

## ***Systematic Literature Review: Analisis Problem Solving dalam Pembelajaran Kimia Peserta Didik SMA***

**Miterianifa\*<sup>1</sup>, Fitriana<sup>2</sup>, Rahmita Murdiati Dongoran<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah & Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>[miterianifa@uin-suska.ac.id](mailto:miterianifa@uin-suska.ac.id)

### **Abstrak**

Salah satu bidang yang paling sulit dan abstrak adalah kimia. Hal ini menyebabkan peserta didik kesulitan memecahkan masalah yang mengakibatkan hasil belajar yang buruk. Sehingga menyebabkan masalah dalam pembelajaran kimia yang dipengaruhi oleh kegiatan pembelajaran yang terlalu lama, serta penerapan model dan metode yang tidak efektif dalam pembelajaran kimia yang dapat berdampak negatif pada kemampuan siswa untuk memahami konsep-konsep kimia. Keterampilan pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah karena kurangnya ketelitian siswa dalam mengerjakan soal serta penguasaan konsep yang kurang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis *problem solving* peserta didik SMA. Penelitian ini menggunakan *systematic literature review*, yang dilakukan dengan pencarian artikel dalam rentang waktu 5 tahun terakhir dari tahun 2020-2024 sebanyak 30 artikel melalui penyaringan dan 7 artikel yang memiliki minimal sinta 5 telah diidentifikasi untuk digunakan dalam pembelajaran kimia. Hasil *systematic literature review* menunjukkan bahwa dalam meningkatkan pemecahan masalah yang dibahas dari artikel mengenai materi laju reaksi, titrasi asam basa, kimia unsur, kesetimbangan kimia dan hidrolisis garam yang menggunakan metode kualitatif, kuantitatif dan metode pengembangan. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian, wawancara serta menggunakan LKPD.

**Kata Kunci:** *Pembelajaran Kimia, Problem Solving, Systematic Literature Review*

### **Abstract**

*One of the most difficult and abstract fields is chemistry. This cause students to have difficulty solving problems which results in poor learning outcomes. This causing problems in learning chemistry which is influenced by learning activities that are too long, as well as the application of ineffective models and methods in teaching chemistry which can have a negative impact on students ability to understand chemical concepts. Students' problem solving skills are still relatively low due to students' lack of accuracy in working on questions and their lack of mastery of concepts. The purpose of this study is to analyze the problem solving of high school students. This research uses a systematic literature review, which is carried out during the search for articles in the last 5 years from 2020-2024 as many as 30 articles through screening and 7 articles that have at least sinta 5 have been identified for use in chemistry learning. The results of systematic literature review in improving problem solving discussed from articles on reaction rate material, acid-base titration, elemental chemistry, chemical equilibrium and salt hydrolysis using qualitative, quantitative and development methods. The instrument used is a description test, interview and using LKPD.*

**Keywords:** *Chemistry Learning, Problem Solving, Systematic Literature Review.*

## **1. PENDAHULUAN**

Pada era globalisasi perubahan dan kemajuan merupakan hal yang harus disikapi, khususnya dibidang pendidikan (Sakinah & Handayani, 2024; Wahyudiati, 2021). Pada abad 21 mampu menyesuaikan diri dengan cara yang optimal dan mendorong untuk menerapkan kemampuan komunikasi, karakter, kreativitas berpikir kritis dan kemampuan bekerja sama agar tercipta sumber daya manusia yang unggul (Sutiani et al., 2022). Pendidikan harus mendukung siswa dalam

meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan menyelesaikan masalah (Ijirana et al., 2020).

Keterampilan penting yang harus diimplementasikan dalam dunia pendidikan adalah kemampuan siswa menyelesaikan masalah proses pembelajaran menjadi menyenangkan dan mudah jika siswa mampu memecahkan masalah yang dapat membantunya menemukan solusi atau jawaban dari permasalahan yang muncul. Keberlangsungan kegiatan pembelajaran. Karena mengharuskan peserta didik untuk memahami konsep, merencanakan penyelesaian, menerapkan solusi serta memeriksa hasil akhirnya. Akibatnya peserta didik menjadi lebih aktif saat kegiatan pembelajaran (Nurhayati & , Langlang Handayani, 2020).

Desain pelajaran yang dapat mengembangkan perhatian siswa dalam pembelajaran kimia Terutama pembelajaran yang berbasis pemecahan masalah dapat membantu siswa dalam memahami bahwa kimia masih menjadi pelajaran yang sulit untuk dimengerti ((Ruslan, 2022). Salah satu contoh model pembelajaran yang menyelesaikan masalah merupakan salah satu jenis pendekatan pembelajaran yang memiliki karakteristik dalam pelaksanaan yang membantu siswa dalam memecahkan masalah, menerapkan solusi dan juga memberikan umpan balik terhadap materi yang dipelajari (Bariyyah, 2021; Kartamiharja et al., 2020; Khakim et al., 2022). Tantangan yang disajikan akan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, memungkinkan siswa untuk lebih mengerti materi dan memberikan siswa saran yang bermanfaat tentang bagaimana menyelesaikan masalah yang mereka hadapi, kecerdasan seorang peserta didik dapat dilihat menyelesaikan suatu masalah, seperti mencari solusi dan menuntaskan persoalan dalam kehidupan sehari-hari secara tepat, cermat dan selaras sesuai keadaan dan kondisi dari masalah tersebut (Pusporini et al., 2012; Tima & Sutrisno, 2020)

Meskipun perkembangan teknologi dan informasi semakin pesat namun metode pembelajaran yang digunakan masih monoton, misalnya kimia masih diajarkan dengan metode tradisional yang ditandai dengan adanya dominasi ceramah (Raman et al., 2024). Pembelajaran berpusat pada guru yang masih sangat penting di sekolah dan jarang terjadi memperpanjang proses pengembangan konsep (Putri, 2021). Sehingga menyebabkan motivasi yang rendah, kemampuan pemecahan masalah buruk dan interaksi yang buruk merupakan faktor dalam proses mengajar siswa yang pasif (Rohayah et al., 2022; Surif & Hasniza, 2024).

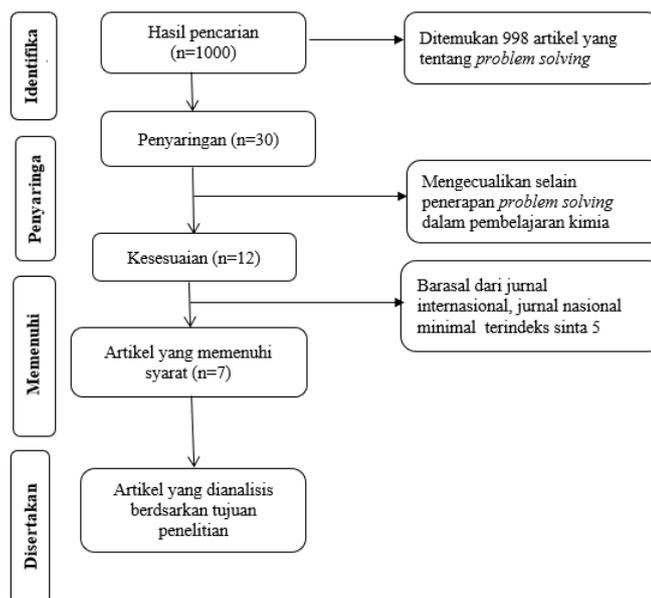
Berdasarkan teori polya, masih ada empat tahap-tahap dalam menyelesaikan masalah yaitu: 1) memahami masalah, dimana peserta didik dapat dapat mengamati secara jelas data atau informasi yang diperlukan (Christina & Adirakasiwi, 2021). 2) Merencanakan penyelesaian yaitu siswa harus mampu menemukan ide dalam menyelesaikan masalah berupa langkah-langkah penting yang berkaitan. 3) Melaksanakan rencana, yaitu pada tahap ini peserta didik melakukan perhitungan sesuai rencana yang telah dibuat dengan data yang tepat dan konsiten. 4) memeriksa kembali, yaitu tahap terakhir melibatkan pemeriksaan hasil kerja secara teliti dalam menyatakan bahwa semua telah dilaksanakan dengan tepat (Pertiwi et al., 2021; Sinta et al., 2021).

Kemampuan untuk menyelesaikan masalah adalah kemampuan yang penting untuk menjawab berbagai pertanyaan yang sulit atau bahkan belum terjawab (Bialangi et al., 2023). Dalam konteks ini Kimia sebagai salah satu bidang ilmu yang terlibat berperan mencari pemahaman tentang apa, mengapa, dan bagaimana hubungan antara fenomena alam dengan zat yang tentunya melibatkan berbagai keterampilan untuk menyelesaikan. Namun, hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar pada pelajaran kimia masih jauh dari optimal, dimana guru cenderung mengandalkan buku ajar yang disediakan sekolah (Novita & Haryani, 2020). Selain itu, survey PISA yang menilai kemampuan pemecahan masalah menunjukkan 70% peserta didik Indonesia belum mampu mencapai level 2 dalam kerangka framework PISA (Hidayatulloh et al., 2020). Oleh karena itu, tujuan penulis dalam artikel ini adalah untuk menganalisis *problem solving* peserta didik SMA.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memanfaatkan tinjauan *systematic literature review* (SLR) sebuah metode yang berfungsi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menafsirkan semua temuan penelitian yang relevan dalam konteks, topik dan fenomena tertentu (Siswanto & Meiliasari, 2024). Dalam

pelaksanaannya, penelitian ini melalui beberapa tahapan, mulai dari merumuskan masalah hingga mencari literatur, mengumpulkan informasi dari artikel, menganalisis hasil-hasil penelitian, serta menyajikan temuan daerah-daerah penelitian pada artikel yang di review, materi yang dibahas pada arikel serta menampilkan trend penelitian 5 tahun terakhir keterampilan pemecahan masalah. Peneliti mengikuti protocol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review am Meta-Analyses*) yang terdiri dari empat tahapan: identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan dan finalisasi (Suardana et al., 2024).



Gambar 1. Bagan Model Penyaringan Artikel

Referensi pencarian artikel dari *google scholar*, dan kata kuncinya adalah keterampilan pemecahan masalah. Pengelompokkan artikel dibatasi pada tahun 2020-2024. Data pencarian sebanyak 1000 artikel kemudian dilakukan penyaringan yang sesuai dengan pembelajaran kimia di SMA dan gabung dengan keterampilan lainnya sebanyak 30 artikel, kesesuaian dengan keterampilan *problem solving* saja sebanyak 12 artikel. Lalu yang sesuai dengan persyaratan sebanyak 7 artikel yaitu minimal menggunakan sinta 5.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penyaringan 30 artikel, Penelitian yang telah dilakukan dengan metode *Systematic Literature Review* dari hasil penyaringan sebanyak 30 artikel dan sesuai dengan persyaratan sebanyak 7 artikel yang telah dianalisis.

Tabel 1. Analisis Artikel

No.	Pengarang	Pokok Bahasan	Indeks
1.	(Hidayatulloh et al., 2020)	Menganalisis keterampilan pemecahan masalah siswa	Sinta 3
2.	(Alhayat et al., 2022)	Mencari pemecahan masalah kontekstual kimia berdasarkan indikator yaitu:pemahaman kosep,pemberian solusi serta cara mengidentifikasi masalah.	Sinta 4
3.	(Udayani, 2022)	Pemecahan masalah menggunakan soal HOTS	Sinta 5
4.	(Prayunisa & Muhsinun, 2021)	Perbedaan hasil dari pemecahan masalah dengan media android dan cara konvensional	Sinta 4
5.	(Tima & Sutrisno, 2020)	Membandingkan Antara pemecahan masalah dengan respresentasi multiple dengan model pemecahan masalah.	Sinta 2

6.	(Bialangi et al., 2023)	Menganalisis pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah penyelesaiannya.	Sinta 4
7.	(Novita & Haryani, 2020)	Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah menggunakan Lembar kerja berbasis discovery learning.	Sinta 5

Berdasarkan hasil yang dianalisis pada Tabel 1. , maka dapat dianalisis mengenai materi, model, metode, media yang digunakan serta hasil penelitian.

Artikel 1, menggunakan materi laju reaksi dengan model penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan pemecahan masalah dengan metode deskriptif pendekatan kuantitatif dengan cara penggunaan soal test dan non test berupa wawancara. Hasil yang didapatkan dari memahami masalah 72%, menganalisis masalah 61%, merencanakan alternative 35%, mengimplementasikan rencana 52% dan melakukan evaluasi terhadap pemecahan masalah 49%. Artikel 2, menggunakan materi titrasi asam basa dengan model pemecahan masalah. Penelitian ini dilaksanakan dengan cara metode kualitatif studi kasus dengan cara test uraian dan wawancara. Hasil yang didapatkan dari siswa yang diteliti mengenai pemahaman konsep 42,8%, memberikan solusi 47,2% dan mengidentifikasi masalah sebesar 77%.

Artikel 3, menggunakan materi kimia unsur dengan model *problem solving*. Metode yang digunakan adalah kualitatif dan menggunakan pertanyaan-pertanyaan soal hots. Hasil yang didapat menunjukkan tingkat ketuntasan sebesar 18,60% pada ketuntasan prasiklus, naik menjadi 46,51% pada siklus pertama menjadi 93,2% pada siklus II. Artikel 4, menggunakan materi kimia unsur dengan model *problem solving*. Metode yang digunakan kuantitatif dengan cara pretest dan posttest *control group design*. Hasil yang didapat meningkat dari yang awalnya dengan rata-rata nilai 67,5 menjadi 80,25.

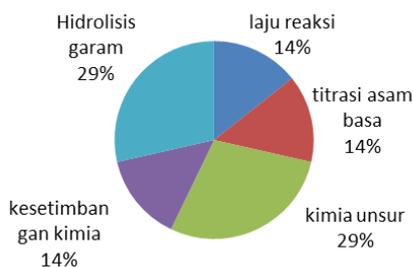
Artikel 5, menggunakan materi kesetimbangan kimia dengan model *problem solving* adapun metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan *non ekuivalen control grup* dan *posttest*. Hasil yang didapatkan bahwa pada kelas eksperimen mendapatkan hasil 77,46 lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen yakni 67,33. Artikel 6, materi yang digunakan hidrolisis garam dengan model penyelesaian masalah. Metode yang digunakan deskriptif pendekatan kualitatif dengan tes esai. Hasil yang didapatkan pada tahap memahami masalah 53,50%, merancang pemecahan masalah sebesar 50,75%, menerapkan rencana penyelesaian sebesar 46,67% dan tahap memeriksa kembali jawaban sebesar 24%. Artikel 7, menggunakan materi hidrolisis garam dengan model pembelajaran penyingkapan/penemuan ,metode pengembangan dilakukan menggunakan LKPD. Adapun hasil yang diperoleh 49,95/60,00 sehingga pada kategori layak.

Adapun untuk daerah-daerah yang menerapkan keterampilan pemecahan masalah pada artikel yang dianalisis yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daerah-daerah Artikel yang dianalisis Berdasarkan Persyaratan

No.	Artikel yang dianalisis	Daerah
1.	Artikel 1	Gresik
2.	Artikel 2	Kalimantan Barat
3.	Artikel 3	Denpasar
4.	Artikel 4	Lombok
5.	Artikel 5	Yogyakarta
6.	Artikel 6	Gorontalo
7.	Artikel 7	Semarang

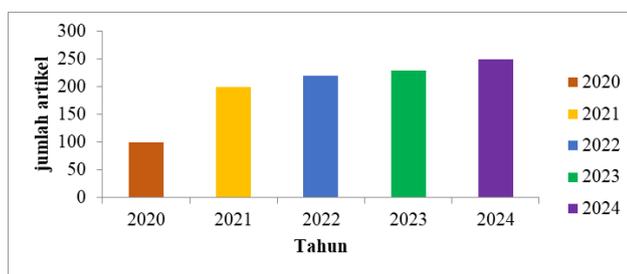
Berdasarkan Tabel 2. dari analisis artikel yang masuk dalam persyaratan, penelitian berada pada daerah yang berbeda beda. Untuk materi yang digunakan dalam keterampilan pembelajaran kimia di SMA dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Materi yang digunakan pada Artikel yang dianalisis

Pada gambar 2 Jumlah materi yang dianalisis sebanyak 5 materi yang berbeda dari artikel yang memiliki akreditasi minimal sinta 5. Artikel 1 dengan materi laju reaksi. Artikel kedua titrasi asam basa, artikel ketiga dan keempat menganalisis materi yang sama yaitu kimia unsur. Untuk artikel kelima materi kesetimbangan serta artikel keenam dan ketujuh materi hidrolisis garam.

Selanjutnya mengenai trend penelitian keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran dari rentang tahun 2020-2024 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Trend Penelitian Keterampilan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran 5 Tahun Terakhir

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa dari tahun ketahun penelitian tentang keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian semakin meningkat. Pada tahun 2020 sebanyak 100 artikel, tahun 2021 sebanyak 200 artikel, tahun 2022 sebanyak 220 artikel, tahun 2023 sebanyak 230 artikel dan pada tahun 2024 sebanyak 250 artikel. Sehingga penelitian terbanyak pada tahun 2024.

Hasil analisis data yang dari 7 artikel referensi menggunakan metode SRL jelas bahwa keterampilan *problem solving* harus ditingkatkan dan diperlukan untuk pembelajaran kimia. Berdasarkan hasil artikel yang di review didapatkan bahwa pada pengerjaan soal siswa kesulitan dalam mengaitkan materi dengan masalah yang tersedia yang disebabkan kurangnya pemahaman konsep siswa terhadap materi. Selain itu siswa juga menyatakan bahwa ketika melihat bacaan soal yang begitu banyak, menyebabkan siswa terburu-buru dalam mengerjakan soal. Sehingga ketelitian siswa dalam mengerjakan soal menjadi terganggu. Adapun kesulitan lain yang ditemukan dari hasil review siswa merasa asing dengan soal yang berorientasi dalam keterampilan pemecahan masalah.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* untuk mengevaluasi dampak *problem solving* dalam pembelajaran kimia dengan menganalisis 7 artikel yang relevan, ditemukan bahwa penerapan kerampilan ini secara signifikan dapat meningkat hasil belajar siswa dalam mata pelajaran kimia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alhayat, A., Masriani, M., Rasmawan, R., Hairida, H., & Erlina, E. (2022). Profil Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Kimia dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Kimia. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3998–4009. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2743>
- Bariyyah, K. (2021). Problem solving skills: esssential skills challenges for the 21st century graduates.

- Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(1), 71. <https://doi.org/10.29210/120212843>
- Bialangi, N., Papatungan, F. A., Papatungan, M., Suleman, N., Arviani, A., & Kurniawati, E. (2023). Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XII pada Materi Hidrolisis Garam di SMA Negeri 4 Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 45–51. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.14863>
- Christina, E. N., & Adirakasiwi, A. G. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Tahapan Polya Dalam Menyelesaikan Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(2), 405–424. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i2.405-424>
- Citra Cahyaningsukma Putri\*, B. M. dan M. U. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Metode Peer Tutoring untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Stoikiometri Kelas X MIA 3 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2015/ 2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 48. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v7i1.24558>
- Hidayatulloh, R., Suyono, S., & Azizah, U. (2020). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Pada Topik Laju Reaksi. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1899. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1899-1909>
- Ijirana, Gayatri, G., & Absari, M. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia Siswa Kelas XI di SMAN Kota Palu Sulawesi Tengah. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 13(3), 255–263. <https://doi.org/10.33541/jdp.v12i3.1295>
- Kartamiharja, M. R., Sopandi, W., & Anggraeni, D. (2020). Implementation of problem-based learning (PBL) approach in chemistry instructional with context of tofu liquid waste treatment. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(5), 47–77. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.5.4>
- Khakim, N., Mela Santi, N., Bahrul U S, A., Putri, E., & Fauzi, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar PPKn Di SMP YAKPI 1 DKI Jaya. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 347–358. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1506>
- Novita, N., & Haryani, S. (2020). Pengembangan lembar kerja berbasis discovery learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *CiE*, 9(2), 40–47.
- Nurhayati, H., & Langlang Handayani, N. W. (2020). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532.
- Pertiwi, A., Nur, M., & Nurhayadi. (2021). Penerapan Langkah Polya Dalam Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Untung Dan Rugi Di Kelas VII A SMP Negeri 1 Labuan. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 3(1), 385–398.
- Prayunisa, F., & Muhsinun, M. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Solving Dilengkapi Dengan Media Android Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X Ipa Sma Muhammadiyah Masbagik. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 2(1), 123–128. <https://doi.org/10.55681/jige.v2i1.98>
- Pusporini, S., Ashadi, & Sarwanto. (2012). *Pembelajaran Kimia Berbasis Problem Solving*. 1–18. <https://media.neliti.com/media/publications/173322-ID-pembelajaran-kimia-berbasis-problem-solv.pdf>
- Raman, Y., Surif, J., & Ibrahim, N. H. (2024). The Effect of Problem Based Learning Approach in Enhancing Problem Solving Skills in Chemistry Education: A Systematic Review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(5), 91–111. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i05.47929>
- Rohayah, D., Karangnunggal, S., & Tasikmalaya, K. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran PENDAHULUAN Keaktifan siswa sangat diperlukan ketika mempelajari kimia . Kegiatan yang diperlukan untuk belajar dapat dipikirkan dan ditindaklanjuti , dan setiap siswa memiliki kekuatan dan kelemahan dalam dua. 9(2), 107–114.
- Ruslan, S. (2022). Penerapan Model Problem Solving Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas

- XI SMA N 7 Halmahera Barat Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia Unkhair (JPKU)*, 2(1), 9–14. <https://doi.org/10.33387/jpku.v2i1.4954>
- Sakinah, A., & Handayani, S. (2024). A systematic review: How to implementation of problem solving model in chemistry learning? *Jurnal Pendidikan Kimia*, 16(1), 44–49. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v16i1.54996>
- Sinta, T., Luthfiyah, A., & Susilaningsih, E. (2021). Pengembangan Instrumen Collaborative Problem Solving pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Menggunakan Analisis Rasch. *CiE*, 10(1), 1–7.
- Siswanto, E., & Meiliasari, M. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Matematika: Systematic Literature Review. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 45–59. <https://doi.org/10.21009/jrpms.081.06>
- Suardana, I. N., Redhana, I. W., & Selamat, K. (2024). Systematic Literature Review of Chemistry Learning to Improve Students' Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 124–129. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.5228>
- Surif, J., & Hasniza, N. (2024). *The Effect of Problem-Based Learning Approach in Improving Problem-Solving Ability in Chemistry Education: A Systematic Review*. 18(5).
- Sutiani, A., Muchtar, Z., Dibyantini, R. E., Sinaga, M., & Purba, J. (2022). Analisis Kemampuan Guru-Guru Kimia SMA Sumatera Utara Dalam Mengintegrasikan TPACK. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 4(2), 112. <https://doi.org/10.24114/jipk.v4i2.39259>
- Tima, M. T., & Sutrisno, H. (2020). Peningkatan Efikasi Diri Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kimia Setelah Dibelajarkan Dengan Problem Solving Berbasis Multiple Representasi. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(2), 70–77. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPk/index>
- Udayani, M. A. A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbasis Soal Hots Pada Materi Kimia Unsur Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Xii Mipa 4 Sma Negeri 7 Denpasar Tahun Pelajaran 2021/2022. *Widyadari*, 23(2), 414–426. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7191499>
- Wahyudiati, D. (2021). Investigating Problem Solving Skills and Chemistry Learning Experiences of Higher Education Base on Gender and Grade Level Differences. *Journal of Science and Science Education*, 2(2), 62–67. <https://doi.org/10.29303/jossed.v2i2.632>

**Halaman Ini Dikosongkan**