dilakukan tanpa panduan khusus untuk praktikum. Hanya LKS yang bergabung dengan materi pembelajaran kimia secara keseluruhan. Ketika penulis menyampaikan kepada salah satu guru kimia kelas XI IPA tentang praktikum berorientasi keterampilan generik sains, spontan mengatakan, “apa itu”? langsung peneliti menyodorkan hasil *print out* tentang penjelasan keterampilan generik sains disertai sedikit penjelasan. Dengan demikian guru belum pernah menerapkan dan melatih keterampilan generik sains siswa pada setiap pembelajaran dan praktikum yang dilakukan.

Berdasarkan kondisi tersebut di atas, penulis tertarik untuk mengembangkan panduan praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorentasi keterampilan generik sains untuk pembelajaran kimia SMA Kelas XI Semester II, pada materi sifat dan titrasi asam basa, larutan penyangga, dan hidrolisis garam dengan menggunakan model pengembangan 4D, karena model pengembangan 4D ini memang dirancang oleh Thigarajan, dkk untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, dan dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli, sehingga sebelum dilakukan ujicoba di lapangan perangkat pembelajaran telah dilakukan revisi berdasarkan penilaian, saran, dan masukan para ahli.

Berdasarkan uraian di atas maka dirumuskan pertanyaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan panduan praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorentasi keterampilan generik sains pada siswa kelas XI semester II?
2. Bagaimana kualitas panduan praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorentasi keterampilan generik sains pada siswa kelas XI semester II yang telah dikembangkan ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya?

**METODE PENELITIAN**

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 BIMA yang beralamat di Jl. Kesehatan No. 02 Rato Sila Bolo Bima.

2. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk memperoleh panduan praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorientasi KGS, dan dikembangkan pula buku pegangan guru kimia dan THP untuk melengkapi panduan praktikum, dengan mengadopsi model pengembangan 4D dari Thigarajan.

3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 1 MAN 1 BIMA pada tahun ajaran 2016/2017 yang berjumlah 31 orang.

4. Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini sampel diambil melalui *classrandom sampling* dengan teknik acak kelas, dengan asumsi bahwa populasi bersifat homogeny yaitu tingkat kemampuan peserta didik sama.

5. Teknik Analisa Data

Data yang telah dikumpul dianalisis secara kuantitatif dan diarahkan untuk menjawab pertanyaan “Bagaimana proses pengembangan panduan praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorentasi keterampilan generik sains pada siswa kelas XI semester II? Dan apakah panduan praktikum yang dikembangkan layak ditinjau dari tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya?. Berikut ini dikemukakan tentang analisis data kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

1. **Analisis Data Kevalidan Perangkat Pratikum**

Data hasil validasi perangkat praktikum kimia ramah lingkungan merupakan penilaian yang dilakukan oleh para ahli terhadap draf panduaan praktikum kimia ramah lingkungan yang dikembangkan.

1. Validitas setiap indikator

= 1

*n*

Keterangan:

= rerata indikator ke -i

=skor hasil penilaian terhadap indikator ke –i untuk validator ke –j

n = banyaknya validator

b. Validasi untuk setiap aspek

=

*n*

Keterangan:

= rerata untuk setiap aspek ke-i

= rerata nilai aspek ke-i untuk indikator ke–j

n= banyaknya indikator dalam aspek ke-i

1. Validitas untuk seluruh aspek

Va =

*n*

Keterangan :

Va = rerata nilai total untuk semua aspek

= rerata nilai aspek ke-i

n = banyaknya aspek

Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan validitas menurut Hobri (2009) sebagai berikut:

1. ≤ Va < 2 tidak Valid
2. ≤ Va < 3 kurang Valid
3. ≤ Va < 4 cukup Valid
4. ≤ Va < 5 Valid

Va = 5 sangat Valid

Panduan pratikum kimia dikategorikan memenuhi validitas jika nilai rata-rata validitas untuk keseluruhan aspek minimal berada pada kategori valid (V). Jika tidak memenuhi kriteria tersebut maka perlu dilakukan revisi berdasakan saran dari validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi dengan melihat kembali aspek-aspek yang kurang nilainya sehingga diperoleh panduan pratikum yang ideal.

**2. Analisis Data Kepraktisan Panduan Praktikum**

Pengamatan mengenai kepraktisan panduan pratikum kimia ramah lingkungan yang dikembangkan dapat dilihat dari pengamatan terhadap kemampuan guru dalam menggunakan panduan praktikum kimia ramah lingkungan yang dikembangkan melalui pendekatan berorientasi keterampilan generik sains di kelas/laboratorium. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan panduan praktikum kimia ramah lingkungan yang dikembangkan. Di samping itu peneliti memberikan kuisioner untuk menentukan kepraktisan panduan praktikum oleh guru dan peserta didik. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk menentukan nilai rata-rata keterlaksanaan panduan panduan praktikum kimia pada setiap pertemuan.

Data analisis pengamatan keterlaksanaan panduan praktikum kimia diolah sebagai berikut (Hobri, 2009):

a. Rerata setiap indiator dari setiap pengamatan

=

*n*

Keterangan:

= rerata indikator ke –i setiap pengamatan

= data nilai pengamatan pertemuan ke-j terhadap indikator ke-i

n = banyaknya pertemuan

b. Rerata setiap aspek pengamatan

Ai = j

*m*

Keterangan:

= rerata nilai untuk aspek ke-i

= rerata nilai aspek ke-i indikator ke-j

m=banyaknya indikator dalam aspek ke-i

c. Menentukan nilai IO ( *intended-operatoinal*) atau rerata total untuk semua aspek

IO =

*n*

Keterangan:

IO = rerata nilai total semua aspek

= rerata nilai untuk aspek ke-i

n = banyaknya aspek

Hasil analisis terhadap keterlaksanaan panduan praktikum kimia ramah lingkungan melalui pendekatan berorientasi keterampilan generik sains yang dikembangkan, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria nilai aspek (IO) (Hobri, 2009) yaitu:

1. ≤ IO 2 sangat rendah
2. ≤ IO 3 rendah
3. ≤ IO 4 sedang
4. ≤ IO 5 tinggi

IO = 5 sangat tinggi

Panduan pratikum kimia dikatakan praktis jika memiliki derajat IO yang baik, yaitu minimal berada pada kategori tinggi. Jika tingkat pencapaian IO di bawah tinggi, maka perlu diadakan revisi berdasakan masukan (koreksi) pengamat. Selanjutnya jika dikatakan ujicoba hingga diperoleh ukuran derajat IO yang ideal (Hobri, 2009).

**3. Analisis Data keefektifan Panduan Praktikum**

Panduan Pratikum Kimia dengan berorientasi keterampilan gererik sains dikatakan efektif jika memenuhi indikator:

a. Siswa mengikuti kegiatan praktikum ≥ 80% tuntas berdasakan kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang telah ditetapkan dianalisis sebagai berikut:

PKK = x 100%

Keterangan:

PKK = Persentase banyaknya peserta didik yang tuntas mencapai KKM

∑T = Jumlah siswa yang tuntas mencapai KKM

∑B = Jumlah siswa

b. Analisis data kemampuan guru mengelola kegiatan praktikum

Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data penilain kemampuan guru mengelolah kegiatan praktikum sebagai berikut (Hobri, 2009):

1) Mencari nilai kategori (NK) dalam setiap aspek penilaian

=

*n*

Keterangan:

= nilai kategori ke-j

= nilai rata-rata kriteria ke-i, aspek ke-j

n= banyaknya kriteria aspek ke-j

2) Mencari NKG dengan mencari rerata nilai kategori dengan rumus:

NKG =

*n*

Keterangan:

NKG = nilai kemampuan guru

= nilai kategori ke-j

m = banyaknya aspek penilaian

Selanjutnya rata-rata nilai kategori (NK) ini dirujuk pada interval penentuan pada tingkat kemampuan guru mengelolah kegiatan praktikum menurut Hobri (2009) sebagai berikut:

1. ≤ NKG 2 tidak baik
2. ≤ NKG 3 kurang baik
3. ≤ NKG 4 cukup baik
4. ≤ NKG 5 baik

NKG =5 sangat baik

Guru dikatakan mampu mengelola kegiatan praktikum jika tingkat pencapaian kemampuan guru mengelola kegiatan praktikum minimal berada pada kategori baik. Apabila tingkat kemampuan guru berada di bawah kategori baik, maka perlu diadakan perbaikan kemudian diadakan uji coba ulang sehingga guru mampu mengelola kegiatan praktikum dengan baik.

c. Analisis data respon peserta didik terhadap kegiatan praktikum kimia

Adanya respon positif yang ditunjukkan oleh peserta didik dari angket yang diberikan setelah seluruh kegiatan praktikum dalam penelitian telah selesai. Data dari angket respon tersebut selanjutnya dianalisis sebagai berikut:

PRS = x 100%

Keterangan:

PRS = persentase banyaknya peserta didik yang memberikan respon positif terhadap setiap kategori yang ditanyakan

∑ A = jumlah peseta didik yang memiliki respon positif

∑ B = jumlah peserta didik

Panduan praktikum kimia berbasis keterampilan generik sains dikatakan efektif jika ≥80% peseta didik memberikan respon positif terhadap panduan praktikum kimia. (Hobri, 2009).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil validasi dan uji coba panduan praktikum digunakan untuk mengetahui kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan panduan praktikum yang telah disusun**,** dan dikembangkan juga buku pegangan guru dan THP untuk melengkapi panduan praktikum.

Tampilan Produk Setelah Uji Coba Panduan Praktikum, terdiri dari sampul depan, isi, dan sampul belakang

|  |
| --- |
| D:\TESIS SRI HARYANTI\LAMPIRAN TESIS\GAMBAR PANDUAN PRAKTIKUM I\20170405_105516.jpg |
|  |
| D:\TESIS SRI HARYANTI\LAMPIRAN TESIS\URUTAN LAMPIRAN\I TAHAP PENDEFINISIAN\20170423_154535.jpg |
|  |
| D:\TESIS SRI HARYANTI\LAMPIRAN TESIS\GAMBAR PANDUAN PRAKTIKUM I\20170405_105655.jpg |

**1. Kevalidan**

a. Panduan Praktikum Kimia

Panduan praktikum kimia yang dikembangkan memuat: pendahuluan, pokok bahasan, tujuan percobaan, landasan teori, tugas sebelum praktikum (pra lab, response), alat dan bahan, prosedur kerja, permasalahan, kesimpulan, dan tugas peserta didik setelah kegiatan praktikum dan sebelum meninggalkan ruangan laboratorium. Semua ini sesuai dengan kurikulum 2013. Kegiatan yang terdapat dalam panduan praktikum berdasarkan pada langkah-langkah sesuai dengan indikator pada pendekatan keterampilan generik sains. Panduan yang digunakan divalidasi oleh 2 orang ahli materi dan ahli praktikum, dimana validator memberikan penilaian terhadap aspek kesesuaian panduan praktikum, penyajian panduan praktikum, cakupan panduan praktikum, aspek rekayasa panduan praktikum, dan aspek komunikasi visual. Berdasarkan penilaian para validator, umumnya menilai panduan praktikum dapat digunakan dengan sedikit revisi. Adapun nilai hasil validasi untuk seluruh aspek oleh ahli materi sebesar 4,33, sedangkan nilai hasil validasi untuk seluruh aspek oleh ahli praktikum sebesar 4,05 dan telah memenuhi kriteria kevalidan (4 ≤ Va < 5 valid) sehingga panduan praktikum layak untuk diujicobakan.

Berdasarkan hasil perhitungan validitas panduan praktikum oleh validator, adapun persentase penilaian untuk aspek kesesuaian materi, aspek penyajian materi dan aspek cakupan materi berturut-turut mencapai 86,7%, 83,3%, dan 90,0%. Kesimpulan media untuk semua aspek penilaian oleh validator ahli materi adalah layak untuk digunakan.

b. Buku Pegangan Guru Kimia

Buku pegangan guru kimia yang telah disusun divalidasi oleh 2 validator yang masing-masing memberikan penilaian terhadap penjabaran materi, karakteristik submateri, bahasa, konstruksi, dan soal-soal. Umumnya validator menilai bahwa buku pegangan guru kimia dapat digunakan dengan sedikit revisi. Berdasarkan penilaian para ahli/validator diperoleh nilai hasil untuk seluruh aspek sebesar 4,20 dan telah memenuhi kriteria kevalidan (4 ≤ Va < 5 valid) sehingga buku pegangan guru kimia layak untuk diujicobakan.

Berdasarkan hasil validitas buku pegangan guru oleh validator ahli materi dan ahli praktikum, adapun kesimpulan penilaian untuk aspek penjabaran materi, karakteristik submateri, bahasa, kontruksi, dan soal-soal berturut-turut dengan persentase kelayakan 82,0 %, 86,7%, 82,5%, 82,0% dan 86,67% sehingga kesimpulan buku pegangan guru adalah layak.

c. Tes Hasil Praktikum

Tes hasil praktikum yang telah dibuat divalidasi terlebih dahulu oleh 2 validator/ahli. Para ahli memberikan masukan dan koreksi yang meliputi: materi soal, karakteristik submateri, bahasa, kontruksi, dan waktu yang digunakan. Secara umum validator menilai bahwa tes hasil praktikum dapat digunakan dengan revisi kecil. Hasil validasi untuk seluruh aspek diperoleh nilai sebesar 4,29 dan telah memenuhi kriteria kevalidan (4 ≤ Va < 5 valid) sehingga tes hasil praktikum layak untuk diujicobakan.

Berdasarkan hasil perhitungan penilaian, adapun kesimpulan penilaian untuk aspek materi soal, karakteristik submateri, bahasa, kontruksi, dan waktu adalah valid.

**2. Kepraktisan**

Kepraktisan panduan praktikum dapat dinilai dari pengamatan terhadap kemampuan guru menggunakan perangkat praktikum yang dikembangkan melalui pendekatan keterampilan generik sains di kelas/laboratorium. Instrumen yang digunakan yaitu lembar observasi keterlaksanaan perangkat praktikum, kuesioner guru dan peserta didik untuk menentukan kepraktisan penggunaan panduan praktikum.

Dari hasil uji coba perangkat praktikum, dilakukan analisis terhadap lembar observasi keterlaksanaan perangkat praktikum untuk setiap pertemuan dan diperoleh rata-rata seluruh aspek sebesar 4,05, kuesioner guru untuk menentukan kepraktisan penggunaan panduan praktikum kepada 6 orang guru diperoleh rata-rata seluruh aspek sebesar 4,51 dan kuesioner peserta didik untuk menentukan kepraktisan penggunaan panduan praktikum kepada 10 orang peserta didik diperoleh rata-rata seluruh aspek sebesar 4,41. Peserta didik dipilih yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat praktikum yang dikembangkan dengan pendekatan keterampilan generik sains telah memenuhi kriteria kepraktisan (4 ≤ IO < 5 tinggi).

**3. Keefektifan**

Hasil analisis data untuk mengetahui keefektifan perangkat praktikum yang dikembangkan dengan pendekatan keterampilan generik sains adalah:

a. Tingkat Pencapaian Tes Hasil Praktikum Peserta Didik

Tes hasil praktikum dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik terhadap materi yang dipraktikumkan. Pendekatan keterampilan generik sains dilaksanakan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap kompetensi yang dipraktikumkan setiap kali pertemuan. Tes hasil belajar peserta didik dilakukan setelah seluruh kegiatan praktikum dilaksanakan selama 5 kali pertemuan. Dari hasil analisis terhadap tes hasil praktikum diperoleh peserta didik yang tidak tuntas sebanyak 6 orang dan yang tuntas sebanyak 25 orang dengan ketuntasan kelas sebesar 80,64 %.

Data tersebut menunjukkan bahwa secara klasikal, peserta didik memperoleh pemahaman yang baik terhadap materi yang disajikan dengan menggunakan perangkat praktikum ramah lingkungan dengan berorientasi KGS. Dengan demikian, perangkat praktikum ramah lingkungan dengan berorientasi KGS efektif digunakan pada praktikum sifat dan titrasi asam basa, larutan penyangga, dan hidrolisis garam.

b. Pengamatan Pengelolaan Praktikum

Hasil analisis data hasil observasi diperoleh skor rata-rata untuk seluruh kategori yaitu 4,22 yang berada pada kategori baik 4 ≤ NKG < 5. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan pada bab III, maka dapat disimpulkan bahwa guru mampu mengelolah praktikum kimia dengan baik.

c. Aktivitas Peserta Didik

Dari hasil analisis data aktivitas peserta didik diperoleh 48,39 % kategori sangat baik dan 51,61 % kategori baik. Berdasarkan hasil analisis data aktivitas peserta didik menunjukkan bahwa empat kategori pengamatan aktivitas peserta didik terpenuhi yaitu: (1) Memperhatikan/mendengarkan informasi atau penjelasan guru, membaca panduan praktikum dan mencatat hal-hal yang dianggap penting, (2) membaca panduan praktikum dan aktif melakukan kegiatan praktikum, (3) bertanya atau mengemukakan pendapat kepada guru/sesama peserta didik, (4) membuat laporan sementara hasil praktikum dan kesimpulan praktikum. Aktivitas lain yang tidak berkaitan dengan kegiatan praktikum, misalnya tidur, ngantuk, melamun, bermain-main dengan teman, keluar masuk ruangan, dan sebagainya.

d. Pengamatan Sikap Peserta Didik

Sikap peserta didik yang diamati meliputi kerajinan, kecermatan, keaktifan, toleransi, motivasi, keseriusan, kerjasama, tanggungjawab, disiplin, percaya diri, dan kejujuran dengan menggunakan lembar pengamatan. Berdasarkan hasil analisis data sikap peserta didik pada predikat sangat baik 6 orang (19,35 %) dan baik 25 orang (80,65 %) dan telah memperoleh keefektifan perangkat praktikum.

e. Pengamatan Keterampilan Peserta Didik

Keterampilan peserta didik diamati pada proses kegiatan praktikum kimia ramah lingkungan dengan pendekatan keterampilan generik sains menggunakan lembar pengamatan. Pengamatan keterampilan peserta didik berdasarkan kompetensi inti yang terdapat pada kurikulum 2013. Keterampilan peserta didik meliputi keterampilan kegiatan pendahuluan, kegiatan percobaan, dan kegiatan akhir. Dari hasil analisis keterampilan peserta didik berada pada predikat sangat baik 21 orang (67,74 %) dan baik 10 orang (32,26 %) telah memenuhi kriteria keefektifan berdasarkan kurikulum 2013.

f. Respon Peserta Didik

Respon peserta didik diperoleh untuk mengetahui pendapapat peserta didik tentang komponen pembelajaran, komponen praktikum, berminat mengikuti, bahasa, dan penampilan. Melalui respon peserta didik dapat diperoleh data tentang peserta didik yang memberikan respon positif terhadap perangkat praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorientasi keterampilan generik sains pada materi sifat dan titrasi asam basa, larutan penyangga dan hidrolisis garam. Dari hasil analisis respon peserta didik diketahui bahwa peserta didik memberikan respon positif sebanyak 82,36 % dan telah memenuhi kriteria keefektifan (≥ 80 %).

g. Respon Guru

Respon guru diperoleh untuk mengetahui pendapat guru tentang kegiatan praktikum ramah lingkungan dengan berorientasi KGS, panduan praktikum, buku pegangan guru kimia, dan tes hasil praktikum. Melalui respon guru dapat diperoleh data tentang guru yang memberikan respon positif terhadap perangkat praktikum pada materi sifat dan titrasi asam basa, larutan penyangga dan hidrolisis garam. Dari hasil analisis respon guru diketahui bahwa guru yang merespon dengan baik perangkat praktikum yang diaplikasikan dan telah memenuhi kriteria keefektifan.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan pembahasan hasil pengembangan dan uji coba perangkat praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorientasi keterampilan generik sains di MAN 1 BIMA dapat disimpulkan:

1. Proses pengembangan perangkat praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorientasi keterampilan generik sains adalah modifikasi dan adaptasi dari model 4D yang meliputi 4 tahap, yaitu: (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perancangan, (3) tahap pengembangan, dan (4) tahap penyebaran. Perangkat praktikum yang dikembangkan terdiri dari panduan praktikum kimia, buku pegangan guru kimia, dan tes hasil praktikum.

2. Hasil pengembangan perangkat praktikum yang diperoleh: (1) Valid berdasarkan penilaian para ahli yang mencapai relevansi yang kuat (100 %) untuk semua perangkat yang dikembangkan, (2) Praktis, karena berdasarkan hasil pengamatan keterlaksanaan perangkat praktikum oleh observer menyatakan bahwa perangkat praktikum terlaksana dengan baik pada saat uji coba, dan (3) efektif karena telah memenuhi semua kriteria keefektifan perangkat praktikum yang meliputi: ketuntasan klasikal telah tercapai, pengelolaan kegiatan praktikum oleh pendidik dilaksanakan dengan baik, peserta didik dan guru memberikan respon positif terhadap perangkat dan keterlaksanaan kegiatan praktikum, dan penilaian sikap serta keterampilan peserta didik memenuhi kriteria ketuntasan.

**SARAN**

Berdasarkan hasil dan keterbatasan penelitian, dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya perangkat praktikum yang dihasilkan perlu diimplementasikan lebih luas untuk memperoleh keunggunlan perangkat praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorientasi keterampilan generik sains dengan tingkat kepraktisan dan keefektifan yang lebih tinggi lagi.

2. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan perangkat praktikum kimia ramah lingkungan dengan berorientasi keterampilan generik sains pada materi lain dan diharapkan mencermati keterbatasan perangkat praktikum yang telah dikembangkan terutama dalam hal pengaturan waktu yang setiap tahap yang terkadang tidak sesuai dengan skenario praktikum yang telah ditetapkan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Bapak Drs. Muhammad Amin selaku kepala MAN 1 BIMA serta rekan-rekan guru di MAN 1 BIMA yang telah banyak memberikan bantuan, kesempatan dan kemudahan kepada penulis selama penelitian di MAN 1 BIMA.

**DAFTAR PUSTAKA**

Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Andi.

Adhika, D. 2014. Green Chemistry: Kimia Hijau Ramah Lingkungan untuk Masa Depan. (*Online*), (http://white techdev.co.id/2014/09/. Diakses 25 Oktober 2016).

Benny. 2010. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.

Brotosiswoyo, B.S. 2000. *Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi.* Jakarta: Proyek Pengembangan Universitas Terbuka. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdiknas.

Chang, R. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.

Dwiyanti, G & Siswaningsih, W. 2005. Keterampilan Proses Sains Siswa SMU Kelas II Pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia Melalui Metode Praktikum. *Makalah\_Hispipai.Pdf*,(*Online*),(HISPIPAI.pdf, Diakses 5 September 2016).

*Environment* *Protection Agency*. (2013). Green Chemistry*. EPA.Gov,* (*Online*), (http://www.epa.gov/greenchemistry, Diakses 30 November 2016).

Gallagher. 2007. *Teaching Science for Understanding*: *A Practical Guide for School Teachers*. New Jersey: Pearson Merril Prentice Hall.

Hobri, 2009. *Metodologi penelitian Pengembangan (Development Recearsch) Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Universtas Jember.

Ibnu, M. S. 2004. *Kimia Analitik I*. IMSTEP. Malang: Universitas Negeri Malang.

KBBI. 2005. Edisi Ketiga. Depdiknas: Balai Pustaka.

Kemendiknas, 2013. *Permendikbud Nomor 81 A Tahun 2013 Lampiran IV tentang Implementasi Kurikulum dan Pedoman Umum*, Diakses 5 September 2016.

Kitti, S. 2010. *Kimia 2*. Jakarta: PT Graha Cipta Karya.

Kuswati, T. M., Ernavita., Ratih & Sukardjo. 2015. *Buku Guru Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara.

Liliasari. 2007. *Scientifik Concept and Generic Science Skill Relationship In The 21st Century Science* *Education.* 27 Oktober 2007. Bandung.

Lili, M. Y. 2015. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek pada Praktikum Analisis Titrimetri*. Makassar: Program Pasca Sarjana UNM.

Liong, T. H & Brotosiswoyo, B. S. 2000. *Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi.* Jakarta: Proyek Pengembangan UT, Dir Jend di PT, Depdiknas.

Muslih Anwar. 2015. *Kimia Hijau/Green Chemistry.* Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.(*Online*), diakses 25 Oktober 2016.

Peratiwi, N. K. A., Redhana., & Maryam,T. 2014. Buku Pedoman Praktikum Kimia Ramah Lingkungan untuk Pembelajaran Kimia SMA, (*Online*), *e-Journal Undisha* (*Online*),Volume2(1),1-10, Diakses 5 September 2016).

Percival & Ellington. 1998. *Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.

Prabowo, L. B., Ngazizah, N & Sriyono. 2016. Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa SMA Negeri Kelas X 2015/2016. *Volume 08 (1) April 2016*, (*Online*), Diakses 25 Oktober 2016).

Rahayu, S. I. 2000. *Hakikat Pembelajaran MIPA* *dan Kiat Pembelajaran Fisika di PT.* Jakarta: Proyek Pengembangan UT, Dir Jend di PT, Depdiknas.

Sabara, E. 2011. *Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berorentasi Life Skill Siswa Kelas XI IPA SMA NEGERI 1 BINAMU KABUPATEN JENEPONTO (Studi pada Materi Pokok Asam-basa)*. Makassar: PPs UNM.

Sani, R. A. 2014. *Inovasi* *Pembelajaran*. Jakarta: Bumi aksara.

Thiagarajan, S., dkk. 1974. *Intruktional Develompment for Training Theachers of Expectional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadhership Training Institut/Special Education, University of Minnesota.

Tim Dosen Kimia Dasar, 2004. *Penuntun Praktikum Kimia Dasar*. Makassar: Laboratorium Kimia FMIPA UNM.

Trianto. 2007. *Model–Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik.* Surabaya: PrestasiPustaka.

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

Utomo & Ruitjer. 1994. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia.

Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009: *Perlindnungan dan Pengelolaan* *Lingkungan Hidup.*

Waldjinah. 2004. *Kimia 2b*. Klaten: PT.Intan Pariwara.