

Model Pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE): Dampaknya Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Stoikiometri

Ayu Rahayu^{1*}, Radiatul Adewia², Dian Permana³, Agus Nasir⁴

^{1,2,3}Pendidikan Kimia, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

⁴Pendidikan Bahasa Indonesia, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

E-mail: yuayurahayu19@gmail.com, radiatul.adewia510@gmail.com, asopermana@gmail.com, agusnasir12@gmail.com

Received: June 13, 2024 Accepted: October 27, 2024 Online Published: November 01, 2024

Abstrak: Pemecahan masalah adalah salah satu skill yang perlu dimiliki siswa di abad 21. Seseorang yang berpikir kritis, analitis, dan imajinatif akan mudah dalam pemecahan masalah kimia. Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen, yang bermaksud mengetahui bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diimplementasikan model POE kelas X SMA Negeri 1 Pomalaa. Populasi sebanyak 278 yang kemudian menjadi sampel sebanyak 60 siswa melalui teknik random sampling. Kelas X.2 dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas X.6 dijadikan sebagai kelas eksperimen. Pendekatan pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi, wawancara, observasi dan ujian kemampuan pemecahan masalah. Analisis deskriptif dan inferensial, serta pengujian prasyarat dan hipotesis sebagai tahapan dari analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data yang dihasilkan terdistribusi normal dan homogen Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis berupa *independent sample test post-test* dengan nilai sig 0.000 kecil dari 0.05 sehingga dinyatakan bahwa ada pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa akibat dari penggunaan model *Predict Observe Explain* di kelas X SMA Negeri 1 Pomalaa pada materi stoikiometri.

Kata-kata Kunci: Model POE, Kemampuan Pemecahan Masalah, Stoikiometri

Predict Observe Explain (POE) Learning Model: Its Impact On Students' Problem Solving Abilities In Stoichiometry Material

Ayu Rahayu^{1*}, Radiatul Adewia², Dian Permana³, Agus Nasir⁴

^{1,2,3}Pendidikan Kimia, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

⁴Pendidikan Bahasa Indonesia, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

E-mail: yuayurahayu19@gmail.com, radiatul.adewia510@gmail.com, asopermana@gmail.com, agusnasir12@gmail.com

Abstract: Problem-solving is one of the skills that students need to have in the 21st century. Someone who thinks critically, analytically and imaginatively will find it easy to solve chemical problems. This research is included in experimental research, which aims to find out how students' problem-solving abilities are after implementing the POE model for class X SMA Negeri 1 Pomalaa. The population was 278 which then became a sample of 60 students using random sampling techniques. Class X.2 was used as the control class and class X.6 was used as the experimental class. The data collection approach is carried out through documentation, interviews, observation and testing of problem-solving abilities—descriptive and inferential analysis, and prerequisite and hypothesis testing as stages of data analysis.

The research results show that the resulting data is normally distributed and homogeneous. Next, hypothesis testing is carried out in the form of an independent sample test post-test with a sig value of 0.000, which is less than 0.05, so it is stated that there is an influence on students' problem-solving abilities as a result of using the Predict Observe Explain model in class X high school. Negeri 1 Pomalaa on stoichiometric materials.

Keywords: *POE Models; Problem Solving Skill; Stoichiometric.*

Pendahuluan

Pembelajaran abad 21 berfokus pada generasi yang dipersiapkan untuk mengatasi berbagai rintangan terhadap perubahan global, dimana setiap bidang dalam kehidupan manusia sangatlah dipengaruhi oleh kemajuan teknologi dan informasi pada abad ini yang terus berkembang pesat, salah satunya dalam bidang pendidikan. (Zakaria, 2021). Pada abad 21 pembelajaran mengacu pada 4 tujuan pembelajaran yang disebut dengan istilah 4C meliputi *Collaboration, Communication, Critical Thinking* dan *Creativity*. Pengajaran Asesmen Keterampilan dan Penilaian Abad 21 mengkategorikan keterampilan menjadi 4 kategori diantaranya alat untuk bekerja, keterampilan untuk hidup di dunia, cara bekerja dan cara berpikir (Pramudita *et al.*, 2021). Dari ke-empat kelompok tersebut salah satunya adalah kelompok keterampilan berpikir (keterampilan *ways of thinking*) (Nabila dan Haryani, 2022). Keterampilan berpikir meliputi berpikir kritis, inovatif, kreatif, kemampuan metakognisi dan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis menjadi bagian penting untuk kebutuhan pada abad 21 (Alim *et al.*, 2021). Kemampuan pemecahan masalah tidak hanya sekedar keterampilan teknis, namun dibutuhkan keterampilan berpikir kritis dan adaptif dalam menghadapi tantangan yang terus berkembang. Hal tersebut dikarenakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat dibutuhkan untuk menghadapi permasalahan yang kompleks, tidak terstruktur dan membutuhkan solusi yang inovatif serta kolaboratif (Kurniawati *et al.*, 2019; Nurmalia & Sari, 2023). Selain itu, kemampuan pemecahan masalah membutuhkan kemampuan metakognitif, dimana siswa harus memiliki kesadaran terhadap proses berpikir yang sedang berlangsung. Metakognisi membantu individu untuk memonitor, mengarahkan, dan menilai pendekatan mereka dalam memecahkan masalah, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam menemukan solusi (Saputra & Andriyani, 2018).

Problem solving skill juga diartikan sebagai kemampuan untuk mencari serta menemukan jawaban yang paling tepat terhadap segala kesulitan akan sesuatu yang tidak diketahui dengan mengkombinasikan antara kemampuan dan pengetahuan yang sebelumnya dimiliki agar mampu diimplementasikan pada kasus tertentu (Supiyati *et al.*, 2019). Suatu permasalahan yang dapat diselesaikan dalam kondisi tertentu oleh seseorang berdasarkan pemahaman yang dimilikinya disebut sebagai kemampuan pemecahan masalah (Fatma dan Partana, 2019). Namun, kemampuan ini sering kali dianggap sulit oleh siswa (Armagan *et al.*, 2009). Siswa dengan memahami konsep secara baik mampu memecahkan suatu permasalahan, karena tahapan dalam menyelesaikan atau memecahkan suatu permasalahan sangatlah bergantung pada pemahaman konsep yang kuat (Jundu *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penguasaan konsep menjadi landasan penting bagi siswa dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang efektif dan efisien (Wiyarsi *et al.*, 2015).



Keuntungan bagi siswa yang mampu memecahkan suatu permasalahan dengan baik dianggap mampu berpikir secara ilmiah misalnya dalam proses organisasi, orientasi, analisis, dan evaluasi (Fatma dan Partana, 2019). Siswa bisa berpikir dan menyelesaikan suatu permasalahan akibat dari keseringan belajar dengan cara memecahkan permasalahan yang ada (Festus dan Ekpete, 2012). Kegiatan pembelajaran yang memprioritaskan kemampuan pemecahan masalah dapat melahirkan generasi penerus dengan daya pikir analitis (Fatma dan Partana, 2019). Keberhasilan siswa dapat ditentukan melalui kemampuannya memecahkan masalah dalam kegiatan pembelajaran karena karakteristik dalam pembelajaran dapat dikembangkan melalui potensi intelektual siswa (Hasibuan *et al.*, 2019). Upaya dalam mencari jalan keluar untuk mengatasi kesulitan dapat dilakukan melalui pemecahan masalah demi untuk mencapai tujuan yang dianggap sulit untuk dicapai (Irsyam, 2020). Sehingga penting bagi siswa untuk mencari solusi dengan berusaha sendiri untuk memecahkan suatu masalah sehingga memperoleh pengetahuan yang bermakna dan benar. Karena melalui usaha yang dilakukan sendiri untuk memecahkan masalah dianggap lebih bermakna dan memberikan pengalaman tersendiri bagi siswa (Jennita *et al.*, 2019).

Siswa yang mempelajari keterampilan pemecahan masalah cenderung lebih berempati dan imajinatif ketika menangani permasalahan yang dihadapi langsung (Supiyati *et al.*, 2019). Kesadaran komprehensif yang kuat terhadap beragam keadaan kehidupan harus dimiliki oleh siswa (Aljaberi dan Gheith, 2016). Teknik pemecahan masalah mencakup hal-hal seperti analisis pertanyaan, pemahaman, pencatatan data yang diketahui dan tidak diketahui, dan mengoperasionalkan pengetahuan (Resmeli, 2015). Pendidikan kimia dapat memperoleh manfaat dari keterampilan pemecahan masalah ini (Nisa, 2019).

Kimia merupakan cabang ilmu IPA yang terbilang sulit untuk dipahami oleh siswa adalah kimia karena materinya berisikan teori yang memiliki hubungan dengan reaksi-reaksi kimia dan hitungan (Rahayu, A., & Sari, R. S. 2023), selain itu memiliki konsep sifatnya abstrak (Mustapa *et al.*, 2017). Keberagaman materi kimia meliputi konsep, hukum, aturan, teori, prinsip, soal-soal dan bersifat fakta (Lestari *et al.*, 2019).

Tujuan dari pembelajaran kimia yaitu dengan menghasilkan pemahaman terkait konsep-konsep kimia, kemampuan dalam memecahkan masalah, memahami materi secara faktual, terampil dalam kegiatan di laboratorium, dan pengembangan sikap ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Lestari *et al.*, 2019). Siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran kimia maka perlu dilibatkan salah pendekatan yaitu pendekatan pemecahan masalah.

Zat kimia yang memerlukan keterampilan pemecahan masalah disebut bahan stoikiometri. Konsep, persamaan, dan permasalahan yang perlu dijawab semuanya terdapat dalam konten stoikiometri (Nisa, 2019). Reaksi pembatas, persamaan reaksi, rumus empiris, gagasan mol, dan rumus molekul semuanya dibahas dalam bagian ini. Karena stoikiometri adalah mata pelajaran yang membutuhkan pemahaman numerik yang kuat sehingga beberapa siswa sulit dalam menyelesaikannya (Zakiyah *et al.*, 2018). Berdasarkan observasi dan perbincangan dengan guru kimia di SMAN Pomalaa pada tanggal 6 Januari 2023, sebagian besar siswa diketahui kurang bersemangat saat proses pembelajaran kimia. Mayoritas anak-anak tidak bereaksi dengan baik terhadap pembelajaran kimia. Pendapat siswa yang menganggap kimia adalah topik yang sulit dipahami menjadi alasan dibalik hal tersebut. Begitu juga rendahnya kemampuan dalam memecahkan masalah, terutama pada materi berhitung, menyebabkan nilai ujian relatif rendah. Kemampuan pemecahan masalah siswa yang terbilang rendah bukan hanya



kesalahan siswa, namun guru juga turut andil didalamnya. Guru seharusnya dalam kegiatan pembelajaran mampu menerapkan strategi, metode maupun model pembelajaran yang beragam sehingga siswa menjadi tidak bosan ketika guru menjelaskan materi di kelas. Melalui hal tersebut siswa dapat memahami capaian pembelajaran yang diutarakan oleh guru dengan baik. Seorang guru sepatutnya mampu merencanakan perangkat pembelajaran termasuk menentukan pendekatan sampai dengan teknik penilaian yang tepat agar dapat menumbuhkan semangat siswa untuk lebih antusias dalam pembelajaran (Gunawan et al., 2017). Melalui pengimplementasian model pembelajaran yang tepat saran menyebabkan kemampuan pemahaman konsep kimia siswa menjadi meningkat (Lestari et al., 2019).

Pengimplementasian *predict observe explain* (POE) ini menjadikan kemampuan pemecahan masalah menjadi meningkat. Model pembelajaran ini merupakan serangkaian tahapan pemecahan masalah untuk mengetahui keterampilan belajar siswa. Terdapat tiga tahapan yang dilalui diantaranya *predict* yaitu tahapan memprediksi atau menduga, *observe* berupa kegiatan mengamati dan membuktikan kebenaran dari dugaan, dan *explain* yaitu menjelaskan hasil pengamatan (Hidayah dan Yuberti, 2018). Melalui model POE mengarahkan siswa agar melakukan prediksi terhadap fenomena tertentu, mengamati dengan cara tindakan, dan memberikan penjelasan terkait sesuai tidaknya hasil pengamatan dengan apa yang telah diprediksikan sebelumnya. Sehingga melalui penjelasan diatas sehingga peneliti mengangkat judul penelitian yakni “Pengaruh Model Pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pomalaa Pada Materi Stoikiometri”.

Metode Penelitian

Post-test Only Control Group merupakan rancangan penelitian yang digunakan dan merupakan bagian dari penelitian eksperimen dengan melibatkan dua kelompok kelas. Pada kelompok eksperimen dengan model pembelajaran POE, sedangkan kelompok kontrol digunakan model pembelajaran langsung (Sugiyono, 2013). Populasi yang dilibatkan yaitu 278 siswa yang terdaftar di kelas X SMAN 1 Pomalaa yang tersebar di 9 ruang kelas. Teknik pemilihan sampel yang digunakan yaitu proses undian bagian dari sampel acak sederhana (*Simple Random Sampling*) agar tercipta kesempatan yang sama kepada setiap orang dalam populasi yang dipilih menjadi sampel (Asari, Toloh, dan Sangari, 2018; Ariessa dan Herdiani, 2018). Setiap kelas menerima label selama prosedur pengundian, dimana Kelas X6 sebagai kelas eksperimen dan X2 sebagai kelas kontrol. Tes pemecahan masalah dan lembar observasi digunakan untuk pengumpulan data. Para ahli memeriksa data dalam penelitian ini untuk memastikan validitasnya. Tes ganda digunakan untuk menganalisis hasil tes siswa. Salah satu pengujian tersebut adalah analisis deskriptif menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Selain itu, analisis inferensial dilakukan secara bertahap, pertama uji prasyarat yaitu uji homogenitas dan normalitas agar dapat dilanjutkan untuk uji hipotesis.

Hasil Penelitian

Data deskriptif *posttest* penelitian perolehan hasilnya ditampilkan melalui Tabel 1.

Tabel 1. Data Deskriptif Penelitian



Data Statistik	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
	<i>Posttest</i>	<i>Posttest</i>
Sampel	30	30
Maximum	72,63	88,87
Minimum	11,4	24,6
Standar deviasi	13,99	18,29
Mean	44,68	65,22

Kelompok kelas kontrol melalui penerapan model pembelajaran konvensional menyatakan hasil *posttest* diperoleh nilai tertinggi hanya 72,63 dan nilai terendah 11,4 jumlah mean sebesar 44,68 standar deviasi dengan nilai 13,99. Sedangkan kelompok eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran POE hasil *posttest* diperoleh nilai tertinggi 88,87 dan nilai terendah 24,6 nilai mean 65,22 nilai standar deviasi yaitu 18,29. Nilai standar deviasi kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelompok kontrol artinya pada kelas eksperimen memiliki sebaran data yang luas. Pengujian normalitas data penelitian hasil analisisnya dapat ditampilkan melalui Tabel 2:

Tabel 2. Data Normalitas Penelitian

Kelas	Statistik Of Kolmogorov Smirnov	Sig	Kesimpulan	Tafsiran
Eksperimen	0,112	0,200	<i>Asymp.sig</i> ≥ 0.05	Normal
Kontrol	0,100	0,200	<i>Asymp.sig</i> ≥ 0.05	Normal

Nilai sig dengan $0,200 \geq 0,05$ dihitung dari evidensi kenormalan. Signifikansi statistik sebaran data ditunjukkan dengan nilai signifikansinya. sehingga, dapat dikatakan data terdistribusi normal, yang menunjukkan bahwa pada tingkat signifikansi 20%, data yang dikonsumsi pada kelompok kontrol dan eksperimen memiliki kualitas yang sangat baik. Jika data sudah memenuhi persyaratan, maka dapat dilanjutkan ke uji homogenitas, yaitu langkah selanjutnya. Pengujian homogenitas data penelitian dimana hasil analisisnya ditampilkan melalui Tabel 3:

Tabel 3. Data Homogenitas Penelitian

Pemecahan Masalah	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Rata-Rata	2,693	1	58	0,106

Kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen menghasilkan nilai signifikan $0,106 \geq 0.05$. Nilai signifikan menggambar tingkat kesetaraan data pada setiap sampel penelitian. Semakin tinggi nilai signifikansi maka distribusi data yang digunakan memiliki tingkat kesetaraan yang sangat bagus. Sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut homogen artinya data yang digunakan pada kelompok kontrol ataupun kelompok eksperimen memiliki tingkat yang setara dengan taraf signifikan mencapai 10%. Dengan demikian, data tersebut memenuhi syarat untuk dilakukan tahap selanjutnya yaitu pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis tes pemecahan masalah.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis

Kelas	Perlakuan	DF	Sig. (2-tailed)
-------	-----------	----	-----------------



Eksperimen	<i>Posttest</i>	58	0.000
Kontrol	<i>Posttest</i>		

Uji hipotesis menunjukkan nilai sig posttest kelompok eksperimen dan kontrol di bawah 0,05 yaitu $0,000 \leq 0,05$. Nilai sig yang dihasilkan menunjukkan bahwa tingkat kesalahan baik pada kelompok eksperimen maupun kelas kontrol kurang dari 0,05. Hal ini menandakan di mana hasil pengujian hipotesis yang dilakukan adalah signifikan dan memenuhi syarat pengujian hipotesis.

Pembahasan

Secara umum, nilai maksimum, minimum dan nilai mean kelompok eksperimen lebih unggul dibandingkan kelompok kontrol karena ada perbedaan dari segi perlakuan pada masing-masing kelompok kelas tersebut. Treatment pada kelompok kelas kontrol yaitu dengan mengimplementasikan model pembelajaran langsung dimana guru memiliki peran lebih dominan dalam aktivitas pembelajaran sehingga siswa tidak begitu aktif karena hanya mendengarkan penjelasan guru Rahayu, A., et al., (2023). Sedangkan perlakuan yang diterapkan dalam kelompok eksperimen yaitu dengan mengimplementasikan model POE yakni siswa lebih memahami materi pembelajaran karena terlibat langsung dalam memecahkan permasalahan yang ada dalam LKPD yang diberikan sehingga terlibat aktif dalam aktivitas pembelajaran. sesuai dengan argument oleh Zebua et al., (2021) bahwa dengan implemetasi POE, siswa lebih terpancing untuk aktif dan terlibat secara langsung. Sehingga model POE dapat dikatakan sukses dalam menyumbangkan pengaruh positif terhadap peserta didik memecahkan suatu masalah. Sejalan dengan penelitian dari Maryanti, (2018) di mana model pembelajaran *Predict Observe Explain* bisa menjadi saran atau alternatif pembelajaran yang memberikan dampak akan kemampuan dalam memecahkan masalah.

Sebelas peserta didik dalam kelompok eksperimen memenuhi standar ketuntasan, namun tidak ada siswa pada kelompok kontrol yang memenuhi standar ketuntasan, berdasarkan temuan posttest berdasarkan nilai KKM pada topik kimia. Hal ini menunjukkan bahwa berbeda dengan kelompok kontrol, ketuntasan belajar meningkat pada kelas eksperimen. Penggunaan strategi pengajaran tradisional oleh kelompok kontrol, di mana siswa hanya mendengarkan guru dan memahami apa yang dikatakan guru tanpa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, adalah akar permasalahannya. Dengan menggunakan tiga langkah pembelajaran POE yaitu memprediksi, mengamati, dan menjelaskan, siswa pada kelompok eksperimen yang menggunakan model POE lebih aktif terlibat untuk memecahkan masalah. Kecakapan peserta didik dalam memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan ditingkatkan dengan model ini. Menurut Zebua et al. (2021), Jika terjadi peningkatan aktivitas pembelajaran dan tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran jangka panjang yang lebih baik, maka akan menghasilkan pembelajaran yang efektif juga.. Selain itu, kelas eksperimen membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil dan membekali mereka dengan Lembar Kerja Siswa (LKPD), yang memfasilitasi bimbingan teman sebaya dan saling membantu dalam pemecahan masalah. Tutoring sebaya menurut penelitian Selly (2021) merupakan cara atau langkah mewujudkan pembelajaran



student center yang memungkinkan siswa mengambil pengetahuan dari teman sebayanya tanpa merasa canggung atau terpaksa menyetujui pendapat temannya.

Tingkat kesalahan pada kelompok eksperimen dan kontrol di bawah 0,05. Sehingga dihasilkan temuan uji hipotesis memenuhi syarat, menunjukkan adanya pengaruh yang kuat model pembelajaran POE yang dimanfaatkan untuk mengevaluasi keterampilan memecahkan masalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Pomalaa. Sehingga dapat dikatakan bahwa ada pengaruh dari model POE terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini mendukung penelitian Parhusip, S., *et al.*, (2022) menemukan bahwa kelompok eksperimen lebih mahir dalam memecahkan masalah dibandingkan kelompok kontrol.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, model *Predict Observe Explain* (POE) yang diterapkan berdampak pada kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasilnya H_1 disetujui namun H_0 ditolak karena nilai sig 0.00 lebih kecil dari 0.05.

Beberapa saran yang diajukan agar penelitian selanjutnya mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa memanfaatkan model pembelajaran POE pada materi kimia lainnya. Peneliti berikutnya diharapkan untuk melakukan perubahan pada model, terutama terkait dengan alokasi waktu, dan menerapkannya dengan cara yang mendorong siswa untuk meningkatkan pengetahuan mereka.

Daftar Rujukan

- Alim, N., Tasrim, I.W., dan Syahrul, S. (2021). Persepsi Generasi Milenial terhadap Model Pendidikan Islam Berbasis Keterampilan Abad 21. *Shautut Tarbiyah*, 27(2).
- Aljaberi, N.M., dan Gheith, E. (2016). Pre-Service Class Teacher Ability in Solving Mathematical Problems and Skills in Solving Daily Problems. *Higher Education Studies*, 6(3).
- Arieska, P.K., dan Herdiani, N. (2018) . Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif. *Jurnal Statistika*, 6(2) .
- Armagan, F.O., Sagir, S.U., dan Celik, A.Y. (2009). The effects of students' problem solving skills on their understanding of chemical rate and their achievement on this issue. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1).
- Asari, A., Toloh, B.H., dan Sangari, J.R.R. (2018). Pengembangan Ekowisata Bahari Berbasis Masyarakat di Desa Bahoi, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platak*, 6(1).
- Fatma, A.D., dan Partana, C.F. (2019) .Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis android terhadap kemampuan pemecahan masalah kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2).
- Festus, C., dan Ekpete, O.A. (2012). Improving Students Performance and Attitude towards Chemistry through Problem-Based-Solving Techniques. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 1(1).
- Gunawan, Hairunnisya, S., Ahmad, H., dan Made, Y.S. (2017). The Effect Of Project Based Learning With Virtual Media Assistance On Student's Creativity In Physics. *Cakrawala Pendidikan*, (2).
- Hasibuan, A.M., Saragih, S., dan Amry, Z. (2019). Development of Learning Materials



- Based on Realistic Mathematics Education to Improve Problem Solving Ability and Student Learning Independence. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 14(1).
- Hidayah, A., dan Yuberti (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Poe (Predict-Observe-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(1).
- Irsyam, (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Siswa Kelas XI-IPA SMAN 1 Sinjai Tengah (Materi Pokok Laju Reaksi). *Chemica*, 21(2).
- Jennita R., Abubakar, dan Wiwik, N. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning Menggunakan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Belajar Kimia Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Angkola Barat'. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 4.
- Jundu, R., Prodjosantoso, A.K., Apolonia, H.P., dan Silfanus, J. (2018). Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia Siswa. *Journal of Komodo Science Education*, 01(01).
- Lestari, D., Haris., dan Hakim. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (Cups) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. *Chemistry Education Practice*, 2 (1).
- Maryanti, S. (2018). Model Pembelajaran Kooperatif Co-Op Co-Op dengan Pendekatan PredictObserve-Explain untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Matematika* 1(3).
- Mustapa, Cawang, dan Qurbaniah, M. (2017). Hubungan Antara Kesadaran Metakognisi Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi Sma Muhammadiyah 1 Ketapang. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 5(2).
- Nabila, I.F., dan Sri, H. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Pemecahan Masalah Pada Materi Redoks. *Jurnal Chemistry in Education*, 2(3).
- Nisa, K.R. (2019). Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial Dan Kenestetik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal birunimatika*, 4(2).
- Parhusip, S., Manurung, S., & Siahaan, T. M. (2022). Pengaruh Model Logan Avenue Problem Solving (LAPS) Heuristic Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa di kelas VIII. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 813-823.
- Pramudita, I.F.E., Praherdhiono, H., dan Adi, E.P. (2021). Studi Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Dalam Memilih Peminatan. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(3).
- Rahayu, A., Alimuddin, A., & Adewia, M. (2023). Pengaruh Model PLTL Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep pada Materi Tata Nama Senyawa. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 344-354.
- Rahayu, A., & Sari, R. S. (2023). Guided Inquiry-Based Basic Chemistry Practicum Guidelines and Its Impact on Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 7(1), 1-9.
- Resmelni, (2015). The Application of Blended Learning to Improve Self Regulated Learning and Problem Solving Skills. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 2.
- Selly, N.A., (2021). Pembelajaran Peer Teaching (Tutor Sebaya) Untuk Meningkatkan



- Hasil Belajar Kimia Pada Materi Elektrokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Menenga*.
- Sugiyono, (2013). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supiyati, H., Hidayati, H, Rosidi, I., dan Wulandari, A.Y.R. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model Guided Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Natural Science Education Reseach*, 2(1)Alim, N., Tasrim, I. W., & Syahrul, S. (2021). Persepsi Generasi Milenial terhadap Model Pendidikan Islam Berbasis Keterampilan Abad 21. *Shautut Tarbiyah*, 27(2), 160. <https://doi.org/10.31332/str.v27i2.3033>
- Armağan, F. Ö., Sağır, Ş. U., & Çelik, A. Y. (2009). The effects of students' problem solving skills on their understanding of chemical rate and their achievement on this issue. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2678–2684. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.473>
- Fatma, A. D., & Partana, C. F. (2019). Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis android terhadap kemampuan pemecahan masalah kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 229–236. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.26035>
- Festus, C. & Ekpete, O. A. (2012). Improving Students' Performance and Attitude towards Chemistry through Problem-Based-Solving Techniques. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 1(1), 167–174.
- Gunawan, Sahidu, H., Harjono, A., & Suranti, N. M. Y. (2017). The Effect Of Project Based Learning With Virtual Media Assistance On Student's Creativity In Physics. *Cakrawala Pendidikan*, 2, 167–179.
- Hasibuan, A. M., Saragih, S., & Amry, Z. (2019). *Development of Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education to Improve Problem Solving Ability and Student Learning Independence*. 14(1), 243–252.
- Hidayah, A., & Yuberti. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Poe (Predict-Observe-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(1), 21–27.
- Irsyam. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Siswa Kelas XI-IPA SMAN 1 Sinjai Tengah (Materi Pokok Laju Reaksi). *Chemica*, 21(2), 1–10.
- Jennita Rambe. Abubakar dan Wiwik Novitasari. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning Menggunakan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Belajar Kimia Siswa Kelas X Di Sma Negeri 1 Angkola Barat. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 4.
- Jundu, R., Prodjosantoso, A. K., Ramda, A. H., Jelatu, S., Santu, S., & Ruteng, P. (2018). Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia Siswa. *Journal of Komodo Science Education*, 01(01), 95–105.
- Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan abad 21. *Seminar Nasinal Pascasarjana*, 21(2), 702.
- Lestari, D., Haris, M., Hakim, A., Mataram, U., Pemecahan, K., & Kimia, M. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (Cups)*



Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. 2.

<https://doi.org/10.29303/cep.v2i1.1184>

- Mustapa, Cawang, & Qurbaniah, M. (2017). Hubungan Antara Kesadaran Metakognisi Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi Sma Muhammadiyah 1 Ketapang. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 5(2).
- Nabila Izmi Farikh dan Sri Haryani. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Pemecahan Masalah Pada Materi Redoks. *Chemistry in Education*, 2(3), 2252–6609. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1902.tb00418.x>
- Nurmalia, N. R., & Sari, C. K. (2023). Kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah HOTS. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(5), 2053–2064. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i5.19342>
- Pramudita, I. F. E., Praherdhiono, H., & Adi, E. P. (2021). Studi Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Dalam Memilih Peminatan. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(3), 251–259. <https://doi.org/10.17977/um038v4i32021p251>
- Saputra, N. N., & Andriyani, R. (2018). Analisis Kemampuan Metakognitif Siswa Sma Dalam Proses Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(3), 473. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i3.1403>
- Supiyati, H., Hidayati, Y., Rosidi, I., Yuniasti, A., & Wulandari, R. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model Guided Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan. 2018, 59–67.
- Wiyarsi, A., Hendayana, S., Firman, H., & Anwar, S. (2015). Pembekalan Keterampilan Pemecahan Masalah Kimia Konteks Kejuruan Otomotif Bagi Calon Guru. *Seminar Nasional Alfa IV, February 2018*, 344–353.
- Zakaria. (2021). Kecakapan Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Dirasah*, 4(2), 81–90.
- Zebua, Y., Zagoto, M. M., & Dakhi, O. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Predict Observe Explain Berbasis Drill and Practice Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Pada Mata Kuliah Pindahkan Tanah Mekanis. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(2), 872–881. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i2.2659>

