

Meta-Analysis: Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Peserta Didik

Meta-Analysis: The Problem-Based Learning Model's Effect on Students' Chemistry Learning Outcomes

Vany Ardindi Putri^{1*}, Dwi Finna Syolendra¹

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171.

* vanyardindi@gmail.com

ABSTRACT

Received on:

11th May 2024

Revised till:

19th June 2024

Accepted on:

19th June 2024

Publisher version

published on:

7th July 2024

Problem-Based Learning (PBL) is an appropriate framework for teaching chemistry and has the potential to impact the students' learning outcomes. This study aims to determine the impact of the PBL model on chemistry learning outcomes. This study employs a meta-analysis approach to investigate the effects of problem-based learning (PBL) on chemistry learning outcomes by analyzing relevant articles. Out of 20 articles found, 10 national journal articles published between 2018 and 2023 were selected based on t-value data. The employed data analysis technique involves calculating the effect size based on the t-value data. The mean effect size value obtained from the 10 chosen articles is 1.6145, indicating a high magnitude. These findings suggest that the implementation of the problem-based learning model has a positive effect on students' learning outcomes in chemistry.

KEYWORDS

Meta-analysis, Learning Results, Chemistry Learning, Problem Based Learning.

ABSTRAK

Problem Based Learning (PBL) merupakan model yang sesuai untuk ilmu kimia serta dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh model problem based learning pada pembelajaran kimia terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode meta-analisis dengan menelusuri artikel mengenai pengaruh PBL pada pembelajaran kimia terhadap hasil belajar. Dari 20 artikel yang ditemukan, 10 artikel jurnal nasional diterbitkan antara tahun 2018-2023 dipilih berdasarkan data t hitung. Teknik analisis data yang digunakan adalah menentukan nilai effect size dari data t hitung. Nilai effect size rata-rata dari 10 artikel terpilih adalah 1,6145, yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model problem based learning berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia.

KATA KUNCI

Meta-analisis, Hasil Belajar, Pembelajaran Kimia, Problem



1. PENDAHULUAN

Salah satu peminatan ilmu pengetahuan alam (IPA) yang baru dipelajari oleh peserta didik tingkat SMA/MA adalah ilmu kimia. Ilmu kimia dekat hubungannya dalam penerapan aktivitas sehari-hari sehingga penerapannya banyak terdapat di lingkungan sekitar akan tetapi mata pelajaran kimia tidak disukai peserta didik dikarenakan sukar untuk dipahami. Kesulitan siswa dalam mempelajarinya disebabkan oleh karakteristik ilmu kimia yang abstrak^[1]. Indikasi kesulitan siswa dalam mempelajari ilmu kimia dapat dilihat dari rendahnya hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dari data hasil penelitian yang menyatakan terdapat hampir 100% siswa kelas XII mengalami kesulitan belajar yang dianalisis dari rendahnya hasil belajar siswa pada materi kimia kelas XI semester genap^[2]. Selain itu, kesulitan yang dialami siswa juga dapat didukung penelitian yang menyatakan adanya miskonsepsi terjadi pada siswa yang mempelajari materi laju reaksi^[3]. Salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan yang dialami peserta didik adalah dengan memberikan proses pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran^[4]. Dalam menentukan kualitas proses pembelajaran dibutuhkan kompetensi pendidik. Hal ini menuntut seorang pendidik untuk dapat merancang proses pembelajaran dari awal hingga didapatkan umpan balik dari hasil belajar. Ketepatan dalam merancang proses pembelajaran akan mempengaruhi hasil belajar salah satunya dilihat dari model pembelajaran yang diterapkan^[5].

Penerapan model pembelajaran yang tepat akan meningkatkan hasil belajar. Dalam proses pembelajaran, model pembelajaran merupakan suatu acuan. Oleh karena itu pemilihan model pembelajaran perlu dilakukan berdasarkan sifat dari materi, tujuan pembelajaran, dan level kemampuan peserta didik^[6]. Berdasarkan karakteristik ilmu kimia, terdapat beberapa materi kimia yang dalam proses pembelajaran cocok untuk diterapkan model PBL. Berdasarkan penelitian dengan penerapan model PBL pada materi Konsep Mol, Koloid, Laju Reaksi diperoleh hasil bahwa model PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa^[7,8,9]. Pada penelitian lain dengan materi Redoks, Ikatan Kimia, Larutan Penyangga juga diperoleh hasil yang sama^[10,11,12]. Penelitian sejenis dengan materi Asam Basa dan Struktur Atom juga menunjukkan bahwa penerapan model PBL efektif untuk pembelajaran^[13,14,15]. Peningkatan hasil belajar siswa ini dapat dibuktikan dari data hasil penelitian yang menyatakan sebelum diterapkan model PBL rerata hasil belajar siswa yaitu 45,12 sedangkan setelah diterapkan model PBL rerata hasil belajar siswa meningkat menjadi 82,18 sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa yang digunakan dalam pembelajaran kimia pada materi konsep mol dipengaruhi oleh model PBL^[7].

Model PBL merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik. Untuk menentukan solusi permasalahan pada proses pembelajaran, peserta didik dituntut untuk aktif sedangkan guru bertindak sebagai pembimbing. Peserta didiks berkolaborasi

dengan teman sekelompok dalam memecahkan permasalahan selama pembelajaran. Model PBL memiliki lima langkah utama diantaranya: 1) Mengorientasikan siswa terhadap masalah; 2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3) Membimbing penyelidikan personal maupun kelompok; 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah^[16]. Model PBL telah menerapkan pendekatan konstruktivisme sehingga dapat melatih keterampilan abad 21 pada peserta didik. Model PBL bertujuan untuk memperkuat fokus pada permasalahan yang akan dipecahkan menggunakan pengetahuan yang relevan, membangun kerjasama tim, dan meningkatkan kemampuan peserta didik untuk memecahkan permasalahan dengan cara yang kritis dan kreatif sehingga menghasilkan inovasi^[17]. Pada model PBL telah diterapkan empat prinsip yang terdapat pada keterampilan abad 21 diantaranya: 1) berkomunikasi; 2) Kolaborasi; 3) kreativitas dan inovasi; 3) berpikir kritis^[18]. Dengan demikian pertanyaan penelitian yang akan dianalisis ialah bagaimana pengaruh model PBL pada pembelajaran kimia terhadap hasil belajar siswa, berapa rata-rata nilai effect size dari artikel jurnal yang didapatkan dan termasuk kategori apa, sesuai tahapan penelitian meta-analisis.

Penelitian meta-analisis terdahulu yang dilakukan oleh (Utami & Astawan) 2020 juga membahas pengaruh model PBL terhadap hasil belajar IPA siswa sekolah dasar^[19]. Selain itu penelitian meta-analisis lainnya mengenai pengaruh Model PBL terhadap hasil belajar sudah ada namun pembelajaran yang ditinjau adalah pembelajaran secara umum^[20]. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian meta-analisis terkait pengaruh model PBL pada pembelajaran kimia terhadap hasil belajar siswa.

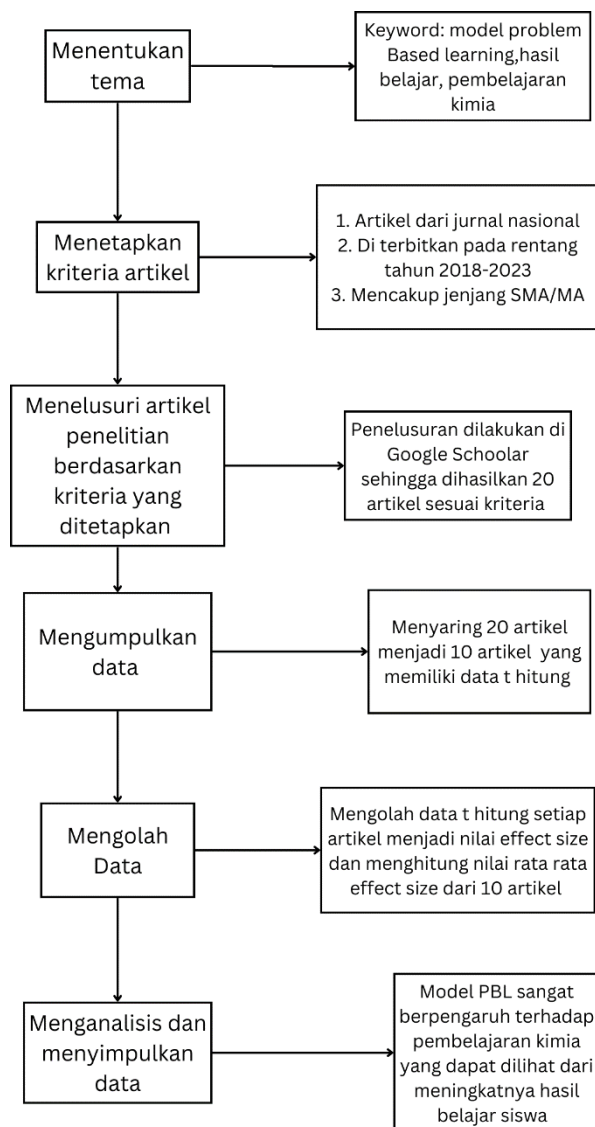
2. METODE

Jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian meta-analisis dengan cara menghitung nilai *effect size* dari beberapa artikel mengenai pengaruh model PBL pada pembelajaran kimia terhadap hasil belajar siswa. Langkah yang pertama yang dilakukan adalah menentukan tema yang akan di analisis. Pada tahapan ini, peneliti menetapkan *keyword* dari artikel yang akan dianalisis yaitu model PBL, hasil belajar dan pembelajaran kimia. Langkah kedua adalah menetapkan kriteria artikel. Pada tahapan ini kriteria yang peneliti tetapkan adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh hasil belajar siswa yang menerapkan model *problem based learning* (PBL) pada pembelajaran kimia,
2. Artikel berasal dari artikel nasional,
3. Artikel mencakup jenjang pendidikan SMA/MA,
4. Artikel diterbitkan antara tahun 2018-2023,

Langkah ketiga adalah mencari artikel di *Google Scholar* yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Peneliti menemukan sebanyak 20 artikel

yang sesuai dengan kriteria. Langkah keempat adalah mengerucutkan artikel yang didapat dengan memperhatikan jenis data yang terdapat dalam setiap artikel sehingga dihasilkan 10 artikel yang memiliki data berupa data t hitung pada setiap artikel. Langkah kelima yaitu mengolah data yang terdapat dari 10 artikel terpilih. Adapun Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Pada tahap kelima, peneliti akan mengolah data t_{hitung} menjadi nilai *effect size* menggunakan persamaan pada Gambar 2^[21].

$$ES = t \sqrt{\frac{1}{nE} + \frac{1}{nc}} ; \sqrt{\frac{2t}{n}}$$

Keterangan
ES : Effect size
t : Nilai t hitung
nE : Jumlah sample kelas eksperimen
nc : Jumlah sampel kelas kontrol
n : Jumlah sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen

Gambar 2. Persamaan *effect size*

Setelah nilai *effect size* dihitung menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*, kemudian hasil yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan kriteria *effect size* pada Tabel 1^[22].

Tabel 1. Kategori *effect size*

Effect Size	Kategori
$ES \geq 0,8$	Tinggi
$0 \leq ES \leq 0,2$	Rendah
$0,2 \leq ES \leq 0,8$	Sedang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap keempat dihasilkan 10 artikel terpilih yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan serta memiliki jenis data yang sama. Identitas dari 10 artikel yang terpilih terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Identitas artikel

Kode Artikel	Penulis	Tahun	Materi
A1	Hiskia Wahongan & Sonny Lumingkewas	2022	Konsep mol
A2	Yeni Gerice Awawangi, Meyti Jeanne Rampe, I Dewi Ketut Anom.,	2022	Koloid
A3	Selni sandabunga, Muhammad anwar dan Alimin	2021	Laju Reaksi
A4	Norma Islamiati, Rahmawati, dan Mukhtar Haris.	2020	Redoks
A5	Meilani Rahantoknam, Abdul Rasyid Saraha dan Sudir Umar.	2021	Ikatan kimia
A6	I.L Malahat & Ratman	2022	Larutan penyangga
A7	Wanti Dahlia Siregar & Lisnamaty Simatupang.	2020	Asam basa
A8	Regina Mongi, Meytij Rampe, dan Septiany Palilingan.	2019	Redoks
A9	Chrisly Durant, Emma J. Pongoh, Sonny Lumingkewas.	2019	Struktur atom
A10	Risky Hikmi, Frensi Hasanah dan Ani Sutiani.	2019	Asam basa

Data yang didapatkan dari 10 artikel terpilih berupa data t_{hitung} yang kemudian diolah menggunakan persamaan pada Gambar 2 sehingga dihasilkan nilai *effect size* yang terdapat pada Tabel 3

Tabel 3. Kode jurnal, *effect size* dan kategori

Kode Jurnal	Effect Size	Kategori
A1	1,23	Tinggi
A2	1,39	Tinggi
A3	0,64	Sedang
A4	4,0009	Tinggi
A5	0,9781	Tinggi
A6	0,815	Tinggi
A7	1,537	Tinggi
A8	2,413	Tinggi
A9	0,82	Tinggi
A10	0,797	Sedang
Rata Rata	1,6145	Tinggi

Berdasarkan data Tabel 3 nilai *effect size* setiap artikel termasuk dalam kategori sedang atau tinggi. Artikel dengan kode A7 yang membahas mengenai pengaruh PBL terhadap hasil belajar pada materi asam basa memiliki nilai *effect size* sebesar 1,537 yang bermakna model PBL pada pembelajaran materi asam basa sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dapat dibuktikan dari peningkatan hasil belajar siswa dari pretest ke posttest sebesar 100%. Artikel dengan kode A5, yang membahas pengaruh PBL terhadap hasil belajar pada materi ikatan kimia, menunjukkan nilai *effect size* sebesar 0,9781 yang termasuk kategori tinggi. Meskipun terdapat peningkatan hasil belajar siswa dari nilai 6 menjadi 32, nilai tersebut masih belum mencapai kriteria ketuntasan belajar. Pada artikel dengan kode A1 yang membahas mengenai pengaruh PBL terhadap hasil belajar pada materi konsep mol memiliki nilai *effect size* sebesar 1,23 yang bermakna model PBL pada pembelajaran materi konsep mol sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa sebesar 70% berdasarkan dari nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai rata rata *effect size* dari 10 artikel adalah 1,6145 yang termasuk kategori tinggi. Hal ini dapat diartikan model PBL yang diterapkan pada pembelajaran kimia dapat meningkatkan hasil belajar siswa terutama pada materi konsep mol, laju reaksi, struktur atom, asam basa, larutan penyangga, koloid, redoks dan ikatan kimia.

Penerapan model PBL pada pembelajaran kimia akan menuntut peserta didik untuk aktif dalam memahami prinsip serta konsep yang berhubungan dengan lingkungan sekitar^[17]. Selain itu juga sesuai dengan karakteristik ilmu kimia yang berhubungan langsung dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sehari hari. Contohnya seperti topik struktur atom yang perkembangan konsepnya ditemukan para ahli membutuhkan pemecahan masalah^[23]. Selain itu, pada topik laju reaksi yang berkaitan langsung dengan reaksi yang terjadi di lingkungan sekitar contohnya seperti reaksi perkaratan besi^[24]. Dalam pemecahan permasalahan ini juga dibutuhkan materi kimia lain

seperti korosi dan redoks^[25]. Maka peserta didik dituntut untuk mampu mengeksplorasi cara menemukan solusi menggunakan konsep ilmiah. Konsep ilmiah yang digunakan siswa dalam proses pemecahan masalah akan menjadi lebih bermakna sehingga dapat berdampak positif terhadap daya ingat siswa. Hal ini sejalan teori konstruktivisme yaitu pengetahuan yang tersusun oleh diri sendiri akan melekat dalam jangka waktu yang lama^[26].

Model pembelajaran PBL meningkatkan hasil belajar siswa melalui beberapa mekanisme. Dalam PBL, siswa berdiskusi di dalam kelompok, sementara guru hanya membimbing prosesnya, menciptakan interaksi langsung antar tiap siswa dan guru sehingga menghasilkan proses pembelajaran lebih santai. Hal ini dapat meningkatkan motivasi belajar yang berasal kebebasan siswa dalam proses pembelajaran sehingga berdampak baik terhadap hasil belajar siswa^[7]. Lebih lanjut, diskusi kelompok dapat memicu siswa yang memiliki keterampilan dan pengetahuan rendah untuk berpartisipasi lebih aktif^[27]. Dalam proses berdiskusi akan ada pendapat yang bertolak belakang antar siswa maka tugas guru meluruskan pendapat yang benar sehingga dengan hal itu siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta bertanggung jawab atas pendapat disampaikannya. Selanjutnya peserta didik juga menyampaikan hasil diskusi didepan kelas sehingga akan meningkatkan kemampuan komunikasi bagi setiap peserta didik^[12]. Dengan mengembangkan keterampilan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, kreativitas dan inovasi, hasil belajar siswa meningkat sesuai dengan keterampilan abad 21.

Pada proses pembelajaran dengan model *problem based learning* diterapkan beberapa tahapan. Dimulai dari pemberian masalah, proses pemecahan masalah hingga menyampaikan hasil pemecahan masalah. Aktivitas belajar yang seperti ini akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, hal ini sejalan dengan dengan penelitian yang menyatakan korelasi positif dan signifikan antara aktivitas belajar siswa dengan hasil belajar siswa yang pada materi dibelajarkan dengan model pembelajaran *problem based learning* pada materi asam basa^[13]. Selain itu pada penelitian meta-analisis mengenai pengaruh model *problem based learning* terhadap hasil belajar pada jenjang SMP dan SMA oleh Aisyah & Hanafi (2022) menyatakan model *problem based learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada jenjang SMP dan SMA^[20]. Pada penelitian terkait efektivitas model *problem based learning* terhadap hasil belajar pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit juga menyatakan penggunaan model *problem based learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dari rata rata 28,15 menjadi 81,48 dengan efektivitas 0,79 (kategori tinggi)^[28].

4. Simpulan

Model *problem based learning* yang diterapkan pada pembelajaran kimia akan meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini dapat disimpulkan dari hasil analisis rata rata nilai *effect size* 10 artikel terpilih dengan nilai sebesar 1,6145 yang termasuk dalam kategori tinggi. Model PBL akan melatih keterampilan abad 21 sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL pada pembelajaran kimia berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

REFERENSI

- [1] Arifin M. Strategi Belajar Mengajar Kimia. Bandung. *JICA IMSTEP UPI Bandung*; 2000.
- [2] Priliyanti A, Muderawan IW, Maryam S. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*; 2021.
- [3] Lestari LA, Subandi, Habidin. Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*; 2021.
- [4] Ratna Sari I, Tewa Y, Alim Marhadi M. Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*; 2023.
- [5] Runtu PS, Kalalo RR. Kompetensi Guru dalam Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Masa Pandemi Covid-19. *NEM*; 2021.
- [6] Purnomo A, Maria Kanusta Sp, Pd Fitriyah M, Muhammad Guntur Sa, Rabiatul Adawiyah Siregar Mp, Supardi Ritonga Mp, et al. *Pengantar Model Pembelajaran*. 2022.
- [7] Wahongan H, Lumingkewas S. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Konsep Mol. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*; 2022.
- [8] Awawangi YG, Anom IDK, Rampe MJ. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Koloid Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI MIA di SMA Negeri 1 Lirung. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*; 2022.
- [9] Sandabunga S, Anwar M, Alimin. Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 2 Makassar (Studi pada Materi Pokok Laju Reaksi). *Jurnal Chemical*; 2021.
- [10] Islamiati N, Rahmawati R, Haris M. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X MS SMAN 1 Kediri Pada Materi Reaksi Reduksi Dan Oksidasi. *Chemistry Education Practice*; 2020.
- [11] Rahantoknam M, Saraha AR, Umar S. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Pulau Morotai Pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Unkhair (JPKU)*; 2021.
- [12] Malahat I, Ratman. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Model Palu. *Jurnal Banua Oge Tadulako*; 2022.
- [13] Siregar WD, Simatupang L. Pengaruh Model Pembelajaran PBL Terhadap Aktivitas Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*; 2020.
- [14] Hikmi R, Hasanah F, Sutiani A. Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Media Audio Visual dan Laboratorium Riil Materi Asam Basa Terhadap Hasil Belajar. *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*; 2019.
- [15] Durant C, Pongoh EJ, Lumingkewas S. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Materi Struktur Atom di SMA Katolik Santa Rosa de Lima Tondano. *Oxygenius Journ Of Chem Edu*; 2019.
- [16] Sofyan H, Kokom W, Triwiyono KE. Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013. Yogyakarta: UNY Press; 2017.
- [17] Kartini D, Nurul Nurohmah A, Wulandari D. Relevansi Strategi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Keterampilan Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Tambusai*; 2022.
- [18] Septikasari R, Frasandy RN. Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*; 2018.
- [19] Made Sri Utami N, Gede Astawan I. Meta-Analisis Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *JP2*; 2020.
- [20] Aisyah S, Hanafi. Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*; 2022.
- [21] Becker K, Park K. Effects of Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Preliminary Meta-Analysis. *Journal of STEM Education*; 2011.
- [22] Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences Second Edition. second. Cohen J, editor. New York: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers; 1988.
- [23] Langitasari I, Rogayah T. Problem-Based Learning (Pbl) Pada Topik Struktur Atom: Keaktifan, Kreativitas Dan Prestasi Belajar Siswa. Vol. 15, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*; 2021.
- [24] Yanti CF, Suryelita. Pengembangan Lembar Kerja

Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Laju Reaksi. *Edukimia*; 2021.

- [25] Ismanida DP, Enawaty E, Lestari I, Erlina E, Ulfah M. Pengembangan E-modul Laju Reaksi Menggunakan Model Problem Based Learning. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*; 2023.
- [26] Habsy BA, Christian JS, M SUSP, Unaisah U. Memahami Teori Pembelajaran Kognitif dan Konstruktivisme serta Penerapannya. *Tsaqofah*; 2023.
- [27] Mergendoller JR, Maxwell NL, Bellisimo Y. The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*; 2006.
- [28] Indarlia C, Nurlansi, Maysara. Efektivitas Model Problem Based Learning Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*; 2022.