

## Validitas E-Modul Larutan Penyangga Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Terintegrasi *Teaching at the Right Level* (TaRL)

Yulia S. Wijaya<sup>1</sup> and Iryani Iryani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

\*Email: [iryaniachmad62@gmail.com](mailto:iryaniachmad62@gmail.com)

### ABSTRACT

Technological developments play an important role in education, one of which is by developing electronic-based modules that make things easier for users. It requires the implementation of modules that utilize technology to support student's learning processes. The aim of this research is to determine the validity of the e-module. The Educational Design Research (EDR) development of the Plomp model was used to develop e-modules. The e-module was developed using the Plomp model from *Educational Design Research* (EDR). The preliminary research stage, prototype stage, and assessment stage are the three stages of the Plomp model, but this research is limited to prototype stage III. Validation of e-module uses an instrument in the form of a questionnaire consisting of aspects of appropriateness of content, presentation, graphics, and language. The validation result from 5 validator showed a percentage of 0,89 for content validation, of 0,91 for construction validation, and 0,90 for media validation the development of the product is a e-modul based PBL integrated with TaRL is valid.

**Keywords:** Validity, E-module, PBL, TaRL, Buffer solution

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi berperan penting dalam pendidikan, salah satunya adalah dengan mengembangkan modul berbasis elektronik yang mempermudah penggunaannya. Dibutuhkan implementasi modul yang memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui validitas dari e-modul. E-modul dikembangkan dengan menggunakan model Plomp dari *Educational Design Research* (EDR). Tahap penelitian pendahuluan, tahap prototipe, dan tahap penilaian merupakan tiga tahapan model Plomp, namun penelitian ini dibatasi pada prototipe III. Validasi e-modul menggunakan instrumen berupa angket yang terdiri dari aspek kelayakan isi, penyajian, kegrafisan, dan kebahasaan. Hasil validasi dari 5 validator menunjukkan persentase sebesar 0,89 untuk kelayakan isi, sebesar 0,91 untuk validasi konstruk, dan 0,90 untuk validitas media sehingga produk yang dikembangkan berupa e-modul berbasis PBL terintegrasi TaRL yang dihasilkan valid.

**Kata Kunci:** Validitas, E-modul, PBL, TaRL, Larutan penyangga

### PENDAHULUAN

Larutan penyangga atau *buffer* adalah salah satu materi kimia yang sulit sehingga peserta didik kesulitan untuk memahaminya (Sariati, 2020). Materi larutan penyangga dianggap sulit karena sifatnya yang kompleks dan banyak menerapkan

perhitungan matematika (Musafir dkk., 2021) Materi ini juga sulit dipahami dikarenakan kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi prasyarat (Jasri, 2021). Hal ini didukung dengan penelitian Sanjiwani dkk., (2018) yang menunjukkan peserta didik masih sulit memahami konsep

larutan penyangga sebesar 50,32%, komponen penyusun larutan penyangga 74,57%, menghitung pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan asam dan basa 43,51% dan 81,82%. Berdasarkan masalah di atas dapat ditemukan solusi bahwa dalam proses pembelajaran harus sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka yang menggunakan paradigma baru (Rindayani dkk., 2022).

Paradigma baru adalah pembelajaran yang harus memperhatikan kebutuhan belajar peserta didik (Fauzi dkk., 2023). Akan tetapi, pendidikan masih menggunakan sistem pembelajaran yang menyamaratakan semua peserta didik dengan cara yang sama, mengabaikan fakta bahwa peserta didik mempunyai kemampuan dan karakteristik yang berbeda (Fitriyah & Bisri, 2023). Hal ini bertentangan dengan paradigma baru yang mengasumsikan bahwa pembelajaran memperhatikan keragaman karakter dan kebutuhan belajar peserta didik. Salah satu konsep merdeka belajar yang bisa dikembangkan yaitu pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) (Ahmad & Setiadi, 2023).

TaRL adalah suatu pendekatan yang mengarah pada tingkat kemampuan peserta didik (Cahyono, 2022). Pendekatan TaRL memungkinkan siswa untuk belajar dan berkembang sesuai dengan kemampuan mereka, sehingga mereka tidak perlu terlalu tergesa-gesa untuk memahami topik pelajaran yang belum mereka pahami sebelumnya (Kaimuddin dkk., 2023). Hal itu dikarenakan ada peserta didik yang dapat menyelesaikan tugas dengan sangat cepat dari yang diharapkan karena mereka memahami materi lebih cepat. Meskipun demikian, ada peserta didik untuk menyelesaikan tugas-tugas membutuhkan waktu lebih lama yang menyebabkan mereka jauh tertinggal yang memerlukan waktu lebih banyak (Hermawan, 2014).

Selain itu pembelajaran paradigma baru juga menuntut pembelajaran berpusat pada peserta didik (Sinaga, 2008). Akan tetapi, menurut Redhana (2019) masih banyak praktik pembelajaran yang berorientasi pada guru di lapangan. Hal ini tidak sesuai dengan persyaratan paradigma baru yang menginginkan pembelajaran berpusat pada peserta didik.

Pembelajaran berpusat pada peserta didik bisa diterapkan dengan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) (Indrayana dkk., 2022). PBL menyajikan keadaan permasalahan yang otentik dan penting yang membantu peserta didik dalam mengerjakan penyelidikan. PBL bertujuan agar peserta didik mempelajari informasi penting melalui pemikiran intensif masalah, menjadi terampil dalam berpikir dan memecahkan masalah, memiliki keterampilan untuk belajar mandiri, dan mampu bekerja sama dalam kelompok (Arends, 2012). Pembelajaran TaRL dengan PBL dilaksanakan dalam proses pembelajaran terlihat hasil belajar meningkat, pembelajaran lebih dinamis, dan termotivasi dengan strategi pembelajaran ini (Gulo, 2022)

Aktivitas belajar peserta didik dapat didukung menggunakan suatu bahan ajar berupa modul (Sufyadi dkk., 2021). Modul terdiri dari modul cetak dan modul elektronik, yang didefinisikan sebagai bahan ajar mandiri yang disajikan secara elektronik untuk pembelajaran tertentu dan disusun secara sistematis. E-modul sangat menarik karena dilengkapi dengan gambar, video dan sebagainya, bebas kertas karena bentuknya elektronik, dan dapat digunakan di berbagai *platform* seperti komputer, laptop dan ponsel (Nisa dkk., 2020). Sedangkan, modul cetak mahal karena proses pembuatan dan percetakan. Terutama yang berwarna dan memiliki banyak halaman. Karena itu, e-modul lebih

disukai karena lebih efisien dan praktis (Redy dkk., 2018).

Wawancara dilakukan kepada 3 orang guru kimia dan penyebaran angket kepada 70 peserta didik Fase F kelas XI dari SMAN 1 Ulakan Tapakis, SMAN 1 Batang Anai, dan SMAN 2 Batang Anai mengungkapkan bahwa 75,71% peserta didik sulit memahami materi larutan penyangga karena kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi prasyarat, contohnya konsep asam dan basa. Bahan ajar yang digunakan adalah buku cetak, modul cetak dan LKPD cetak sehingga belum tersedia bahan ajar elektronik. Hal ini didukung oleh hasil penyebaran angket peserta didik yang telah dilakukan menyatakan bahan ajar yang digunakan guru sebanyak 58,57% buku cetak, 58,57% modul, 71,42% LKPD. Beberapa bahan ajar yang digunakan sudah disusun berdasarkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, namun belum mengaitkan dengan pembelajaran yang memperhatikan kebutuhan belajar peserta didik yang dituntut oleh kurikulum merdeka. Sehingga perlu dilakukan pengembangan e-modul larutan penyangga berbasis PBL terintegrasi TaRL Fase F Kelas XI dan melakukan uji validitas e-modul yang dikembangkan.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun 2024-2025 di FMIPA UNP dan SMAN 1 Batang Anai. Subjek pada penelitian ini adalah 5 orang validator yang terdiri 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMA 1 Batang Anai. Sedangkan objek penelitian ini adalah e-modul larutan penyangga berbasis PBL terintegrasi TaRL Fase F Kelas XI.

Jenis penelitian ini yaitu *Educational design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp. Penelitian ini dilakukan hingga e-modul yang dikembangkan diuji validitasnya dan dihasilkan prototipe III berupa e-modul

yang valid. Tahap penelitiannya meliputi penelitian pendahuluan (*preliminary research*) dan tahap prototipe (*prototyping phase*).

Instrumen yang digunakan adalah angket validasi. Angket ini berisi pertanyaan mengenai validasi materi, penyajian, kebahasaan, kegrafisan dan media pada e-modul. Rumus *Aiken's V* digunakan untuk menganalisis data angket validasi. Koefisien V dapat bernilai antara 0 hingga 1. Hasil yang tinggi menunjukkan menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai validitas yang tinggi (Aiken, 1985). Persamaan untuk menghitung validitas *Aiken's V* adalah:

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

Keterangan :

V = indikator kesepakatan validator

s = r-l<sub>0</sub>

l<sub>0</sub> = angka penilaian terendah

c = poin penilaian validitas tertinggi

r = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah validator

Tabel 1. kriteria validitas skala Aiken's V

Skala Aiken's	Validitas
V < 0,8	Tidak valid
V ≥ 0,8	Valid

## HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tiga kelompok e-modul sesuai dengan kemampuan peserta didik, yaitu e-modul untuk peserta didik tingkat rendah, sedang dan tinggi. Produk yang dikembangkan ini menggunakan model pengembangan plomp dengan tahap sebagai berikut :

### Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

#### *Analisis Kebutuhan*

Analisis kebutuhan berdasarkan wawancara dengan 3 guru kimia fase F kelas XI didapatkan bahwa peserta didik menganggap materi larutan penyangga sulit karena kurangnya pemahaman peserta didik

terhadap materi prasyarat, sebagian besar bahan ajar telah disusun berdasarkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, namun belum mengaitkan dengan pembelajaran yang memperhatikan kebutuhan belajar peserta didik yang dituntut oleh kurikulum merdeka. Guru menggunakan bahan ajar cetak seperti buku cetak, LKPD cetak, namun tidak ada modul elektronik larutan penyangga.

Penyebaran angket juga dilakukan kepada 70 orang peserta didik fase F kelas XII untuk mengetahui kebutuhan dan karakteristik belajar peserta didik agar e-modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, hasil penyebaran angket ini didapatkan bahwa 75,71% peserta didik mengatakan kesulitan memahami materi larutan penyangga, 81,42% peserta didik menyukai bahan ajar elektronik yang mencakup warna, animasi, video dan gambar.

### ***Analisis Kurikulum***

Analisis kurikulum dilakukan dengan menganalisis materi larutan penyangga untuk mengetahui cakupan materinya. Analisis tersebut berupa penetapan ATP dari TP materi larutan penyangga sesuai dengan CP yang diharapkan oleh kurikulum merdeka. CP untuk larutan penyangga berbunyi "peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep larutan penyangga dan stoikiometri dalam menyelesaikan perhitungan kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari" dengan TP sebagai berikut : 1) peserta didik mampu membedakan larutan penyangga asam dan basa, 2) peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga, 3) peserta didik mampu menganalisis penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. ATP dari materi larutan penyangga yaitu : 1) peserta didik mampu membedakan larutan penyangga asam dan basa, 2) peserta didik mampu mengklasifikasikan sifat-sifat larutan penyangga berdasarkan komponen

penyusunnya, 3) peserta didik mampu menganalisis prinsip kerja larutan penyangga, 4) peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga asam, 5) peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga basa, 6) peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga setelah penambahan asam atau basa, 7) peserta didik mampu menganalisis peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

### ***Studi Literatur***

Studi literatur dilakukan bahwa e-modul larutan penyangga berbasis PBL terintegrasi TaRL memberikan jawaban dalam melaksanakan pembelajaran saat ini. Penelitian Effendi dan Iryani (2020) menyatakan bahwa sekolah dapat memanfaatkan e-modul larutan penyangga berbasis masalah sebagai sumber belajar alternatif. Hal ini sesuai dengan penegasan Puspadewi dan Syahmani (2016) bahwa pemanfaatan model PBL berbantuan modul dalam materi larutan penyangga berpotensi meningkatkan hasil belajar dan aktivitas peserta. Sesuai dengan persyaratan kurikulum merdeka, bahan ajar elektronik larutan penyangga berbasis PBL terintegrasi TaRL belum tersedia untuk pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik. Pada model PBL, peserta didik dikelompokkan secara heterogen dari segi kemampuan. Hal ini memungkinkan peserta didik merasa bosan selama proses pembelajaran karena mendapatkan tantangan yang tidak sesuai dengan kemampuan mereka. Melalui TaRL diharapkan rasa bosan yang dialami dapat diminimalisir karena setiap peserta didik akan terfasilitasi kebutuhan belajarnya dan mendapatkan tantangan yang sesuai dengan dirinya untuk melatih pikiran (Yuliani, dkk (2017). Hal ini sejalan dengan penelitian Oktavia dkk., (2023) menggabungkan PBL

dengan TaRL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

**Pengembangan Kerangka Konseptual**

Kerangka konseptual dapat dikembangkan dari hasil analisis kebutuhan, analisis konteks dan studi literatur yang menghubungkan konsep dasar dalam pengembangan e-modul.

**Tahap Prototype (Prototyping Phase)**

**Prototype I**

Prototype I dirancang menggunakan aplikasi *Canva* dan *Microsoft Word 2019*, kemudian diubah dari modul menjadi e-modul menggunakan situs *heyzine.com*

Prototype I yang diperoleh menggunakan tahap pembelajaran PBL terintegrasi TaRL. Adapun langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan peserta didik sama untuk kelompok dengan kemampuan yang berbeda. Dari kelima sintaks PBL, pembedanya berada pada bagian sintaks membimbing penyelidikan mandiri atau kelompok dan latihan yang disesuaikan berdasarkan tingkat kemampuan peserta didik sebagai berikut:

**A**

1)

Gambar 3. Contoh Larutan Penyangga (Tro,2011)

a. Sebutkan komponen penyusun larutan penyangga diatas !

Komponen penyusun larutan penyangga	Sifat Larutan Penyangga
CH <sub>3</sub> COOH + CH <sub>3</sub> COONa	
(Asam Lemah) (Garam)	

b. Tuliskan reaksi ionisasi komponen larutan penyangga di atas!

.....(aq) = .....(aq) + H<sup>+</sup>(aq)

(Asam lemah) (Basa Konjugasi)

.....(aq) → .....(aq) + Na<sup>+</sup>(aq)

(Garam) (Basa Konjugasi)

c. Berdasarkan komponen penyangga diatas, larutan tersebut tergolong ke dalam larutan penyangga.....

Gambar 1. Sintaks Membimbing Penyelidikan Mandiri atau Kelompok Rendah (A)

**B**

1)

Gambar 3. Contoh Larutan Penyangga (Tro,2011)

a. Sebutkan komponen penyusun larutan penyangga diatas !

Komponen penyusun larutan penyangga	Sifat Larutan Penyangga
..... + .....	
(Asam Lemah) (Garam)	

b. Tuliskan reaksi ionisasi komponen larutan penyangga di atas!

.....(aq) = .....(aq) + .....(aq)

(Asam lemah) (.....)

.....(aq) → .....(aq) + .....(aq)

(Garam) (.....)

c. Berdasarkan komponen penyangga diatas, larutan tersebut tergolong ke dalam larutan penyangga.....

Gambar 2. Sintaks Membimbing Penyelidikan Mandiri atau Kelompok Sedang (B)

**C**

1)

Gambar 3. Contoh Larutan Penyangga (Tro,2011)

a. Sebutkan komponen penyusun larutan penyangga diatas !

Komponen penyusun larutan penyangga	Sifat Larutan Penyangga
..... + .....	
(.....) (.....)	

b. Tuliskan reaksi ionisasi komponen larutan penyangga di atas!

..... = ..... + .....

(.....) (.....)

..... → ..... + .....

(.....) (.....)

c. Berdasarkan komponen penyangga diatas, larutan tersebut tergolong ke dalam larutan penyangga.....

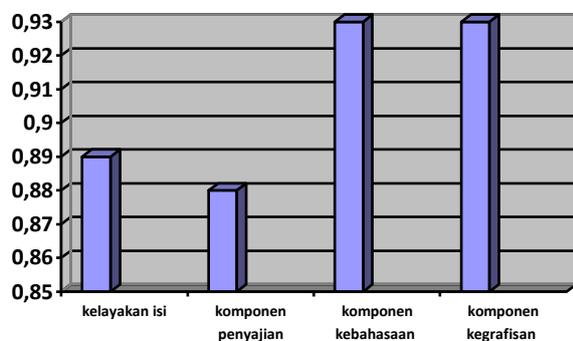
Gambar 3. Sintaks Membimbing Penyelidikan Mandiri atau Kelompok Tinggi (C)

**Prototipe II**

Pada tahap ini dilakukan *self evaluation* dengan metode *checklist* guna melihat kelengkapan komponen pada prototipe I. Dilakukan revisi dengan menambahkan komponen e-modul yaitu rangkuman dan penskoran penilaian serta memperbaiki Bahasa dan penulisan.

**Prototipe III**

*Expert review* dan *one to one evaluation* dilakukan terhadap prototipe II untuk menghasilkan prototipe III. Gambar 4 menggambarkan temuan analisis validitas.



Gambar 4. Hasil Validitas E-Modul Larutan Penyangga Berbasis PBL Terintegrasi TaRL

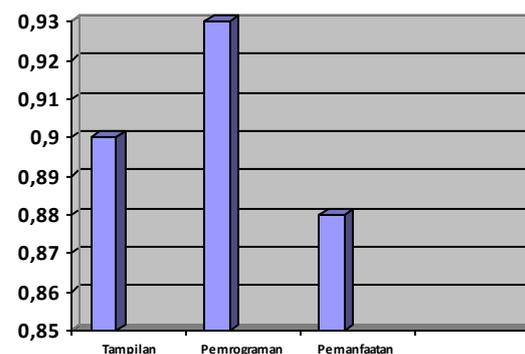
Komponen kelayakan isi diperoleh hasil validasi sebesar 0,89, hal ini berarti bahwa isi e-modul telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran serta konsep materi larutan penyangga (Asri & Dwiningsih, 2022)

Komponen penyajian diperoleh hasil validasi sebesar 0,88, hal ini berarti e-modul sesuai dengan pedoman pengembangan e-modul, struktur modul elektronik yang dikembangkan disusun secara sistematis dan valid (kemendikbud, 2017). Pada kategori valid, komponen kebahasaan mempunyai nilai validitas sebesar 0,93. Hal ini berarti Bahasa e-modul menarik, lugas dan sederhana. Menurut Hartad dkk., (2014), bahan ajar yang menggunakan Bahasa yang komunikatif dan lugas untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat peserta didik adalah bahan ajar yang mudah dipahami.

Pada kategori valid, aspek komponen kegrafisan e-modul memperoleh nilai validitas sebesar 0,93. Hal ini berarti e-modul telah disajikan dengan cara menarik dan lugas (Agusti dkk., 2021).

Rata-rata validitas konstruk yang diperoleh melalui pengolahan data sebesar 0,91, hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan berada dalam kategori valid. Berdasarkan Tabel 1, hal ini sesuai dengan kategori validitas yang ditetapkan oleh *Aiken's V*.

Uji validitas pada media telah dilakukan pada aspek tampilan, aspek pemrograman, dan aspek pemanfaatan memiliki nilai *V* rata-rata sebesar 0,90. Hasil validitas media dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Validitas Media E-Modul Larutan Penyangga Berbasis PBL Terintegrasi TaRL

Hasil uji validitas media pada aspek tampilan memperoleh nilai *V* sebesar 0,93 yang menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan menarik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tampilan, ukuran dan jenis huruf dapat terbaca jelas oleh peserta didik (Depdiknas, 2008). Aspek pemrograman pada e-modul ini memiliki nilai *V* sebesar 0,90 yang menunjukkan bahwa sistem pengoperasian e-modul mudah dipahami (Ardiningsih, 2019). Nilai *V* yang diperoleh pada aspek pemanfaatan e-modul sebesar 0,88.

Tahap *one to one evaluation* (evaluasi perorangan) dilakukan terhadap masing-

masing tiga orang peserta didik Fase F yang berkemampuan rendah, sedang dan tinggi. Peserta didik berpendapat bahwa e-modul yang dikembangkan menarik dari segi desain dan menggunakan Bahasa yang mudah dipahami.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dihasilkan valid dengan menggunakan skor validitas *Aiken's V* yaitu rata-rata kelayakan isi sebesar 0,89, validitas konstruk sebesar 0,91 dan validitas media sebesar 0,90. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya untuk menguji tingkat kepraktisan bahan ajar pada proses pembelajaran.

### REFERENSI

- Agusti, M., Ginting, S. M., & Solikhin, F. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Menggunakan Exe-Learning Berbasis Learning Cycle 5E Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 5(2), 198–205.
- Ahmad, I., & Setiadi, Y. (2023). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Pendekatan Teaching At The Right Level Model Problem Based Learning Berbantuan LKPD Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X-4 Di SMA Negeri 74 Jakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Ardiningsih, D. (2019). Pengembangan Game Kuis Interaktif Sebagai Instrumen Evaluasi Formatif pada Mata Kuliah Teori Musik. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 92–103. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6.1.17725>
- Arends, I richard. (2012). *Learning to Teach*.
- Asri, A. S. T., & Dwiningsih, K. (2022). Validitas E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran untuk Melatih Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Kovalen. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 465–473. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.465-473>
- Cahyono, S. D. (2022). Melalui Model Teaching at Right Level (TARL) Metode Pemberian Tugas untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan KD. 3.2/4.2 Topik Perencanaan Usaha Pengolahan Makanan Awetan dari Bahan Pangan N. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pendidikan Sekolah Menengah Atas
- Effendi, N., & Iryani, I. (2023). Validitas E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Masalah. *Jurnal Entalpi Pendidikan Kimia*.
- Fauzi, M. A. R., Azizah, S. A., & Atikah, I. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi sebagai Implementasi Paradigma Baru Pendidikan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1). <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i1.38>
- Fitriyah, & Bisri, M. (2023). Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 9(2). <http://journal.unesa.ac.id/index.php/PD>
- Gulo, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 334–341. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.58>
- Harta, I., Yani Tromol Pos, J. A., & Kartasura, P. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal*

- Pendidikan Matematika*, 9(2), 161–174. <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras>
- Hermawan, A. (2014). Mengetahui Karakteristik Peserta Didik untuk Memaksimalkan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 14–25.
- Indrayana, I. P. T., Manik, S. E., Lisnasari, S. F., Herlina, R., & Suryaningsih, N. M. A. (2022). Penerapan Strategi dan Model Pembelajaran Pada Kurikulum Merdeka.
- Jasri, D. M. (2021). Kesulitan Belajar Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMAN 3 Maros pada Materi Larutan Penyangga.
- Kaimuddin, P. N., Jusniar, & M Rahmawati. (2023). Optimalisasi Pencapaian Pembelajaran Kimia melalui Pendekatan Teaching at the Right Level dan Metode Tutor Sebaya. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5.
- Kemendikbud (2017). (n.d.). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul 2017*.
- Musafir, A., Kapahang, A., & Kumajas, J. (2021). Penggunaan Media Video dan Powerpoint Pada Mata Pelajaran Kimia Materi Larutan Penyangga Dalam Pembelajaran Daring. *Journal Of Chemistry Education*, 3(2), 97–101. <https://doi.org/10.37033/ojce.v3i2.297>
- Nisa, H. A., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02), 13–25. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jp mr>
- Oktavia, G., Anwar, M., & Minggu, A. (2023). Penerapan Pendekatan TaRL pada Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(3).
- Redhana, W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Redy, Winatha, K., Suharsono, N., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/issue/view/851>
- Rindayati, E., Putri, C. A. D., & Damariswara, R. (2022). Kesulitan Calon Pendidik dalam Mengembangkan Perangkat Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 18–27. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i1.104>
- Sanjiwani, N., Iw, M., & Ik, S. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga di SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2).
- Sariati, N. K. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan & Pembelajaran*, 86–97
- Sinaga, B. (2008). Paradigma Lama Kontra Paradigma Baru. In *GENERASI KAMPUS* (Vol. 1, Issue 2).
- Sufyadi, S., Lambas, Rosdiana, T., Rochim, F. A. N., & Novrika, S. (2021). Pembelajaran Paradigma Baru. In *Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan 2021*
- Yuliani, M., Keliat, N. R., Sastrodiharjo, S., & Kurniawati, D. (2017). Penerapan Model *Discovery Learning* dan Strategi *Bowling* Kampus untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Motivasi Belajar IPA Siswa Kelas VII A di SMP Kristen 2 Salatiga pada Materi Energi. *Bioedukasi UNS*, 10(1), 23–32.