



Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Green Chemistry* pada Praktikum Laju Reaksi di Laboratorium SMA

Farah Attiyah Nurrahmah^{1,*}, Effendi Nawawi², Hidayah³

^{1,2}Program Studi pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya

³SMAN 1 Indralaya

*e-mail korespondensi: farahattiyahn@gmail.com

Info Artikel:

Dikirim:

05 Mei 2023

Revisi:

14 Mei 2023

Diterima:

20 Mei 2023

Kata Kunci:

Penelitian

Pengembangan, LKPD,

Green Chemistry,

Praktikum

Keyword:

Development research,

LKPD, Green Chemistry,

Practicum.

Abstrak-Penelitian yang dilakukan menghasilkan produk berupa LKPD berbasis green chemistry pada praktikum laju reaksi di laboratorium SMA yang telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Indralaya dengan melibatkan 33 peserta didik. Model pengembangan Rowntree yang memiliki tiga tahapan: perencanaan, pengembangan, dan evaluasi yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini. Model pengembangan rowntree dimodifikasi dengan evaluasi formatif tesser yang meliputi tahapan evaluasi diri, tinjauan ahli, uji coba satu lawan satu, kelompok kecil, dan uji lapangan. Dalam penelitian ini: wawancara, angket dan ujian hasil belajar digunakan sebagai metode pengumpulan data. Pada uji validitas pada tahap expert review aspek materi memperoleh nilai 0,875 (tinggi), aspek desain memperoleh nilai 0,868 (tinggi), dan unsur pedagogik memperoleh nilai 0,874 (tinggi). Temuan validitas tersebut sejalan dengan standar validitas Aiken. Berdasarkan kategori kepraktisan, nilai rata-rata untuk tahap one to one adalah 91,6 (sangat praktis), dan nilai rata-rata untuk tahap kelompok kecil adalah 94,81 (sangat praktis). Skor gain 0,90 (tinggi) dicapai pada tahap uji lapangan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis green chemistry yang digunakan di laboratorium SMA untuk praktikum laju reaksi memenuhi persyaratan valid, praktis, dan efektif.

Abstrak-This study aims to produce a product in the form of LKPD Green Chemical Materials in the Practicum of Reaction rate in high school laboratories that meet the criteria of being valid, practical and effective. This research was conducted at SMA Negeri 1 Indralaya involving 33 students. This development research uses the Rowntree development model which consists of three stages, namely the planning stage, the development stage and the evaluation stage which is modified by the formative tesser evaluation with the stages of self evaluation, expert review, one to one, small group and field test. Data collecting techniques used in this study are interviews, questionnaires and learning outcomes tests. Validity test at the expert review stage obtained results on the material aspects 0,875 (high), design aspects 0,868 (high), and pedagogic aspects 0,874 (high) validity obtained refers to criteria of validity Aiken's. The one-to-one stage based on the practicality, category obtained an average value of 91,6 (very practical) and the small group stage obtained an average value of 94,81 (very practical). At the field test stage obtained the result N-gain score of 0,90 (high). The result of the study that LKPD green chemical materials in the practicum of reaction rate in high school laboratories meet the criteria of valid, practical and effective.

PENDAHULUAN

Kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang komposisi, struktur, sifat, perubahan dan energy materi [1]. Ilmu kimia mempelajari tentang materi dan perubahannya termasuk senyawa dan unsur yang terlibat dalam perubahan kimia [2]. Undang-undang Sisdiknas tahun 2003 menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses yang melibatkan kontak guru-siswa dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Pembelajaran kimia harus bisa merangsang pemikiran, mempunyai sikap kreatif dan ilmiah serta paham praktik-praktik di kehidupan sehari-hari yang relevan [3].

Pembelajaran kimia perlu didukung oleh kreatifitas seorang guru agar kegiatan pembelajaran tepat sasaran, selain itu dilengkapi juga dengan kualitas sarana dan prasarana sekolah yang mumpuni seperti laboratorium. Laboratorium merupakan sarana yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran kimia. Laboratorium juga merupakan wadah untuk melatih peserta didik dalam pemahaman konsep pembelajaran kimia [4]. Dalam kurikulum 2013, peserta didik diharapkan dapat berpartisipasi aktif dalam memperoleh ilmu pengetahuan, dengan guru hanya sebagai fasilitator, sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 64 Tahun 2013 disebut sebagai *student center*[5]. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran di kelas termasuk guru, keaktifan siswa, sarana dan prasarana, metode dan media pembelajaran. Guru memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan pemahaman dan keaktifan peserta didik. Oleh karena itu, guru harus memiliki kreatifitas yang baik dalam menyusun bahan ajar dan metode pembelajaran yang tepat [6].

Salah satu alat pembelajaran yang digunakan guru untuk membantu siswa dalam pembelajarannya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD dapat digunakan sebagai media untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap tugas-tugas yang berkaitan dengan materi yang diajarkan yang memberikan kemudahan peserta didik dalam pemahaman materi yang dirancang dengan menarik sehingga peserta didik lebih tertarik dalam pembelajaran [7].

Melalui praktikum dengan media pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), maka peserta didik bisa lebih cepat membangun ilmu pengetahuan serta mudah memahami konsep pembelajaran dengan mandiri serta bisa mengingat dan paham dengan pelajaran yang diberikan [8].

Studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti yaitu di SMA Negeri 1 Indralaya, peneliti juga mengidentifikasi bahwa semua peserta didik sangat antusias saat mengikuti praktikum kimia dan sebanyak 65,52% peserta didik menyatakan belum memiliki memiliki LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *green chemistry* pada praktikum kimia, serta sebanyak 86,2% peserta didik menyatakan sudah mematuhi tata tertib di laboratorium, namun sebanyak 72,42% peserta didik tidak menerapkan aturan K3 di laboratorium. Mengenai *green chemistry* 69% peserta didik yang belum mengetahui istilah tersebut dan 75,87% peserta didik menyatakan guru belum mengenalkan konsep kimia ramah lingkungan di laboratorium, sebanyak 89,66% peserta didik tidak membuang hasil limbah praktikum pada tempatnya, serta sebanyak 93% peserta didik menyatakan kesulitan dalam mempelajari materi laju reaksi dikarenakan kurangnya pemahaman konsep.

Laju reaksi merupakan konsep abstrak dalam kimia yang mempelajari tentang tingkat kecepatan suatu reaksi kimia, sehingga siswa sering kesulitan pada konsep ini. Salah satu konsep kimia yang memerlukan penerapan nyata adalah laju reaksi. Kurikulum kimia mencakup materi praktikum laju reaksi, meliputi luas permukaan tumbukan, konsentrasi, suhu, dan katalisator laju reaksi di semua praktikum laju praktikum sehingga menghasilkan limbah yang tidak ramah lingkungan [9].

Kegiatan praktikum dilakukan di laboratorium menghasilkan limbah yang dapat memicu pencemaran lingkungan bila tidak ditanggulangi dengan baik. Melalui cara penanggulangan limbah berbahaya dengan pendekatan *green chemistry*. *Green chemistry* merupakan pendekatan komprehensif yang digunakan untuk merancang bahan kimia aman dan ramah lingkungan [10]. Pengalaman belajar dengan metode praktikum membentuk peserta didik lebih aktif, termotivasi dan mengerti pada pelajaran yang disampaikan [11].

Pendekatan *green chemistry* sangat penting untuk pencegahan dampak negatif akibat bahan kimia dengan konsentrasi tinggi, sehingga konsep *green chemistry* bisa diterapkan dalam praktikum kimia di laboratorium [12]. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan dibuat

dimaksudkan sebagai penunjang pembelajaran dalam meningkatkan pengetahuan peserta didik terhadap topik laju reaksi dengan menggunakan metode praktikum yang menerapkan konsep *green chemistry*. Maka dari itu perlu dikembangkan LKPD berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi di laboratorium SMA.

METODE PENELITIAN

- **Jenis Penelitian dan Subjek Penelitian**

Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Model evaluasi Tessemer dan model pengembangan Rowntree diterapkan dalam penelitian ini. Tiga langkah yang menyusun model pengembangan Rowntree adalah (1) perencanaan (Planning), (2) pengembangan (Development), dan (3) evaluasi (Evaluation) [13]. Lima tahapan model evaluasi Tessemer adalah: (1) Evaluasi Diri, (2) Tinjauan Pakar, (3) Evaluasi Satu-ke-Satu, (4) Evaluasi Kelompok Kecil, dan (5) Uji Lapangan. Siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Indralaya dijadikan sebagai subjek penelitian. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Green Chemistry yang digunakan di laboratorium SMA untuk praktikum laju reaksi dijadikan objek penelitian ini.

- **Prosedur Penelitian**

Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti meliputi 3 tahap yaitu tahap perencanaan yaitu peneliti mengajukan izin prapenelitian dan penelitian kepada pihak sekolah yaitu SMA Negeri 1 Indralaya melalui surat penelitian yang dikeluarkan oleh pihak Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya dan Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan, melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara kepada guru kimia dan pengisian angket siswa, melakukan rumusan tujuan pembelajaran melalui kurikulum 2013 meliputi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi (KD), dan Indikator Pencapaian Kompetensi dengan guru kimia SMA Negeri 1 Indralaya dan menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) materi laju reaksi sesuai dengan silabus kurikulum 2013 yang diterapkan SMA Negeri 1 Indralaya. Tahap kedua adalah tahap pengembangan, dimana lembar kerja berbasis *green chemistry* dirancang oleh peneliti untuk digunakan dalam praktikum laju reaksi laboratorium SMA. Tahap ketiga adalah tahap evaluasi formatif tessemer, yang memiliki lima tahap: evaluasi diri, tinjauan ahli, satu-satu, Kelompok kecil dan uji lapangan

- **Analisis Data**

- 1) **Analisis Data Wawancara**

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti pada studi pendahuluan, khususnya wawancara pra penelitian dengan guru dan analisis kebutuhan peserta didik pada awal studi, digunakan untuk merumuskan dasar pemikiran pengembangan LKPD Berbasis Green Chemistry Pada Praktikum Laju Reaksi di Laboratorium SMA yang akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Indralaya.

- 2) **Analisis Data Validasi Ahli**

Rumus V Aiken digunakan dalam penelitian ini untuk menilai validitas pada tahap expert review. Dengan menyampaikan penilaian, mengisi lembar validasi penilaian, dan memberikan komentar dan gagasan terkait produk LKPD yang sedang dibangun, para ahli melakukan validasi terhadap LKPD yang telah dibuat oleh peneliti. Rumus V Aiken kemudian diterapkan pada lembar validasi yang telah divalidasi untuk menghitung hasil sebagai berikut [14]:

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

Keterangan:

s = r - lo

lo = angka penilaian validitas yang paling rendah (1)

c = angka penilaian validitas yang tertinggi (4)
r = angka yang diberikan oleh penilai

Dengan menelaah tabel kategori skor validasi yang dibuat dengan pendekatan skor jawaban rata-rata dari masing-masing plot validator seperti pada Tabel 1 di bawah ini, dapat ditentukan nilai validitas dari hasil perhitungan validasi:

Tabel 1. Kategori Skor Validasi [15]

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

3) Analisis Data Angket

Pada tahap *one-to-one* dan *small group*, pengolahan data kuesioner dilakukan secara bersamaan. Lembar evaluasi produk diberikan pada tahap uji coba, dimana kelayakan LKPD yang akan dibuat akan dinilai dengan menggunakan temuan penilaian. Nilai yang dihasilkan dari lembar penilaian yang telah diteliti oleh peneliti akan mengungkapkan kebermanfaatan produk yang dirancang. Setelah survei angket selesai, rumus berikut digunakan untuk menentukan persentasenya:

$$\text{Skor Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

Selanjutnya, skor nilai yang diperoleh di konversikan berdasarkan kategori praktikalitas pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Kategori Praktikalitas

Rentang Skor	Kategori
81-100	Sangat Praktis
61-80	Praktis
41-60	Cukup Praktis
21-40	Kurang Praktis
0-20	Tidak

4) Analisa Data Test Hasil Belajar

Pada tahap uji lapangan, dilakukan tes untuk mengevaluasi kelayakan LKPD praktikum yang dibuat. Pretest pertemuan diberikan di awal, dan posttest diberikan pada akhir kegiatan praktikum. Selanjutnya akan digunakan rumus gain score untuk menormalkan hasil belajar sebagai berikut [16]:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle \%Sf \rangle - \langle \%Si \rangle}{(100 - \langle \%Si \rangle)} \quad (3)$$

Keterangan:

- g = rata – rata skor gain ternormalisasi
- Sf = skor *final* (*post-test*)
- Si = skor *initial* (*pre-test*)
- 100 = skor maksimal

Kategori indeks gain juga menyertakan deskripsi N-gain. Tabel 3 kriteria perolehan skor gain yang diperoleh siswa dapat diamati pada tabel 3:

Tabel 3. Kriteria Perolehan Skor Gain [17]

Rentang Skor	Kategori
$g \geq 0,7$	Skor gain tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Skor gain sedang
$g \leq 0,3$	Skor gain rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Tahap Perencanaan

Hasil wawancara dengan guru kimia ialah praktikum di sekolah tersebut tidak terlalu sering dilakukan yaitu minimal satu kali dalam satu semester karena dalam pelaksanaan praktikum sumber belajar yang digunakan untuk mendapatkan petunjuk praktikum hanya melalui buku paket dari pemerintah serta belum menggunakan bahan kimia yang ramah lingkungan. Selain itu, peserta didik tidak memastikan keselamatan dan kesehatan kerja karena tidak menggunakan alat pelindung diri, seperti jas lab, sarung tangan, dan masker sehingga belum menjamin keselamatan dan kesehatan kerja peserta didik di laboratorium dan tidak memiliki fasilitas pembuangan limbah yang ditunjuk untuk menghentikan terjadinya kerusakan lingkungan sehingga diperlukan praktikum yang ramah lingkungan untuk mengurangi timbulnya limbah berbahaya. Dalam membantu siswa melakukan kegiatan praktikum, diperlukan bahan ajar yang tepat sebagai petunjuk praktikum yang ramah lingkungan.

Hasil data angket analisis kebutuhan peserta didik diperoleh bahwa semua peserta didik sangat antusias saat mengikuti praktikum kimia dan sebanyak 65,52% peserta didik menyatakan belum memiliki memiliki LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *green chemistry* pada praktikum kimia, serta sebanyak 86,2% peserta didik menyatakan sudah mematuhi tata tertib dilaboratorium, namun sebanyak 72,42% peserta didik tidak menerapkan aturan K3 di laboratorium. Mengenai *green chemistry* 69% peserta didik yang belum mengetahui istilah tersebut dan 75,87% peserta didik menyatakan guru belum mengenalkan konsep kimia ramah lingkungan di laboratorium, sebanyak 89,66% peserta didik tidak membuang hasil limbah praktikum pada tempatnya, serta sebanyak 93% peserta didik menyatakan kesulitan dalam mempelajari materi laju reaksi dikarenakan kurangnya pemahaman konsep, sehingga berdasarkan data angket tersebut perlu dikembangkan lembar kerja peserta didik berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi yang aman dan menjamin keselamatan kerja peserta didik dalam praktikum agar lebih mudah dan membantu peserta didik dalam mempelajari pelajaran kimia.

Menurut observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Indralaya, kurikulum kelas XI tahun 2013 masih digunakan. Setelah pemilihan materi yang mengacu pada kompetensi dasar (KD) yang ada dalam kurikulum 2013. Menurut hasil belajar siswa yang diukur dengan hasil ujian, banyak siswa yang masih kesulitan untuk memahami konsep dalam setiap faktor – faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Kemudian, berdasarkan angket analisis kebutuhan peserta didik dimana sebanyak 93% peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi laju reaksi karena kurangnya pemahaman konsep dan sebanyak 65,52% peserta didik menyatakan belum memiliki LKPD berbasis *green chemistry*. Inilah alasan mengapa peneliti memilih materi laju reaksi dan membuat lembar kerja berdasarkan *green chemistry*. Peneliti memfokuskan pada kegiatan praktikum yang akan dilakukan pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dalam kompetensi dasar 3.6 dan 4.7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kurikulum 2013 dibuat berdasarkan analisis kurikulum.

- Tahap Pengembangan

Tahapan ini diawali dengan pemilihan materi pelajaran, yang dilanjutkan dengan pengembangan tema. Laju reaksi merupakan fokus praktikum LKPD yang difokuskan pada *green*

chemistry dan akan melibatkan siswa dalam melakukan percobaan dan mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Draft LKPD merupakan landasan perancangan produk pada prototype I.

Susunan draf berikut disertakan dalam produk yang akan dibuat dalam bentuk LKPD: halaman sampul dengan judul topik, nama peneliti, dan nama pembimbing; identitas siswa dengan nama sekolah, kelas, dan kelompok; dan kata pengantar dengan kata pengantar sebagai pengantar dari LKPD yang dikembangkan. peraturan dan tata tertib di laboratorium serta persiapan praktikum, wacana materi prasyarat meliputi suatu pendahuluan sebagai pengetahuan untuk bekal sebelum belajar, materi mengenai *Green Chemistry*,

Pendahuluan meliputi Sasaran Kompetensi, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), dan tujuan pembelajaran yang diambil dari silabus. Langkah-langkah dalam proses pelaksanaan pembelajaran menggunakan produk yang dibuat menjadi petunjuk penggunaan LKPD. Menurut tahapan model pembelajaran inkuiri, kegiatan pralaboratorium dan laboratorium dimasukkan ke dalam konten LKPD, dan daftar pustaka sebagai sumber untuk pembuatan konten. Pada tahap ini peneliti membuat instrument penilaian validasi untuk menilai validitas produk yang dikembangkan berdasarkan angket penilaian kepraktisan dan buku pedoman pengembangan bahan ajar yang dibuat oleh Depdiknas pada tahun 2008 yang telah dimodifikasi oleh peneliti [18].

- Tahap Evaluasi

Penilaian formatif tesser akan digunakan untuk menguji dan menilai lembar kerja peserta didik yang dibuat. Tahap evaluasi formatif Tesser meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one-to one*, *small group*, dan *field test* [19].

- a) *Self evaluation*

Pada tahap ini dilakukan evaluasi sendiri serta memperbaiki produk yang telah dibuat sesuai dengan *draft* LKPD praktikum. Kemudian dilakukan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan saran produk LPKD praktikum yang dikembangkan. Sebelum LKPD diuji oleh ahli pada tahap *expert review*, LKPD harus direview kembali dan ketidakakuratannya dikurangi.

- b) *Expert Review*

Pada tahap ini, sejumlah ahli mengevaluasi kemampuan produk lembar kerja peserta didik praktikum berbasis *green chemistry*. Pada tahap validasi ini terdiri dari dua validator ahli terdiri dari 1 validator ahli dari guru SMAN 1 Indralaya yang mencakup 3 bidang yaitu materi, pedagogik, desain dan 1 validator ahli dari dosen pendidikan kimia universitas sriwijaya yang mencakup 3 bidang yaitu materi, pedagogik, dan desain. Selanjutnya dilakukan uji kesepakatan atau reabilitas karena tiap bidang mempunyai 2 orang ahli yang berbeda agar diperoleh kesahan antara 2 orang ahli pada tiap bidang yang diuji. Proses dalam uji kesepakatan dan validasi antara 2 orang ahli dilakukan dengan cara pengisian angket validasi terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi yang dikembangkan peneliti. Validator ahli akan memberikan penilaian, komentar atau saran melalui angket validasi yang akan digunakan oleh peneliti untuk merevisi LKPD yang dihasilkan.

Tabel 4. Skor Penilaian Validasi Dari Tiap Bidang Ahli

Bidang ahli	Rata-rata	Kategori
Ahli Materi	0,875	Tinggi
Ahli Desain	0,868	Tinggi
Ahli Pedagogik	0,874	Tinggi
Rata-rata	0,872	Tinggi

Berdasarkan skor validitas LKPD berbasis green chemistry, yang diselesaikan oleh para ahli dan kemudian diperiksa oleh peneliti. Pada tahap analisis, rumus 'Aiken' digunakan untuk melakukan analisis sehingga didapatkan nilai validasi dari tiga aspek didapatkan hasil nilai keseluruhan sebesar 0,872 yang termasuk kategori tinggi sehingga menunjukkan bahwa LKPD berbasis green chemistry yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid.

c) *One to One*

Prototype I dilakukan untuk mengevaluasi keterbacaan dan kepraktisan awal produk. Pada tahap ini, tiga siswa dengan berbagai tingkat keterampilan—tinggi, sedang, dan rendah digunakan untuk menguji *prototype I*. Produk LKPD yang dikembangkan diberikan kepada 3 orang peserta didik beserta angket penilaian keterbacaan sebagai bahan perbaikan sebelum ke tahap *small group*. Peneliti kemudian melakukan penyesuaian terhadap LKPD dengan memperhatikan umpan balik dan rekomendasi yang dikumpulkan dari siswa melalui kuesioner yang disediakan. Tabel di bawah menunjukkan hasil perhitungan tahap *one to one* :

Tabel 5. Hasil Perhitungan Angket One to One

Siswa	Skor (%)	Kategori
Siswa 1	90	Sangat Praktis
Siswa 2	90	Sangat Praktis
Siswa 3	95	Sangat Praktis
Rata-rata	91,6	Sangat Praktis

Hasil perhitungan yang didapatkan pada tahap *one to one* sebanyak 91,6% berdasarkan kategori praktikalitas termasuk ke dalam kategori sangat praktis.

d) *Small Group*

Prototype I yang valid sangat realistis disebut sebagai *prototype II* dalam tahap *one to one*. Selain itu, *prototype II* menjalani pengujian pada tahap uji coba kelompok kecil, yang berupaya menilai tingkat kemudahan, kegunaan dan kepraktisan dalam penerapannya. Sembilan siswa yang memiliki kemampuan serupa tetapi berbeda yaitu dua siswa berkemampuan tinggi, lima siswa berkemampuan sedang, dan dua siswa berkemampuan rendah melakukan uji coba dalam kelompok kecil. Produk LKPD yang dikembangkan diberikan kepada peserta didik beserta angket penilaian kepraktisan sebagai bahan perbaikan sebelum ke tahap *field test*. Hasil perhitungan pada tahap *small group* diperoleh pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Angket Small Group

Siswa	Skor	Kategori
Siswa 1	90%	Sangat Praktis
Siswa 2	93,3%	Sangat Praktis
Siswa 3	90%	Sangat Praktis
Siswa 4	93,3%	Sangat Praktis
Siswa 5	90%	Sangat Praktis
Siswa 6	91,6%	Sangat Praktis
Siswa 7	90%	Sangat Praktis
Siswa 8	91,6%	Sangat Praktis
Siswa 9	90%	Sangat Praktis
Rata-rata	94,81%	Sangat Praktis

Hasil perhitungan yang didapatkan pada tahap *small group* sebanyak 94,81% berdasarkan kategori praktikalitas termasuk ke dalam kategori sangat praktis.

e) *Field Test*

Pada kegiatan pembelajaran, peserta didik diberikan LKPD berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi yang berisikan orientasi, rumusan masalah, merumuskan masalah, mengumpulkan data dan menguji hipotesis dan merumuskan kesimpulan dengan memanfaatkan tiga kali pertemuan 45 menit dengan aturan pengisian dalam sintaks pembelajaran inkuiri. Peserta didik diberikan latihan belajar untuk menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi. Kegiatan yang dikerjakan peserta didik secara khusus terkait dengan pencarian solusi dari sebuah masalah dengan langkah-langkah yang dilakukan dalam tahapan kegiatan ini terdiri dari tahapan orientasi, peserta didik diberikan sebuah gambar dan pertanyaan untuk merangsang dan mengajak peserta didik dalam memecahkan masalah. Tahapan rumusan masalah, membawa peserta didik pada suatu persoalan yang menantang untuk berfikir. Tahapan merumuskan masalah, tahap ini yang dilakukan peserta didik menuliskan jawaban sementara dari permasalahan yang sedang dikaji. Tahap pengumpulan sebuah data, tahap ini peserta didik melakukan percobaan faktor – faktor yang mempengaruhi laju reaksi sesuai dengan prosedur percobaan pada LKPD yang telah diberikan dan mencatat hasil pengamatan yang telah diperoleh dari kegiatan praktikum yang dilakukan serta menjawab pertanyaan, tahapan merumuskan kesimpulan, pada tahap ini peserta didik membuat dan membacakan kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Data nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Test	Rata-rata	N-gain score	Kategori
Pre-test	54,54	0,90	Tinggi
Post-test	95,9		

Berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* diatas yang dipeoleh dari peserta didik, didapatkan *gain score* sebesar 0,90 dengan kategori tinggi. Nilai *gain score* yang didapat termasuk dalam kategori tinggi karena LKPD berbasis *green chemistry* yang digunakan peserta didik dapat menjamin keselamatan kerja peserta didik dalam praktikum, mempermudah peserta didik dalam kegiatan praktikum serta mempermudah dalam memahami materi pelajaran laju reaksi pada pokok bahasan faktor – faktor yang mempengaruhi laju reaksi, hal ini terbukti dengan adanya perbedaan nilai *pre-test* dan *post-test* yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi telah memenuhi syarat valid, praktis dan efektif. Berdasarkan data validasi dari tiga aspek didapatkan hasil nilai keseluruhan sebesar 0,872 yang termasuk kategori tinggi sehingga menunjukkan bahwa LKPD berbasis *green chemistry* yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid. Kepraktisan dari LKPD berbasis *green chemistry* diujicobakan melalui tahap one to one dengan hasil persentase 91,6% (sangat praktis) dan hasil persentase pada tahap small group 94,81% (sangat praktis), sehingga LKPD berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi termasuk dalam kategori praktis. Uji keefektifan LKPD berbasis *green chemistry* diujicobakan tahap uji lapangan, yang meliputi skor pre dan post test siswa yang diperiksa menggunakan rumus N-gain yang dinormalisasi dan diperoleh skor gain 0,90 (tinggi), sehingga LKPD berbasis *green chemistry* pada praktikum laju reaksi termasuk dalam kategori efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1,3] Istijabatun, S. (2008). Pengaruh Pengetahuan Alam Terhadap Pemahaman Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2(2): 323.
- [2] Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*. Penerjemah: Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.
- [4] Emda, A. (2014). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Ketrampilan Kerja Ilmiah. *Jurnal Lantanida*. 2(2): 219.
- [5] Kemendikbud. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Kimia SMA/MA/SMK/MAK*. Jakarta: Kemendikbud.
- [6] Wibowo, N. (2016). Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Di SMK Negeri 1 Saptosari. *Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO)*. 1(2): 129.
- [7] Sari, R. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis pendekatan saintifik Mata Pelajaran Humas dan Keprotokolan Semester Gazal Kelas XI OTKP di SMK YPM 3 Taman. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. 8(3): 441.
- [8,11] Nisa, U. (2017). Metode Praktikum untuk meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI Babat pada Materi ZAT Tunggal dan campurann. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 4(1): 63.
- [9] Nazar, M., Sulastri., Sri., W. & Rakhmi, F.(2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Konsep Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*.
- [10] Al idrus, S., AA, P., Saprizal, H. & Eka., J.(2020). Analisis Kemampuan Awal Konsep Green Chemistry Sebagai Upaya Meningkatkan Kreatifitas Mahasiswa Dalam Praktikum Kimia Lingkungan. *Jurnal Pijar MIPA*. 15(3): 306.
- [12] Nurbaity. (2011). Pendekatan Green Chemistry Suatu Inovasi Dalam Pembelajaran Kimia Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 1(1): 14.
- [13] Prawiradilaga. (2009). *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.
- [14,15] Aiken, L. R. (1985). *Three Coefficient For Analyzing The Realibility, dan Validity Ratings*. Educational and Psychological Measurement, 45:131-142.
- [16,17] Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. Department of Physics, Indiana University 24245 Hantera Street, Wooland Hills, CA 91367 USA.
- [18] Depdiknas. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat jendeal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [19] Tessmer. (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Philadelphia: Kogan Page.