

Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Larutan Penyangga Untuk Kelas XI SMA

Silvia Ariska¹, Syamsi Aini²

^{1,2} Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang

e-mail: silviaariska2021@gmail.com¹, syamsiaini@fmipa.unp.ac.id²

Abstrak

Bahan ajar sebagai penunjang dalam proses pembelajaran pada era teknologi saat ini sesuai karakter peserta didik bisa berupa e-LKPD. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi larutan penyangga serta mengetahui tingkat validitas dan praktikalitasnya dengan model 4-D. Penelitian yang digunakan berjenis *Research and Development* (R & D). Bahan ajar E-LKPD di validasi 3 orang dosen FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMAN 7 Padang. Hasil dari validitas di analisis menggunakan rumus Aiken's V diperoleh rata-rata 0,873 dengan kategori sangat valid. Uji kepraktisan yang dilakukan kepada guru dan peserta didik mendapatkan hasil 0,91 dan 0,893 dengan kategori sangat praktis. Kesimpulan berdasarkan hasil dari validasi dan praktikalitas bahan ajar bisa menjadi alternatif bagi guru dalam proses pembelajaran pada materi larutan penyangga dan dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep dan memahami materi larutan penyangga.

Kata kunci: *E-LKPD, Problem Based Learning, Larutan Penyangga.*

Abstract

Teaching materials to support the learning process in the current technological era according to the characteristics of students can be in the form of e-LKPD. This research aims to produce e-LKPD based on problem based learning on buffer solution material and determine the level of validity and practicality with the 4-D model. The research used is of the Research and Development (R & D) type. The E-LKPD teaching materials were validated by 3 FMIPA UNP lecturers and 2 chemistry teachers at SMAN 7 Padang. The results of the validity analysis using the Aiken's V formula obtained an average of 0.873 with a very valid category. The practicality test carried out on teachers and students obtained results of 0.91 and 0.893 in the very practical category. Conclusions based on the results of validation and practicality of teaching materials can be an alternative for teachers in the learning process on buffer solution material and can help students to understand the concept and understand buffer solution material.

Keywords : *E-LKPD, Problem Based Learning, Buffer Solutions.*

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam mencakup kimia, yang menggambarkan komposisi, struktur, dan karakteristik materi serta perubahan yang dialaminya dalam eksperimen terencana dan proses alam (Brady, J.E., 2012). Kimia adalah disiplin ilmu yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah pembahasan larutan buffer di kelas kimia. Bahan abstrak dan canggih membentuk larutan penyangga. Konten ini mencakup informasi faktual, konseptual, prosedural, dan prinsip yang memerlukan pemahaman dan penerapan konsep. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran ini karena kualitasnya.

Bahan kimia yang disebut larutan buffer diajarkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) dan dipelajari di kelas XI semester genap. Pengetahuan faktual, konseptualisasi, aturan dan proses yang memerlukan pemahaman, serta norma-norma konseptual menjadi bahan solusi penyangga. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran ini karena kualitasnya. Guru diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara efektif, baik belajar sendiri di rumah maupun di kelas, dengan merancang kegiatan pembelajaran baru yang memudahkan pemahaman siswa terhadap materi dalam larutan buffer.

Observasi yang sudah dilakukan sebanyak 72,5% dari 40 peserta didik menganggap materi larutan penyangga merupakan salah satu materi yang sulit dipahami. Hal ini karena pembelajaran diasumsikan hanya melibatkan sejumlah besar simbol. Pada proses pembelajaran buku, modul, LKPD yang digunakan guru masih dalam bentuk cetak sehingga sulit untuk dibawa kemana-mana dan kurang menarik karena hanya menampilkan tulisan, gambar dan simbolik saja. Memudahkan peserta didik dalam memahami materi larutan penyangga maka diperlukan suatu bahan ajar yang menampilkan 3 level representasi yang terdiri dari makroskopik, simbolik, dan sub-mikroskopik (Sunyono, 2015) serta diperlukannya bahan ajar yang menarik sesuai dengan gaya belajar peserta didik (visual, auditori, audiovisual) yang suka menggunakan gadget (Wiedarti, 2018). Salah satu bahan ajar yang bisa menampilkan 3 level representasi dan dapat di *hyperlink* kan tersebut adalah e-LKPD.

E-LKPD dapat digunakan secara mandiri di rumah atau di sekolah dan mencakup teks, foto, video, audio, dan simbol, maka E-LKPD digunakan sebagai alat belajar mengajar di sekolah dengan tujuan untuk meningkatkan motivasi siswa dan mutu pendidikan (Khotimah, Yasa & Cicilia, 2020). E-LKPD ini sangat ideal untuk dikembangkan dengan menggunakan kerangka pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan pembelajaran yang dikenal sebagai “pembelajaran berbasis masalah” memulai proses pengumpulan dan penggabungan informasi baru dengan menggunakan masalah. Tantangan dunia nyata berfungsi sebagai kerangka bagi siswa untuk belajar, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, mempraktikkan teknik pemecahan masalah, dan memperoleh pengetahuan sepanjang masa orientasi (Syamsidah & Suryani, 2017).

Penelitian sebelumnya oleh (Nurmasita et al., 2023) bahwa e-LKPD mudah digunakan, membantu dalam pemahaman peserta didik terkait materi dan merupakan bahan ajar yang menarik bagi peserta didik. Penelitian selanjutnya oleh (Indah Monica, Nurhamidah, & Elvinawati., 2023) menyatakan bahwa e-LKPD yang dikembangkan sangat menarik bagi peserta didik, meningkatkan minat belajar dan membantu peserta didik aktif

dalam pembelajaran karena peserta didik menggali pengetahuannya sendiri. Berdasarkan latar belakang di atas, maka Penelitian ini secara keseluruhan bertujuan untuk mengembangkan suatu bahan ajar e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang berfokus pada materi larutan penyangga.

METODE

Penelitian ini merupakan sebuah pengembangan *Research and Development* (R & D) dengan model 4-D. Model 4-D terdiri dari 4 tahapan pengembangan (define, design, develop, dan disseminate (Lawhon, 1976). Penelitian bahan ajar e-LKPD berbasis *problem based learning* dilakukan sampai pada tahap validitas dan praktikalitas. Penelitian ini diterapkan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 yang berlokasi di SMAN 7 Padang dan Universitas Negeri Padang (UNP). Uji validitas dilakukan kepada 3 orang dosen kimia FMIPA-UNP dan 2 orang guru kimia SMAN 7 Padang. Hasil penilaian validator dianalisis dengan rumus (Aiken, 1985) sebagai berikut :

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

Keterangan :

V = Indeks kesepakatan validator

s = Skor yang ditetapkan validator dikurangi skor terendah yang dipakai

r = Skor kategori pilihan validator

n = Jumlah validator

lo = Angka penilaian validitas yang terendah

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi

Penilaian validitas berdasarkan rumus diatas dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 1. Validitas

No	Skala Aiken's V	Kategori
1	$V < 0,8$	Tidak valid
2	$V \geq 0,8$	Valid

Hasil dari penilaian praktikalitas dianalisis dengan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Praktikalitas produk

f = Nilai total yang diperoleh dari angket

N = Nilai maksimum dari angket

Tabel 2. Praktikalitas

Nilai (%)	Kategori
86-100	Sangat Praktis
76-85	Praktis
60-75	Cukup Praktis
55-59	Kurang Praktis
≤54	Tidak Praktis

(Yunus & Sardiwan, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define (Pendefinisian)

1. Analisis ujung depan

Pada tahap analisis ujung depan ini diperoleh data mengenai masalah dasar yang dihadapi oleh guru dalam proses pembelajaran kimia terutama pada materi larutan penyangga. Persoalan yang dilalui oleh guru dapat teridentifikasi melalui hasil yang diperoleh dari angket observasi guru. 1) Belum tersedianya bahan ajar berbentuk e-LKPD pada materi larutan penyangga; 2) Bahan ajar yang digunakan dalam materi larutan penyangga belum sesuai dengan model pembelajaran kurikulum merdeka. Dari masalah tersebut diperlukan pengembangan suatu bahan ajar berupa e-LKPD yang sesuai dengan model pembelajaran kurikulum merdeka dan memuat video, gambar, animasi dengan tiga level representasi.

2. Analisis peserta didik

Hasil observasi yang dilakukan kepada 40 orang peserta didik yang berasal dari 2 sekolah yang berbeda merupakan tahap dari analisis peserta didik. Hasil dari pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa 1) Peserta didik kesulitan memahami materi larutan penyangga sebanyak 72,5% karena dalam pembelajaran menggunakan buku cetak, lkpd yang belum berwarna, banyak terdapat simbolik dan tidak menampilkan sub-mikroskopik, dan sulit dibawa kemana-mana; 2) 95% peserta didik menyukai bahan ajar yang bisa dibuka melalui smarphone. Untuk memfasilitasi pemahaman peserta didik tentang materi larutan penyangga diperlukan suatu bahan ajar yang menampilkan 3 representasi serta mudah dibawa kemana-mana, bisa dibaca dimana saja dan sesuai dengan karakteristik peserta didik, salah satunya bahan ajar berupa e-LKPD.

3. Analisis tugas

Hasil analisis tugas didapatkan bahwa TP untuk menganalisis jenis larutan penyangga dan prinsip kerja larutan penyangga tidak dapat diberikan dalam bentuk simbolik saja, perlu adanya animasi. Dengan demikian diperlukan e-LKPD yang dapat menampilkan larutan penyangga dalam tiga level representasi.

4. Analisis konsep

Berdasarkan analisis konsep, ada konsep larutan penyangga, dan prinsip larutan tidak dapat disampaikan dalam bentuk 2 dimensi.

5. Analisis tujuan pembelajaran

Hasil analisis ini dimaksudkan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai petujuan pembelajaran ditemukan kemampuan peserta didik untuk memahami, menganalisis, serta mengaplikasikan larutan penyangga. Hal ini perlu bahan ajar yang dapat memperlihatkan proses,salah satunya adalah e-LKPD.

Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap 2 penelitian, yaitu perancangan. Perancangan e-LKPD dilakukan sesuai dengan tuntutan guru dan peserta didik pada tahap pendefinisian di atas. E-LKPD yang disusun juga sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka belajar, dengan sintak PBL sebagai berikut.

1. Orientasi

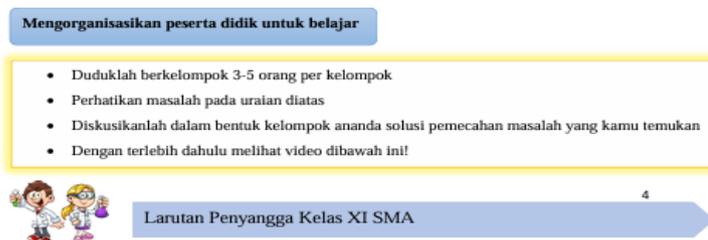
Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah. Tahap orientasi bisa diamati pada Gambar 1.

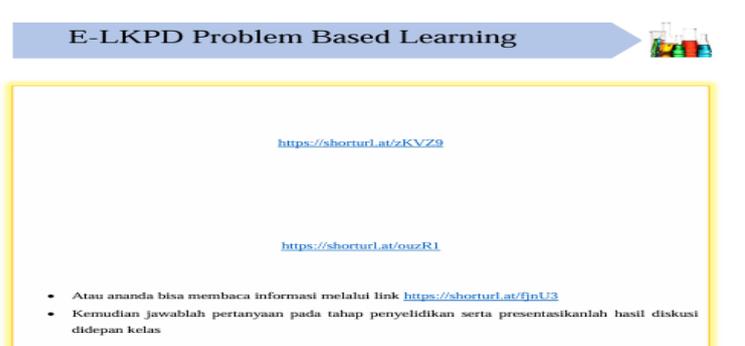


Gambar 1. Tahap Orientasi

2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

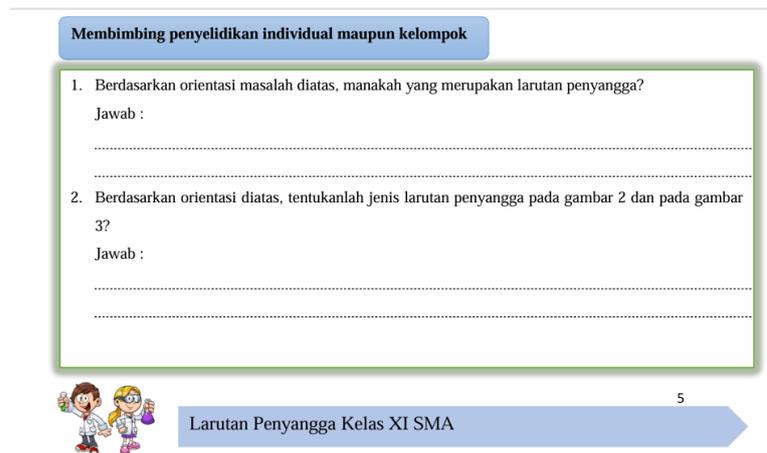
Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengatur tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Tahap mengorganisasikan peserta didik untuk belajar bisa diamati pada Gambar 2.





Gambar 2. Tahap Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok
Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen/percobaan (jika diperlukan) untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Tahap membimbing penyelidikan individual maupun kelompok bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahap Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan menyampaikan hasil karya kepada orang lain. Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya bisa dilihat pada Gambar 4.

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Setelah ananda melakukan diskusi, presentasikanlah hasil diskusi ananda!!!



Gambar 4. Tahap Membimbing Penyelidikan Individual maupun Kelompok

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
Pada tahap ini guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan. Dimana peserta didik yang tidak presentasi akan memberikan tanggapannya terhadap presentasi yang dilakukan kelompok lain didepan kelas. Tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah bisa dilihat pada Gambar 5.

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Setelah peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kemudian kelompok lain memberikan tanggapan berupa jawaban lain. Tuliskan nama yang memberikan tanggapan pada tabel dibawah ini, kemudian evaluasilah proses pemecahan masalah.



Larutan Penyangga Kelas XI SMA

7

E-LKPD Problem Based Learning



Nama Peserta Didik	Tanggapan

Aspek Penilaian

Nama peserta didik :
 Kelompok :

No	Aspek Penilaian	Perolehan Skor			
1	Tampilan presentasi				
2	Kemampuan berkomunikasi				
3	Ketepatan Jawaban				
4	Kerja sama antar kelompok				
Total Skor					
Nilai Akhir					

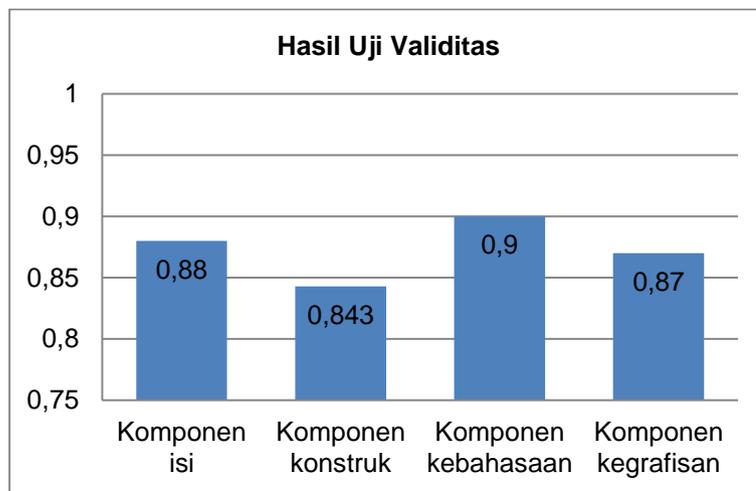
Sangat baik : 90 - 100
 Baik : 80 - 89
 Cukup : 70 - 79
 Kurang : < 70

Nilai perolehan = $\frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$

Gambar 5. Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

**Tahap *Development* (Pengembangan)
 Uji Validitas**

Validitas merupakan suatu derajat ketetapan instrument (alat ukur), serta dapat digunakan untuk mengukur sesuatu yang akan diukur. Instrument yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid (Sugiyono, 2011). Uji validitas adalah penilaian terhadap bahan ajar berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan untuk mempelajari materi larutan penyangga. Hasil uji validitas dilihat pada Gambar dibawah ini.



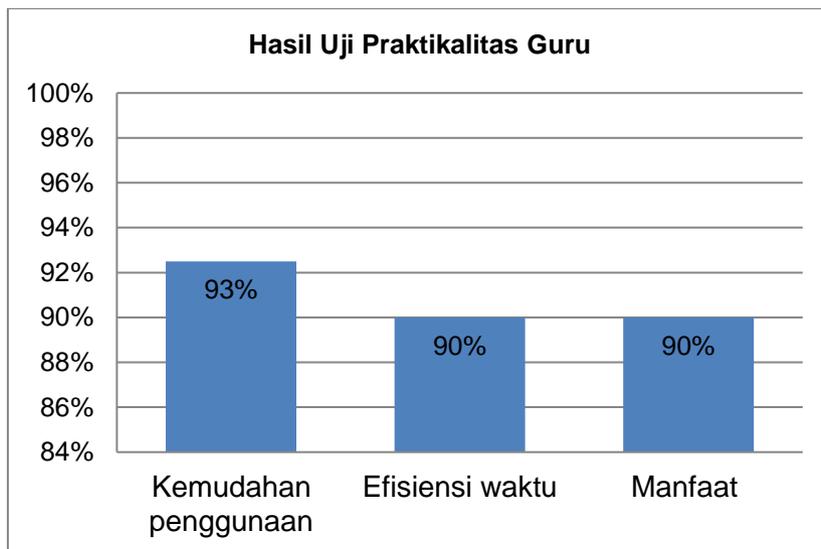
Gambar 6. Hasil uji validitas

Data validitas diperoleh rata-rata hasil validitas sebesar 0,8732 yang menunjukkan bahan ajar e-LKPD yang dikembangkan termasuk kategori valid baik dari segi aspek isi,

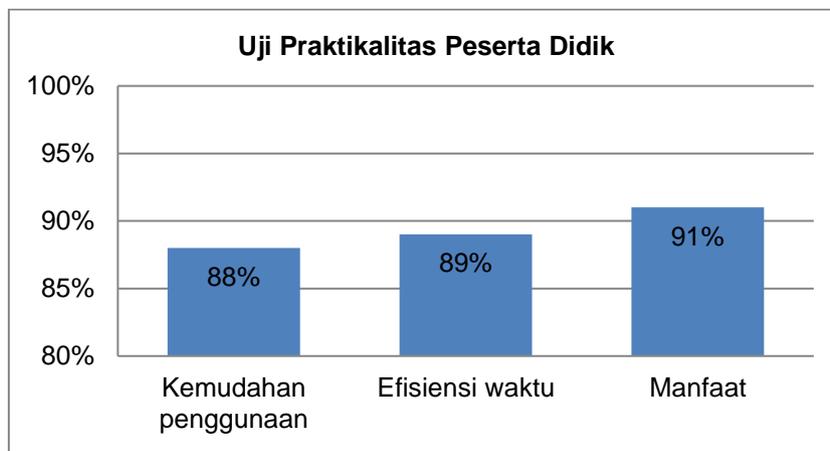
aspek penyajian, aspek kebahasaan dan aspek kegrafisan. Suatu produk dikatakan valid jika apa yang ditemukan itu tidak ada perbedaan antara yang dilaporkan peneliti dengan apa dengan kenyataan sesungguhnya yang terjadi pada obyek yang diteliti (Sugiyono, 2011).

Uji Praktikalitas

Praktikalitas e-LKPD berbasis *problem based learning* untuk sekolah penggerak fase F pada materi larutan penyangga di SMAN 7 Padang dilakukan pada dua orang guru kimia di SMAN 7 Padang dan 15 orang peserta didik dengan pengisian angket praktikalitas. Dari hasil penelitian praktikalitas terhadap guru dan peserta didik di SMAN 7 Padang didapatkan hasil yang dapat digambarkan dalam bentuk grafik dibawah ini.



Gambar 7. Hasil uji praktikalitas guru



Gambar 8. Hasil uji praktikalitas peserta didik

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat hasil praktikalitas dari ketiga komponen didapatkan hasil angka praktikalitas oleh guru sebesar; 93%, 90% dan 90%. Pada peserta didik didapatkan hasil terhadap 3 komponen penilaian praktikalitas sebesar 88%; 89% dan 91%. Berdasarkan perolehan tersebut didapatkan rata-rata praktikalitas berdasarkan data indeks Aikens V masing-masing dari guru dan peserta didik adalah sebesar 91% dan 89% dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian e-LKPD *Problem Based Learning* pada materi Larutan Penyangga untuk kelas XI SMA, termasuk kedalam kategori valid, dengan nilai rata-rata kevalitan produk adalah 0,8732. Untuk nilai praktikalitas produk termasuk kategori sangat praktis, dengan nilai rata-rata praktikalitas produk adalah 91% dan 89%. Karena keterbatasan waktu penelitian, hasil penelitian masih belum sempurna. Penelitian lanjutan diharapkan melanjutkan penelitian ke tahap efektifitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings, educational and psychological measurement. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Brady, J.E. 2012. Chemistry The Molecular Nature of Matter 6th Edition. New York: John Willey & Sons, Inc.
- Indah Monica, Nurhamidah, & Elvinawati. (2023). Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Hukum-hukum Dasar Kimia. *Alotrop*, 7(1), 33–43. <https://doi.org/10.33369/alo.v7i1.28231>
- Khotimah, S. K., Yasa, A. D., & Cicilia. (2020). Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. *Prosiding Seminar ...*, 4, 401–408. <https://conference.unikama.ac.id/artikel/index.php/pgsd/article/view/500%0Ahttps://conference.unikama.ac.id/artikel/index.php/pgsd/article/download/500/402>
- Lawhon, D. (1976). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Nurmasita, N., Enawaty, E., Lestari, I., Hairida, H., & Erlina, E. (2023). Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Reaksi Redoks. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 11–20. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15991>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sunyono. (2015). *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Media Akademi
- Syamsidah & Hamidah Suryani. (2017). *Buku Model Problem Based Learning (PBL) Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan*. Yogyakarta : Deepublish.
- Wiedarti, P. (2018). Pentingnya Memahami Gaya Belajar. *Seri Manual Gls Pentingnya Memahami Gaya Belajar*, 28. <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/buku/baca/pentingnya-memahami-gaya-belajar>
- Yunus, Yuliawati & Meki Sardiwan. (2018). *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Jurnal*

Pendidikan Teknologi Informasi. 5(2), 31–41.