



## Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Elektronik Terintegrasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Siswa SMA Kelas X Kota Medan

*Needs Analysis for the Development of Electronic-Based Chemistry Teaching Materials Integrated with Problem-Based Learning Model for High School Students in Class X Medan City*

Andalia Asmi<sup>1\*</sup>, Saronom Silaban<sup>2</sup>, Ramlan Silaban<sup>3</sup>

[andalia.asmi080899@gmail.com](mailto:andalia.asmi080899@gmail.com)<sup>1</sup>, [silabans@gmail.com](mailto:silabans@gmail.com)<sup>2</sup>, [drrsilabanmsi@yahoo.co.id](mailto:drrsilabanmsi@yahoo.co.id)<sup>3</sup>

Pendidikan Kimia Pascasarjana, Universitas Negeri Medan<sup>1,2,3</sup>

Diunggah: 30/11/2023, Direvisi: 09/05/2024, Diterima: 04/06/2024, Terbit: 05/06/2024

### Abstract

This study aims to fulfill the requirement for improving chemistry instruction materials for SMA classes, and the study's findings will be consulted for further information in the development of electronic chemistry teaching materials. A qualitative descriptive method was employed in the study. Four secondary schools participated in this study in Medan City by interviewing four teachers from each school and observing the IPA-X class with 80 students. It has been done. As the Study shows, teachers still use traditional teaching methods and only use school-published textbooks. The teaching materials must be revised, as students still use electronic media in 48.9% of the survey results. I found that they made use of the training materials provided. The required percentage is 53.6%. These results demonstrate the need to develop electronic materials that help students comprehend the subject matter and facilitate learning and exploring the learning process.

**Keywords:** Teaching Materials, Chemistry, Electronics, Technology

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk memenuhi kebutuhan penyempurnaan bahan ajar kimia SMA kelas X, dan temuan penelitian ini akan dikonsultasikan untuk informasi lebih lanjut dalam pengembangan bahan ajar kimia elektronik. Metode deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini diikuti oleh empat sekolah menengah di Kota Medan dengan mewawancarai empat guru dari masing-masing sekolah dan observasi kelas X-IPA yang berjumlah 80 siswa. Berdasarkan Studi, guru masih menggunakan metode pengajaran tradisional dan hanya menggunakan buku teks terbitan sekolah, serta bahan ajar yang digunakan kurang memadai, siswa masih memerlukan dukungan media elektronik dengan persentase 53,6% Saya menemukan bahwa mereka memanfaatkan materi pelatihan yang disediakan. Hasil ini menunjukkan perlunya mengembangkan materi elektronik yang membantu siswa memahami materi pelajaran dan memfasilitasi pembelajaran dan eksplorasi proses pembelajaran.

**Kata Kunci:** Bahan Ajar, Kimia, Elektronik, Teknologi

\*Penulis Korespondensi: Andalia Asmi

## PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mengalami perubahan seiring dengan revolusi 4.0 yang menyebabkan perubahan kebutuhan pendidikan. Kurikulum revisi ini diperkenalkan oleh pemerintah untuk memenuhi kebutuhan pendidikan abad ke-21 dan menyesuaikan siswa serta perkembangan saat ini. Kurikulum ini mengharuskan guru melakukan pengembangan proses belajar dengan mempertimbangkan 4 aspek utama: Bahasa, Pembelajaran abad ke-21, pengembangan pribadi, dan pendidikan tinggi (Mulyasa, 2018). Pada kurikulum 2013, guru mempunyai kesempatan untuk bekerja secara mandiri dan memberikan pengalaman belajar yang menggembirakan, inovatif, efektif, dan efisien kepada siswa

sebagaimana yang telah diatur. Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) bukan cuma berfokus pada keterangan guru melainkan juga melibatkan siswa ikut serta aktif dalam prosesnya, artinya siswa dijadikan sebagai objek belajar. (Sitaresmi *et al.*, 2017).

Berdasarkan pengamatan dilapangan kenyataan yang ada melihtakan bahwa masih banyak guru yang justru memberikan pengajaran diluar tuntutan kurikulum, guru cenderung mengajar dengan cara yang monoton, menggunakan model pembelajaran konvensional, dan sering kali menjelaskan dengan metode ceramah, padahal di beberapa bagian materi ajar banyak yang membingungkan jika hanya menggunakan metode tersebut. Sehingga siswa menjadi pasif dalam belajar, hanya mengandalkan apa yang dijelaskan oleh guru, pembelajaran menjadi membosankan dan materi yang disampaikan juga menjadi terbatas karena siswa kesulitan untuk fokus selama belajar karena hanya mendengar, dan tidak ikut explore dalam pengalaman belajar.

Salah satu cabang sains, kimia mencakup fakta, teori, prinsip, dan hukum proses ilmiah. Terdapat tiga komponen utama yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran kimia: produk, proses, dan pendekatan saintifik. Namun seringkali siswa masih kesulitan memahami kimia karena kimia bersifat abstrak. Hal ini mengakibatkan siswa kurang memahami konsep kimia, padahal fakta abstrak merupakan bagian dari penjelasan fakta atau konsep konkrit. Permasalahan terbesar dalam proses pembelajaran adalah pembelajaran yang berlangsung dikendalikan oleh guru, sehingga siswa tidak terdorong untuk berpikir aktif dan mengembangkan ilmunya (Wasonowati *et al.*, 2014).

Terdapat banyak sekali materi kimia yang dipelajari, salah satu contohnya adalah pada materi Larutan elektrolit dan non elektrolit, berdasarkan kurikulum harus diimplementasikan dalam kegiatan belajar kimia di kelas X yang berisi sifat materi larutan tersebut, mencakup pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, penelitian (Yenti, 2020) menghasilkan pernyataan bahwa kebanyakan murid masih merasa kebingungan untuk mempelajari materi larutan elektrolit dan non elektrolit, terutama dalam membagi larutan elektrolit menjadi 3 kategori kuat, lemah, atau non elektrolit, serta menuliskan persamaan reaksi ionisasi. Hasil persentasi menunjukkan 95% siswa mengalami sulit untuk paham mengenai materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan soal cukup membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang konsep dan persamaan reaksi. Padahal semestinya Siswa harus memahami konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit agar membantu pemahaman di topik selanjutnya. Ide-ide tersebut meliputi Materi asam-basa, Hidrolisis garam, Buffer, kelarutan dan hasil kali kelarutan, elektrokimia, dan sifat-sifat koligatif larutan. Siswa perlu memahami reaksi ion-ion dalam larutan, sehingga mereka harus banyak menggunakan logika dan analisis untuk membangun dan menghubungkan ide-ide yang diberikan (Nahadi *et al.*, 2020).

Pelajaran kimia merupakan pelajaran yang banyak melakukan analisis, pemahaman yang kompleks, sehingga jika guru menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi kimia dan dengan model konvensional, pembelajaran menjadi mengambang, karena siswa hanya akan membayangkan bentuk dan tiap teori yang abstrak. Siswa menjadi pasif dan karena tidak merasakan teori kimia yang disampaikan oleh guru bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga guru perlu memberikan model pembelajaran yang tepat untuk memberikan pemahaman pada siswa dan siswa ikut berpikir dan mengeksplor materi ajar nya, sehingga siswa dapat memahami materi dengan mudah dan pembelajaran menjadi lebih aktif karena berlangsung 2 arah antara guru dan siswa. Salah satu Model pembelajaran yang dapat merangsang proses analisis dan kemampuan berpikir kritis adalah pembelajaran berbasis masalah (PBL). Pembelajaran berbasis masalah, yang dikenal sebagai PBL, memungkinkan siswa untuk mengurai masalah dari kejadian nyata dengan mengumpulkan informasi secara mandiri menggunakan pola yang dirancang untuk memecahkan masalah, dan kemudian menyajikan hasil kerja sama tersebut (Farisi dkk., 2017). Pengajaran PBL yaitu metode belajar yang berfokus pada siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi berupa permasalahan dunia nyata di awal pembelajaran. Model ini mendorong siswa untuk belajar secara berkelompok dan bekerja sama untuk mencari solusi permasalahan. Model tersebut memungkinkan siswa berpartisipasi aktif dalam

pembelajarannya. Guru dapat membantu menganalisis dan memecahkan masalah serta menerapkan idenya sendiri (Rahmadani, 2019).

Untuk memperkenalkan model PBL ke dalam proses pembelajaran, bahan ajar sangat diperlukan sebagai sumber belajar yang mempertemukan kompetensi dan menunjang tercapainya tujuan pembelajaran yang ditetapkan dalam kurikulum. Bahan Ajar tersebut diharapkan dapat memudahkan wawasan siswa dan menjadi pedoman untuk mengikuti langkah-langkah dalam setiap materi yang disampaikan. (Sitepu & Pulungan, 2021).

Dengan berkembangnya teknologi informasi di era 4.0, diperlukan penyediaan tidak hanya bahan ajar berbasis kertas, namun juga bahan ajar interaktif yang mencakup teks, gambar, video, dan audio dengan dukungan elektronik. Misalnya pengembangan materi pendidikan dalam bentuk modul elektronik (E-modules) (Ningsih & Fuadiah, 2022). Menurut Jannah & Wibowo (2022), pengembangan materi pembelajaran berbantuan elektronik didasarkan pada analisis kebutuhan, dimana 82,76% siswa memerlukannya dan 68,97% siswa setuju untuk membuat susunan modul elektronik sebagai bahan materi pembelajaran. Upaya ini dilakukan untuk membantu siswa dalam proses belajarnya. Oleh karena itu, diperlukan analisis kebutuhan untuk memastikan bahwa materi yang dikembangkan tepat sasaran dan memfasilitasi siswa untuk belajar secara aktif, efektif, dan efisien.

Tujuan pelaksanaan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kebutuhan pengembangan bahan ajar e-kimia untuk digunakan di kelas. Hasil penelitian ini akan menjadi bahan referensi dalam pengembangan bahan ajar kimia berbantuan elektronik.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan deskriptif kualitatif, di mana data diuraikan dengan menggunakan kata-kata dan gambar dan dikumpulkan dari data hasil wawancara dan observasi terhadap permasalahan yang terjadi di lapangan (Abdussamad, 2020). Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah purposive sampling, dengan kriteria subjek penelitian adalah guru yang telah mengajar lebih dari 5 tahun, mengajar mengikuti kurikulum 2013, merupakan guru bidang studi kimia, dan siswa yang masuk dalam kelas unggulan di sekolah. Penelitian dilakukan di empat SMA di Medan, dua diantaranya merupakan sekolah negeri (SMA Negeri 6 Medan dan SMA Negeri 8 Medan) dan dua sisanya merupakan sekolah swasta (SMA Muhammadiyah 1 Medan dan SMA Muhammadiyah 2 Medan). Observasi dilakukan pada bulan Agustus dan Oktober 2022 meliputi wawancara dengan beberapa guru dari beberapa SMA di Kota Medan. Wawancara dilakukan untuk melihat bagaimana cara guru mengajar, metode apa yang guru gunakan, dan melihat sejauh mana guru mengerti menerapkan dan menyesuaikan pembelajaran dengan kurikulum yang berlaku, dan untuk mengetahui bagaimana perkembangan nilai siswa. Observasi dilakukan untuk melihat bagaimana aktivitas siswa selama di dalam kelas, bagaimana fasilitas yang siswa dapatkan, dan bagaimana antusias siswa pada saat guru menyampaikan pembelajaran.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis kebutuhan sangat penting sebagai bahan acuan evaluasi produk yang dikembangkan. Kebutuhan yang dianalisis diwujudkan dalam bentuk kelemahan dan hambatan yang tampak dalam proses Belajar. Oleh sebab itu diperlukan suatu solusi dalam meningkatkan kualitas pengajaran khususnya pada siswa kelas X kimia di SMA Kota Medan. Untuk itu peneliti melakukan wawancara terhadap guru kimia dari empat sekolah berbeda antara lain SMA Negeri 6 Medan, SMA Negeri 8 Medan, SMA Muhammadiyah 1 Medan, dan SMA Muhammadiyah 2 Medan. Tahapan analisis untuk mengetahui kebutuhan guru terhadap bahan ajar dilakukan melalui proses wawancara dengan pedoman wawancara berikut ini :

Tabel 1. Pedoman Wawancara Guru

No.	Pertanyaan Wawancara
1.	Apa pedoman guru dalam melaksanakan pembelajaran?
2.	Sumber belajar apa yang bapak/ibu guru gunakan pada pembelajaran kimia?
3.	Menurut bapak/ibu apa kelebihan dan kekurangan bahan ajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran kimia?
4.	apakah bapak/ibu pernah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan secara mandiri pada pembelajaran kimia?
5.	Bagaimana pendapat bapak ibu tentang bahan ajar yang berbasis elektronik ?
6.	Bagaimana kemampuan siswa dengan sistem pembelajaran yang telah bapak/ibu terapkan ?
7.	Apakah bapak/ibu pernah melakukan inovasi dengan model pembelajaran ?
8.	Bagaimana cara ibu mengendalikan suasana belajar agar kondusif dan menyenangkan ?

Merujuk pada hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa cara mengajar guru monoton dan kurang berinovasi seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 2 Hasil Wawancara Guru

No.	Hasil Wawancara
1.	Guru mengajar sesuai rencana pembelajaran yang telah ditulis sebelumnya berdasarkan kurikulum yang berlaku. Guru memberikan bahan yang sesuai dengan kemampuan inti, kompetensi utama dan tujuan pembelajaran yang diidentifikasi dalam kurikulum.
2.	Sumber belajar yang digunakan yaitu buku teks dan internet
3.	Bahan ajar yang selama ini digunakan tidak ikut melibatkan siswa, monoton karena hanya berisi teori-teori dan soal. Buku belum terintegrasi pada model yang direkomendasikan pada kurikulum 2013
4.	Guru belum mengembangkan bahan ajar sendiri dan tidak ada media tambahan yang disediakan guru
5.	Bahan ajar berbasis elektronik sangat dibutuhkan saat ini karena siswa jauh lebih senang membuka langsung buku melalui hp, selain karena praktis juga tidak memberatkan siswa untuk membawa buku yang terlalu tebal, sehingga bisa dibaca kapan pun dan dimanapun. masih
6.	Siswa masih kesulitan dalam memahami konsep, karena pembelajaran hanya menggunakan metode ceramah. Hal ini menyebabkan sering kali siswa tidak mampu melewati batas KKM dan harus melakukan remedial berulang
7.	Tidak pernah melakukan inovasi terhadap model pembelajaran, hanya menggunakan model konvensional, karena mudah dan tidak menggunakan biaya yang besar.
8.	Saya hanya memberikan soal saat setelah menjelaskan

Setelah melakukan wawancara, penelitian dilanjutkan dengan melakukan observasi secara langsung di dalam kelas adapun hasil observasi yang didapatkan tersedia dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Observasi

No.	Hasil Observasi
1.	Guru mengajar sesuai dengan RPP yang dibuat, Guru memberikan materi sesuai dengan kemampuan dasar, kemampuan inti, dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh kurikulum.
2.	Siswa belajar hanya menggunakan buku teks, dan guru memberikan materi hanya sesuai dengan yang ada pada buku teks
3.	Siswa terlihat pasif selama proses pembelajaran (ngobrol, mengantuk, melamun, bahkan beberapa ada yang tidak membawa buku cetak kimia

4. Guru belum mampu memberikan inovasi dalam pembelajaran seperti memberikan variasi model dan metode pembelajaran, hanya terpaku pada model konvensional
5. Siswa tidak mampu menjawab pertanyaan yang di berikan guru, hanya diam dan mendengarkan
6. Siswa mengerjakan soal dengan cara melihat dengan teman, tidak terlibat dalam proses diskusi.

Hasil lembar observasi siswa menunjukkan adanya kendala yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Observasi Siswa

No.	Pertanyaan	Persentase	
		Ya	Tidak
1.	Apakah terdapat buku pegangan untuk siswa	70%	30%
2.	Apakah siswa merasa cukup pembelajaran hanya dari buku pegangan	38%	62%
3.	Apakah siswa mencari materi tambahan selain dari yang telah guru sampaikan dari buku pegangan kimia	65%	35%
4.	Apakah siswa tertarik belajar kimia	36%	64%
5.	Apakah siswa tertarik untuk belajar kimia, jika permasalahan yang diberikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	78%	22%
6.	Apakah siswa mengalami kesulitan dari metode dan perangkat pembelajaran yang disediakan guru	85%	15%
7.	Apakah siswa pernah menggunakan e-modul	20%	80%
8.	Apakah siswa ingin mencoba belajar dengan e-modul	88%	12%
9.	Apakah siswa membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu mempermudah pemahaman siswa	93%	7%

Adapun Hasil angket kebutuhan siswa terhadap bahan ajar yang menarik dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Kebutuhan Bahan Ajar

No.	Bahan Ajar yang dibutuhkan	Jumlah (%)
1.	Modul	10,5%
2.	Buku Saku	8,3%
3.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	10,8%
4.	Buku text	16,8%
5.	Buku Ajar elektronik (e-modul)	53,6 %

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru Kimia, dapat ditelaah bahwa selama ini pembelajaran hanya berpusat pada guru, guru tidak melibatkan siswa dalam proses belajar, karena hanya menggunakan metode ceramah dan model pembelajaran konvensional, sehingga siswa merasa bosan dan malas untuk mengeksplorasi pembelajaran kimia, akibatnya sering kali siswa tidak mampu menjangkau nilai KKM saat ujian. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru menggunakan metode dan model konvensional dengan persentase 85%. Padahal siswa membutuhkan pembelajaran yang lebih aktif, yang dapat mereka bayangkan dan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Siswa membutuhkan bahan ajar yang lebih memudahkan untuk memahami materi dengan persentase 93%. Siswa membutuhkan inovasi baru terhadap bahan ajar yang sesuai kebutuhan masa kini yaitu bahan ajar berbantuan elektronik dengan persentase kebutuhan sebesar 53,6%.

Beberapa siswa diantaranya menyatakan bahwa buku ajar dengan basis elektronik sangat dibutuhkan siswa, hal ini dikarenakan bentuknya yang praktis, menghemat ruang sehingga tidak perlu membawa buku yang cukup berat, selain itu juga mudah diakses kapanpun dan dimanapun. Siswa juga

menyatakan lebih termotivasi belajar melalui media elektronik seperti HP dan laptop karena intensitas memainkan media tersebut lebih sering daripada memagang buku teks yang tebal dan berat, apalagi jika e-modul yang disediakan tersambung dengan link-link pembelajaran seperti video animasi, kuis soal sehingga siswa dapat lebih sering berlatih. Selain itu kendala yang dihadapi siswa adalah sulitnya memahami pembelajaran kimia dengan persentase sebesar 22,5% hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang dilakukan menggunakan metode konvensional dengan persentase sebesar 15%, siswa membutuhkan model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif. Salah satunya adalah model PBL, model ini dapat melibatkan siswa secara aktif untuk melakukan analisis dan penyelesaian masalah.

Sumber belajar sangat penting dalam pembelajaran kimia di sekolah agar proses pembelajaran berjalan dengan optimal. Pengembangan modul elektronik berbasis Problem Based Learning (PBL) dilakukan dengan cara menyediakan permasalahan untuk dianalisis oleh siswa, yang kemudian dapat melakukan penyelidikan terhadap masalah tersebut. Modul ini efektif karena mendorong siswa untuk lebih aktif berpikir dan memahami materi melalui investigasi dan inkuiri terhadap permasalahan nyata di sekitarnya. Dengan cara ini, siswa mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna tentang apa yang mereka pelajari. Selain itu, modul ini memberikan waktu lebih lama bagi siswa untuk mempelajari materi secara mandiri. Dengan pengembangan E-modul berbasis PBL, diharapkan siswa menjadi lebih mandiri dan mampu memahami materi dengan lebih baik (Anggraeni, 2022).

E-Module membuktikan bahwa berkembangnya pengetahuan dan teknologi memberikan dampak yang besar dalam bidang pendidikan, yang semula menggunakan media cetak dialihkan menjadi media digital. E-Module mempunyai akses terhadap informasi multimedia dalam bentuk audio, video, gambar, atau animasi. Fitur-fitur tersebut mengarahkan siswa untuk berinteraksi langsung sehingga aktivitas siswa meningkat dan mengasah keterampilan siswa. Dengan penggunaan E-modul siswa lebih termotivasi untuk belajar karena diberikan pengalaman belajar yang detail dan mengajak siswa untuk sharing ilmu antar siswa dalam forum diskusi. Selain itu siswa dapat merasakan Kebebasan berekspresi terlebih untuk siswa pemalu, karena dengan e-modul mereka dapat mengakses lebih nyaman untuk dapat menggunakan ruang dan waktunya sendiri (Hutahaean et al., 2019). E-modul yang dikemas secara online menunjukkan beberapa atribut berkualitas tinggi yang tampaknya diasosiasikan siswa dengan keterlibatan dan lebih dalam pembelajaran dalam model imersif: interaktivitas, kekayaan media, keselarasan konstruktif, fleksibilitas dan responsif. Hasil penelitian juga menunjukkan dengan e-modul pembelajaran lebih fleksibel, responsive dan meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran (Goode et al., 2022).

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian analisis kebutuhan siswa pada bahan ajar maka dapat disimpulkan bahwa guru masih menggunakan bahan ajar konvensional berupa buku teks, pembelajaran masih berpusat pada guru, siswa merasa bosan dalam proses pembelajaran, sehingga nilai yang didapat siswa seringkali tidak mencapai batas KKM. Siswa membutuhkan bahan ajar yang lebih praktis dan dapat membantu siswa memahami materi. Tidak hanya menerima materi, tetapi butuh materi yang lebih dapat di bayangkan siswa dan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu model pembelajaran yang paling tepat adalah PBL, siswa dapat mengeksplor pembelajaran dari berbagai permasalahan/kasus yang diberikan guru untuk dibahas oleh siswa berdasarkan teori yang ada, sehingga siswa lebih aktif dalam proses belajar.

## **DAFTAR RUJUKAN**

Abdussamad, Z. (2020). Metode Penelitian Kualitatif (Vol. 21, Issue 1). Syakir Media Press. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>

- Farisi, A., Hamid, A., & Melvina. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu Dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(3), 283–287.
- Goode, E., Nieuwoudt, J., & Roche, T. (2022). Does online engagement matter? The impact of interactive learning modules and synchronous class attendance on student achievement in an immersive delivery model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(4), 76–94. <https://doi.org/10.14742/ajet.7929>
- Hutahaean, L. A., Siswandari, & Harini. (2019). Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 1(2018), 298–305. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/38744>
- Jannah, M., & Wibowo, F. C. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based learning ( PBL ) Materi Momentum , Impuls dan Tumbukan. *Jurnal Lontar Physics Today*, 1(2), 87–96. <https://doi.org/10.26877/lpt.v1i2.11160>
- Ningsih, I. S., & Fuadiah, N. F. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Problem Based Learning ( PBL ) Pada Materi Persegi Panjang Untuk Siswa SMP. 10(2), 285–294. <https://doi.org/10.25273/jems.v10i2.11804>
- Rahmadani. (2019). METODE PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL). *Lantanida Journal*, 7(1), 75–86.
- Sitepu, P., & Pulungan, A. N. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Terintegrasi Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(2), 201. <https://doi.org/10.24114/jipk.v3i2.27076>
- Wasonowati, R. R. T., Redjeki, T., & Ariani, S. (2014). Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Pada Pembelajaran Hukum - Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(3), 66–75.