



Alotrop

Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia

p-ISSN 2252-8075 e-ISSN 2615-2819

PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI REAKSI EKSOTERM DAN ENDOTERM UNTUK KELAS XI MIPA SMAN 8 BENGKULU UTARA

Laila Dwi Apriliana¹, I Nyoman Candra^{1*}, Wiwit¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Bengkulu

*email: inyomancandra@unib.ac.id

ABSTRACT

[The development of environmental based-labwork instruction book on the topic of exotherm and endotherm reaction for student of Class XI of Science, SMAN 8 Bengkulu Utara] The type of this research is a Research and Development study developing an environmental based - labwork instruction book on exothermic and endothermic reaction topic with the aim of knowing the feasibility and response of students to the labwork instruction book and to determine the psychomotor (skills) score of students using it. This research uses the ADDIE development model (Analysis, Design, Development and Evaluation). This research was conducted at SMAN 8 Bengkulu Utara with research subjects namely 9 students in class XI MIPA 3 for small-scale trials and 28 students in class XI MIPA 1 for large-scale trials. Based on the research results, it is found that (1) The developed environment-based labwork instruction book was suitable to be applied with the percentage of material and media validity respectively were 92.5% and 93.3% with very valid criteria (2) Student responses to the labwork instruction guidebook fell in the very good criteria from the aspects of content quality, language and usefulness with an average percentage was 92.2% on a small scale and 92.7% on a large scale. (3) The psychomotor assessment of students using the labwork instruction book fell in a good criteria, 71.0% for the assessment aspect of the preparation stage; 74.8% for assessment of the implementation stage and 84.7% for assessment of the final stage, with an average percentage of 76.8%.

Keywords: *instruction book, labwork, environment, thermochemistry, psychomotor*

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan ini merupakan penelitian *Research and Development* yang mengembangkan penuntun praktikum berbasis lingkungan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan, respon peserta didik terhadap penuntun praktikum berbasis lingkungan dan untuk mengetahui nilai psikomotorik (keterampilan) peserta didik saat menggunakan penuntun praktikum berbasis lingkungan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini dilakukan di SMAN 8 Bengkulu Utara dengan subjek penelitian yaitu 9 peserta didik kelas XI MIPA 3 untuk uji coba skala kecil dan 28 peserta didik kelas XI MIPA 1 untuk uji coba skala besar. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh (1) Penuntun praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan layak digunakan dengan diperoleh persentase kevalidan materi



dan media berturut-turut sebesar 92,5% dan 93,3% dengan kriteria sangat valid (2) Respon peserta didik terhadap penuntun praktikum berbasis lingkungan termasuk ke dalam kriteria sangat baik dari aspek kualitas isi, kebahasaan dan kebermanfaatan dengan diperoleh rata-rata persentase sebesar 92,2% pada skala kecil dan 92,7% pada skala besar. (3) Penilaian psikomotorik peserta didik saat menggunakan penuntun praktikum berbasis lingkungan termasuk ke dalam kriteria baik, 71,0% untuk aspek penilaian pada tahap persiapan; 74,8% untuk penilaian pada tahap pelaksanaan dan 84,7% untuk penilaian pada tahap akhir, dengan persentase rata-rata sebesar 76,8%.

Kata kunci: penuntun, praktikum, lingkungan, termokimia, psikomotorik

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan salah satu kurikulum yang masih diterapkan di Indonesia. Dalam praktiknya, kurikulum 2013 memiliki cakupan yang luas yakni dalam ranah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotor (keterampilan) [1]. Penilaian psikomotorik pada pembelajaran kimia dapat dilakukan melalui praktik yang termuat dalam kegiatan praktikum. Hal ini sejalan dengan Permendikbud No. 23 tahun 2016 mengenai standar penilaian bahwa salah satu penilaian psikomotorik dapat dilakukan melalui praktik.

Kegiatan praktikum mempunyai peranan penting pada pembelajaran kimia. Dalam kegiatan tersebut, peserta didik dapat terjun langsung untuk mengamati, meramalkan, menafsirkan, menerapkan konsep, membuktikan serta menarik kesimpulan. Peserta didik juga dapat membangun pemahaman sendiri dengan menitikberatkan pada pengalaman yang diperoleh secara langsung [2].

Kegiatan praktikum dapat berjalan dengan baik jika menggunakan bahan ajar, salah satunya ialah dengan menggunakan penuntun praktikum. Penuntun praktikum merupakan media penunjang terlaksananya kegiatan praktikum yang berfungsi untuk membantu dan membimbing peserta didik untuk bekerja secara sistematis

karena di dalamnya memuat prosedur kerja bagi peserta didik [3].

Kegiatan praktikum di sekolah dapat dilakukan dengan memanfaatkan benda bekas yang ditemui di lingkungan sekitar [4]. Begitu halnya dengan bahan-bahan yang digunakan. Bahan kimia dapat dengan mudah ditemui di alam, bahkan dapat dengan mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, kita dapat memanfaatkan bahan-bahan kimia di kehidupan sehari-hari untuk menggantikan bahan kimia sintetis di sekolah tanpa mengeluarkan biaya yang tinggi serta aman bagi lingkungan.

Permasalahan mengenai ketersediaan alat, bahan serta bahan ajar ditemukan di SMA Negeri 8 Bengkulu Utara. Berdasarkan hasil wawancara pada 27 Februari 2023 kepada guru kimia SMA Negeri 8 Bengkulu Utara, diketahui bahwa frekuensi pelaksanaan kegiatan praktikum tergolong dalam kategori rendah. Selama berlangsungnya kegiatan pembelajaran pada semester genap, kegiatan praktikum hanya dilakukan sebanyak satu kali. Salah satu penyebabnya ialah minimnya ketersediaan bahan-bahan kimia di laboratorium sekolah. Sehingga, dari permasalahan yang ada diperlukan upaya untuk mengatasi masalah tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang ada, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah menyediakan suatu

bahan ajar penunjang praktikum yakni berupa pengembangan penuntun praktikum. Salah satu pendekatan yang dapat dimanfaatkan ialah pendekatan berbasis lingkungan. Pendekatan tersebut merancang kegiatan praktikum dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemui di lingkungan. Penuntun praktikum berbasis lingkungan menghubungkan bahan lokal di lingkungan tempat tinggal peserta didik dan juga bermanfaat untuk mengurangi limbah bahan kimia laboratorium yang mengakibatkan pencemaran lingkungan [5]. Penggunaan pendekatan berbasis lingkungan ke dalam penuntun praktikum yang memanfaatkan penggunaan bahan-bahan di lingkungan, diharapkan dapat menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan seperti minimnya ketersediaan bahan-bahan kimia di laboratorium.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang diuraikan diatas, peneliti tertarik untuk mengembangkan penuntun praktikum sebagai alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai petunjuk dalam melaksanakan praktikum dengan menggunakan bahan yang ada di lingkungan sekitar. Penelitian ini berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Lingkungan Pada Materi Reaksi Eksoterm dan Endoterm Untuk Kelas XI MIPA SMAN 8 Bengkulu Utara”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Produk yang dibuat yaitu penuntun praktikum berbasis lingkungan pada materi eksoterm dan endoterm. Produk dibuat dalam bentuk cetak (*hardcopy*) dengan menggunakan *software* CorelDRAW X5.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Sampel pada penelitian ini yaitu 9 peserta didik kelas XI MIPA 3 sebagai subjek uji coba skala kecil dan 28 peserta didik kelas XI MIPA 1 sebagai subjek uji coba skala besar.

Instrumen yang digunakan yaitu lembar wawancara, angket kebutuhan peserta didik, lembar validasi ahli materi dan media, angket respon peserta didik serta lembar penilaian psikomotorik peserta didik. Adapun analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. Analisis Produk

Teknik analisis data pada penelitian ini diperoleh dari instrumen penelitian berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari lembar validasi ahli materi dan media, sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran, komentar dan masukan dari validator. Skor hasil penilaian para ahli berupa data kuantitatif diubah ke kategori dengan menggunakan skala pengukuran skala *Likert*. Skala *Likert* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert Angket Validasi Para Ahli [6]

Skor	Penilaian
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Tidak Baik

Skor dari penilaian yang diperoleh dapat dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan rumus berikut:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

X = Skor rata-rata

$\sum x$ = Skor total masing-masing

n = Jumlah sampel [7]
 Persentase rata-rata penilaian produk penuntun praktikum berbasis lingkungan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\text{jumlah total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Persentase valid

Adapun kriteria skor kevalidan produk disajikan pada Tabel 2 [8].

Tabel 2. Kriteria Skor Kevalidan Produk

Persentase (%)	Kriteria
81-100	Sangat Valid
61-80	Valid
41-60	Cukup Valid
21-40	Tidak Valid
1-20	Sangat Tidak Valid

Berdasarkan kriteria kevalidan tersebut, maka penuntun praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan dapat dikatakan valid apabila persentase kevalidan produk $\geq 60\%$ dari semua aspek.

2. Analisis Lembar Angket Respon Peserta Didik

Analisis respon peserta didik terhadap penuntun praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan, ditentukan menggunakan skala *Likert*. Berikut skala *likert* lembar respon peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3 [9]

Tabel 3. Skala *Likert* Angket Respon Peserta Didik

Skor	Penilaian
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Ragu-ragu (R)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Skor dari penilaian yang diperoleh dapat dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan rumus berikut:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

X = Skor rata-rata

$\sum x$ = Skor total masing-masing

n = Jumlah sampel

Persentase rata-rata respon peserta didik ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{jumlah total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase respon peserta didik

Adapun skala persentase respon peserta didik disajikan dalam Tabel 4. [10]

Tabel 4. Skala Respon Peserta Didik

Persentase (%)	Kriteria
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang Baik
0-20	Sangat Kurang Baik

3. Analisis Penilaian Psikomotorik Peserta didik

Analisis penilaian psikomotorik peserta didik terhadap pengembangan penuntun praktikum ditentukan menggunakan skala *Likert*. Berikut merupakan skala *likert* penilaian psikomotorik peserta didik disajikan dalam Tabel 5 [11].

Tabel 5. Skala *Likert* Penilaian Psikomotorik Peserta Didik

Skor	Penilaian
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Cukup Baik (CB)
1	Kurang (K)

Berdasarkan hasil penilaian psikomotorik peserta didik selanjutnya dihitung nilai rata-ratanya dengan menggunakan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

X = Skor rata-rata

$\sum x$ = Skor total masing-masing pernyataan

n = Jumlah sampel

Persentase rata-rata penilaian psikomotorik peserta didik ditentukan dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Total skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase psikomotorik

Adapun kriteria persentase penilaian psikomotorik peserta didik terhadap penuntun praktikum berbasis lingkungan dapat dilihat pada Tabel 6 [12]

Tabel 6. Skala Persentase Penilaian Psikomotorik Peserta Didik

Persentase (%)	Kriteria
80-100	Sangat Baik
70-79	Baik
60-69	Cukup
<60	Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Penuntun Praktikum Berbasis Lingkungan Pada Materi Reaksi Eksoterm dan Endoterm

Kelayakan penuntun praktikum diperoleh berdasarkan hasil analisis lembar validasi ahli materi dan media.

a. Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh dua orang ahli materi, yaitu satu orang ahli dari dosen program studi pendidikan kimia Universitas Bengkulu dan satu orang ahli merupakan guru kimia kelas XI MIPA. Adapun hasil analisis validasi penuntun praktikum oleh ahli materi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Penilaian Validasi Ahli Materi

Total Skor	Persentase	Kriteria
------------	------------	----------

Aspek Penilaian	Kevalidan (%)				Rata-Rata (%)	Kriteria
	V1	V2	V1	V2		
Aspek Penyajian dan Isi	52,0	59,0	86,7	98,3	92,5	Sangat Valid

Keterangan:

V1: Validator 1 (Ahli materi 1)

V2: Validator 2 (Ahli materi 2)

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa persentase rata-rata ahli materi untuk penuntun praktikum berbasis lingkungan memperoleh persentase sebesar 92,5% dengan kriteria sangat valid. Hasil penilaian validasi ahli materi diperoleh karena di dalam penuntun praktikum berbasis lingkungan yang disajikan telah memuat semua komponen-komponen yang harus ada dalam penuntun praktikum.

b. Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan kepada dua orang yaitu dosen ahli dalam bidang media. Penilaian yang dilakukan oleh ahli media tersebut dinilai dari bagian *cover*, isi dan penutup. Lembar penilaian validasi media berisi penilaian dari segi tampilan yang berkaitan dengan ukuran teks dan gambar, tata letak gambar/ilustrasi, warna teks, gambar/ilustrasi dan *background*, resolusi gambar/ilustrasi serta *font* yang ada di dalam penuntun praktikum berbasis lingkungan. Adapun hasil analisis validasi penuntun praktikum oleh ahli media disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Penilaian Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Total Skor		Persentase Kevalidan (%)		Rata-Rata (%)	Kriteria
	V1	V2	V1	V2		
Aspek Tampilan	13,0	15,0	86,7	100	93,3	Sangat Valid

Keterangan:

V1: Validator 1 (Ahli media 1)

V2: Validator 2 (Ahli media 2)

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa hasil rata-rata validasi untuk aspek tampilan memperoleh persentase sebesar 93,3% dengan kriteria sangat valid. Dengan diperoleh persentase skor tersebut, maka penuntun praktikum yang dikembangkan layak digunakan kepada peserta didik.

c. Revisi Tahap 1

Tabel 9. Perbaikan Berdasarkan Ahli Materi

No	Daftar Revisi	Tindak Lanjut	Sesudah Revisi
1.	“Hindari pengambilan zat <i>dengan</i> jumlah berlebihan dan <i>hindari</i> mengembalikan zat atau reagen yang sudah diambil ke botol semula”	Mengganti kata <i>dengan</i> dan <i>hindari</i>	“Hindari pengambilan zat <i>dalam</i> jumlah berlebihan dan <i>dilarang</i> mengembalikan zat atau reagen yang sudah diambil ke botol semula”
2.	“Apa reaksi yang terjadi pada percobaan 1 dan 2 serta bagaimana ciri-cirinya?”	Mengganti redaksi kalimat	“Reaksi apakah yang terjadi pada percobaan 1 dan 2? Serta bagaimana Anda dapat menyimpulkan demikian?”
3.	“Berdasarkan hasil percobaan 1 dan 2, gambarkan secara umum diagram termokimia dari masing-masing reaksi yang terjadi”	Mengganti pertanyaan yang disesuaikan dengan percobaan yang telah dilakukan	“Berdasarkan data hasil percobaan, tuliskan kesimpulan yang Anda peroleh dari percobaan 1 dan percobaan 2!”

Perbaikan juga dilakukan berdasarkan kritik, saran dan masukan dari validator ahli media. Adapun





Pada tahap ini peneliti melakukan perbaikan terhadap penuntun praktikum yang divalidasi oleh validator. Perbaikan penuntun praktikum ini didasari oleh kritik, saran dan masukan dari validator ahli materi maupun ahli media





Adapun beberapa bagian pada penuntun praktikum diperbaiki berdasarkan validasi ahli materi yaitu dapat dilihat pada Tabel 9.

beberapa bagian pada penuntun praktikum yang diperbaiki dapat dilihat pada Tabel 10

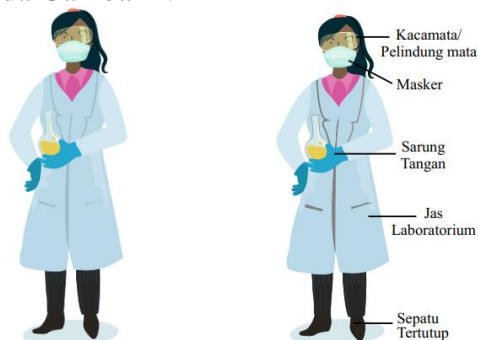
Tabel 10. Perbaikan Berdasarkan Ahli Media

Sebelum Revisi	Tindak Lanjut	Setelah Revisi
<p>TATA TERTIB DI LABORATORIUM</p> <p>Sebelum masuk ke dalam laboratorium, gunakanlah perlengkapan APD (Alat Pelindung Diri) seperti jas lab, masker, sarung tangan, sepatu tertutup dan perlengkapan lainnya.</p> <p>Praktikan harus sudah berada di depan laboratorium paling lambat 10 menit sebelum praktikum dimulai</p> <p>Setiap praktikan diwajibkan menjaga kebersihan, ketertiban, kedisiplinan dan ketenangan di dalam laboratorium</p> <p>Sebelum kegiatan praktikum dimulai, pastikan keadaan meja praktikum dan alat-alat praktikum dalam keadaan bersih.</p> <p>Dilarang merokok, makan dan minum di laboratorium.</p> <p>Praktikan wajib membawa buku penuntun praktikum dan peralatan penunjang praktikum</p> <p>Selama praktikum, bekerjalah sesuai petunjuk dan berhati-hati dalam melaksanakan kegiatan praktikum.</p> <p>Selama praktikum, praktikan dilarang meninggalkan laboratorium tanpa seizin guru/laboran.</p> <p>Dilarang membawa keluar alat dan bahan di dalam laboratorium tanpa seizin guru/laboran.</p> <p>Pada saat mengamati/mereaksikan suatu zat, jangan dihadapkan ke arah wajah. Untuk membaui jangan dihirup secara langsung, namun dikibaskan sedikit uap dengan tangan ke hidung secara perlahan-lahan.</p> <p>Segera melapor kepada guru/laboran jika terjadi kerusakan atau terjadi kecelakaan kerja di laboratorium.</p> <p>Buanglah limbah praktikum baik limbah padat maupun cair pada tempat yang telah disediakan</p>	<p>Mengganti warna <i>background</i> dengan warna yang lebih kontras dengan tulisan</p>	<p>TATA TERTIB DI LABORATORIUM</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum masuk ke dalam laboratorium, gunakanlah perlengkapan APD (Alat Pelindung Diri) seperti jas lab, masker, sarung tangan, sepatu tertutup dan perlengkapan lainnya 2. Praktikan harus sudah berada di depan laboratorium paling lambat 10 menit sebelum praktikum dimulai 3. Setiap praktikan diwajibkan menjaga kebersihan, ketertiban, kedisiplinan dan ketenangan di dalam laboratorium 4. Sebelum kegiatan praktikum dimulai, pastikan keadaan meja praktikum dan alat-alat praktikum dalam keadaan bersih 5. Dilarang merokok, makan dan minum di laboratorium. 6. Praktikan wajib membawa buku penuntun praktikum dan peralatan penunjang praktikum 7. Selama praktikum, bekerjalah sesuai petunjuk dan berhati-hati dalam melaksanakan kegiatan praktikum. 8. Selama praktikum, praktikan dilarang meninggalkan laboratorium tanpa seizin guru/laboran. 9. Dilarang membawa keluar alat dan bahan di dalam laboratorium tanpa seizin guru/laboran. 10. Pada saat mengamati/mereaksikan suatu zat, jangan dihadapkan ke arah wajah dan untuk membaui jangan dihirup secara langsung, namun dikibaskan sedikit uap dengan tangan ke hidung secara perlahan-lahan. 11. Segera melapor kepada guru/laboran jika terjadi kerusakan atau terjadi kecelakaan kerja di laboratorium 12. Buanglah limbah praktikum baik limbah padat maupun cair pada tempat yang telah disediakan

Alat Pelindung Diri	Kegunaan	No.	Alat Pelindung Diri	Kegunaan
Pemadam kebakaran 	Untuk memadamkan api maupun menghindari penyebaran api yang lebih luas	1.	Pemadam kebakaran 	Untuk memadamkan api maupun menghindari penyebaran api yang lebih luas
Eye washer 	Digunakan untuk mengairi dan menyiram kedua mata secara bersamaan pada kecepatan rendah saat mata tidak sengaja terkena cairan berbahaya.	2.	Kotak P3K 	Untuk memberikan pertolongan pertama ketika terjadi kecelakaan di laboratorium.

Simbol	Makna Simbol	No.	Simbol	Makna Simbol
Mudah Terbakar (Flammable) 	Bahan kimia ini memiliki titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan bunga api. Dapat berwujud gas, cair yang mudah menguap atau bahan padat. Contoh: asam asetat, aseton, benzen, karbon disulfida, etil alkohol, etil asetat, isopropil alkohol, toluen, logam Kalium (K) dan Natrium (Na) (Hilmi, 2022)	1.	Mudah Terbakar (Flammable) 	Bahan kimia ini memiliki titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan bunga api. Dapat berwujud gas, cair yang mudah menguap atau bahan padat. Contoh: asam asetat, aseton, benzen, karbon disulfida, etil alkohol, etil asetat, isopropil alkohol, toluen, logam Kalium (K) dan Natrium (Na)
Bahan Pengoksidasi (Oxidizing) 	Bahan pengoksidasi dapat menimbulkan reaksi eksotermis yang sangat tinggi jika kontak langsung dengan bahan lain, terutama dengan bahan mudah terbakar. Contoh: chlorat, perchlorat, klorin, fluorin, asam sulfat dan asam nitrat pekat, kalium dikromat(VI) serta iodin.	2.	Bahan Pengoksidasi (Oxidizing) 	Bahan pengoksidasi dapat menimbulkan reaksi eksotermis yang sangat tinggi jika kontak langsung dengan bahan lain, terutama dengan bahan mudah terbakar. Contoh: chlorat, perchlorat, klorin, fluorin, asam sulfat dan asam nitrat pekat, kalium dikromat(VI) serta iodin.

Perbaikan juga dilakukan pada ilustrasi yang dinilai kurang jelas. Adapun ilustrasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



(a) Sebelum revisi (b) Setelah revisi

Gambar 1. Tampilan Ilustrasi Sebelum dan Setelah Direvisi

d. Uji Coba Skala Kecil

Uji skala kecil ini diperoleh respon peserta didik terhadap penuntun praktikum berbasis lingkungan. Adapun hasil analisis angket respon peserta didik pada uji skala kecil dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Angket Peserta Didik Pada Uji Skala Kecil

No.	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria
1.	Kualitas Isi	91,9	Sangat Baik
2.	Kebahasaan	93,4	Sangat Baik

3.	Kebermanfaatan	91,2	Sangat Baik
	Rata-Rata	92,2	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa hasil angket respon peserta didik menunjukkan persentase dengan kriteria sangat baik pada setiap aspek penilaian.

Aspek kualitas isi memperoleh persentase sebesar 91,9% dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa isi pada penuntun praktikum berbasis lingkungan telah memuat bahan-bahan yang ada lingkungan sekitar, gambar dan ilustrasi dalam penuntun praktikum membantu dalam menjelaskan materi, prosedur percobaan serta penyajian dasar teori yang dapat diterima oleh peserta didik dengan sangat baik.

Pada aspek kebahasaan, penuntun praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat baik dengan persentase sebesar 93,4%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teks atau tulisan pada penuntun praktikum dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik.

Aspek kebermanfaatan, persentase yang diperoleh adalah sebesar 91,2% dengan kriteria sangat baik. Perolehan persentase tersebut menunjukkan bahwa

penuntun praktikum berbasis lingkungan memiliki kebermanfaatan yang sangat baik kepada peserta didik. Kebermanfaatan tersebut antara lain seperti menambah pengetahuan mengenai simbol-simbol bahan kimia di laboratorium, mengetahui keselamatan kerja di laboratorium, menambah pengetahuan mengenai pembuangan limbah di laboratorium serta penuntun praktikum berbasis lingkungan dapat dijadikan inovasi baru dalam pedoman dalam praktikum selanjutnya.

Berdasarkan perolehan persentase rata-rata respon peserta didik pada seluruh aspek diperoleh skor sebesar 92,2% dengan kriteria sangat baik.

e. Revisi Tahap 2

Berdasarkan hasil uji coba skala kecil, terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki. Adapun bagian tersebut adalah dengan menambah alat percobaan yang digunakan yaitu berupa "cutter/pisau". Penambahan alat percobaan tersebut perlu ditambahkan karena memiliki peran yang penting saat berlangsungnya kegiatan praktikum. Penambahan lain yang perlu dilakukan adalah mengenai volumetrik pada gelas kimia dan gelas ukur. Adapun perbaikan penuntun praktikum tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Alat	Alat
Termometer	Termometer
Batang pengaduk	Batang pengaduk
Botol semprot	Botol semprot
Gelas ukur	Gelas ukur 50 mL
Gelas kimia	Gelas kimia 200 mL
Kaca arloji	Kaca arloji
Neraca analitik	Cutter/Pisau
Spatula	Neraca analitik
	Spatula

(a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi

Gambar 3. Tampilan Tabel Alat dan Bahan Sebelum dan Setelah Direvisi

Implementasi Produk Skala Besar

Implementasi dilakukan pada skala besar. Pada implementasi ini, peserta didik melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan penuntun praktikum berbasis lingkungan yang telah dikembangkan. Peneliti juga melakukan penilaian psikomotorik peserta didik saat praktikum menggunakan penuntun praktikum. Selain itu, peserta didik juga diminta untuk memberi respon dengan mengisi lembar angket yang telah disiapkan.

Adapun hasil analisis penilaian psikomotorik peserta didik saat menggunakan penuntun praktikum berbasis lingkungan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisis Penilaian Psikomotorik Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria
1.	Tahap Persiapan	71,0	Baik
2.	Tahap Pelaksanaan	74,8	Baik
3.	Tahap Akhir	84,7	Sangat Baik
	Rata-Rata	76,8	Baik

Adapun uraian data hasil observasi penilaian psikomotorik peserta didik adalah sebagai berikut.

a. Tahap Persiapan

1. Penggunaan Alat Keselamatan Kerja Laboratorium

Penggunaan alat keselamatan kerja laboratorium seperti jas lab, masker, sepatu tertutup serta sarung tangan pada peserta didik masih tergolong rendah, yakni memperoleh persentase sebesar 42,0%.

2. Mengecek Kesesuaian Alat dan Bahan dalam Percobaan

Pada kemampuan dalam mengecek kesesuaian alat dan bahan percobaan memperoleh persentase sebesar 100%.

b. Tahap Pelaksanaan

1. Menggunakan Alat pada Percobaan

Keterampilan dalam menggunakan alat-alat laboratorium saat kegiatan praktikum memperoleh persentase sebesar 100%. Penggunaan alat-alat laboratorium tersebut seperti menimbang gula menggunakan neraca analitik, mengukur dan membaca volume akuades pada gelas ukur, menggunakan serta membaca suhu pada termometer.

2. Memberi Label pada Gelas Kimia

Pada penilain ini, peserta didik memperoleh persentase sangat rendah yaitu 25,0.

3. Pelaksanaan Prosedur Percobaan

Pada pelaksanaan prosedur percobaan peserta didik memperoleh persentase sebesar 100%. Peserta didik melakukan seluruh prosedur percobaan dengan sistematis, aktif dan bekerja sama dalam kelompok. Peserta didik melakukan percobaan dengan sistematis sesuai dengan tahapan yang ada di penuntun praktikum serta saling bekerja sama dalam membagi tugas ketika praktikum,

sehingga di dalam kelompok setiap orang memiliki peran masing-masing mulai dari mengukur dan membaca akuades dengan gelas ukur, menimbang bahan-bahan percobaan, mengukur suhu, menulis hasil pengamatan dan lain sebagainya. Peserta didik juga aktif untuk bertanya ketika terdapat hal-hal yang kurang dipahami dalam melakukan prosedur percobaan.

4. Menuliskan Hasil Pengamatan

Peserta didik memperoleh persentase sebesar 74,0% dengan kriteria baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum memenuhi seluruh indikator penilaian. Indikator yang memiliki ketercapaian rendah adalah pada indikator penulisan jawaban dengan benar. Perolehan persentase penilaian ini didasari karena terdapat beberapa kekeliruan dan kesalahan dalam menjawab pertanyaan dan menafsirkan pertanyaan yang tersedia di penuntun praktikum. Adapun pertanyaan dan jawaban peserta didik dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Beberapa Kesalahan dan Kekeliruan Jawaban Pertanyaan/Diskusi Peserta Didik

Pertanyaan	Jawaban
Jelaskan perpindahan kalor yang terjadi pada percobaan 1 dan 2!	<p>3. Percobaan 1 Melepas Kalor Percobaan 2 Menyerap Kalor</p> <p>3. a. Percobaan 1: reaksi endoterm (reaksi fermentasi) reaksi endoterm adalah reaksi yang memerlukan/menyerap energi dari lingkungan ke sistem. Bukti dari lingkungan ke sistem yaitu suhunya positif</p> <p>b. Percobaan 2: reaksi eksoterm reaksi eksoterm adalah reaksi yang melepas/menghasilkan energi dari sistem ke lingkungan. Bukti yaitu suhunya negatif</p>
Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada percobaan 1 dan 2!	<p>5. Percobaan 1 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2 + \text{energi}$ (reaksi fermentasi)</p> <p>Percobaan 2 $C_6H_5O_7 + NaHCO_3 \rightarrow Na_3C_6H_5O_7 + H_2O + CO_2$</p>

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa kesalahan dan

kekeliruan yang terjadi pada peserta didik adalah dalam memahami reaksi

eksoterm dan endoterm dengan menghubungkan perpindahan kalor dari sistem ke lingkungan maupun sebaliknya. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menuliskan Berdasarkan hasil jawaban yang ditulis oleh peserta didik, ada beberapa jawaban yang dinilai tepat. Adapun jawaban-

persamaan reaksi, sehingga sebagian peserta didik masih menuliskan persamaan dengan kondisi belum setara antara pereaksi dengan produk.

jawaban tersebut dapat dilihat pada Tabel 14

Tabel 14. Beberapa Jawaban Pertanyaan/Diskusi Peserta Didik yang Benar

Pertanyaan	Jawaban
Jelaskan perpindahan kalor yang terjadi pada percobaan 1 dan 2!	<p>3. Percobaan 1. Perpindahan kalor yang terjadi yaitu dari sistem ke lingkungan dikarenakan terjadi reaksi Eksoterm</p> <p>Percobaan 2. Perpindahan kalor yang terjadi yaitu dari lingkungan ke sistem dikarenakan terjadi reaksi endoterm</p>
Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada percobaan 1 dan 2!	<p>5. Percobaan 1 : $C_6H_{12}O_6 (s) \rightarrow 2C_2H_5OH (l) + 2CO_2 (g)$</p> <p>Percobaan 2 : $C_6H_8O_7 + 3NaHCO_3 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O + Na_3C_6H_5O_7$</p>

Pada Tabel 14 dapat dilihat bahwa peserta didik dapat menjelaskan perpindahan kalor yang terjadi pada percobaan 1 dan 2.

c. Tahap Akhir

1. Menyimpulkan Hasil Percobaan

Kemampuan dalam menyimpulkan hasil percobaan memperoleh skor persentase sebesar 79,0% dengan kriteria baik. Dalam menyimpulkan hasil percobaan, peserta didik mengajukan dirinya untuk menyampaikan pendapatnya mengenai kesimpulan hasil percobaan.

2. Membuang Limbah Percobaan

Peserta didik memperoleh persentase sebesar 75,0%, hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sudah baik dalam kemampuan ini. Peserta didik telah mampu membedakan antara limbah organik dan juga anorganik serta membuang limbah pada tempat yang telah disediakan.

3. Merapikan Alat Percobaan

Pada penilaian psikomotorik dalam merapikan alat percobaan, peserta didik memperoleh persentase skor sebesar 100% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu dalam membersihkan, merapikan, mengembalikan alat-alat laboratorium serta membersihkan dan merapikan meja dan kursi laboratorium.

Selain penilaian psikomotorik peserta didik, peneliti juga meminta respon peserta didik ketika menggunakan penuntun praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan. Adapun hasil analisis respon peserta didik pada uji skala besar dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisis Angket Peserta Didik Pada Uji Skala Besar

No.	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria
1.	Kualitas Isi	92,4	Sangat Baik
2.	Kebahasaan	93,4	Sangat Baik

3.	Kebermanfaatan	92,4	Sangat Baik
	Rata-Rata	92,7	Sangat Baik

Penyebaran angket respon peserta didik pada skala besar dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik ketika menggunakan penuntun praktikum yang dikembangkan setelah melalui tahapan revisi. Skor persentase rata-rata yang diperoleh adalah sebesar 92,7%. Hal ini menunjukkan bahwa penuntun praktikum berbasis lingkungan yang telah dikembangkan sangat baik dari aspek kualitas isi, kebahasaan dan kebermanfaatan.

Evaluasi

Pada penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, ada beberapa hal yang perlu dievaluasi mulai dari tahap analisis hingga implementasi produk. Pada tahap evaluasi, peneliti melakukan evaluasi formatif yang dilakukan untuk memperbaiki serta menyempurnakan produk. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil validasi (uji kelayakan) yang telah dilakukan oleh ahli materi dan ahli media.

Evaluasi juga dilakukan berdasarkan saran dari peserta didik yang diberikan pada saat penyebaran angket respon peserta didik. Berdasarkan hasil angket, diperoleh persentase yang tinggi yaitu 92,2% pada skala kecil dan 92,7% pada skala besar. Hasil ini menunjukkan bahwa penuntun praktikum berbasis lingkungan yang telah dikembangkan sudah sangat baik dalam aspek kualitas isi, kebahasaan dan kebermanfaatan.

Evaluasi juga dilakukan oleh peneliti yaitu berkaitan dengan proses pembelajaran. Evaluasi yang diperlukan adalah perlunya pembahasan tambahan ketika kegiatan praktikum telah selesai. Hal ini sangat diperlukan guna menghubungkan antara materi yang

dipelajari dengan apa yang ditemukan didalam percobaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum berbasis lingkungan yang telah dikembangkan layak digunakan dengan diperoleh skor rata-rata persentase kevalidan materi dan media berturut-turut sebesar 92,5% dan 93,3% dengan kriteria sangat valid.

Respon peserta didik terhadap penuntun praktikum berbasis lingkungan yang telah dikembangkan termasuk ke dalam kriteria sangat baik dari aspek kualitas isi, kebahasaan dan kebermanfaatan dengan diperoleh rata-rata persentase sebesar 92,2% pada skala kecil dan 92,7% pada skala besar.

Penilaian psikomotorik peserta didik saat menggunakan penuntun praktikum berbasis lingkungan yang telah dikembangkan termasuk ke dalam kriteria baik, 71,0% untuk aspek penilaian pada tahap persiapan; 74,8% untuk penilaian pada tahap pelaksanaan dan 84,7% untuk penilaian pada tahap akhir, dengan persentase rata-rata sebesar 76,8%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiadi, Hari. (2016). Pelaksanaan Penilaian pada Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 166-178.
- [2] Al Idrus, S. W., dkk. (2020). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Lingkungan Berbasis *Green Chemistry* pada Mata Kuliah Kimia Lingkungan. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(5), 541-547.
- [3] Susanti, J., Enawaty, E., & Melati, H. A. (2018). Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan pada Materi Asam Basa Kelas XI IPA. *Jurnal Pendidikan dan*

- Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(11).
- [4] Sunyono. (2017). Model Pembelajaran Kimia Berbasis Lingkungan dan Keterampilan Generik; Solusi Alternatif dalam Memecahkan masalah Pembelajaran Kimia. Yogyakarta: Innosain
- [5] Lumolos, G. H., Gumolung, D., & Caroles, J. (2019). Studi Kelayakan
- [6] Rengganis, A., dkk. (2022). *Penelitian dan Pengembangan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- [7] Ernawati, Iis. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204-210.
- [8] Ariesta, F. W., dan Kusumayati, E. N. (2018). Pengembangan Media Komik Berbasis Masalah untuk Peningkatan Hasil Belajar IPS Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 3(1), 22-33.
- [9] Syofian, S., Setiyaningsih, T., & Syamsiah, N. (2015). Otomatisasi Metode Penelitian Skala Likert Berbasis Web. *Prosiding Semnastek*.
- [10] Ramadhan, Febrian. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Penuntun Praktikum Asam Basa Berbasis Bahan Lingkungan Menggunakan Model 3-D dan Penerapan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 1 Tenga. *Oxygenius Journal of Chemistry Education*, 1(2), 40-47.
- Interaktif Matematika dengan Bot Api Media Sosial Telegram di Akademi Farmasi Surabaya. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 2(02).
- [11] Dewi, R. V. K., Sunarsi, D., & Akbar, I. R. (2020). Dampak Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Minat Belajar Siswa di SMK Ganesa Satria Depok. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6(4), 1001-1007.
- [12] Sutiyono, Agus. (2017). Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Eksposisi Melalui Penerapan Model Jigsaw Berbasis Teknologi Informasi Pada Siswa Kelas-Bahasa SMA Negeri 6 Surakarta Semester 1 Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Empirisme*, 6.