

## Training on the Preparation of Problem Based Learning and Project Based Learning Materials for Chemistry Teachers in the 5<sup>th</sup> Region of West Sumatera

Zonalia Fitriza<sup>#1</sup>, Yerimadesi<sup>1</sup>, Faizah Qurrata Aini<sup>1</sup>, Mawardi<sup>1</sup>, Lillah Fitri<sup>1</sup> Nadia Julianti<sup>1</sup>, Ifan Rivaldo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang, Sumatera Barat 25171, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo, Caturtunggal, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

Correspondence: zonaliafitriza@fmipa.unp.ac.id; Tel.: +6285274733410

Diterima 28 November 2021, Disetujui 29 Maret 2022, Dipublikasikan 31 Maret 2022

**Abstract** – Chemistry Teacher Association of the 5<sup>th</sup> region in West Sumatera is a discussion media for chemistry teacher in Sijunjung, Sawahlunto, and Darmastra District. There are 33 Senior High School in these area with 42 members. They have difficulty in implementing Problem Based Learning and Project Based Learning model due to lack of understanding. Some expected competences in the 2013 curriculum require teaching learning process to be conducted by PBL dan PjBL particularly the competences with operational verb “designing and creating”. Moreover, they do not have any teaching material based on PBL and PjBL since these kinds of learning models have to provide contextual problems related to chemistry topics. Students will propose solutions and products, via discussion and project. The training succeeded in guiding teachers to compile 8 PBL and 6 PjBL learning materials.

**Keywords** — Learning Material, Problem Based Learning, Project Based Learning, Scientific Approach

### Pendahuluan

Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Kimia Wilayah 5 Sumatera Barat merupakan wadah komunikasi dan diskusi bagi guru-guru kimia di Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto dan Kabupaten Darmastra. Terdapat 33 SMA/SMK dan MA di wilayah ini yang terdiri dari 13 sekolah di Kabupaten Sijunjung, 4 Sekolah di Kota Sawahlunto dan 16 sekolah di Kabupaten Darmastra dengan anggota aktif 42 guru. Berbagai permasalahan dialami guru dalam pembelajaran kimia seperti keterbatasan pemahaman guru mengenai penilaian abad 21, kendala dalam pelaksanaan pembelajaran daring, kurang terampilnya dalam melaksanakan penelitian tindakan kelas, dan kurangnya implementasi pelaksanaan pembelajaran saintifik untuk pencapaian keterampilan abad 21 yang dibuktikan dengan permintaan dari MGMP dan hasil wawancara dengan ketua MGMP kimia wilayah lima Sumatera Barat.

Fakta dilapangan menunjukkan bahwa guru-guru kurang bisa mengimplementasikan model-

model pembelajaran yang bervariasi. Keterampilan memberikan variasi dalam pembelajaran terutama dalam variasi model pembelajaran merupakan salah satu keterampilan dasar guru [1]. Variasi model pembelajaran tersebut tentunya berdasarkan pada pendekatan saintifik berdasarkan kurikulum 2013[2]. Model pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik dan disarankan Kurikulum 2013 adalah pembelajaran penemuan (*Inquiry based learning* dan *discovery learning*), pembelajaran pemecahan masalah (*Problem Based Learning/ PBL*) dan pembelajaran proyek (*Project based learning/ PjBL*).

Berbagai penelitian menyatakan bahwa keterampilan guru dalam memberikan variasi model pembelajaran harus ditingkatkan agar siswa tidak jenuh [3], [4]. Walaupun guru mengetahui model pembelajaran berdasarkan pendekatan saintifik namun banyak yang tidak mengimplementasikannya dalam pembelajaran [4], [5]. PBL dan PjBL adalah model pembelajaran yang sangat jarang digunakan oleh guru kimia dalam pembelajaran kimia

dikarenakan banyak yang tidak memahami pelaksanaan kedua model ini sehingga sulit melaksanakannya di sekolah [6]. Demikian juga yang terjadi pada guru MGMP Kimia Wilayah 5 Sumatera Barat.

Permasalahan yang menjadi fokus dalam pengabdian masyarakat ini adalah guru-guru telah mengenal model *PBL* dan *PjBL* namun masih kurang memahami pelaksanaan dan penilaiannya sehingga guru jarang menggunakan kedua model tersebut. Sedangkan kedua model tersebut perlu digunakan dalam pencapaian beberapa kompetensi dasar (KD) kimia tertentu yang menggunakan kata kerja operasional “merancang dan membuat”. Jika digunakan model pembelajaran konvensional atau pembelajaran penemuan, KD tersebut tidak akan tercapai karena karakteristik dan sintaks model pembelajaran tidak cocok untuk kompetensi tersebut. KD tersebut mencakup topik hakikat ilmu kimia, ikatan kimia, hidrokarbon, laju reaksi, kesetimbangan kimia, koloid, sel volta, sel elektrolisis dan korosi.

Sebagai contoh, pada KD 4.9 dimuat bahwa siswa mampu merancang, melaksanakan, menyimpulkan dan menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan. Pada umumnya di sekolah diberikan penuntun praktikum dan siswa melakukan percobaan, menyimpulkan dan menyajikan hasil percobaan. Kegiatan seperti ini tentu tidak akan mencapai apa yang diinginkan KD karena menghilangkan kegiatan merancang yang merupakan level berpikir “kreasi” (C-6) untuk pengetahuan dan level keterampilan abstrak “membuat” (KA-6) [7][8]. Artinya, keterampilan pemecahan masalah (*Problem Solving*) tidak tercapai. Namun, jika bisa dilaksanakan sebagaimana yang diinginkan KD melalui penerapan *PBL* dan *PjBL*, keterampilan abad 21 seperti keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi dan berpikir kreatif bisa tercapai [9].

Tujuan pelaksanaan *PBL* dan *PjBL* yang mengarah pada pemecahan masalah praktis yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (permasalahan kontekstual) menuntut guru untuk bisa kreatif menyiapkan pembelajaran [10]–[14]. Sintaks *PBL* terdiri dari *overview*, *brainstorming*,

*systematization*, *problem description*, *evaluation*, *knowledge gathering* dan *reporting* [15], [16]. *PjBL* terdiri dari *introduction*, *task*, *resources*, *process*, *guidance and scaffolding*, *cooperative/collaborative learning* dan *reflection*[17]. Langkah pertama kedua model ini mengharuskan guru untuk menyediakan masalah yang akan diselesaikan dan dilaksanakan dalam bentuk proyek selanjutnya memberikan panduan pada siswa untuk pelaksanaan *PBL* dan *PjBL*. Panduan ini tidak dimiliki oleh guru MGMP kimia wilayah lima Sumatera Barat sehingga diperlukan pendampingan dan pelatihan dalam menyiapkan perangkat pembelajaran ini.

### Solusi/Teknologi

Solusi dari permasalahan kurangnya implementasi model pembelajaran *PBL* dan *PjBL* dikarenakan kurang pahamiannya guru mengenai kedua model pembelajaran ini dan tidak tersedianya panduan pelaksanaan *PBL* dan *PjBL* adalah dengan memberikan pelatihan penyusunan panduan pelaksanaan kedua model tersebut. Melalui pelatihan ini guru mendapatkan penjelasan mengenai pemilihan model pembelajaran yang tepat untuk KD yang terdapat dalam kurikulum 2013 revisi. Analisis terhadap KD ini membantu guru dalam menentukan KD yang menuntut pembelajaran dengan *PBL* atau *PjBL*. Selain itu, guru juga menerima penjelasan serta berdiskusi dengan narasumber mengenai pelaksanaan *PBL* dan *PjBL*.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan guru terhadap panduan pelaksanaan *PBL* dan *PjBL*, guru didampingi untuk menyusun panduan untuk kedua model ini. Guru diarahkan untuk menentukan permasalahan yang akan dipecahkan atau diselesaikan melalui proyek untuk tiap materi kimia yang telah ditentukan. Setelah ditetapkan permasalahan disusun langkah berikutnya untuk *PBL* maupun *PjBL* pada lembar kerja peserta didik. Hasil dari kegiatan ini adalah panduan pelaksanaan *PBL* dan *PjBL* untuk kelas X, XI dan XII. Dengan adanya panduan ini guru akan menjadi lebih mudah mengimplementasikan *PBL* dan *PjBL* untuk pencapaian kompetensi dasar dan peningkatan keterampilan abad 21.

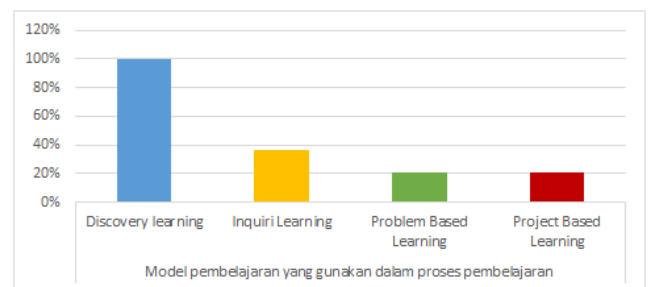
Hasil dari banyak penelitian mengenai pelaksanaan PBL dan PjBL menunjukkan keberhasilan model pembelajaran PBL dan PjBL dalam meningkatkan hasil belajar, motivasi dan keterampilan abad 21 (berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi dan berpikir kreatif) [10], [11], [24]–[26], [14], [16], [18]–[23] [27][18].

**Hasil dan Diskusi**

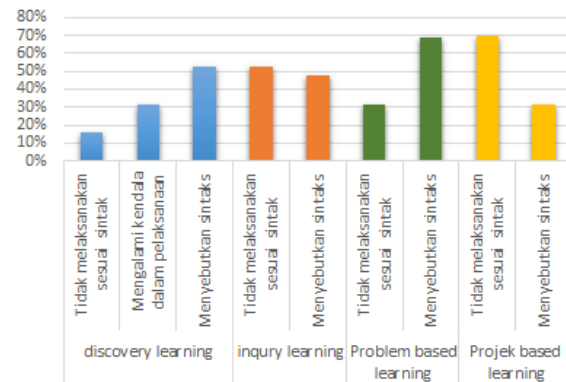
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dihadiri oleh 25 orang guru yang berasal dari wilayah V Sumatera Barat yang meliputi guru-guru dari Kabupaten Sijunjung, Sawahlunto dan Darmasraya. Pada kegiatan ini guru-guru dilatih untuk mampu menyusun bahan ajar berbasis model pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning.

Sebelum kegiatan dilaksanakan dilakukan identifikasi awal untuk mengetahui pengetahuan awal guru mengenai pendekatan saintifik yang wajib dilaksanakan guru berdasarkan kurikulum 2013 yang berlaku. Melalui instrumen angket bentuk bebas yang menanyakan mengenai pemahaman mengenai pendekatan saintifik, model pembelajaran *discovery learning*, *inquiry learning*, *problem-based learning*, *project-based learning* dan pelaksanaannya di sekolah. Hasil dari identifikasi pengetahuan guru ini dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3.

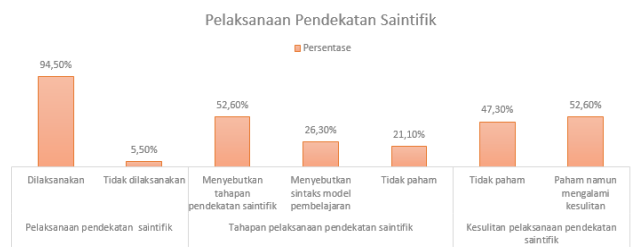
pelaksanaannya tidak dengan pemahaman yang tepat. Responden hanya menyebutkan tahapan pendekatan saintifik atau menyebutkan sintaks model pembelajaran tertentu seperti *discovery learning*, *inquiry learning*, PBL dan PjBL namun tidak memberikan penjelasan mengenai apa kegiatan dan bagaimana cara mengimplementasikannya. Hasil ini menunjukkan bahwa responden hanya mengetahui (C-1) mengenai pendekatan saintifik namun belum memahami (C-2) dan mengimplementasikan (C-3) [7].



**Gambar 2.** Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran



**Gambar 3.** Respon guru mengenai pelaksanaan model pembelajaran



**Gambar 1.** Respon guru pelaksanaan pendekatan saintifik

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa sebagian besar guru mengetahui pendekatan saintifik dan langkah-langkah pelaksanaannya, namun menyatakan bahwa mereka tidak paham atau kesulitan dalam melaksanakannya. Walaupun dinyatakan bahwa telah melaksanakan pendekatan saintifik, namun dari respon mereka diketahui bahwa

Gambar 2 menunjukkan bahwa semua guru menyatakan melaksanakan model pembelajaran *discovery learning*, 38,6 % telah melaksanakan *inquiry learning* dan 21% masing-masing untuk PBL dan PjBL. Hanya saja responden tidak dapat menjelaskan atau menyatakan mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan sintaks setiap model pembelajaran. Seperti halnya dengan pendekatan saintifik, responden yang menyatakan melaksanakan hanya menyebutkan sintaks saja

tanpa memberikan penjelasan apa kegiatan yang dilaksanakan dan bagaimana implementasinya.

Data tersebut juga mengungkapkan bahwa pembelajaran PBL dan PjBL diakui paling jarang dilakukan di sekolah dikarenakan minimnya pemahaman mengenai pelaksanaannya dalam pembelajaran. Oleh sebab itu, pemberian pelatihan penyusunan bahan ajar berbasis PBL dan PjBL akan membantu guru-guru MGMP dalam memahami dan kemudian mengimplementasikan PBL dan PjBL di sekolah masing-masing.

Hasil dari kegiatan ini adalah guru MGMP mampu menyusun 14 bahan ajar PBL dan PjBL yang meliputi materi topik hakikat ilmu kimia, ikatan kimia, hidrokarbon, laju reaksi, kesetimbangan kimia, koloid, sel volta, sel elektrolisis dan korosi. Peserta pelatihan mengerjakan secara berkelompok yang masing-masing terdiri dari 3-4 anggota. Tiap kelompok diwajibkan menyusun 2 bahan ajar PBL dan/ atau PjBL berdasarkan KD yang diberikan pada peserta pelatihan. Draft bahan ajar dipresentasikan oleh masing-masing kelompok dan diberikan kritik dan saran untuk perbaikan. Produk hasil revisi disunting kembali oleh tim pelaksana sehingga produk ini dapat dikompilasi dan digunakan oleh guru MGMP Wilayah 5 Sumatera Barat.

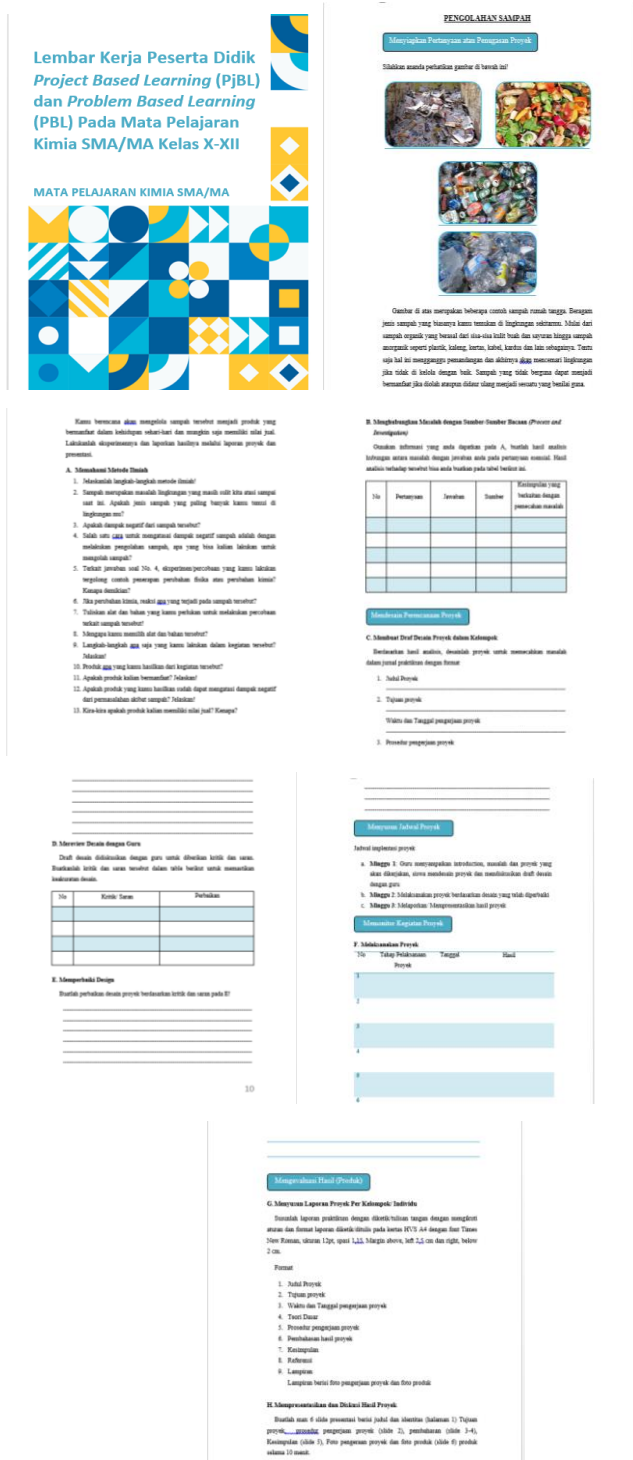
Berdasarkan produk yang dihasilkan terlihat bahwa peserta pelatihan telah memahami kegiatan-kegiatan yang harus dilaksanakan pada setiap sintaks PBL dan PjBL. Pada bahan ajar berbasis PBL peserta pelatihan telah mampu menyusun wacana mengenai materi tertentu yang didalamnya memuat masalah kontekstual dan terbuka (*open ended problem*) pada sintaks orientasi siswa pada masalah. Pada sintaks mengorganisasi siswa pada masalah, guru memberikan tugas yang akan dikerjakan siswa dalam rangka pemecahan masalah. Kegiatan pada sintaks membimbing penyelidikan, peserta pelatihan mencantumkan beberapa pertanyaan terkait arahan dalam pemecahan masalah disertai tabel yang bisa diisi siswa saat melakukan *brainstorming*. Berdasarkan hasil pada tahap ini, siswa difasilitasi untuk menuliskan solusi tiap permasalahan yang diberikan di wacana. Tahapan ini disebut mengembangkan dan menyajikan hasil

karya. Pada sintaks terakhir, peserta menyediakan tabel untuk diisi kritik dan saran guru dan siswa dari kelompok yang berbeda sebagai kegiatan pada tahapan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Salah satu contoh bahan ajar dengan sintaks PBL dapat dilihat pada Gambar 4.

The image displays several pages of educational materials for a PBL lesson on Electrolysis and Non-Electrolysis. The materials include:

- Lesson Plan (RPP):** Titled "Elektrolisis dan Non Elektrolisis", it lists learning objectives such as understanding the concept of electrolysis, identifying electrolytes, and describing the process of electrolysis.
- Student Worksheet (LKS) - Contextual Problem:** Features a scenario about a boat stuck in a river and asks students to identify electrolytes and describe the electrolysis process.
- Student Worksheet (LKS) - Problem Solving:** Contains a problem about a battery and asks students to identify electrolytes and describe the electrolysis process.
- Tables:** Several tables are provided for students to record their answers and observations during the learning process.

Gambar 4. Contoh bahan ajar berbasis PBL



Gambar 5. Contoh bahan ajar berbasis PjBL

Gambar 5 adalah salah satu contoh dari bahan ajar berbasis PjBL yang dihasilkan peserta pelatihan. Pada tahapan pertama yaitu menyiapkan pertanyaan dan penugasan proyek, diberikan wacana kontekstual yang didalamnya terdapat permasalahan terbuka dan menghasilkan produk atau artefak (laporan, desain dan lain-

lain). Kemudian siswa diwadhahi dengan pertanyaan-pertanyaan menuntun untuk memecahkan permasalahan dan menjawab permasalahan menggunakan literatur pada tahapan mendesain proyek. Pada tahap ini, juga disediakan format untuk membuat rencana proyek yang terdiri dari judul, tujuan, waktu dan prosedur pelaksanaan proyek. Rancangan ini dipresentasikan untuk diberikan kritik dan saran oleh guru dan kelompok lain. Pada bahan ajar disediakan tabel untuk daftar kritik dan saran yang menjadi masukan untuk perbaikan rancangan proyek. Tahapan berikutnya adalah menyusun jadwal proyek dan memonitor kegiatan proyek. Pada bahan ajar disediakan tabel untuk diisi dengan tahapan pelaksanaan, waktu dan hasil kegiatan. Sintaks terakhir PjBL adalah mengevaluasi hasil produk melalui pelaporan baik secara tertulis maupun presentasi. Pada bahan ajar disediakan format pelaporan yang akan memudahkan siswa menyusunnya.

### Kesimpulan

Melalui kegiatan pelatihan penyusunan bahan ajar PBL dan PjBL ini, guru-guru yang tergabung dalam MGMP Kimia wilayah 5 Sumatera Barat telah mampu menyusun 14 bahan ajar PBL dan PjBL. Bahan ajar ini dikompilasi dan dapat digunakan untuk pembelajaran di sekolah.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami haturkan pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Padang yang telah memberikan pendanaan untuk kegiatan pelatihan ini. Selain itu kami juga mengucapkan terimakasih untuk Kepala Cabang Dinas Wilayah V Sumatera Barat dan Ketua MGMP Wilayah V Sumatera Barat.

### Pustaka

[1] D. Sukirman, *PEMBELAJARAN MICRO TEACHING*. Jakarta: Direktorat Jenderap Pendidikan Islam Kementerian Agama, 2012.

[2] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor

- 81A tahun 2013, *tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- [3] D. S. Suhesti and A. Setiawan, "Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Jogjakart, 28 April 2018 Ruang Ki Sarino Mangunsaskoro Direktorat Pascasarjana UST," *Pros. Semin. Nas. Pendidik.*, no. April, pp. 172–177, 2018.
- [4] Sunyono, I. W. Wirya, E. Suyanto, and G. Suyadi, "SMA KELAS X DI PROPINSI LAMPUNG pembelajaran kimia .," vol. 10, pp. 9–18, 2009.
- [5] I. Setiawan, N. Y. Indriyanti, and S. Mulyani, "Profil Pembelajaran Kimia Berbasis Kurikulum 2013 Di Kota Gorontalo Dan Kota Surakarta Kelas X Tahun Ajaran 2016/2017," *J. Inov. Pendidik. Kim.*, vol. 12, no. 1, 2018.
- [6] Woro Sumarni., "The Strengths and Weaknesses of the Implementation of Project Based Learning: A Review; International Journal of Science and Research (IJSR)," *Int. J. Sci. ...*, vol. 4, no. 3, pp. 478–484, 2015.
- [7] D. R. Krathwohl, "Revision An of Overview Bloom ' s Taxonomy :," *Theory Pract.*, vol. 41, no. 4, pp. 212–218, 2011.
- [8] J. Dyer, H. Gregersen, and C. M. Christensen, *The Inovator's DNA Mastering The Five Skills of Disruptive Innovators*. Boston, Massachusetts: HarvardBusiness School Publishing, 2011.
- [9] E. L. Zirbel, "Framework for Conceptual Change," *Astron. Educ. Rev.*, vol. 3, no. 1, pp. 62–76, 2009.
- [10] S. Nagarajan and T. Overton, "Promoting Systems Thinking Using Project- And Problem-Based Learning," *J. Chem. Educ.*, vol. 96, pp. 2901–2909, 2019.
- [11] R. Delostrico, "PROJECT-BASED BASED LEARNING ( PBL ) IN TEACHING CHEMISTRY," 2019.
- [12] G. Gorghiu, L. M. Drăghicescu, S. Cristea, A.-M. Petrescu, and L. M. Gorghiu, "Problem-based Learning - An Efficient Learning Strategy in the Science Lessons Context," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 191, pp. 1865–1870, 2015.
- [13] Musfikon dan Nurdyansyah, *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Siduarjo: Nizamia Learning Center, 2015.
- [14] J. Larmer, J. Mergendoller, and S. Boss, *Project based learning*, no. 1–2. Alexandria: ASCD, 2018.
- [15] S. Jansson, H. Söderström, P. L. Andersson, and M. L. Nording, "Implementation of Problem-Based Learning in Environmental Chemistry," *J. Chem. Educ.*, vol. 92, no. 12, pp. 2080–2086, 2015.
- [16] M. Ramstedt, T. Hedlund, E. Björn, J. Fick, and I. Jahnke, "Rethinking chemistry in higher education towards technology-enhanced problem-based learning," *Educ. Inq.*, vol. 7, no. 2, 2016.
- [17] M. M. Grant, "Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations," *Meridian*, vol. 5, no. 1, 2002.
- [18] N. Rizal and Z. Fitriza, "Deskripsi Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Siswa SMA pada Pembelajaran Titrasi Asam-Basa dengan Model Inkuiri Terbimbing dan Berbasis Masalah," vol. 3, no. 1, 2021.
- [19] C. Stollo and K. L. Davis, "Incorporating Problem-Based Learning (PBL) Into the Chemistry Curriculum: Two Practitioners' Experiences," pp. 133–151, 2017.
- [20] Y. Zhou and Y. Li, "The Application and Assessment of Problem-Based Learning Methods in Biochemistry Classes," *High. Educ. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 44–49, 2017.
- [21] E. L. Crane, "PROJECT-BASED LEARNING IN THE SECONDARY CHEMISTRY CLASSROOM," p. 2015, 2015.
- [22] L. Tarhan and B. Acar-Sesen, "Problem Based Learning in Acids and Bases: Learning Achievements and Students' Beliefs," *J. Balt. Sci. Educ.*, vol. 12, no. 5, p. 565, 2013.
- [23] M. Vanhala, "Implementation of in Quiry and Project - Based Learning in a High School Chemistry Cla Ssroom : an Action Research Proj Ect," *J. Teach. Action Res.*,

- vol. 4, no. 3, pp. 1–111, 2018.
- [24] D.- Dakabesi and I. S. Y. Luoise, “The effect of problem based learning model on critical thinking skills in the context of chemical reaction rate,” *J. Educ. Learn.*, vol. 13, no. 3, p. 395, 2019.
- [25] C. L. Chiang and H. Lee, “The Effect of Project-Based Learning on Learning Motivation and Problem-Solving Ability of Vocational High School Students,” *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, vol. 6, no. 9, pp. 709–712, 2016.
- [26] J. E. Valdez and M. E. Bungihan, “Journal of Technology and Science Education PROBLEM-BASED LEARNING APPROACH ENHANCES THE PROBLEM,” vol. 9, no. 3, pp. 282–294, 2019.
- [27] M. N. Sari, Ellizar, and Z. Fitriza, “Pengembangan Modul,” *Dep. Pendidik. Nas.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [28] L. W. Anderson, D. R. Krathwohl, and B. S. Bloom, “Revised Bloom’s Taxonomy,” in *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives*, 2001.