

**PENGEMBANGAN e-PANDUAN PRAKTIKUM HIDROKARBON  
TERINTEGRASI REPRESENTASI KIMIA UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS  
MAHASISWA KIMIA**

*Development of an E-Guide for The Integrated Hydrocarbon Practicum of  
Chemical Representation to Improve The Science Process Skills of  
Chemistry Students*

**Nabilah Suraya\*, Almubarak, Arif Sholahudin, Mahdian**

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,  
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

\*email: [nabilahsoraya286@gmail.com](mailto:nabilahsoraya286@gmail.com)

Informasi Artikel	Abstrak
<p><b>Kata kunci:</b> kps, panduan praktikum, representasi kimia, hidrokarbon</p> <p><b>Keywords:</b> kps, chemical representation, practicum guide, hydrocarbons</p>	<p>Masalah dalam keterampilan proses sains mahasiswa meliputi kesulitan dalam merencanakan, memecahkan masalah, berkolaborasi, berkomunikasi, dan melakukan refleksi diri. Panduan praktikum merupakan komponen utama dalam pengembangan keterampilan proses sains agar peserta didik mengalami transformasi kognitif dan memahami konten secara mendalam. Penelitian ini telah mengembangkan panduan praktikum hidrokarbon yang terintegrasi representasi kimia untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&amp;D) menerapkan Model ADDIE terdiri atas lima fase yaitu analisis, perencanaan, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Adapun penelitian ini terdiri dari uji coba perorangan sebanyak 3 orang, uji coba kelompok kecil sebanyak 5 orang dan uji coba lapangan sebanyak 6 orang mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Lambung Mangkurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panduan praktikum yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan 95,25% pada kategori baik, kepraktisan 86,34% pada kategori sangat praktis dan efektif dengan n-gain 0,82 pada kategori tinggi. Panduan praktikum diperoleh kriteria layak yang ditinjau dari aspek validitas, praktikalitas, dan efektifitas untuk meningkatkan keterampilan proses peserta didik.</p> <p><i><b>Abstract.</b> Problems in students' process skills include difficulties in planning, solving problems, collaborating, communicating and self-reflecting. Practical guidance is the main component in developing science process skills so that students experience cognitive transformation and understand the content in depth. This research has developed a hydrocarbon practical guide that integrates chemical representations to improve science process skills. The Research and Development (R&amp;D) method applying the ADDIE Model consists of five phases, namely analysis, planning, development, implementation and evaluation. This research consisted of individual trials of 3 people, small group trials of 5 people and field trials of 6 Chemistry Education students at Lambung Mangkurat University. The research results showed that the practical guide developed had a validity level of 95.25% in the good category, practicality of 86.34% in the very practical and effective</i></p>

Copyright © JCAE-Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa, e-ISSN 2613-9782

How to cite: Suraya\*, N., Almubarak, Sholahudin, A. Mahdian. (2024). PENGEMBANGAN e-PANDUAN PRAKTIKUM HIDROKARBON TERINTEGRASI REPRESENTASI KIMIA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA KIMIA. JCAE (Journal of Chemistry And Education), 8(1), 14-27.

*category with an n-gain of 0.82 in the high category. The practicum guide obtained appropriate criteria in terms of validity, practicality and effectiveness to improve students' process skills.*

## **PENDAHULUAN**

Dalam konteks pendidikan kimia, keterampilan di laboratorium merupakan keterampilan yang sangat diperlukan khususnya bagi calon guru kimia. Temuan lain dari (Taylor & Sobel, 2011) bahwa pengajar yang diperlukan dalam pembelajaran abad ke-21 adalah pengajar yang menyadari kebutuhan peserta didik dan mampu mendesain proses belajar yang relevan dengan era saat ini. Temuan (Taylor & Sobel, 2011) sangat relevan dengan konteks pembelajaran kimia dimana konstruksi kognisi dalam belajar diperlukan ragam intervensi termasuk konsep belajar dan cakap dalam laboratorium (Barke et al., 2009, 2012; Cheng & Gilbert, 2009; Taber, 2012). Keterampilan proses sains merupakan komponen yang paling utama dalam konteks laboratorium sehingga pentingnya menegmbangkan unsur ini sebagai calon guru.

Keterampilan proses sains adalah fasilitas dasar yang membantu mahasiswa untuk aktif dalam pembelajaran. Pada kenyataannya, hasil keterampilan proses sains mahasiswa masih berada di kriteria rendah pada pembelajaran kimia sehingga perlu untuk ditingkatkan lebih baik lagi menggunakan metode-metode yang memanfaatkan teknologi (Murniati et al., 2021). Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui kegiatan praktikum, karena praktikum dapat memberikan rasa tanggung jawab dan berpikir kreatif mahasiswa dalam mengambil keputusan kegiatan di laboratorium (Lestari & Diana, 2018). Hal ini sejalan dengan fakta bahwa 91,7% mahasiswa menyukai praktikum. Alasan mereka menyukai praktikum yaitu dengan praktikum mereka memiliki keterampilan dan pengalaman yang baru didapatkan.

Temuan lain mengatakan bahwa rendahnya tingkat keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan kimia ini karena kurangnya pemahaman konsep kimia yang dapat disebabkan oleh kurangnya kemampuan menghubungkan tiga level representasi kimia. sebagainya untuk pengetahuan konsep secara matang (Katmiati & Rahmi, 2021). Representasi sangat erat hubungannya dalam mengintegrasikan pembelajaran, karena dapat memahami secara langsung masalah yang dihadapi oleh peserta didik (Almubarak & Iriani, 2021). Media atau bahan ajar yang digunakan tidak sepenuhnya mencakup tiga level representasi, sementara konsep representasi kimia adalah dasar dalam memahami secara konkrit materi kimia termasuk saat praktikum (Barke et al., 2012; Cheng & Gilbert, 2009; Taber, 2013).

Media pembelajaran yang mendukung mahasiswa sebagai calon guru sangat direkomendasikan khususnya panduan yang relevan dan membantu mahasiswa berkembang keterampilan proses sainsnya (Ningsi et al., 2021). Selain itu, kepemilikan keterampilan proses sains memudahkan mahasiswa sebagai calon guru dalam menghadapi rintangan pembelajaran abad ke-21 seperti kreatif, inovatif, risilien, dan unggul (Mawarni et al., 2021; Sulistyanto et al., 2022; Trilling & Fadel, 2009). Pengembangan e-panduan praktikum merupakan alternatif yang efektif karena dapat menyediakan akses yang mudah dan konsisten terhadap informasi praktis, memfasilitasi pembelajaran mandiri dan refleksi, serta meningkatkan penggunaan teknologi dalam eksplorasi konsep-konsep ilmiah secara interaktif (Chee, 2015; Herman et al., 2022).

Pelaksanaan kegiatan praktikum dapat terlaksana dengan baik, jika dilengkapi sebuah pedoman salah satunya modul penuntun praktikum. Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini akan membahas mengenai pengembangan e-Panduan Praktikum Hidrokarbon Terintegrasi Representasi Kimia Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains.

**METODE PENELITIAN**

Dalam riset ini metode yang digunakan adalah metode *Research & Development* (R&D) model penelitian ADDIE (*Analysis, Desain, Development, Implementation, Evaluation*). Di mana tahapan model ini sangat detail dan terstruktur, sehingga sangat membantu dalam pengembangan e-praktikum pada penelitian ini. Adapun rincian dari lima tahapan model pengembangan ADDIE di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Tahapan pengembangan ADDIE**

<b>TAHAPAN ADDIE</b>	
1	Analisis Kebutuhan ( <i>Analysis</i> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis kinerja: Menganalisis problematik rendahnya keterampilan proses sains mahasiswa di Indonesia dan masalah dasar pada pembelajaran kimia mahasiswa baru.</li> <li>• Analisis mahasiswa: Menganalisis karakteristik mahasiswa berdasarkan pengetahuan, keterampilan, dan perkembangannya.</li> <li>• Analisis fakta, konsep, prinsip dan prosedur materi pembelajaran.</li> <li>• Analisis tujuan pembelajaran: Analisis yang bertujuan untuk menentukan kemampuan yang perlu dimiliki oleh peserta didik sebagai acuan pengembangan e-panduan praktikum</li> </ul>
2	Desain/Rancangan Model ( <i>Design</i> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengumpulan bahan dan materi hidrokarbon dari berbagai referensi.</li> <li>• Penyusunan kerangka e-panduan praktikum yang berisi bagian pendahuluan, isi dan penutup.</li> <li>• Desain <i>prototype</i> e-panduan praktikum terintegrasi representasi kimia dengan melatih keterampilan proses sains.</li> </ul>
3	Pengembangan Model ( <i>Development</i> ) <p>Kegiatan membuat, menyusun instrumen validasi dan memodifikasi e-panduan praktikum. Modifikasi atau revisi didasarkan atas proses validasi dari validator media dan materi. Dalam penelitian ini terdiri dari tiga validator materi dan dua validator media.</p>
4	Implementasion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menguji e-panduan praktikum</li> <li>• Melakukan pengumpulan data melalui instrumen yang telah dikembangkan</li> <li>• Melakukan wawancara dengan mahasiswa</li> <li>• Dokumentasi : Foto, video, catatan lapangan, dan catatan wawancara</li> <li>• Memanfaatkan sumber belajar yang ada didalam dan diluar ruangan</li> </ul>
5	Evaluasi <p>Tahapan evaluasi merupakan tindakan yang dilakukan di setiap tahapan ADDIE, artinya setelah tahapan yang telah dijelaskan sebelumnya akan dilakukan evaluasi. Sehingga ada empat evaluasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: evaluasi tahapan analisis, evaluasi tahapan desain, evaluasi tahapan pengembangan dan evaluasi tahapan implementasi</p>

Subjek dalam penelitian ini terdiri dari dua objek, yaitu: pertama, 5 validator yang memberikan penilaian terhadap produk e-panduan praktikum yang dikembangkan dan instrumen penelitian lainnya yaitu 3 dosen Pendidikan Kimia, 1 dosen Ipa Metodologi Penelitian dan Statistika UIN Antasari Banjarmasin, dan 1 dosen Teknologi Pendidikan. Kedua, 16 mahasiswa angkatan 2023 di Universitas

Lambung Mangkurat yang akan menggunakan, mengoperasikan, memberikan penilaian pada e-panduan praktikum dan mengikuti tes keterampilan proses sains. Sedangkan untuk objek dalam penelitian ini yaitu e-panduan praktikum terintegrasi representasi kimia untuk melatih keterampilan proses sains dan perangkat penelitian lainnya seperti lembar validasi, angket (keterbacaan dan respon), lembar observasi dan instrumen tes untuk melatih keterampilan proses sains.

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP ULM Banjarmasin. Beralamat di jalan Brigjen H. Hasan Basri, Kayu Tangi, Kelurahan Pangeran, Kec. Banjarmasin Utara, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan di semester ganjil 2022/2023, dimulai pada bulan November 2023. Perangkat yang digunakan pada penelitian ini di antaranya adalah silabus yang berisi seperangkat pelaksanaan pembelajaran dan penilaian yang disusun secara sistematis dan e-panduan praktikum yang dikembangkan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen tes yang digunakan untuk mengetahui hasil dari keterampilan proses sains mahasiswa dan instrumen non tes yang terdiri dari instrumen kevalidan, kepraktisan, angket respon, dan angket uji keterbacaan dari e-panduan praktikum yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini akan divalidasi terlebih dahulu sebelum diuji cobakan. Hasil dari uji coba digunakan untuk menganalisis tingkat kevalidan dan reliabilitas instrumen yang digunakan tersebut.

Tahapan pengujian cobaan produk yang dikembangkan pada penelitian ini di antaranya adalah uji kelayakan produk, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba terbatas. Teknik analisis data pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis tingkat validitas, praktikalitas, dan keefektivan dari produk yang dikembangkan. Validasi yang diketahui persentasenya dapat dicocokkan dengan kriteria validitas seperti yang disajikan dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Kategori hasil validasi**

No.	Kriteria Validasi	Keterangan
1	$X > 4,20$	Sangat valid
2	$3,40 < X \leq 4,20$	Valid
3	$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup valid
4	$1,80 < X \leq 2,60$	Kurang valid
5	$X \leq 1,80$	Tidak valid

(Sevtia et al, 2022)

Analisis praktikalitas media e-panduan praktikum melalui data angket keterbacaan, angket respon mahasiswa, angket respon dosen, keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar observasi dengan menggunakan perhitungan rumus persentase. Hasil persentase tersebut kemudian dicocokkan dengan tabel kategori praktikalitas yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Kategori praktikalitas**

Rata-rata Total	Klasifikasi Sikap
$4,25 < P \leq 5,00$	Sangat Praktis
$3,50 < P \leq 4,25$	Praktis
$2,5 < P \leq 3,50$	Cukup Praktis
$1,5 < P \leq 2,50$	Kurang Praktis
$1,00 < P \leq 1,5$	Tidak Praktis

(Syahmani & Amini, 2019)

Analisis efektivitas dilakukan melalui nilai hasil *pretest* dan *posttest* dengan 5 soal uraian/esai keterampilan proses sains, kemudian dihitung untuk mendapatkan nilai persentasenya yang kemudian dapat ditentukan kategori keterampilan proses sains-nya dengan tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Kriteria penilaian keterampilan proses sains**

Nilai KPS	Kriteria
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

(Diadaptasi dari: Widoyoko, 2012)

Hasil data *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis perbandingan dari sebelum dan sesudah penggunaan dari produk e-panduan praktikum yang dikembangkan. Selain itu dilakukan uji normalitas yang digunakan untuk mengetahui efektivitas panduan praktikum yang dikembangkan dengan menggunakan rumus Meltzer sebagai berikut.

$$N \text{ gain} = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan :

N gain = nilai uji normalitas gain

Spost = skor pretest

Spre = skor posttest

Sideal = skor maksimum

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori pada tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Kategori nilai N-Gain**

No	N-gain	Keterangan
1.	$(g) > 0,7$	Tinggi
2.	$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang
3.	$< 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu berupa e-panduan praktikum terintegrasi representasi kimia pada materi hidrokarbon yang diuji cobakan ke mahasiswa pendidikan kimia Angkatan 2023. Pada penelitian ini, selain menghasilkan suatu produk pengembangan juga dihasilkan data penelitian yang diperlukan yakni berupa data tes dan non tes.

### Analisis (*Analyze*)

Hasil pada tahap analisis ini yang pertama analisis kebutuhan. Di mana terdapat 91,7% mahasiswa menyukai praktikum, tetapi sebanyak 67% menyatakan bahwa mahasiswa kesulitan dalam kegiatan praktikum itu sendiri, serta 58% mahasiswa mengatakan bahwa tidak mengetahui apa arti dari representasi kimia. Kedua adalah tahap analisis kurikulum, di mana kurikulum yang digunakan adalah kurikulum Kurikulum Merdeka Belajar-Kampus Merdeka. Ketiga adalah tahap analisis materi hidrokarbon yang menyesuaikan dengan karakteristik materi. Keempat tahap analisis karakteristik mahasiswa, di mana mahasiswa masih belum mampy

memahami materi secara mandiri dan belum terbiasa melakukan penyelesaian terhadap masalah-masalah pada praktikum maupun soal. Berdasarkan tahap analisis tersebut maka sangat relevan untuk mengembangkan e-panduan praktikum terintegrasi representasi kimia pada materi hidrokarbon yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

### Desain (Design)

Adapun beberapa hasil dari tahapan design ini, yaitu tujuan pembelajaran dan komponen e-panduan praktikum tersebut. Hasil tahapan ini secara rinci dipaparkan sebagai berikut.

#### 1. Tujuan Pembelajaran

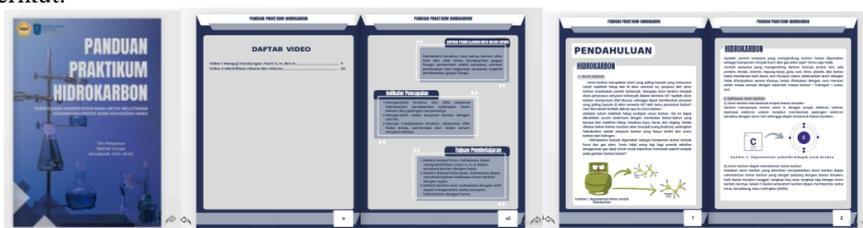
Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sebagai berikut dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

**Tabel 6. Tujuan pembelajaran**

CPMK	
Memahami struktur, tata nma, isomer, sifat fisik dan sfat kimia berdasarkan gugus fungsi, persamaan reaksi senyawa, sumber pembuatan dan kegunaan senyawa organik berdasarkan gugs fungsi	
Indikator Pencapaian	Tujuan Pembelajaran
1. Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	1. Melalui eksperimen, mahasiswa dapat mengidentifikasi unsur C,H,O dalam senyawa karbon dengan tepat.
2. Menganalisis reaksi senyawa karbon dengan cermat.	2. Melalui diskusi kelompok, mahasiswa dapat mendeskripsika kekhasan atom karbon dengan tepat.
3. Mampumenjelaska struktur, tatanama, sifat fisika kimia, isomerisasi dan reaksi umum senyawa alkana.	3. Melalui latihan soal, mahasiswa dapat menganalisis reaksi senyawa hidrokarbon dengan benar.

#### 2. Komponen e-panduan praktikum

Adapun komponen e-panduan praktikum dapat dilihat pada gambar-gambar berikut.



**Gambar 1. Komponen sampul, halaman awal, dan kegiatan pembelajaran dalam e-panduan praktikum**

Dalam tahap ini juga menghasilkan desain keseluruhan dari e-panduan praktikum yang dapat di-scan melalui *barcode* gambar 2 berikut.



**Gambar 2. Scan barcode**

### Pengembangan (*Development*)

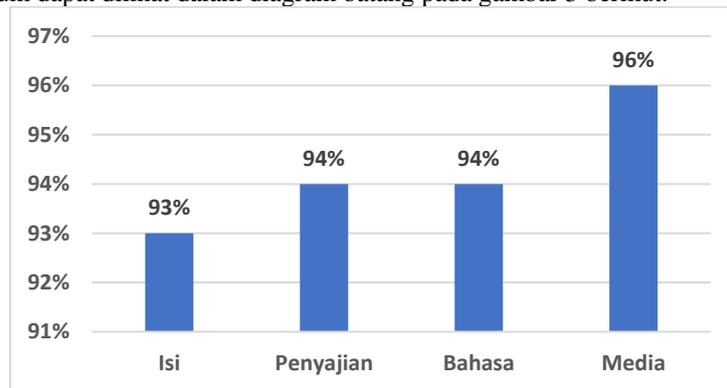
Media yang telah dikembangkan pada tahap analisis kemudian divalidasi oleh tim validator yang bertujuan untuk mengetahui validitas serta kelayakan bahan ajar sebelum dilanjutkan ke tahap implementasi. Penilaian para ahli untuk setiap komponen secara rinci dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

**Tabel 7. Hasil uji validitas panduan praktikum**

Validator	Skor Validasi				Persentase
	Aspek Isi	Aspek Penyajian	Aspek Kebahasaan	Aspek Media	
I	70	70	60	50	100%
II	56	58	53	47	86%
III	67	69	56	47	96%
IV	70	70	60	49	100%
V	61	64	52	47	90%
<b>Persentase</b>	<b>93%</b>	<b>94%</b>	<b>94%</b>	<b>96%</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>95,25%</b>				

Keterangan: Validator I (Dr. H. Rusmansyah, M.Pd.), Validator II (Dr. Arif Sholahuddin, S.Pd,M.Sc), Validator III (Drs. Rilia Iriani, M.Si), Validator IV (Yogo Dwi Prasetyo, M.Pd., M.Sc.), Validator V ( Dra. Hj. Noor Jennah)

Adapun rekapitulasi setiap aspek penilaian validitas media e-panduan praktikum dapat dilihat dalam diagram batang pada gambar 3 berikut.



**Gambar 3. Hasil validitas peraspek**

Berdasarkan hasil perhitungan, dinyatakan bahwa kevalidan dari panduan praktikum oleh ahli termasuk dalam kategori “sangat valid”.

### Implementasi (*Implementation*)

#### Hasil uji praktikalitas e-Panduan Praktikum

Uji kepraktisan ini diketahui berdasarkan persentase angket keterbacaan oleh mahasiswa, angket respon mahasiswa, angket respon dosen, dan lembar observasi kemampuan dosen menguasai panduan praktikum. Uji keterbacaan panduan praktikum yang dikembangkan dilakukan sebanyak tiga tahapan, yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba terbatas. Hasil uji perorangan didapatkan dari angket keterbacaan yang diberikan pada 3 orang mahasiswa pendidikan kimia. Adapun hasil uji keterbacaan pada uji perorangan dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

**Tabel 8. Hasil Uji Keterbacaan panduan praktikum pada uji coba perorangan**

No.	Nama	Jumlah Skor	Persentase	Keterangan
1.	Salma Husna	20	80%	Praktis
2.	Melani Soviyani	20	80%	Praktis
	Fatliawar			
3.	Muhammad Iqbal	18	72%	Praktis
	Maulana			
<b>Rata-rata</b>			<b>76 %</b>	<b>Praktis</b>

Hasil uji coba kelompok kecil didapatkan dari angket keterbacaan yang diberikan pada 5 orang mahasiswa pendidikan kimia. Adapun hasil uji keterbacaan pada uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

**Tabel 9. Hasil uji Keterbacaan panduan praktikum pada uji coba kelompok kecil**

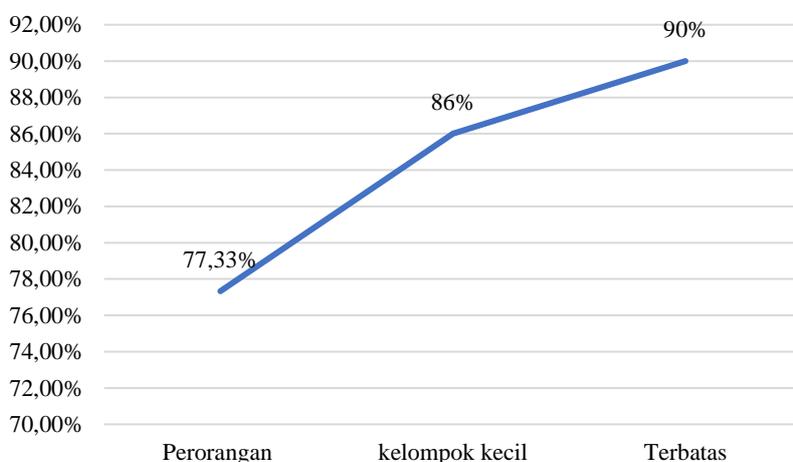
No.	Jumlah Skor	Persentase	Keterangan
1.	21	84%	Sangat Praktis
2.	22	88%	Sangat Praktis
3.	23	92%	Sangat Praktis
4.	21	84%	Sangat Praktis
5.	20	80%	Praktis
		<b>86%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Hasil uji coba terbatas didapatkan dari angket keterbacaan yang diberikan pada 16 orang mahasiswa pendidikan kimia. Adapun hasil uji keterbacaan pada uji coba terbatas dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

**Tabel 10. Hasil uji keterbacaan panduan praktikum pada uji coba terbatas**

No.	Nama	Jumlah Skor	Persentase	Keterangan
1.	MHS 1	24	96%	Sangat Praktis
2.	MHS 2	24	96%	Sangat Praktis
3.	MHS 3	23	92%	Sangat Praktis
4.	MHS 4	20	80%	Sangat Praktis
5.	MHS 5	22	88%	Sangat Praktis
6.	MHS 6	23	92%	Sangat Praktis
7.	MHS 7	24	96%	Sangat Praktis
8.	MHS 8	20	80%	Praktis
9.	MHS 9	22	88%	Sangat Praktis
10.	MHS 10	20	80%	Praktis
11.	MHS 11	23	92%	Sangat Praktis
12.	MHS 12	21	84%	Sangat Praktis
13.	MHS 13	23	92%	Sangat Praktis
14.	MHS 14	22	88%	Sangat Praktis
15.	MHS 15	24	96%	Sangat Praktis
16.	MHS 16	23	92%	Sangat Praktis
<b>Rata-rata</b>			<b>90%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Adapun visualisasi data dari setiap pernyataan dari uji coba perorangan, kelompok kecil, dan uji coba terbatas disajikan pada gambar 4 berikut.



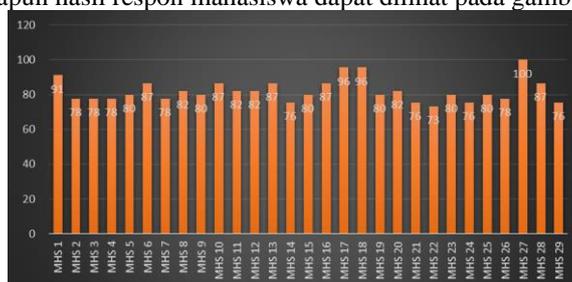
Gambar 4. Hasil persentase uji keterbacaan

Peningkatan hasil uji keterbacaan terjadi karena telah dilakukan uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil. Kedua uji coba tersebut menyempurnakan e-panduan praktikum yang dikembangkan sehingga pada saat uji coba lapangan menghasilkan e-panduan praktikum yang sangat praktis untuk digunakan. Selain itu, dalam kolom saran dan komentar, mahasiswa memberikan komentar yang positif dan negatif terhadap e-panduan praktikum yang dikembangkan yang dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.

Komentar Negatif	Komentar Positif
<p>D. Komentar dan Saran</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada halaman 3. untuk warna latar di contoh soal sebaiknya sama dengan backgroundnya, sehingga warna tersebut tidak terd...</li> <li>• Pada halaman 6. Untuk penditran Reakomian masih ada... yang ket...</li> </ul>	<p>D. Komentar dan Saran</p> <p>... E. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantu dalam penyempurnaan...</p>

Gambar 5. Komentar positif dan komentar negatif

Angket respon bertujuan untuk mengukur reaksi pembaca terhadap panduan praktikum yang dikembangkan baik dari tampilan, materi, dan bahasa. Hasil uji respon mahasiswa didapatkan dari angket respon yang diberikan kepada 16 orang mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2023 setelah melakukan pembelajaran praktikum. Adapun hasil respon mahasiswa dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



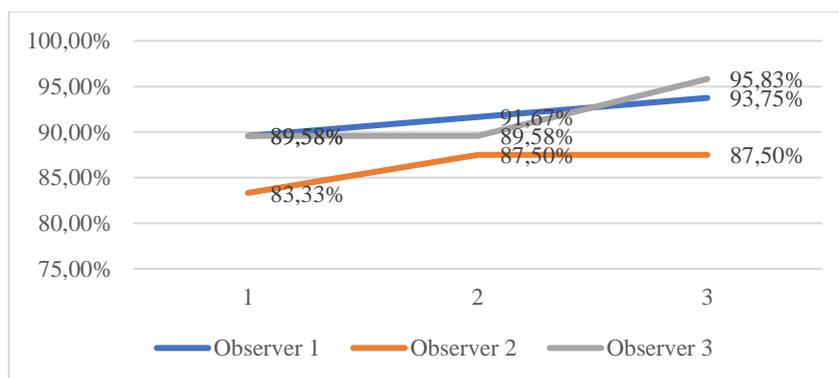
Gambar 6. Hasil respon mahasiswa

Hasil perhitungan dari data tersebut menunjukkan bahwa persentase respon mahasiswa didapatkan 82% di mana masuk dalam kategori sangat praktis. Hasil uji respon dosen didapatkan dari angket respon dosen, di mana hasil persentase respon

dosen sebesar 90.90% yang berarti masuk dalam kategori sangat praktis.

**Hasil Observasi terhadap Penggunaan Panduan Praktikum**

Hasil observasi dosen menggunakan praktikum digunakan unyuk melihat nilai kepraktisan panduan praktikum. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar 7 berikut.

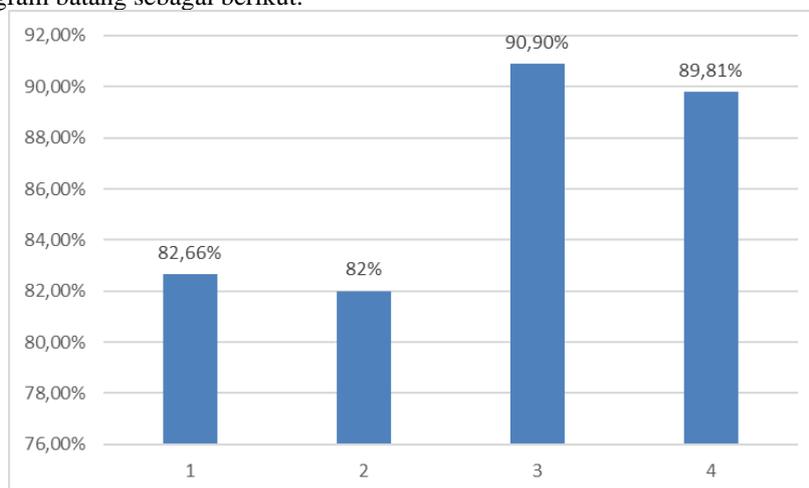


**Gambar 7. Hasil observer pembelajaran**

**Keterangan:**

- Observer I : Handi Al Fakhri, S.Pd.
- Observer II : Nur Khairona Alifa
- Observer III : Mei Nur Safitri

Persentase rata-rata yang diberikan oleh 3 orang observer adalah sebesar 89,81%, termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan semua hasil uji coba tingkat kepraktisan panduan praktikum di atas, maka dapat disimpulkan dengan diagram batang sebagai berikut.



**Gambar 8. Hasil observer pembelajaran**

**Keterangan :**

- 1 = Keterbacaan
- 2 = Respon Mahasiswa
- 3 = Respon Dosen
- 4 = Kemampuan Observasi Dosen Menggunakan e-Panduan Praktikum

Berdasarkan gambar 5 di atas menunjukkan bahwa semua komponen penilaian praktikalitas berada pada kategori sangat praktis dengan rata-rata 86,34% yang menandakan bahwa e-panduan praktikum praktis untuk digunakan dalam pembelajaran materi hidrokarbon di praktikum kimia sekolah.

### Evaluasi (*Evaluation*)

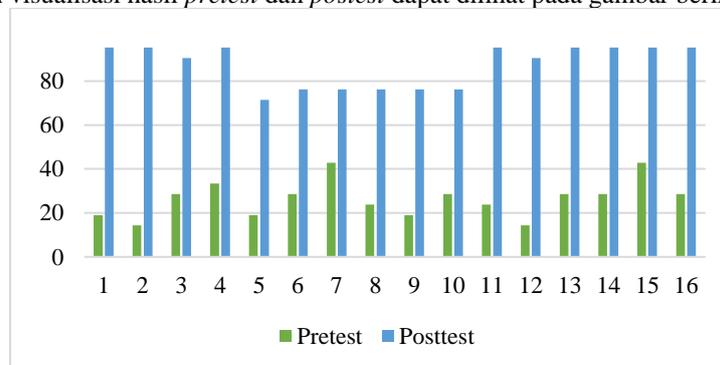
#### Hasil Uji Efektivitas

Hasil uji efektivitas didapat dari rata-rata nilai *pretest* dan *postes*. Uji coba ini dilakukan pada mahasiswa yang melakukan praktikum di laboratorium sebelum dilaksanakan praktikum dan sesudah melaksanakan praktikum dengan memberikan tes keterampilan proses sains kepada 16 orang mahasiswa dengan jumlah soal sebanyak 5 soal essai materi hidrokarbon. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan akumulasi perhitungan dari rata-rata nilai *pretest* dan *postest* mahasiswa yang dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

**Tabel 11. Rata-Rata hasil tes keterampilan proses sains**

Test	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata
Pre-test	14,28	42,85	28,56
Post-test	71,42	95,23	83,32

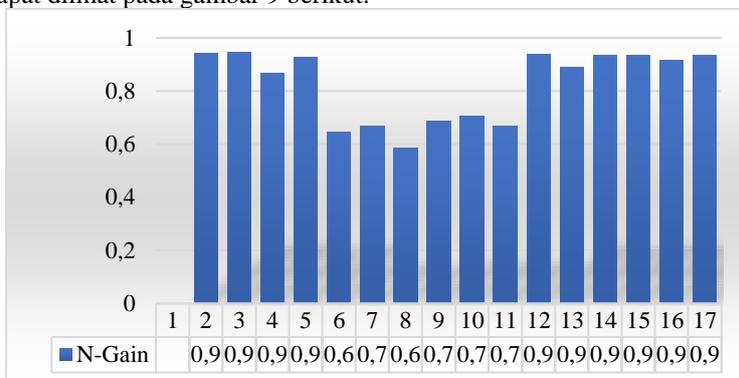
Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik meningkat dari rata-rata nilai pre-test 28,56 dengan kategori kurang terampil menjadi 83,32 dengan kategori sangat terampil setelah menggunakan e-panduan praktikum terintegrasi representasi kimia. Rata-rata pre-test dan post-test yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai post-test lebih tinggi daripada nilai pre-test, sehingga dapat dinyatakan bahwa e-panduan praktikum yang digunakan pada pembelajaran efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Adapun visualisasi hasil *pretest* dan *postest* dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 9. Hasil pre-test dan post-test dari mahasiswa**

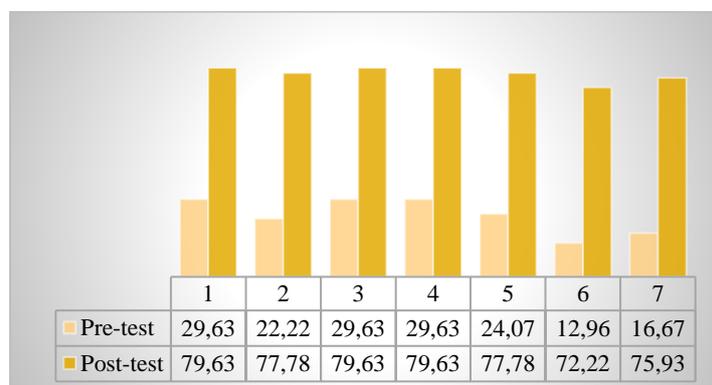
Data hasil pre-test dan post-test yang diperoleh dari tes keterampilan proses sains selanjutnya diolah menjadi data N-gain untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa mengalami peningkatan keterampilan proses sains setelah mengikuti pembelajaran praktikum pada materi hidrokarbon menggunakan e-pandaun praktikum. Hasil N-gain pada uji coba terbatas terjadi peningkatan keterampilan proses sains dengan rata-rata nilai N-gain yang diperoleh dengan taraf pencapaian tinggi sebesar 0,82. Artinya, dapat dinyatakan e-panduan praktikum yang dikembangkan sudah efektif dan memberikan kontribusi dengan baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa karena mengalami perubahan

signifikan pada nilai N-gain yang termasuk dalam kategori tinggi. Visualisasi nilai N-Gain dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Hasil nilai n-Gain Mahasiswa

Adapun indikator KPS yang digunakan dalam instrumen tes penelitian ini yaitu: merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengobservasi, mengidentifikasi variabel, mengidentifikasi operasional variabel, menganalisis data, dan menyimpulkan Hasil perbandingan data tes pre-test dan post-test berdasarkan indikator KPS dapat dilihat pada Gambar 10. Tujuan analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas LKPD yang dikembangkan terhadap indikator KPS yang diteliti.



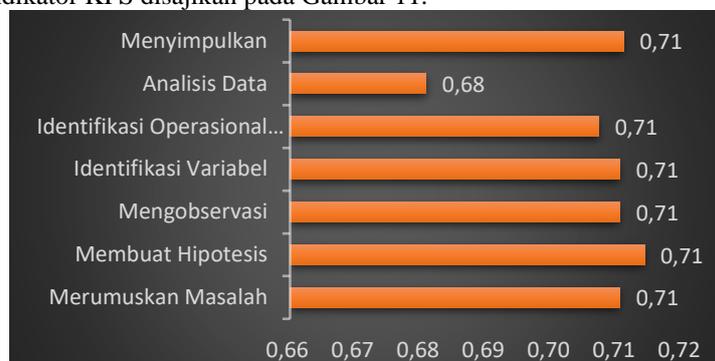
Gambar 10. Hasil *Pre-test* dan *Post-test* tiap indikator KPS

**Keterangan :**

- 1 = Merumuskan masalah
- 2 = Membuat hipotesis
- 3 = Mengobservasi
- 4 = Mengidentifikasi variabel
- 5 = Mengidentifikasi operasional variabel
- 6 = Menganalisis data
- 7 = Menyimpulkan

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan mahasiswa memiliki peningkatan pemahaman yang beragam terkait indikator KPS dilihat dari perbandingan nilai pre-test dan post-test. Peningkatan skor KPS berdasarkan indikator KPS perlu diolah lebih lanjut untuk menunjukkan apakah panduan praktikum yang dikembangkan efektif sehingga dilakukan analisis menggunakan uji N-Gain. Adapun skor N-Gain untuk

setiap indikator KPS disajikan pada Gambar 11.



Gambar 10. Hasil n-Gain tiap indikator KPS

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan keberagaman data N-Gain yang diperoleh peserta didik pada setiap indikator. Perbedaan ini disebabkan karena uji N-Gain menggunakan data peningkatan dari pre-test dan post-test, sehingga semakin tinggi peningkatannya maka semakin tinggi skor. Produk E-Panduan praktikum yang terintegrasi representasi kimia pada materi hidrokarbon yang dikembangkan telah terbukti meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa e-panduan praktikum hidrokarbon terintegrasi representasi kimia untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan kimia dinyatakan “sangat valid” dengan skor validitas 95,02%. Tingkat kepraktisan produk yang dikembangkan juga memenuhi kategori “sangat praktis” dengan skor praktikalitas 86,34%. Dan tingkat keefektifan memenuhi berada pada kategori “tinggi”, dengan nilai N-Gain 0,82.

## DAFTAR RUJUKAN

- Almubarak, & Iriani, R. (2021). Pengembangan Modul Kimia Berkonteks Lahan Basah Sebagai Penguatan Model Mental : Augmented Reality & Chemical. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(2), 57-68.
- Almubarak, A., Saadi, P., Prayogi, R., & Maldini, P. P. (2023). Assessing Students Understanding of Chemical Bonds Material by Rasch Modeling. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 5(3), 217-232. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v5i3.22242>
- Asmaningrum, P. H., Khoirudin, I., dan Kamariah. (2018). Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar Terintegritas Etnokimia Untuk Mahasiswa. *Jurnal Tadris Kimiya*. Vol 3. No. 2. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i2.3205>
- Barke, H.-D., Harsch, G., & Schmid, S. (2012). *Essentials of Chemical Education*. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952. Springer.
- Barke, H.-D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2009). Misconceptions in Chemistry (Addressing Perceptions in Chemical Education). *Sense Publisher*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-70989-32>
- Chee, Y. S. (2015). *Games-to-Teach or Games-to-Learn: Addressing the Learning Needs of Twenty-First Century Education Through Performance*. In T.-B.
- Cheng, M., & Gilbert, J. K. (2009). Introduction: Macro, Submicro and Symbolic Representations and the Relationship Between Them: Key Models in

- Chemical Education. In J. K. Gilbert & D. Treagust (Eds.), *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education* (p. 369). Springer.
- Darmiyanti, W., Rahmawati, Y., Kurniadewi, F., & Ridwan, A. (2017). Analisis Model Mental Siswa Dalam Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 8E Pada Materi Hidrolisis Garam. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 7(1), 38-51. <https://doi.org/10.21009/jrpk.071.06>
- Guo, Z., Sharma, P., Martinez, A., Du, L., & Abraham, R. (2021). Multilingual Molecular Representation Learning via Contrastive Pre-training. *Proceedings Ofthe 60th Annual Meeting Ofthe Association for Computational Linguistics*, 1,3441-3453. <https://doi.org/10.18653/v1/2022.acl-long.242>
- Hakim, L. N., Wedi, A., & Praherdhiono, H. (2020). Electronic Module (E-Module) Untuk Memfasilitasi Siswa Belajar Materi Cahaya dan Alat Optik Di Rumah. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(3), 239-250.
- Lestari, M. Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan Proses Sains ( KPS) pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar 1. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 49-54
- Liani, M. A., Irhasyuarna, Y., & Hamid, A. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Pada Materi Hidrokarbon. *Journal of Chemistry and Education*, 4(2), 46-51. <https://doi.org/10.20527/jcae.v4i2.621>
- Marini, E., & Saadi, P. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 10 Banjarmasin Pada Materi Hidrokarbon. *Journal of Chemistry and Education*, 1(2), 187-194.
- Mawarni, P., Milama, B., & Sholihat, R. N. (2021). Persepsi Calon Guru Kimia Mengenai Literasi Digital Sebagai Keterampilan Abad 21. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 2849-2863. <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i2.28394>
- Septiyani, S. U., Hamid, A., & Winarti, A. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Menggunakan Model Accelerated Learning Berbantuan Hyperchem Materi Hidrokarbon di SMA PGRI 6 Banjarmasin. *Journal of Chemistry and Education*, 2(1), 10-16.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Taber, K. S. (2013). Revisiting the chemistry triplet: Drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(2), 156-168. <https://doi.org/10.1039/c3rp00012e>
- Taber, K. S. (2013). Three levels of chemistry educational research. *Chemistry Education Research and Prattice*, 14, 151-155. <https://doi.org/10.1039/C3RP90003G>
- Widoyoko, E. P. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Winarti, A., Almubarak, A., & Saadi, P. (2021). Visual learning style-based chemistry mental model representation through transformative online learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2104(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012023>