

## Validitas E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Masalah

Novicha Effendi<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

Research on the validity of problem-based e-modules was performed. This study aimed to determine the validity category of the problem-based e-modules on buffer solutions that have been developed. The Educational Design Research (EDR) development of the Plomp model was used to develop the e-modules. The Plomp model consists of three stages, namely preliminary research, prototype stage, and assessment stage, but in this study, it is limited to prototype stage III. A questionnaire instrument consisting of content, construction, graphics, and language aspects is used to validate the e-module. The validation results obtained from seven validators showed that the e-module met the valid criteria regarding content, construction, graphics, and language.

*Keywords:* Validity, E-Module, PBL, Buffer Solution

### ABSTRAK

Penelitian terhadap uji validitas e-modul berbasis masalah telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kategori validitas e-modul larutan penyangga berbasis masalah yang telah dikembangkan. Pengembangan e-modul menggunakan pengembangan *Educational Design Research (EDR)* model Plomp. Model Plomp terdiri atas 3 tahapan yakni penelitian pendahuluan, tahap prototipe, dan tahap penilaian, namun pada penelitian ini dibatasi sampai tahap prototipe III. Validasi e-modul menggunakan instrumen berupa angket yang terdiri atas aspek konten, konstruksi, grafik, dan kebahasaan. Hasil validasi dari 7 orang validator menunjukkan bahwa e-modul yang dihasilkan memenuhi kriteria yang valid dalam hal konten, konstruksi, grafik, dan aspek kebahasaan.

*Kata Kunci:* Validitas, E-Modul, Berbasis Masalah, Larutan Penyangga

### PENDAHULUAN

Kurikulum yang mulai diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum merdeka, yang tertuang dalam Keputusan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia No.56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran. Kurikulum merdeka dalam proses pembelajarannya menerapkan pembelajaran paradigma baru (Bahriah dkk.,

2023). Pembelajaran paradigma baru merupakan pembelajaran yang orientasinya pada kompetensi dan penguatan karakter Pancasila yang terpusat pada peserta didik (Sufyadi dkk., 2021). Akan tetapi, dalam kenyataan di lapangan, praktik pembelajaran masih banyak yang berpusat kepada guru. Hal ini belum sesuai dengan tuntutan pembelajaran paradigma baru yang mengharapkan pembelajaran berpusat kepada peserta didik (Redhana, 2019).

Pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik bisa dilaksanakan dengan bermacam-macam model atau metode pembelajaran (Indrayana dkk., 2022). Metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik di antaranya metode diskusi, metode kontekstual, dan metode tematik (Hosnan, 2014). Sedangkan untuk model pembelajaran di antaranya adalah model *guided inquiry learning*, *discovery learning*, *project based learning*, dan model *problem based learning* atau yang disebut juga pembelajaran berbasis masalah (Rusman, 2018).

Model pembelajaran berbasis masalah (PBM) dapat diterapkan di sekolah karena bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan misi memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari sehingga menimbulkan rasa ingin tahu yang tinggi (Satriani, 2017). PBM berpengaruh positif terhadap interaksi kelompok, prestasi, serta motivasi peserta didik (Bati, 2022). PBM dapat mengasah keterampilan *problem solving* peserta didik karena dilaksanakan dengan beberapa tahapan yaitu orientasi terhadap masalah, mengatur kegiatan belajar, membimbing investigasi individu dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil kerja, analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah (Hung dkk., 2013). PBM sebagai model pembelajaran aktif berperan positif terhadap prestasi belajar serta dapat meningkatkan keterampilan. PBM disarankan untuk digunakan dalam pembelajaran kimia (Tarhan & Acar-Sesen, 2013). Penerapan model PBM dalam pembelajaran paradigma baru ditunjang oleh perangkat ajar berupa bahan ajar yang berbentuk buku teks, modul, modul ajar, dan modul proyek (Sufyadi dkk., 2021).

Modul merupakan bahan ajar berupa buku yang bertujuan membantu peserta didik belajar secara mandiri dengan atau tanpa bantuan guru (Hernawan dkk., 2008). Modul terbagi atas modul cetak dan modul elektronik (e-modul). E-modul adalah modul yang berisi konten pembelajaran berbasis digital dan disajikan dalam bentuk

digital (Kurniawan & Kuswandi, 2021). Karakteristik e-modul antara lain *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif*, *user friendly*, konsisten dalam format penulisan, menggunakan fitur yang ada di komputer, serta didesain secara cermat (Kemendikbud, 2017). E-modul tidak memerlukan biaya karena hanya memerlukan kuota internet untuk menggunakannya. Sementara itu modul cetak cenderung lebih mahal karena proses produksi dan percetakannya, apalagi modul tersebut berwarna dan memiliki banyak halaman. Hal inilah yang menyebabkan e-modul lebih disukai karena tidak membutuhkan biaya besar, kontennya lengkap, praktis, dan menarik (Hendri, 2018).

E-modul bisa dijadikan salah satu sarana belajar yang berpusat kepada peserta didik apabila disusun berdasarkan sintaks model pembelajaran, salah satunya adalah model PBM (Sufyadi dkk., 2021). Sementara itu dalam pembelajaran larutan penyangga belum banyak digunakan model PBM, padahal materi ini memiliki masalah kontekstual dalam keseharian. E-modul larutan penyangga yang menggunakan model PBM belum tersedia, merujuk kepada hasil penelusuran google scholar. Model pembelajaran yang digunakan biasanya adalah model penemuan, penyelidikan, dan proyek dalam pembelajaran larutan penyangga (Puspadewi & Syahmani, 2016).

Materi larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia yang rumit sehingga sulit dipahami peserta didik (Sariati dkk., 2020). Materi ini sulit dipahami karena sering terjadi miskonsepsi terutama dalam materi dasar konsep mol dan penyetaraan stoikiometri reaksi (Mentari dkk., 2014). Miskonsepsi disebabkan karena peserta didik belum menguasai materi prasyarat dan materi konseptual khususnya pada topik larutan penyangga yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Nurhidayatullah & Prodjosantoso, 2018). Miskonsepsi dalam materi penyangga dapat diminimalkan

dengan menggunakan modul dan e-modul (Kusumaningrum, 2017).

Miskonsepsi dalam materi larutan penyangga dan penggunaan e-modul ditelusuri dengan diadakan wawancara yang telah dilakukan dengan 3 orang guru kimia kelas XI Fase F masing-masing dari SMA Negeri 3 Padang, SMA Negeri 9 Padang, dan SMA Negeri 15 Padang. Hasil wawancaramengungkapkan bahwa materi pembelajaran larutan penyangga adalah materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Peserta didik sulit mengaitkan konsep larutan penyangga dengan pembelajaran sebelumnya. Selain itu, peserta didik sulit memahami materi larutan penyangga karena bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran materi larutan penyangga masih terbatas pada bahan ajar cetak dan belum bervariasi, serta bahan ajar yang digunakan belum disusun sesuai sintaks model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara dan penelusuran di *google scholar* tentang e-modul larutan penyangga berbasis masalah yang belum tersedia, maka diadakanlah penelitian pengembangan e-modul tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan dan mengungkap kategori validitas e-modul yang dibuat.

## METODE

Jenis penelitian ini yaitu *Educational Design Research (EDR)* dengan model pengembangan Plomp. Penelitian dilakukan pada semester genap Januari-Juni 2023 serta berlokasi di SMA Negeri 9 Padang dan Universitas Negeri Padang (UNP). Jumlah subjek penelitian ini adalah 5 orang dosen kimia UNP dan 2 orang guru kimia fase F kelas XI.

Penelitian ini dilakukan hingga e-modul yang dikembangkan diuji validitasnya dan dihasilkan *prototipe III* berupa e-modul yang telah valid. Langkah penelitiannya meliputi penelitian pendahuluan (*preliminary research*) dan tahap *prototipe (prototyping phase)*.

## Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data hasil angket validitas produk berupa angket hasil validasi oleh 7 orang validator.

## Teknik analisis Data

Data yang didapatkan dari angket dianalisis dengan formula *Aiken's V*. Jangkauan nilai untuk koefisien V adalah antara 0 dan 1. Hasil tinggi mengindikasikan bahwa *item* tersebut memiliki validitas yang tinggi (Aiken, 1985). Formula untuk menghitung validitas *Aiken's V* yakni:

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

Keterangan:

- s = r-l<sub>o</sub>
- l<sub>o</sub> = angka penilaian terendah
- c = angka penilaian tertinggi
- r = angka yang diberikan oleh penilai
- n = jumlah penilai
- i = bilangan bulat dari 1,2,3, sampai ke-n

Kriteria penilaian validitas Aiken dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori valid koefisien V

Jumlah item (m) atau jumlah penilai (n)	Jumlah kategori rating (V=4)	Jumlah kategori rating (p=4)
7	0,86	0,007
7	0,76	0,045

Pada penelitian ini terdapat 7 orang validator(n) dengan 4 buah kategori penilaian(c). Berdasarkan Tabel 1, untuk mendapatkan kategori nilai yang valid dengan tingkat kemungkinan kesalahan (p) 5%, maka harus didapatkan nilai V sebesar 0,76.

## HASIL DAN DISKUSI

### Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

#### *Analisis Kebutuhan*

Analisis kebutuhan didapatkan dari hasil wawancara dengan 3 orang guru kimia fase F kelas XI di 3 SMA yang berbeda di Kota Padang yakni SMAN 3 Padang, SMAN 9 Padang, dan SMAN 15 Padang. Berdasarkan hasil wawancara, guru sudah mulai menggunakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik walaupun metode ceramah masih dominan. Bahan ajar yang digunakan di sekolah terbatas pada bahan ajar cetak seperti buku teks, modul yang disediakan pemerintah, dan LKPD, namun belum terdapat e-modul untuk larutan penyangga.

### ***Analisis Kurikulum***

Analisis kurikulum bertujuan untuk menentukan tujuan pembelajaran (TP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP) sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang diharapkan oleh kurikulum merdeka. CP untuk larutan penyangga berbunyi “Menggunakan konsep larutan penyangga dalam keseharian” dengan TP sebagai berikut: Peserta didik mampu menentukan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. ATP dari materi larutan penyangga yakni: a) menjelaskan pengertian larutan penyangga, b) mengklasifikasikan jenis-jenis larutan penyangga berdasarkan komponen penyusunnya, c) menentukan prinsip kerja larutan penyangga, d) menghitung pH larutan penyangga, dan e) menyelidiki peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

### ***Analisis Konsep***

Analisis Konsep yaitu melakukan analisis konsep yang dimuat dalam e-modul yang harus dikuasai peserta didik yaitu larutan penyangga asam, larutan penyangga basa, kapasitas penyangga, serta komponen larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga.

### ***Analisis Peserta Didik***

Analisis peserta didik, bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan ketertarikan peserta didik terhadap e-modul dengan menggunakan instrumen berupa angket. Berdasarkan angket yang diberikan kepada 60 orang peserta didik, rata-rata peserta didik menyukai bahan ajar dan media pembelajaran yang dilengkapi gambar, *video*, dan didominasi oleh warna cerah.

### ***Tahap Prototipe (PrototypingPhase)***

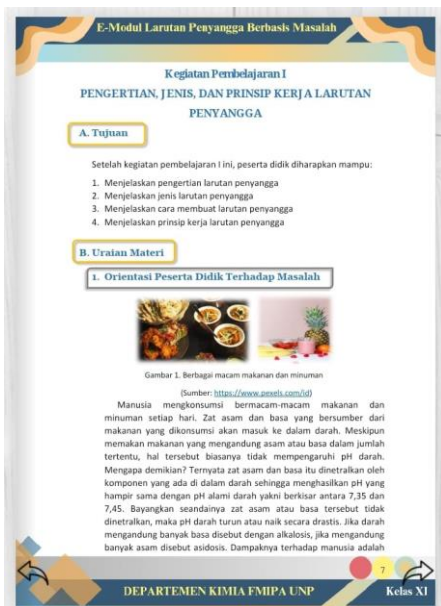
Pada tahap ini dilakukan perancangan e-modul larutan penyangga berbasis masalah yang didasarkan pada hasil analisis kebutuhan, kurikulum, konsep, dan hasil analisis peserta didik. E-modul dirancang dengan bahasa yang mudah dimengerti, warna yang menarik, serta memuat media pembelajaran berupa gambar dan *video* agar dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.

### ***Prototipe I***

Prototipe I dikembangkan dalam bentuk e-modul larutan penyangga berbasis masalah. Perancangan e-modul mula-mula dibuat dalam bentuk modul menggunakan *software Microsoft Word 2013* dan aplikasi Canva, kemudian modul yang dihasilkan dikonversi ke dalam bentuk e-modul menggunakan *website heyzine.com*. Berikut penjabaran hasil perancangan e-modul.

### ***Orientasi peserta didik terhadap masalah***

Orientasi peserta didik terhadap masalah berisimasalah yang akan dipecahkan oleh peserta didik. Tampilan orientasi peserta didik terhadap masalah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Orientasi peserta didik terhadap masalah

### Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran

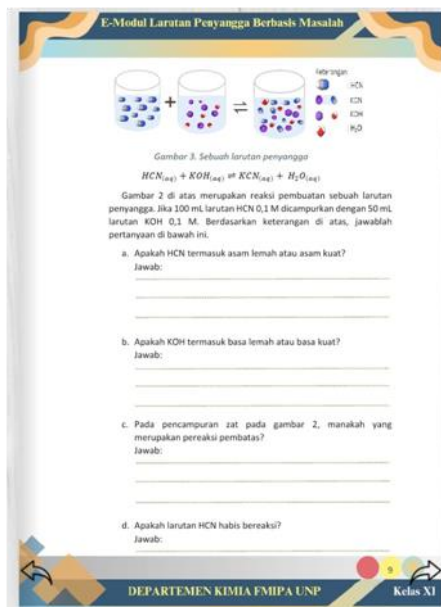
Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran berisi gambar dan video yang dapat membantu peserta didik untuk memecahkan masalah yang diberikan. Tampilan mengorganisasikan kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran

### Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

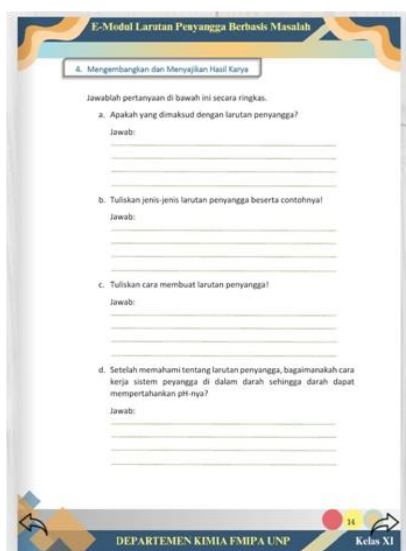
Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok berisi gambar dan soal-soal yang dapat mengarahkan peserta didik dalam memecahkan masalah. Tahap ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

### Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada tahap ini peserta didik mengembangkan dan menyajikan hasil penelitian dalam rangka memecahkan masalah yang telah diberikan dengan cara menjawab soal-soal yang ada. Tampilan pada e-modul untuk tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

### *Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah*

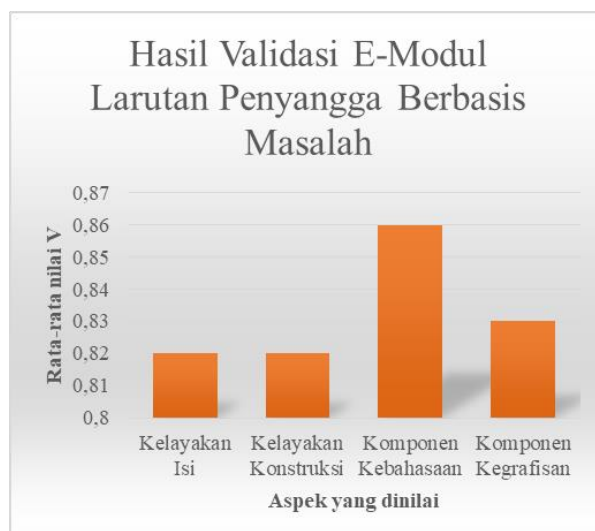
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah ditampilkan berupa pertanyaan, kemudian peserta didik diminta untuk menuliskan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.

### **Prototipe II**

Prototipe II didapatkan setelah dilakukan *selfevaluation* terhadap prototipe I. Revisi yang dilakukan adalah revisi pada *cover* e-modul.

### **Prototipe III**

Prototipe III dihasilkan setelah prototipe II divalidasi oleh ahli dan telah dilakukan *one-to-oneevaluation*. Hasil analisis validitas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil analisis validitas e-modul larutan penyangga berbasis masalah

Data hasil validitas materi setelah diolah memperoleh rata-rata hasil validitas sebesar 0,83 yang menunjukkan bahwa e-modul yang telah dikembangkan berada pada kategori valid. Hal ini sesuai dengan kategori tingkat kevalidan menurut Aiken sesuai dengan Tabel 1.

Aspek kelayakan isi didapatkan hasil validasi sebesar 0,82 yang menunjukkan bahwa isi e-modul telah sesuai dengan materi larutan penyangga serta sudah disusun sesuai keinginan kurikulum merdeka sehingga e-modul layak untuk digunakan (Habiba & Iryani, 2022). Pada aspek kelayakan konstruksi didapatkan hasil validasi sebesar 0,82 yang menunjukkan bahwa susunan e-modul yang dikembangkan sudah valid dan disusun secara sistematis sesuai panduan pengembangan e-modul (Kemendikbud, 2017). Aspek komponen kebahasaan memiliki nilai validasi sebesar 0,86 dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada e-modul mudah dipahami dan sudah sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI) (Iryani dkk., 2019). Komponen kegrafisan pada e-modul mendapatkan nilai validasi sebesar 0,83 yang dikategorikan valid. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang

dikembangkan telah disajikan secara jelas dan menarik (Agusti dkk., 2021).

E-modul juga melalui tahap evaluasi perorangan (*one-to-one evaluation*) sejalan dengan dilaksanakannya validitas materi. Hasil evaluasi perorangan yang diperoleh menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki desain, tampilan gambar dan *video* serta bahasa yang terdapat di dalamnya mudah dipahami, terlihat jelas, dan menarik.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, bisa ditarik kesimpulan bahwa e-modul larutan penyangga berbasis masalah yang dikembangkan memiliki nilai validitas yaitu 0,82 pada aspek kelayakan isi, 0,82 pada aspek kelayakan konstruksi, 0,86 pada aspek komponen kebahasaan, dan 0,83 pada aspek komponen kegrafisan. Semua aspek dalam validitas e-modul larutan penyangga yang dikembangkan telah berada dalam kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah.

### REFERENSI

- Agusti, M., Ginting, S. M., & Solikhin, F. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Menggunakan EXE-Learning Berbasis Learning Cycle 5E Pada Materi Larutan Penyangga. *Alotrop*, 5(2), 198–205.
- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing The Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*.
- Bahriah, E. S., Yunita, L., & Sholihat, R. N. (2023). *Aplikasi Kurikulum Merdeka: Fenomena Learning Loss Pada Pembelajaran Kimia* (S. Haryanti (ed.)). Media Sains Indonesia. [https://www.google.co.id/books/edition/Aplikasi\\_Kurikulum\\_Merdeka\\_Feno](https://www.google.co.id/books/edition/Aplikasi_Kurikulum_Merdeka_Feno)

mena\_Lear/vJymEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1

- Bati, K. (2022). Investigation of the Effect of Online Problem-Based Learning on Achievement, Attitude, Motivation, and Group Dynamics: A Systematic Literature Review. *Hacettepe University Journal of Education*, 38(1), 134–143. <https://doi.org/10.16986/huje.2022.462>
- Habiba, H., & Iryani, I. (2022). Validity of guided inquiry-based chemical equilibrium e-module integrated with the Al-Quran for Madrasah Aliyah. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(6), 723–731. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i6.4215>
- Hendri, G. (2018). Efektivitas Penggunaan E-Modul terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. *Depdiknas Jakarta*, 1–13. [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.\\_Kurikulum\\_dan\\_Tek.\\_Pendidikan/194601291981012-Permasih/Pengembangan\\_Bahan\\_Ajar.Pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._Kurikulum_dan_Tek._Pendidikan/194601291981012-Permasih/Pengembangan_Bahan_Ajar.Pdf)
- Hosnan, M. (2014). *Pen dekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: kunci sukses implementasi kurikulum 2013* (R. Sikumbang (ed.)). Ghalia Indonesia. [https://books.google.co.id/books/about/Pendekatan\\_saintifik\\_dan\\_kontekstual\\_dal.html?id=tIG4oQEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.co.id/books/about/Pendekatan_saintifik_dan_kontekstual_dal.html?id=tIG4oQEACAAJ&redir_esc=y)
- Hung, W., Mehl, K., & Holen, J. B. (2013). The Relationships Between Problem Design and Learning Process in Problem-Based Learning Environments: Two Cases. *Asia-Pacific Education Researcher*, 22(4),



- 635–645.  
<https://doi.org/10.1007/s40299-013-0066-0>
- Indrayana, I. P. T., Manik, S. E., Lisnasari, S. F., & Herlina, R. (2022). *Penerapan Strategi dan Model Pembelajaran Pada Kurikulum Merdeka* (S. Haryanti (ed.)). Media Sains Indonesia. [https://www.google.co.id/books/editio n/Penerapan\\_Strategi\\_dan\\_Model\\_Pe mbelajara/XouaEAAAQBAJ?hl=id&g bpv=1&dq=kurikulum+merdeka+adal ah&pg=PA7&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/editio n/Penerapan_Strategi_dan_Model_Pe mbelajara/XouaEAAAQBAJ?hl=id&g bpv=1&dq=kurikulum+merdeka+adal ah&pg=PA7&printsec=frontcover)
- Iryani, Fitriza, Z., Iswendi, Bayharti, Yunisa, W., & Ifelicia, P. (2019). Development of buffer solution module based on guided inquiry and multiple representations. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012155>
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. 1–57.
- Kurniawan, C., & Kuswandi, D. (2021). *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad 21*. Academia Publication. [https://www.google.co.id/books/editio n/Pengembangan\\_E\\_Modul\\_Sebagai\\_Media\\_Liter/RfgvEAAAQBAJ?hl=id &gbpv=1&dq=e+modul&printsec=fro ntcover](https://www.google.co.id/books/editio n/Pengembangan_E_Modul_Sebagai_Media_Liter/RfgvEAAAQBAJ?hl=id &gbpv=1&dq=e+modul&printsec=fro ntcover)
- Kusumaningrum, I. A. (2017). *Pengembangan Modul Kimia Sma/Ma Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Kartun Konsep untuk Meminimalkan Miskonsepsi pada Materi Larutan Penyangga*. ebelas Maret University (UNS).
- Mentari, L., Suardana, I. N., & Subagia, W. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Sma Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. *E-Journal Kimia Visvitalis*, 2(1), 76–87.
- Nurhidayatulah, N., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi materi larutan penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 41–51. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i1.10029>
- Puspadewi, A., & Syahmani. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Modul dalam Materi Larutan Penyangga. *QUANTUM, Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 7(1), 19–26.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rusman. (2018). *Model-model pembelajaran : mengembangkan profesionalisme guru / Dr. Rusman, M.Pd.* (7th ed.). Rajawali Pers. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpa c.aspx?id=1140001>
- Sariati, N. K., Suardana, I. N., & Wiratini, N. M. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan & Pembelajaran*, 4(1), 86–97. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.p hp/JIPP/article/view/15469>
- Satriani, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Mengintegrasikan Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017*, 1(1), 207–213. <http://conference.unsri.ac.id/index.php /semnasipa/article/view/689>
- Sufyadi, S., Lambas, Rosdiana, T., Rochim, F. A. N., & Novrika, S. (2021). Pembelajaran Paradigma Baru. In *Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan 2021*.



<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=3AZGEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=sakralitas+maluku&ots=BPWBm1oFwQ&sig=5uh07--OD0F07zIJdl654EJRnvc>

Tarhan, L., & Acar-Sesen, B. (2013).

Problem Based Learning in Acids and Bases: Learning Achievements and Students' Beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 565–578. <https://doi.org/10.33225/jbse/13.12.565>