

## Pengembangan Panduan Praktikum Elektronik Berbasis Green Chemistry Dengan Model Problem Based Learning Materi Ikatan Kimia

Riski Dwi Saputri<sup>1</sup>, Nancy Willian<sup>2</sup>, Yudi Umara<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Kimia, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jl. Raya Dompok, Dompok, Kec. Bukit Bestari, Kota Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29115  
2003040008@student.umrah.ac.id

### Abstract

The objectives of this research are 1) to find out the process of developing a green chemistry-based electronics practicum guide with a problem based learning model on chemical bonding material 2) to find out the validity of developing a green chemistry-based electronics practicum guide with a problem based learning model on chemical bonding material 3) to find out the practicality of developing a practicum guide green chemistry-based electronics with a problem based learning model regarding chemical bonds. This research is research into the R&D model of Hanaffin and Peck (needs analysis, design, development and implementation). This research involved class XI 3 students at SMAN 2 Tanjungpinang, while the sample was 40 students. The results of the research show that the development of the electronic practicum guide meets the valid criteria with material validation test results of 75.00% in the valid category. The results of the validation test for teaching materials were 75.00% valid criteria. The results of the test on the practicality of the teacher's response received a score of 87.50%, a very practical criterion, and the practicality of the student's response was 83.55%, a very practical criterion. Based on the research findings that have been carried out, it can be concluded that the green chemistry-based electronic practicum guide with a problem based learning model on chemical bonding material is valid and practical to use as teaching material.

**Keyword:** green chemistry; electronic practicum guide; problem based learning

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui proses pengembangan panduan praktikum elektronik berbasis *green chemistry* dengan model *problem based learning* materi ikatan kimia 2) mengetahui validitas pengembangan panduan praktikum elektronik berbasis *green chemistry* dengan model *problem based learning* materi ikatan kimia 3) mengetahui praktikalitas pengembangan panduan praktikum elektronik berbasis *green chemistry* dengan model *problem based learning* materi ikatan kimia. Penelitian ini penelitian R&D model Hanaffin dan Peck (analisis kebutuhan, desain, pengembangan serta implementasi). Penelitian ini melibatkan peserta didik kelas XI 3 SMAN 2 Tanjungpinang, sedangkan sampelnya ialah 40 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan panduan praktikum elektronik memenuhi kriteria valid dengan hasil uji validasi materi sebesar 75,00% kategori valid. Hasil uji validasi bahan ajar sebesar 75,00% kriteria valid. Hasil uji praktikalitas respon guru mendapat skor sebesar 87,50% kriteria sangat praktis serta praktikalitas respon peserta didik sebesar 83,55% kriteria sangat praktis. Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum elektronik berbasis *green chemistry* dengan model *problem based learning* materi ikatan kimia valid dan praktis digunakan sebagai bahan ajar.

**Kata Kunci:** green chemistry; panduan praktikum elektronik; problem based learning

Copyright (c) 2024 Riski Dwi Saputri, Nancy Willian, Yudi Umara

Corresponding author: Riski Dwi Saputri

Email Address: 2003040008@student.umrah.ac.id (Jl. Raya Dompok, Dompok, Kec. Bukit Bestari, Kota Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29115)

Received 23 June 2024, Accepted 28 June 2024, Published 5 July 2024

## PENDAHULUAN

Praktikum ialah jenis latihan di mana beragam masalah diselesaikan dengan menggunakan ide-ide yang dipelajari melalui eksperimen yang menekankan pengalaman langsung. Menurut Sirait & Lubis (2020) pembelajaran teori dan praktikum di laboratorium merupakan bagian integral dari proses pendidikan. Praktikum adalah metode untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang ide-ide

yang diajarkan di kelas melalui pemberian pengalaman langsung kepada mereka. Kegiatan praktikum memungkinkan peserta didik mengalami, menemukan, serta membuktikan konsep melalui pengamatan fenomena yang terjadi.

Praktikum tidak dapat dilakukan tanpa bahan kimia, umumnya diperoleh dari industri bahan kimia. Ini menunjukkan bahwa kimia selalu ada dalam kehidupan manusia, baik dalam industri, sehari-hari, atau pembelajaran. Konsep *green chemistry* mencakup hal-hal seperti penggunaan katalis dalam reaksi, reagen yang aman, bahan dasar terbarukan, peningkatan efisiensi ekonomi, dan pelarut ramah lingkungan.

Hal ini juga mencakup hal-hal seperti meminimalkan limbah dari hasil praktik dan meningkatkan keselamatan di laboratorium. Harijati (2016) mengatakan bahwa *green chemistry* adalah kimia yang ramah terhadap lingkungan. Prinsip *green chemistry* bisa membuat praktikum lebih aman buat dilakukan oleh siswa secara mandiri.

Dari hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa aktivitas praktikum bermanfaat. Ini termasuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam konsep kimia, meningkatkan kemampuan mereka dalam mengumpulkan informasi, meningkatkan motivasi mereka untuk belajar, menjadi lebih terbuka, kreatif, kritis, dan terampil. Siswa akan lebih mampu memahami dan menghubungkan konten pembelajaran yang lebih relevan dengan lingkungannya dan memberikan makna pendidikan yang lebih besar bila disajikan dalam bentuk tantangan kontekstual yang sering dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Studi pendahuluan melibatkan satu guru kimia serta siswa di kelas XI 3 SMA Negeri 2 Tanjungpinang melalui wawancara. Hasil dari wawancara yang dilaksanakan dengan guru serta peserta didik menunjukkan jika bahan ajar yang dikenakan saat praktikum yaitu buku cetak kimia. Buku yang selama ini dipakai sebagai panduan praktikum juga buku cetak kimia. Selain itu alat dan bahan penunjang praktikum kurang memadai sehingga jarang melakukan praktikum.

Buku cetak kimia yang memuat praktikum didalamnya hanya tersedia alat, bahan, dan langkah kerja membuat pelaksanaan praktikum tidak beraturan dan tidak ada tahapan untuk menganalisis masalah. Materi yang dipakai pada penelitian ini ialah materi ikatan kimia. Untuk itu, diperlukan suatu strategi pembelajaran kimia yang didasarkan pada objek nyata yaitu dengan praktikum. Berdasarkan dari permasalahan yang sudah dijabarkan peneliti tertarik buat melaksanakan penelitian berjudul “Pengembangan Panduan Praktikum Elektronik Berbasis *Green Chemistry* dengan Model *Problem Based Learning* Materi Ikatan Kimia”.

## **METODE**

Jenis studi dikenakan yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*), ialah upaya buat menciptakan serta memvalidasi aplikasi produk pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Panduan Praktikum Elektronik Berbasis *Green Chemistry* dengan Model *Problem Based Learning* Materi Ikatan Kimia.

Menurut Maydiantoro (2021) bahwa *Research and Development* ialah metodologi kajian digunakan guna membuat serta mengevaluasi barang-barang yang akan dipakai dalam bidang pendidikan di masa depan. Alih-alih menguji ide, penelitian pengembangan bertujuan untuk membuat serta hasilkan produk materi, media, alat, serta strategi pembelajaran yang akan dipakai buat mengatasi pembelajaran di kelas ataupun laboratorium.

Prosedur dalam studi ini, model penelitian dan pengembangan Hannafin dan Peck meliputi 3 tahapan yakni pada tahap analisis kebutuhan, peneliti melakukan analisis sesuai kebutuhan di sekolah dan dirumuskan seperti analisis masalah, analisis sumber belajar, dan analisis materi melalui capaian pembelajaran kurikulum merdeka. Kedua tahap desain, peneliti melakukan perancangan seluruh isi bahan ajar panduan praktikum elektronik melalui storyboard. Ketiga tahap pengembangan serta implementasi, produk pembelajaran kemudian dievaluasi untuk menghasilkan perangkat yang sesuai dengan kebutuhan. Penilaian formatif dilakukan sepanjang proses pengembangan terhadap bahan ajar panduan praktikum elektronik dilakukan melalui uji validasi ahli materi dan bahan ajar yang dilakukan Dosen Pendidikan Kimia Universitas Maritim Raja Ali Haji, serta uji praktikalitas oleh satu pendidik serta peserta didik yang dilaksanakan 40 siswa kelas XI 3 di SMA Negeri 2 Tanjungpinang.

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini mencakup:

#### 1. Metode Wawancara

Wawancara bertujuan buat mengetahui permasalahan dan kebutuhan pada Materi kimia di kelas XI SMA Negeri 2 Tanjungpinang.

#### 2. Teknik Validasi Data

Menurut menyatakan bahwa validitas merujuk pada tingkat kesesuaian antara data yang dihasilkan tentang subjek penelitian dan kinerja sebenarnya dari subjek penelitian. Dengan kata lain, data dikatakan valid jika tidak ada perbedaan antara kinerja sebenarnya dari subjek penelitian dan data yang dilaporkan oleh peneliti.

#### 3. Metode Analisis Data

Peneliti menggunakan teknik analisis data kuantitatif. Menurut Sugiyono (2019) bahwa langkah-langkah analisis data kuantitatif ke skala likert sebagai berikut:

- a. Mengubah nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif dengan skala likert.
- b. Menentukan presentase validasi panduan praktikum elektronik untuk setiap aspek kriteria.
- c. Menganalisis validasi pengembangan panduan praktikum elektronik dengan menghitung rata-rata validator, selanjutnya dicocokkan dengan kriteria produk pengembangan (kriteria validasi).

Indikator dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan penelitian. Realistis, indikator keberhasilan penelitian dapat diukur untuk menunjukkan perbedaan antara kondisi awal dan akhir. Selain itu, pengaturan indikator ini dapat digunakan untuk menentukan kapan tindakan dapat dihentikan. Jumlah peserta didik yang mencapai target ketuntasan minimal adalah ukuran keberhasilan penelitian. Dalam penelitian ini pedoman dikatakan valid atau praktis jika nilai valid atau praktisannya  $\geq 62,51\%$ , dan dianggap tidak valid atau praktis jika  $< 62,51\%$ . Uji validasi atau

praktikalitas akan diulangi kembali oleh peneliti apabila nilai validasi atau praktikalitas penelitian tidak  $\geq 62,51\%$ .

## **HASIL DAN DISKUSI**

Analisis kebutuhan, desain, pengembangan dan pelaksanaan termasuk dalam studi dan pengembangan panduan praktikum elektronik menggunakan model pengembangan Hannafin & Peck. Analisis kebutuhan adalah langkah awal dalam penelitian ini untuk mengetahui apa yang diperlukan untuk pembelajaran kimia di kelas.

Menurut hasil analisis kebutuhan, belum ada bahan ajar yang diberikan kepada pedoman pelaksanaan aktivitas praktikum peserta didik. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor. Misalnya, bahan ajar praktikum selalu berupa buku cetak kimia dan guru hanya menggunakan pendekatan ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Akibatnya, tujuan menggunakan bahan ajar praktikum sebagai alat untuk menilai keterampilan psikomotorik peserta didik tidak tercapai, secara tidak langsung dapat menghilangkan keinginan siswa untuk membuat sesuatu baru dan terlibat dalam aktivitas selama pembelajaran.

Ini sejalan dengan gagasan Firmansyah dkk (2019) bahwa keterampilan proses sains (KPS) dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa, terutama dalam situasi di mana metode eksperimen yang dibantu oleh panduan praktikum diperlukan untuk proses pembelajaran. Kegiatan praktikum dapat dilakukan apabila peserta didik difasilitasi dengan bahan ajar seperti panduan praktikum elektronik.

Menurut Yulita (2017) bahwa panduan praktikum merupakan literatur cetak yang mencakup pengetahuan tentang pedoman pelaksanaan praktikum, prosedur pelaksanaan, dan analisis data. Panduan praktikum elektronik disusun dengan komponen yang terdiri dari pendahuluan, isi, dan penutup. Ini serupa dengan pendapat El-Hamra dkk (2023) bahwa panduan praktikum memberikan instruksi tentang berbagai aspek praktikum, seperti persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan.

Alat dan bahan yang tidak memadai adalah masalah selanjutnya, yang menyebabkan peserta didik jarang melakukan praktikum. Namun, praktik kimia hijau dapat mengatasi masalah ini. Menurut Marpaung (2023) metode ini memiliki beberapa keunggulan. Pertama, karena praktikum ini menggunakan bahan-bahan alami, praktisi dapat melakukannya dengan aman di mana pun dan kapan pun. Kedua, bahan-bahan yang digunakan mudah diakses dan aman.

Adapun materi yang dipraktikkan adalah materi ikatan kimia menurut Kemendikbud (2022) bahwa lebih spesifiknya capaian pembelajaran fase f kelas XI kimia dengan pertimbangan kemudahan dan kepraktisannya untuk diterapkan dalam praktikum. Dengan menerapkan teori melalui kegiatan praktikum, diperlukan strategi pembelajaran berbasis masalah yang berhubungan langsung dengan situasi dunia nyata. Tujuannya adalah untuk meningkatkan keterampilan proses, kemampuan memecahkan masalah, dan minat dan sikap peserta didik. Nurmaya & Sirajudin (2018) menyatakan

bahwa panduan praktikum penting untuk pelaksanaan praktikum. Pendapat ini sesuai dengan Muthia & Aini (2019) yang mengklaim bahwa tujuan panduan praktikum untuk melibatkan peserta didik dan membantu mereka menilai keterampilan proses sains mereka.

Berdasarkan penelitian, hasil validasi materi dan juga bahan ajar yang dilakukan terhadap masing-masing satu dosen Pendidikan Kimia memperoleh skor sebesar 75,00% kriteria valid. Sedangkan hasil praktikalitas kepada satu guru kimia memperoleh sebesar 87,50% kriteria sangat praktis. Hasil uji praktikalitas pendidik yang ditunjukkan pada tiap aspek bahkan indikator telah dinilai mampu menjadikan bahan ajar panduan praktikum elektronik selaku bahan ajar yang layak serta praktis untuk dipergunakan pada peserta didik. Perihal ini serupa pendapat Fadhila (2022) bahwa bahan ajar elektronik efektif dalam proses pembelajaran karena telah didukung perkembangan teknologi.

Hasil praktikalitas terhadap 40 peserta didik memperoleh skor sebesar 83,55% dengan kategori sangat praktis. Lembar praktikalitas mencakup 3 aspek yakni aspek antusiasme, aspek ketercapaian pesan, dan aspek kemudahan penggunaan. Dari ketiga aspek tersebut dinilai praktis oleh peserta didik mulai dari ketertarikan siswa pada bahan ajar, ketertarikan materi, dan interaksi pendidik ke siswa. Hal sesuai dengan gagasan Magdalena dkk (2020) menyatakan bahwa bahan ajar memiliki kemampuan untuk membuat pembelajaran lebih menyenangkan, efektif, dan efisien sambil tetap mengikuti tujuan pembelajaran.

Hasil validasi dan praktikalitas pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Validasi & Praktikalitas Panduan Praktikum Elektronik

<b>NO.</b>	<b>Capaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Kriteria</b>
1.	Hasil Validasi Materi	75,00%	Valid
2.	Hasil Validasi Bahan Ajar	75,00%	Valid
3.	Hasil Praktikalitas 1 Guru Kimia	87,50%	Sangat Praktis
4.	Hasil Praktikalitas 40 Siswa	83,55%	Sangat Praktis

## **KESIMPULAN**

Dari data penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan panduan praktikum elektronik dapat dilakukan serta bahan ajar valid dan dapat digunakan dan mampu diintegrasikan dengan green chemistry melalui strategi problem based learning materi ikatan kimia di kelas XI 3 SMA Negeri 2 Tanjungpinang. Panduan praktikum ini dapat digunakan dalam kegiatan praktikum yang diintegrasikan ke alat dan bahan yang aman, dapat ditemui di kehidupan sehari-hari, dan aman terhadap lingkungan. Peserta didik juga dilatih untuk berfikir secara logis, kritis, meningkatkan kemampuan untuk melakukan proses sains, dan kolaboratif dengan siswa lainnya sehingga menciptakan pembelajaran yang bermakna.

**REFERENSI**

- El-Hamra, J., dan Kemasyarakatan, K., Kebutuhan Siswa Terhadap Penuntun Praktikum Kimia Sma Kelas Xii Sandy Yudha, A., & Asmi, A. (2023). *Volume 8 Issue 2 (2023)*. 8, 2721–6047.
- Fadhila, N. (2022). Keefektifan dan Respon Peserta didik Terhadap Bahan Ajar E-Modul Berbasis Aplikasi Flip Pdf. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6.
- Firmansyah, V., Khoirunnisa, F., Septiani Silitonga, F., Raja Ali Haji Jl Politeknik Senggarang, M., & Riau Kode, K. (2019). Analisis Kebutuhan Petunjuk Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Mencapai Kemampuan Merancang Eksperimen Need Analysis Of Science Process Skills Based Practical Instruction To Achieve Experiment Desigb Ability. *Jurnal Zarah*, 7 (1), 17–21.
- Harijati, S. (2016). *Peran Matematika, Sains, dan Teknologi dalam Mendukung Gaya Hidup Perkotaan yang Berkualitas*.
- Kemendikbud. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Kimia Fase E-Fase F Untuk SMA/MA.Program Paket C*.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. In *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* (Vol. 2, Issue 2). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Marpaung, A. (2023). Analisis Kebutuhan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry untuk Mencapai Keamanan di Laboratorium. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains Dan Terapan*, 2 (1).
- Maydiantoro, A. (2021). Penelitian pengembangan. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*, 1 (2), 29–35.
- Muthia & Aini. (2019). Development of Green Chemistry-Based Practical Guide Book In Science High School Student Class X Even Semester. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies* , 16 (2).
- Nurmaya & Sirajudin. (2018). Analysis of Practicum Implementation in Laboratory and Its Problems in Biological Learning . *International Journal for Educational and Vocational Studies*.
- Sirait, R., & Lubis, N. A. (n.d.). Analisis Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar Di Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology) JISTech*, 5 (1), 71–79. <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>.
- Sugiyono. (2019). *Statistik untuk penelitian*.
- Yulita, I. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia*.