

UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON-ELEKTROLIT DENGAN PENGGUNAAN MODUL BERBASIS ESD DAN MODEL PBL PADA SISWA KELAS X MIPA 3 SMA NEGERI 3 PEMALANG

SAMUJI

SMA Negeri 3 Pematang Jaya

e-mail: samujigurkim@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan informasi peningkatan hasil belajar materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit pada siswa kelas X.MIPA3 SMA Negeri 3 Pematang Jaya Tahun Pelajaran 2021/2022 dengan penggunaan modul berbasis ESD dan model PBL. Penelitian Tindakan Kelas ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Pematang Jaya, dilaksanakan pada waktu semester 2 tahun pelajaran 2021/2022 pada bulan Januari - Februari 2022. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas X.MIPA 3 yang berjumlah 36 siswa terdiri dari 13 siswa laki – laki dan 23 siswa perempuan. Penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 2 tahap, yaitu persiapan dan pelaksanaan penelitian. tahap pelaksanaan terdiri dari 2 siklus. masing – masing siklus terdiri 3 pertemuan dengan 4 tahap: Perencanaan (*Planning*), Tindakan (*Acting*), Pengamatan (*Observing*), dan Refleksi (*Reflecting*). Penggunaan Modul Berbasis ESD dan Model PBL dapat meningkatkan hasil Belajar materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit. Jika pada siklus I diperoleh prosentase peserta didik tuntas sebesar 80,56% (29 siswa) dan sisanya sebesar 19,44% (7 siswa) belum tuntas. Hasil Tes akhir siklus II diperoleh prosentase peserta didik tuntas sebesar 88,89% (32 siswa) dan 11,11% (4 siswa) belum tuntas. Penggunaan modul berbasis ESD dan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* sebagai upaya meningkatkan hasil belajar materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit pada Siswa Kelas X.MIPA SMA Negeri 3 Pematang Jaya dilaksanakan dengan menerapkan langkah – langkah (sintaks) dari pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dan memaksimalkan penggunaan modul sebagai sumber belajar.

Kata Kunci: Pembelajaran Kimia, Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit, PBL, Modul, Hasil Belajar

ABSTRACT

The aim of this research is to obtain information on improving learning outcomes for Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions material in class This classroom action research was carried out at SMA Negeri 3 Pematang Jaya, carried out in semester 2 of the 2021/2022 academic year in January - February 2022. The subjects of this research were students in class X.MIPA 3, totaling 36 students consisting of 13 male students and 23 female students. This classroom action research consists of 2 stages, namely preparation and implementation of the research. The implementation stage consists of 2 cycles. Each cycle consists of 3 meetings with 4 stages: Planning, Acting, Observing, and Reflecting. The use of ESD-based modules and PBL models can improve learning outcomes for electrolyte and non-electrolyte solutions. If in cycle I the percentage of students who completed was 80.56% (29 students) and the remaining 19.44% (7 students) had not yet completed. The results of the final test of cycle II showed that the percentage of students who had completed was 88.89% (32 students) and 11.11% (4 students) had not completed. The use of ESD-based modules and the Problem Based Learning (PBL) learning model as an effort to improve learning outcomes for Electrolyte and Non-Electrolyte Solution material in Class X.MIPA Students at SMA Negeri 3 Pematang Jaya is carried out by applying the steps (syntax) of Problem Based Learning (PBL) and maximize the use of modules as learning resources.

Keywords: Chemistry Learning, Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions, PBL, Modules, Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Salah satu materi yang dianggap bermasalah oleh guru di kelas X semester genap adalah materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Materi tersebut membutuhkan pemahaman konsep yang tinggi dan hafalan yang kuat serta pengalaman belajar yang nyata dan aplikatif (Perkasa & Aznam, 2016). Siswa menganggap materi kimia bersifat teoritis dan hafalan merupakan materi yang abstrak. Hal ini disebabkan karena kimia memiliki perbendaharaan kata yang khusus, dimana mempelajari kimia sama seperti mempelajari bahasa yang baru. Oleh karena itu, siswa membutuhkan pola belajar yang kreatif, inovatif dan aplikatif agar materi dapat diterima dan dipahami secara optimal.

Hasil dari kajian dokumen diperoleh hasil belajar siswa pada mapel Kimia masih rendah. Pada tahun pelajaran sebelumnya, yaitu tahun pelajaran 2020/2021, hasil penilaian harian materi Larutan Elektrolit dan Non – elektrolit, rata – rata hanya 68,72 dengan jumlah siswa tuntas 21 siswa, tidak tuntas 15 siswa dan ketuntasan klasikal 58,33% Nilai tersebut masih dibawah prosentase ketuntasan klasikal yang ditetapkan yaitu 85%, sehingga pada tahun pelajaran 2021/2022 perlu diupayakan perbaikan agar terjadi peningkatan pada hasil penilaian harian materi larutan elektrolit dan non – elektrolit.

Problem Based Learning menekankan integrasi antara teori dan praktek maupun aspek-aspek materi dari sejumlah disiplin relevan, menekankan tumbuhnya kompetensi pembelajar dalam pemecahan masalah (*problem solving*) lewat belajar aktif dan kooperatif dalam kelompok-kelompok kecil maupun lewat *independent* atau *self-directed learning* dalam rangka menemukan solusi atas aneka kasus maupun problem nyata (Rosidah dkk, 2014). Model PBL merupakan model pembelajaran konstruktivisme yang siswa mencari dan membangun sendiri informasi dari suatu yang dipelajari sehingga proses belajar bukan hanya sekedar kegiatan memindahkan pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi kegiatan yang membangkitkan keaktifan siswa (Sinambela, 2008).

Kegunaan pembelajaran berbasis masalah ini sebagai penilaian (*asesmen*) untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Dengan diskusi yang dilakukan siswa dalam proses pembelajaran sehingga dapat menilai afektif siswa dalam memecahkan masalah dari pembelajaran berbasis masalah. Dengan pembelajaran berbasis masalah akan melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis ini dikembangkan pada setiap tahapan pembelajaran berbasis masalah sehingga siswa terdorong untuk belajar dan guru hanya sebagai mediator dan fasilitator (Arifin, 2016). Penilaian pembelajaran berbasis *problem based learning* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan siswa mengupayakan dalam pemecahan masalah dan guru mengupayakan pelajaran yang lebih baik. Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis salah satunya penelitian oleh Agus Budi Susilo, dkk. menunjukkan bahwa hasil belajar tes kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan yang signifikan. Motivasi belajar siswa meningkat dalam pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan cabang ilmu yang terkait dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis melalui proses penemuan. Kimia merupakan salah satu ilmu terpenting dalam cabang ilmu sains yang membantu peserta didik dalam berbagai hal yang terjadi dalam kehidupan. Terdapat tantangan yang besar dalam menciptakan pembelajaran kimia yang efektif. Materi Larutan Elektrolit dan Larutan Non Elektrolit di SMA dipelajari dikelas X semester 2. Analisis materi pelajaran, materi ini tergolong konseptual sehingga diperlukan pembelajaran kimia yang efektif. Permasalahan nyata yang ada di kehidupan sehari-

hari mengenai penerapan larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit pun dapat dipecahkan dengan belajar berbasis masalah.

Pada sisi lainnya, terdapat fokus utama dari *Education for Sustainable Development* (ESD) adalah untuk mempersiapkan generasi muda menjadi warga negara yang bertanggung jawab di masa depan (Segara, 2015). Kimia sebagai salah satu rumpun sains juga perlu untuk mengembangkan model yang mendukung tujuan utama ini. Pengembangan model pembelajaran yang konkret akan menarik minat para guru dan siswa untuk belajar dengan melihat visi dari pendidikan tersebut secara lebih luas. Ini menjadi hal yang sangat urgen untuk dilakukan secepatnya mengingat banyak pihak yang merasa bahwa tujuan pendidikan nasional kita semakin jauh dari kata tercapai. Pengembangan eksperimen berbasis ESD akan menjadi model untuk pembelajaran kimia di semua tingkat pada khususnya dan model pendidikan di Indonesia pada umumnya (Nikolopoulou dkk, 2010).

Empat pilar pendidikan yang dicanangkan oleh UNESCO, yaitu (1) *learning to know*, (2) *learning to do*, (3) *learning to be*, dan (4) *learning to live together* memberi arti bahwa tujuan pendidikan yang utama adalah mempersiapkan anak didik untuk dapat menjadi warga Negara yang baik dan mampu mengatasi permasalahan yang ada dalam kehidupan pribadinya. Agenda 21 yang dicanangkan dalam *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED) di Rio de Janeiro, Brazil tahun 1992 memberikan arahan yang lebih jelas tentang keharusan arah pendidikan menuju *Education for Sustainable Development* (ESD) (Burmeister, Rauch & Eilks, 2012).

Fokus utama dari ESD adalah untuk mempersiapkan generasi muda menjadi warga Negara yang bertanggung jawab di masa depan. Berdasarkan penelitian sebelumnya dan memperhatikan karakteristik materi larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit serta adanya konsep ESD, peneliti tertarik untuk melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan judul “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit dengan Penggunaan Modul Berbasis ESD dan Model PBL pada Siswa Kelas X.MIPA3 SMA Negeri 3 Pemalang Tahun Pelajaran 2021/2022”.

METODE PENELITIAN

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Pemalang. Penelitian ini dilaksanakan pada waktu semester 2 tahun pelajaran 2021/2022 pada bulan Januari – Februari 2022. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas X.MIPA 3 yang berjumlah 36 siswa terdiri dari 13 siswa laki – laki dan 23 siswa perempuan.

Teknik pengumpulan data menggunakan lembar observasi, dokumentasi, dan hasil tes. Teknik analisis data menggunakan (1) Reduksi data, (2) Penyajian data, dan (3) Penarikan kesimpulan. Penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 2 tahap, yaitu persiapan dan pelaksanaan penelitian. Pada tahap persiapan peneliti melaksanakan observasi awal untuk identifikasi masalah dan menentukan bentuk tindakan solusi dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk pembahasan materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit. Pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 2 siklus, dengan tahapan-tahapan, yaitu: Perencanaan (*Planning*), Tindakan (*Acting*), Pengamatan (*Observing*), dan Refleksi (*Reflecting*). Setiap siswa dikatakan tuntas belajarnya (ketuntasan individu) jika proporsi jawaban benar siswa $\geq 65\%$, dan suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya (ketuntasan klasikal) jika dalam kelas tersebut terdapat $\geq 85\%$ siswa yang telah tuntas belajarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur modul ajar ESD (Education for Sustainable Development) dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah suatu metode pembelajaran yang dirancang untuk mengajarkan prinsip-prinsip keberlanjutan kepada siswa sambil mendorong pemecahan masalah nyata. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam menyusun modul ajar ESD dengan pendekatan PBL:

1. Identifikasi Tujuan Pembelajaran:
 - Tentukan tujuan pembelajaran ESD yang ingin dicapai. Tujuan ini harus mencakup aspek-aspek keberlanjutan, seperti sosial, ekonomi, dan lingkungan.
2. Pilih Tema atau Masalah:
 - Pilih tema atau masalah keberlanjutan yang relevan dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Tema ini bisa berkaitan dengan lingkungan, kesehatan, ekonomi berkelanjutan, atau isu-isu sosial lainnya.
3. Rancang Skenario Pembelajaran:
 - Buat skenario atau cerita pendek yang melibatkan siswa dalam situasi yang berhubungan dengan masalah keberlanjutan yang dipilih. Skenario ini harus menarik minat siswa dan memicu pertanyaan.
4. Identifikasi Pertanyaan Penelitian:
 - Bantu siswa untuk mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan penelitian yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi dalam skenario. Pertanyaan-pertanyaan ini akan menjadi fokus pembelajaran.
5. Bentuk Kelompok Kerja:
 - Bagi siswa menjadi kelompok kecil. Kelompok ini akan bekerja sama untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian dan mencari solusi untuk masalah yang dihadapi.
6. Rancang Panduan Penelitian:
 - Sediakan panduan penelitian atau instruksi yang jelas kepada setiap kelompok. Panduan ini harus mencakup langkah-langkah yang harus diikuti oleh kelompok dalam menjawab pertanyaan penelitian mereka.
7. Bimbingan dan Supervisi:
 - Selama proses pembelajaran, berikan bimbingan dan supervisi kepada siswa sesuai kebutuhan. Bantu mereka dalam mencari sumber informasi, menganalisis data, dan merumuskan solusi.
8. Presentasi Hasil:
 - Setelah kelompok-kelompok selesai dengan penelitian mereka, minta mereka untuk membuat presentasi tentang hasil penelitian dan solusi yang mereka temukan.
9. Diskusi dan Evaluasi:
 - Setelah presentasi, adakan sesi diskusi di mana siswa dapat berbagi ide dan pemikiran mereka. Evaluasilah proses pembelajaran dan pemahaman mereka tentang konsep-konsep keberlanjutan.
10. Tindakan Lanjutan:
 - Dorong siswa untuk merenungkan bagaimana mereka dapat mengaplikasikan konsep-konsep keberlanjutan yang mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari. Diskusikan tindakan nyata yang dapat mereka ambil.
11. Evaluasi Keseluruhan Pembelajaran:
 - Selain dari evaluasi formatif selama proses pembelajaran, lakukan juga evaluasi sumatif untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran keseluruhan.

Pendekatan PBL dalam modul ajar ESD membantu siswa untuk belajar secara aktif, mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang isu-isu keberlanjutan, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang diperlukan untuk mengatasi tantangan keberlanjutan di dunia nyata.

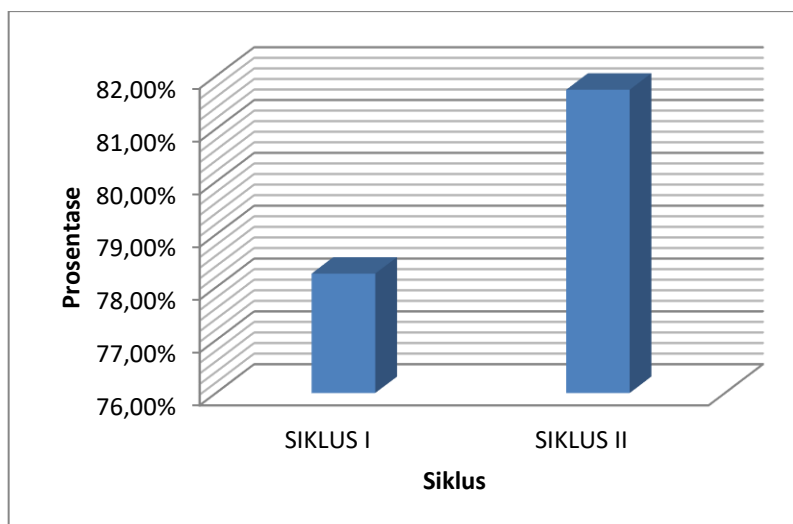
Hasil Observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan penggunaan modul berbasis ESD dan Model PBL

Dari hasil pengamatan observer terhadap aktivitas guru dalam penyampaian langkah – langkah pembelajaran menggunakan modul berbasis ESD dan model *Problem Based Learning (PBL)* berupa lembar observasi aktivitas guru, dibuat tabel rekapitulasi ketercapaian proses pembelajaran siklus I dan II pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Prosentase dan Kategori Ketercapaian Proses Pembelajaran Model *Problem Based Learning (PBL)*

HASIL OBSERVASI	Siklus I		Siklus II	
	%	Kategori	%	Kategori
	78,26 %	Baik	81,74 %	Sangat Baik

Dari hasil analisis terhadap observasi aktivitas guru, keterlaksanaan langkah – langkah pembelajaran meningkat dari siklus I sebesar 78,26 % dengan kategori baik, pada siklus II mencapai prosentase 81,74 % dengan kategori sangat baik. Berdasarkan pengamatan dan penilaian dari observer, peneliti/guru telah melaksanakan semua langkah – langkah proses pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Prosentase peningkatan ketercapaian langkah – langkah pembelajaran siklus I dan II disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Prosentase Ketercapaian Langkah – Langkah Pembelajaran

Hasil Belajar Peserta didik

Dari hasil rekapitulasi nilai/hasil belajar peserta didik tiap akhir siklus, diperoleh perhitungan nilai minimal, nilai maksimal dan rata-rata nilai dalam bentuk tabel 2.

Tabel 2. Analisis Deskriptif Hasil Tes Akhir Siklus I dan II

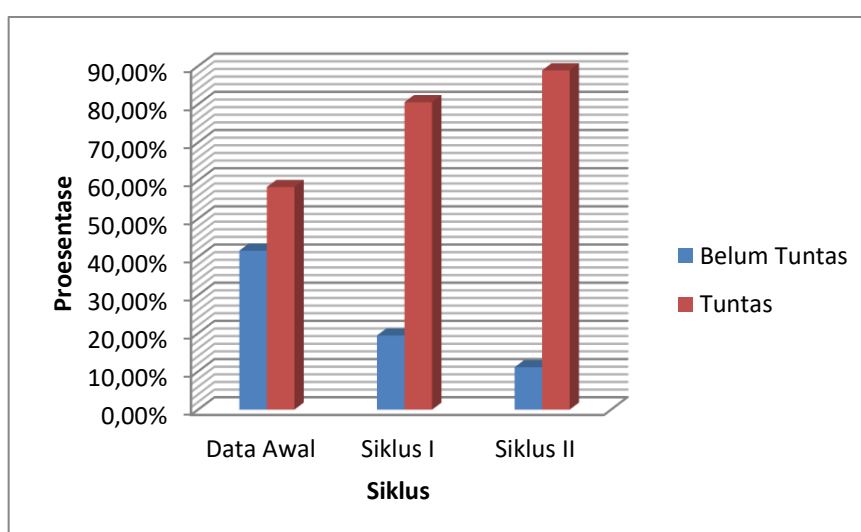
KETERANGAN	KONDISI TP. SEBELUMNYA	SIKLUS I	SIKLUS II
Nilai Minimal	10	40	50
Nilai Maksimal	88	90	90
Rata – rata	68,72	77,50	80,28

Rata – rata hasil tes akhir siklus meningkat dari siklus I ke siklus II. Terdapat usaha dari peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar. Ketuntasan hasil belajar juga terdapat peningkatan. Dari hasil rekapitulasi nilai/hasil belajar tiap akhir siklus, dapat ditentukan kategori ketuntasan belajar peserta didik. Hasil prosentase ketuntasan peserta didik disajikan dalam tabel 3

Tabel 3. Prosentase Kategori Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Siklus I dan II

Hasil Belajar	Kondisi TP. Sebelumnya	Siklus	
		I	II
Belum tuntas : < KBM	41,67%	19,44%	11,11%
Tuntas : \geq KBM	58,33%	80,56%	88,89%

Berdasarkan pada tabel di atas, dari hasil tes tiap akhir siklus I dan II, diperoleh analisis data berupa hasil belajar peserta didik. Pada kondisi awal, ketuntasan belajar materi larutan elektrolit dan non – elektrolit tahun pelajaran sebelumnya hanya 58,33% peserta didik yang tuntas, sedangkan 41,67% peserta didik belum memenuhi kriteria ketuntasan belajar minimal yaitu 70. Melalui proses pada siklus I, setelah diadakan tes akhir siklus I, diperoleh prosentase peserta didik tuntas sebesar 80,56% (29 siswa) dan sisanya sebesar 19,44% (7 siswa) belum tuntas. Setelah dilakukan refleksi dan rencana perbaikan, dilaksanakan pembelajaran siklus II. Hasil Tes akhir siklus II diperoleh prosentase peserta didik tuntas sebesar 88,89% (32 siswa) dan 11,11% (4 siswa) belum tuntas. Karena ketuntasan belajar klasikal sudah mencapai 88,89% dan memenuhi kriteria ketuntasan belajar klasikal yang diharapkan sebesar minimal 85%, maka pelaksanaan pembelajaran dinilai telah selesai. Peningkatan prosentase ketuntasan belajar klasikal peserta didik siklus I dan II dapat digambarkan dengan gambar 2



Gambar 2. Peningkatan Prosentase Ketuntasan Hasil Belajar

Kesan Peserta didik

Dari kesan peserta didik yang diperoleh peneliti pada akhir pembelajaran, sebagian peserta didik merasa senang dengan variasi pembelajaran menggunakan modul berbasis ESD dan model *Problem Based Learning (PBL)*. Peserta didik merasa dengan bekerja kelompok lebih dapat bekerja sama dengan teman sebaya dalam satu kelas. Peserta didik juga dapat belajar mengurangi rasa tidak percaya diri (grogi) pada saat mempresentasikan hasil praktikum dan diskusi kelompok. Walaupun ada sebagian kecil peserta didik yang merasa penyelesaian pembahasan materi terasa lebih lama karena proses yang bermacam-macam, secara keseluruhan respon peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran ini sangat baik dan dapat dianggap sebagai pembelajaran yang menyenangkan.

Proses pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)* pada materi Larutan Elektrolit dan Non - Elektrolit telah melalui siklus I dan II. Dari hasil penilaian kegiatan penelitian berupa hasil observasi aktivitas guru dan hasil belajar peserta didik pada siklus I dan II telah memenuhi semua indikator keberhasilan penelitian. Dari kondisi awal peserta didik, setelah melalui pembelajaran pada siklus I sampai siklus II, terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik. Sehingga dapat dikatakan pembelajaran menggunakan modul berbasis ESD dan model *Problem Based Learning (PBL)* dapat meningkatkan hasil belajar Kimia materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit pada Siswa Kelas X.MIPA3 SMA Negeri 3 Pemalang Tahun pelajaran 2021/2022. Dengan demikian semua rumusan masalah penelitian telah terjawab dan tujuan penelitian telah tercapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), analisis data, dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab III, dapat disimpulkan hasil Penelitian Tindakan Kelas (PTK) sebagai berikut:

1. Penggunaan Modul Berbasis ESD dan Model PBL dapat meningkatkan hasil Belajar materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit pada Siswa Kelas X.MIPA3 SMA Negeri 3 Pemalang Tahun Pelajaran 2021/2022.
2. Penggunaan modul berbasis ESD dan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* sebagai upaya meningkatkan hasil belajar materi Larutan Elektrolit dan Non – Elektrolit pada Siswa Kelas X.MIPA3 SMA Negeri 3 Pemalang dilaksanakan dengan menerapkan langkah – langkah (sintaks) dari pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Adapun langkah-langkah itu adalah: (1) Orientasi peserta didik terhadap masalah. (2) Mengorganisasikan peserta didik. (3) Membimbing penyelidikan individu dan kelompok. (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Model PBL yang diterapkan ini disertai dengan memaksimalkan penggunaan modul berbasis ESD yang dibuat oleh guru sebagai sumber belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zaenal. 2016. *Evaluasi Pembelajaran (Prinsip, Teknik, dan Prosedur)* cetakan ke delapan. Jakarta : Rosda Karya
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Burmeister M, Rauch F, Eilks I. 2012. *Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education. Chem Educ Res Pract.*
- Borg, W.R and Gall. 2003. *Educational Research: An Introduction Edition*. London: Longman Inc

- Sinambela, P. N. (2008). *Faktor-Faktor Penentu Keefektifan Pembelajaran dalam Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Instruction)*. *Generasi Kampus*, 1(2).
- Sukiminiandari, Y. P., Budi, A. S., & Supriyati, Y. (2015, October). *Pengembangan modul pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik*. In *Prosiding seminar nasional fisika (e-journal)* (Vol. 4, pp. SNF2015-II).
- Nikolopoulou, A., Abraham, Taisha, & Mirbagheri, F. 2010. *Education for Sustainable Development Challenges, Strategies, and Practices in Globalizing World*. India: Sage.
- Perkasa, M., & Aznam, N. 2016. *Pengembangan SSP Kimia Berbasis Pendidikan Berkelanjutan untuk Meningkatkan Literasi Kimia dan Kesadaran Terhadap Lingkungan*. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 2, no.1, pp. 46-57.
- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press
- Redman, E. 2013. *Advancing Educational Pedagogy for Sustainability: Developing and Implementing Programs to Transform Behaviors*. *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 8, no. 1, pp. 1- 34.
- Rosidah, Ratna, dkk. 2014. *Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Hukum-hukum Dasar Kimia Ditinjau dari Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta: Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 3.
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Segara, N. B. 2015. *Education for Sustainable Development (ESD): Sebuah Upaya Mewujudkan Kelestarian Lingkungan*. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 22-30. Perkasa .2017
- Silaban, R., Hutagalung, R., Panggabean, F. T., & Syafriani, D. (2014). *Penyediaan Modul Pembelajaran Inovatif Larutan Elektrolit Nonelektrolit Merujuk Model Pembelajaran Berbasis Masalah*. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Dari: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpk/article/view/5536>
- Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. 2008. *Achieving Transformative Sustainability Learning: Engaging Head, Hands and Heart*. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 9, no.1, pp. 68-8