

## KECENDERUNGAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN KIMIA SISWA SMA : REVIEW

Ardiansyah<sup>1</sup>, Mardhotillah<sup>2</sup>, Sherin Aulia Rahmadani<sup>3</sup> Ira Mahartika<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
\*ardiansyahm.pd@uin-suska.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk meninjau kecenderungan model Project Based Learning dalam meningkatkan kemampuan Kimia Siswa SMA. Metode yang digunakan dalam studi literatur ini adalah metode PRISMA yang mengkaji artikel tentang kecenderungan model Project Based Learning terhadap kemampuan Kimia Siswa SMA yang terbit dalam 5 tahun terakhir (2018- 2023). Pencarian artikel menggunakan bantuan Publish or Perish yang hanya dilakukan pada database Google Scholar. Kata kunci yang digunakan adalah “Pembelajaran berbasis proyek ANDkimia SMA”, dan “Project Based Learning AND hasil pembelajaran kimia”. Batasan masalah studi literatur ini dibatasi pada artikel Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang merupakan hasil penelitian empiris, serta penggunaan metode Project Based Learning dalam meningkatkan kemampuan Kimia Siswa SMA. Hasil penelitian literatur ini adalah 1) Diketahui pengaruh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia 2) Diketahui perbandingan pengaruh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia. Dengan adanya penggunaan model Project Based Learning ini mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mempelajari kimia.

Kata Kunci: Project Based Learning, Pembelajaran Kimia SMA, PRISMA

### PENDAHULUAN

Perubahan zaman yang semakin maju dan cepat membuat seseorang harus meningkatkan kemampuannya. Dunia pendidikan sebagai wadah penyampaian ilmu pengetahuan dan pembentukan karakter harus ditingkatkan kemampuannya. Penyampaian informasi yang cepat dan mudah diakses merupakan tuntutan dunia pendidikan akibat perkembangan teknologi (Ekaputra, 2023).

Bahan ajar yang inovatif dan kreatif dapat dimanfaatkan untuk menciptakan pendidikan yang berkualitas. Menempatkan anak sebagai inti pembelajaran memerlukan perhatian khusus dari sejumlah pemangku kepentingan di industri pendidikan meningkatkan kualitas bahan ajar sesuai dengan standar kurikulum nasional yang berlaku saat ini guna menciptakan keadaan dan situasi yang efektif dalam menghasilkan pembelajaran yang baik. Keuntungan menggunakan sumber daya pengajaran berkualitas tinggi adalah memfasilitasi retensi dan pemahaman siswa terhadap konten, yang pada gilirannya mempengaruhi kemampuan mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran. Mencapai tujuan dalam proses belajar mengajar dapat menjadi suatu tantangan pada proses dan prosedur yang perlu diperhatikan agar proses tersebut efektif, dan bermanfaat (Risnandar et al., 2023).

Salah satu paradigma pengganti yang diharapkan adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Pembelajaran yang kompeten meningkatkan keterlibatan siswa di kelas dan mengembangkan kapasitas mereka untuk berpikir orisinal. Proses penerapan model pembelajaran berbasis proyek meliputi langkah-langkah sebagai berikut: (1) merumuskan pertanyaan mendasar; (2) membuat rencana proyek; (3) membuat jadwal; (4) mencatat kemajuan siswa dan proyek; (5) menyajikan hasil tes dan hasil proyek atau mempublikasikannya; dan (6) mengevaluasi proses hasil proyek.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan pengembangan kurikulum dan metode pengajaran yang menempatkan siswa berperan aktif sebagai pemecah masalah ketika menghadapi masalah yang kurang terstruktur di dunia nyata. Pembelajaran berbasis masalah merupakan model

pembelajaran yang menantang siswa untuk memecahkan permasalahan dunia nyata yang kurang terstruktur dalam pembelajarannya. Model pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa untuk belajar dari permasalahan atau memecahkan suatu masalah, sehingga model ini dapat mendorong siswa untuk bekerja secara aktif, mendorong siswa untuk belajar bersama, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memilih apa dan bagaimana mereka ingin belajar (Saputro & Rayahub, 2020).

Memang benar bahwa PJBL dirancang untuk membantu siswa mengatasi masalah-masalah menantang yang harus mereka pertimbangkan ketika melakukan penelitian pendahuluan dan mencoba untuk memahaminya. Pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang dilakukan sebagai konsekuensi dari pembelajaran yang telah diselesaikan sebelumnya. Untuk menghasilkan produk yang lebih realistis, siswa bekerja secara nyata (Risnandar et al., 2023).

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu internal yang erat kaitannya dengan permasalahan yang sedang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pemahaman siswa tentang kimia harus lebih dari sekedar memenuhi kebutuhan akademis mereka di kelas. Hal ini juga dapat membantu siswa menjadi pembelajar yang lebih terlibat dan inovatif dengan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah, terutama yang berkaitan dengan hal tersebut. Menurut penelitian kapasitas berpikir kreatif siswa SMA, 100% siswakurang dalam kemampuan menghasilkan ide (fluency), 100% kurang dalam kemampuan menghasilkan berbagai ide (fleksibilitas), 94% kurang dalam kemampuan menghasilkan ide-ide baru. (orisinalitas), dan 100% kurang memiliki kemampuan mengelaborasi ide (Rosid, 2019).

Berdasarkan latar belakang, maka hasil *literature review* ini dapat 1) Diketahui pengaruh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia 2) Diketahui perbandingan pengaruh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia. Dengan adanya penggunaan model Project Based Learning ini mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mempelajari kimia.

## METODE

Literatur yang penulis bahas adalah tentang review kecenderungan model Project Based Learning dalam meningkatkan kemampuan Kimia Siswa SMA, adapun batasan masalah studi literatur ini dibatasi pada artikel Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang merupakan hasil penelitian empiris, serta penggunaan metode Project Based Learning dalam meningkatkan kemampuan Kimia Siswa SMA. Referensi literatur diambil dari mesin pencari literatur yaitu google scholar. Penulis hanya menggunakan literatur yang terbit dari tahun 2018 demi mendapatkan literatur yang membahas metode terkini yang penulis akan ulas (Qosima et al., 2022).

Jenis penelitian ini adalah studi pustaka. Penelitian kepustakaan (*library study*) adalah penelitian yang dilakukan dengan teknik pengumpulan data seperti penelusuran literatur, pencatatan, pengolahan dan penarikan kesimpulan tanpa penelitian langsung. Data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder berasal dari peneliti terdahulu dan data primer sekunder yang diperoleh dari majalah ilmiah yang berbentuk artikel. Proses penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu (1) Merancang topik penelitian dan tujuan (2) Melakukan review (3) Analisis data dan (4) Penulisan sebuah ulasan (Ananda & Aini, 2022).

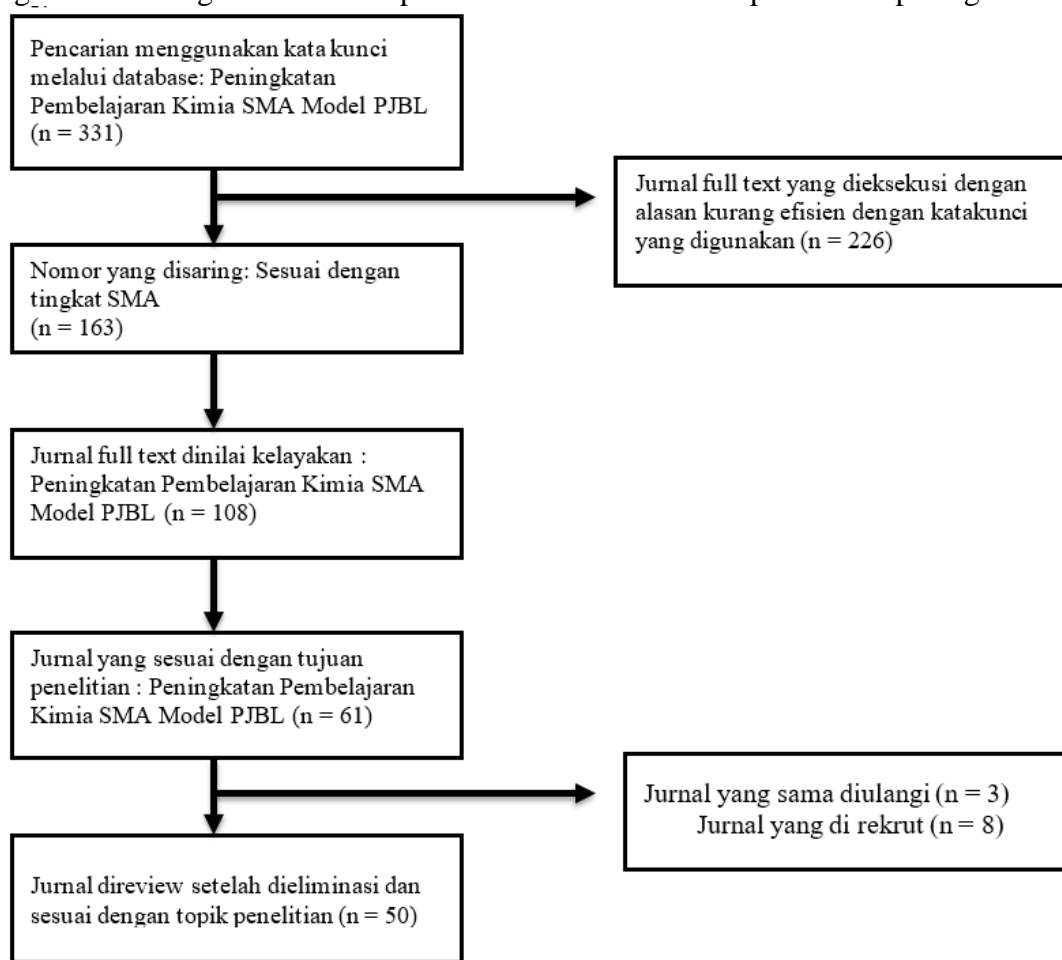
Penelitian ini menggunakan metode penelitian tinjauan pustaka dengan menggunakan Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses (PRISMA). Metode yang digunakan untuk memperoleh hasil tersebut adalah dengan mereview beberapa jurnal terkait peningkatan pembelajaran kimia SMA melalui pembelajaran berbasis proyek (Lestari & Ilhami, 2022).

Hasil dari review selanjutnya dijadikan ringkasan untuk memudahkan proses perbandingan dan dapat mengetahui adanya peningkatan pembelajaran Kimia pada model Project Based

Learning. Hasil penelitian dituangkan dalam tabel yang akan menjadi acuan perbandingan literatur yang digunakan. Sehingga menghasilkan data spesifik dari masing-masing literatur tentang efisiensi penggunaan metode PRISMA pada kecenderungan model Project Based Learning.

Pada hasil review yang di peroleh dijadikan ringkasan untuk memudahkan proses perbandingan. Pembahasannya tentang 1) Diketahui pengaruh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia 2) Diketahui perbandingan pengaruh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia. Dengan adanya penggunaan model Project Based Learning ini mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mempelajari kimia. Sehingga menghasilkan data spesifik dari masing-masing literatur tentang efisiensi penggunaan metode PRISMA pada kecenderungan model Project Based Learning dalam meningkatkan kemampuan Kimia Siswa SMA.

Diagram PRISMA pada penelitian ini mencakup kecenderungan model Project Based Learning dalam meningkatkan kemampuan Kimia Siswa SMA dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram PRISMA kecenderungan model Project Based Learning Kimia Siswa SMA

Artikel dalam literatur sistematis, ulasan ini dianalisis menggunakan pengambilan data artikel daring Google Scholar. Kata kunci yang digunakan adalah “Pembelajaran berbasis proyek AND kimia SMA”, dan “Project Based Learning AND hasil pembelajaran kimia”. Kemudian melakukan pencarian artikel untuk mempelajari Proses pemetaan artikel bisa dapat dilihat pada

Diagram Prisma. Pemetaan artikel Ini terbatas dari 2018 hingga 2023 dengan kriteria artikel yang terindeks SINTA. Nilai yang didapatkan dari informasi di artikel web ini Terdapat 331 artikel dari Google Scholar. Jurnal full text yang dieksekusi dengan alasan kurang efisien dengan kata kunci yang digunakan yang didapatkan setelah di eksekusi sebanyak 226 jurnal/artikel. Kemudian tahap nomor yang disaring dengan ketentuan yang diambil hanya tingkat SMA pembelajaran Kimia, mendapatkan sebanyak 163 jurnal/artikel. Tahap selanjutnya Jurnal full text dinilai kelayakan peningkatan pembelajaran Kimia SMA Model PJBL mendapatkan hasil sebanyak 108 jurnal/artikel. Jurnal yang sesuai dengan tujuan penelitian pada peningkatan pembelajaran Kimia SMA Model PJBL mendapatkan sebanyak 61 jurnal/artikel. Pada tahap eliminasi selanjutnya jurnal yang sama diulangi sebanyak 3 jurnal/ artikel dan jurnal yang direkrut sebanyak 8 jurnal/artikel. Pada tahap terakhir jurnal direview setelah dieliminasi dan sesuai dengan topik penelitian sebanyak 50 jurnal/artikel.

Hasil pencarian untuk artikel ini telah dipilih berdasarkan: 1) Project based learning, 2) Kimia SMA, 3) Variabel berkaitan bebas-terikat, 4) Metode penelitian. Lebih dari 300 artikel menemukan 50 artikel yang berkaitan dengan subjek tersebut kimia kemudian pilih judul dan abstrak (Kimia, 2020). Dari penggunaan metode PRISMA yang didapatkan kemungkinan terjadinya kesalahan penafsiran oleh penulis disebabkan adanya perbedaan penggunaan dataset dari masing-masing literatur. Oleh karena itu, kunci utamanya peningkatan kemampuan Kimia Siswa dengan model Project Based Learning dalam mengkaji hasil metode dan jenis-jenis apa yang telah dikembangkan pada saat ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan pustaka ini dilakukan untuk mengetahui orientasi siswa SMA dan model pembelajaran berbasis proyek keterampilan kimia. Model pembelajaran project based learning adalah pembelajaran kelompok yang dapat memfasilitasi variasi metode belajar siswa terutama pada aspek verbal, kinestetik, visual dan auditori sekaligus mendorong siswa untuk bekerja sama mengambil peran aktif. Strategi ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan siswa (Sasmono, 2018).

### Pengaruh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia Siswa SMA

Dari hasil literature review artikel atau jurnal dapat disajikan didalam tabel beberapa data tentang adanya peningkatan pembelajaran kimia menggunakan model Project Based Learning.

Tabel 1. Kajian literatur

No	Fokus	Hasil	Sumber
1.	Pengaruh modul dalam pembelajaran kimia berbasis proyek terhadap hasil belajar siswa pada materi termokimia	Untuk menentukan efektivitas penggunaan pembelajaran berbasisproyek dan modul dalam proses pembelajaran siswa kelas 11.	(Shella Julia Rani Hulu & Murniaty Simorangkir, 2022)
2.	Pengembangan bahan ajar elektronik lkpd terintegrasi stem-pjbl pada materi termokimia	Meningkatkan minat, motivasi, kreativitas, dan efektivitas, serta mampu mempengaruhi perkembangan sikapsiswa dalam belajar.	(Dhonal & Effendi, 2021)

3. Pengembangan bahan ajar flip book pada materi redoks dan elektrokimia berbasis pendekatan saintifik-pjbl  
Berbantuan video pembelajaran
  4. Desain pembelajaran berbasis proyek berbasis literasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit
  5. Meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek: hakikat ilmu kimia dan metode Ilmiah
  6. Pengembangan LKPD kesetimbangan kimia berbasis project based learning (pjbl) untuk sma/ma kelas x
  7. Penerapan model pembelajaran project based learning (pjbl) menggunakan media pembelajaran weblog pada materi laju reaksi
  8. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) melalui pembelajaran online terhadap hasil belajar termokimia hasil belajar termokimia
  9. Perbandingan hasil belajar kimia menggunakan pembelajaran berbasis asesmen kinerja dan pembelajaran berbasis proyek (pjbl)
  10. Meningkatkan hasil belajar fisika 1 melalui model pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran berbasis proyek (pjbl) menggunakan media pembelajaran kuis online
  11. Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL pada Materi Termokimia
- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Pembelajaran video untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa.   | (Rokhim et al., 2020)              |
| Menunjukkan efektivitas dan validitasnya.   | (Fitri & Yusmaita, 2022)           |
| Peningkatan keterampilan kolaborasi melalui pembelajaran berbasis proyek (PJBL).  | (Syafii, 2023)                     |
| Mengembangkan, memvalidasi, dan menilai kepraktisan LKPD berdasarkan PJBL untuk keseimbangan kimia dalam pendidikan sekolah menengah. | (Sari et al., 2023)                |
| Kegiatan berbasis proyek, di mana siswa secara aktif terlibat dalam pemecahan masalah dunia nyata dan pembelajaran kolaboratif.       | (Simanjuntak, 2022)                |
| Menyelidiki dampak penerapan model PJBL melalui pembelajaran online terhadap hasil belajar termokimia.                                | (Pembelajaran et al., 2022)        |
| Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.  | (Aprilia Drastisanti et al., 2022) |
| Meningkatkan hasil pembelajaran.  | (L. S. L. Purba et al., 2021)      |
| Meningkatkan motivasi belajar siswa dan meningkatkan hasil belajar.   | (Akmal & Aini, 2022)               |

12. Perbandingan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah berbantuan media chemsketch media chemsketch pada materi ikatan Kimia Menentukan perbandingan hasil pembelajaran siswa (Berutu, 2022)
13. Upaya meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran kimia dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek model pembelajaran Menekankan kreativitas, pemikiran kritis, keterampilan pemrosesan informasi, dan menarik kesimpulan. (SUGIAR SIH, 2022)
14. Efektivitas model pembelajaran pjbl (project based learning) terhadap pemahaman materi kimia pada pembelajaran jarak jauh Efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang materi kimiadalam pembelajaran jarak jauh. (Atika Rizki Khoirun Nisa, 2022)
15. Penerapan model pjbl dengan memanfaatkan bahan alam kimia untuk meningkatkan keterampilan 4c siswa Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memberikan peluang untuk pemecahan masalah yang kreatif. (Ekaputra, 2023)
16. Validitas e-learning pembelajaran kimia di sma/ma pembelajaran berbasis proyek pada materi hidrokarbon menggunakan pendekatan flipped classroom Pendekatan pembelajaran di kelas xi sekolah menengah atas Sistem pembelajaran online, menekankan efektivitas, efisiensi, dan daya tarik yang ditawarkan oleh pembelajaran berbasis teknologi digital. (Asda et al., 2022)
17. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan proses sains di SMK Meningkatkan keterampilan proses sains. (Fatnah et al., 2021)
18. Studi kualitatif perkuliahan daring pada media pembelajaran kimia menggunakan model pjbl berbasis moodle di masa pandemi covid-19 Meningkatkan pemahaman konsep dan praktik kimia. (Kisworo et al., 2021)
19. Keterampilan yang dapat ditransfer untuk guru kimia pra-jabatan di Indonesia: menerapkan modelberpikir desain-steam-pjbl Pemecahan masalah kontekstual yang kreatif dan inovatif melalui pembelajaran berbasis proyek (PJBL). (Mardiah et al., 2022)
20. Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi elektrokimia Menentukan pengaruh PBL pada keterampilan berpikir kritis siswa dalam konteks elektrokimia. (Londa & Domu, 2020)

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 21. Praktikum kimia SMA kelas XI pada materi asam basa sesuai dengan model discovery dan project based learning  | Pengembangan panduan laboratorium untuk eksperimen  | (Ahmad Fauzi Syahputra Yani & Oktaviani, 2022) |
| 22. Inovasi Bahan Ajar Berbasis Project Based Learning (PjBL) pada Materi Hidrolisis di SMA  | Untuk pengajaran dan pembelajaran yang efektif.   | (Widiastuti et al., 2021)                      |
| 23. Analisis penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran kimia   | Meningkatkan motivasi siswa, minat, dan hasil belajar.  | (Risnandar et al., 2023)                       |
| 24. Efektivitas model pembelajaran berbasis proyek dan model inkuiri dalam meningkatkan hasil belajar Kimia  | Efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran kimia.  | (Redaksi, 2015)                                |
| 25. Pengembangan e-modul berbasis project based learning yang diintegrasikan dengan media komputasi hyperchem pada materi bentuk molekul               | Pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan hasil pembelajaran, efisiensi, dan efektivitas.   | (Siregar & Harahap, 2020)                      |
| 26. Efektivitas pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi kesetimbangan kimia | Meningkatkan literasi sains siswa dan keterampilan berpikir kreatif dalam topik keseimbangan kimia.   | (Zahirah & Sulistina, 2023)                    |
| 27. Penggunaan pjbl terintegrasi steam dan kecakapan hidup mahasiswa dalam pembelajaran Kimia anorganik  | Meningkatkan hasil pembelajaran siswa dan mengembangkan keterampilan hidup mereka.  | (Anorgani k et al., 2022)                      |
| 28. Analisis keterampilan berpikir kreatif dan aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran kimia menggunakan model pjbl                                 | Menganalisis keterampilan berpikir kreatif dan kegiatan belajar siswa dalam mempelajari bahan kimia menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek. | (Rosid, 2019)                                  |
| 29. Pengembangan bahan ajar berbasis proyek pada materi asam dan basa  | Meningkatkan hasil pembelajaran siswa pada materi asam-basa menggunakan bahan ajar berbasis proyek.   | (J. Purba & Siregar, 2020)                     |
| 30. Analisis kemampuan metakognisi peserta didik pada penggunaan lembar kerja peserta didik berbasis pjbl pada materi elektrolit dan nonelektrolit     | Meningkatkan kemampuan metakognitif siswa dalam konteks larutan elektrolit dan non-elektrolit.  | (Yasinta et al., 2023)                         |

31. Kemampuan hots siswa melalui model pjbl ditinjau dari kemampuan literasi kimia siswa Meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dalam pembelajaran stoikiometri. (Simamora, 2022)
32. Analisis keterampilan proses sains dasar pada pembelajaran kimia model pjbl berbantuan lkpd Mendukung efektivitas model PJBLterpandu dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar. (Aisyara et al., 2020)
33. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berorientasi Chemoentrepreneurship Berbantuan E-Lkpd Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Sikap Kewirausahaan Meningkatkan keterampilan ilmiah, termasuk observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, komunikasi, pembentukan hipotesis, perencanaan eksperimental, dan pertanyaan. (Kurniawati et al., 2021)
34. Perbandingan hasil belajar kimia menggunakan pembelajaran berbasis asesmen kinerja dan pembelajaran berbasis proyek (pjbl) Mengeksplorasi dan menerapkan konsep dalam kimia, siswa untuk terlibat secara aktif, bekerja secara kolaboratif, dan memecahkan masalah. (Apriliana Drastisanti et al., 2022)
35. Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terintegrasi stem pada pembelajaran hidrolisis garam terhadap aktivitas siswa Meningkatkan aktivitas siswa dan prestasi belajar dalam berbagai mata pelajaran, mendukung efektivitas PJBL dalam meningkatkan keterlibatan dan kreativitas siswa (Sinta et al., 2021)
36. Implementasi Model PjBL pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit terhadap Kreativitas Siswa Meningkatkan kreativitas siswa dan menghasilkan produk nyata dari proses pembelajaran. (Adnan et al., 2021)
37. Penerapan pembelajaran green chemistry melalui project based learning (pjbl) pada mata pelajaran kimia SMA Menghubungkan pengetahuan mereka dengan situasi kehidupan nyata dan secara aktif terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah. (Ratnawati et al., 2023)
38. Analisis model pembelajaran terhadap pemahaman dan hasil belajar pada materi asam basa Membantu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. pemecahan masalah dan menghasilkan ide-ide. (Rahmah et al., 2023)
39. Pengembangan e-modul kimia berbasis pjbl-stem pada materi reaksi kimia untuk sma/ma kelas x Model pembelajaran yang relevan melibatkan kegiatan yang berpusat pada siswa dan mendorong partisipasi aktif dalam menemukan informasi. (Silvanny, 2023)



- |   |  |                                    |
|---|--|------------------------------------|
| 40. Inovasi penuntun praktikum kimia berbasis stem-pjbl untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik kelas xi                           | Efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil pembelajaran dalam pendidikan kimia.  | (Jamilah et al., 2022)             |
| 41. Pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek melalui google classroom terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi                                 | Menunjukkan bahwa kombinasi PJBL dan Google Classroom dapat meningkatkan pembelajaran siswa dalam kimia, khususnya dalam topik laju reaksi.                            | (Qholby & Lazulva, 2020)           |
| 42. Model pembelajaran berbasis proyek (pjbl) dalam pembelajaran kimia persepsi siswa   | Mendukung kemampuan aktif, pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi, dan pengalaman belajar yang menyenangkan, yang pada akhirnya meningkatkan prestasi belajar siswa. | (Masbukhin et al., 2023)           |
| 43. Upaya meningkatkan minat belajar siswa dalam pembelajaran kimia melalui penerapan metode pembelajaran project based learning (pjbl) pada materi hakikat ilmu kimia) | Penerapan metode pembelajaran berbasis proyek (PJBL) untuk meningkatkan minat siswa dalam belajarkimia.  | (Sormin, 2023)                     |
| 44. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran e-learning materi kesetimbangan kimia   | Memiliki pengaruh positif pada hasil pembelajaran siswa, dengan nilai n-gain yang tinggi untuk kelompok eksperimenserta efektif untuk mengajar dan belajar.            | (Gultom & Muchtar, 2022)           |
| 45. Pengembangan e-modul kimia berbasis pjbl-stem untuk pembelajaran online siswa sma Pada materi larutan penyangga   | Meningkatkan keterampilan siswadalam sains dan matematika.   | (Aulya et al., 2021)               |
| 46. Pengembangan e-modul kimia berbasis proyek pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit  | Meningkatkan keterampilan berpikirkritis siswa dan keterlibatan dalam proses pembelajaran.   | (Sihombing & Marham Sitorus, 2022) |
| 47. Validitas dan kepraktisan perangkat pembelajaran kimia menggunakan Model pembelajaran berbasis masalah (pjbl)   | Meningkatkan pemikiran kreatif siswa, keterampilan kritis dan analitis, pembelajaran yang bermakna, dan prospek karir masa depan.                                      | (Suwadarma et al., 2020)           |
| 48. Implementasi pembelajaran kimia berbasis lingkungan melalui model pembelajaran berbasis   | Menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran meningkatkan sikap peduli lingkungan siswa.   | (Perkasa et al., 2018)             |

proyek

49. Pengembangan bahan ajar kimia berbasis project based learning pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit	Meningkatkan kemampuan kognitif siswa dan keterampilan berpikir kritis.	(Panjaitan, 2022)
50. Peningkatan hasil pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran proyek berbasis bukti reaktif	Mendukung efektivitas PJBL dalam meningkatkan hasil pembelajaran dalam pendidikan kimia.	(Hinchman, 2022)

Pembelajaran berbasis proyek biasanya terdiri dari tahapan sebagai berikut: desain, pembuatan (implementasi) dan pemrosesan. Pembelajaran berbasis proyek dapat membantu siswa dalam belajar kelompok, mengembangkan keterampilan, dan proyek kerjanya dapat memberikan pengalaman pribadi kepada siswa dan menekankan kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dengan demikian guru tidak lagi berfungsi sebagai sumber belajar, melainkan hanyasebagai guru, artinya guru membantu siswa untuk belajar lebih banyak, guru juga memantau aktivitas siswa dalam proses pembelajaran (Desimah et al., 2019).

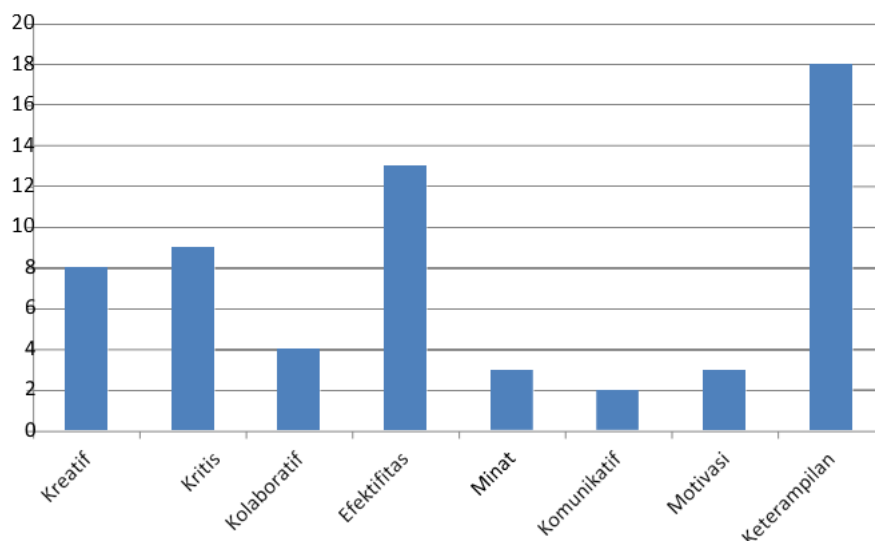
### Perbandingan Pengaruh Model PjBL dalam Meningkatkan Pembelajaran Kimia

Dari hasil review data artikel dan jurnal yang diperoleh mendapatkan beberapa perbandingan pengaruh model PjBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia.

Tabel 2. Pengaruh Model PjBL

No.	Pengaruh Model PjBL dalam Meningkatkan Pembelajaran Kimia	Jumlah
1.	Berpikir Kreatif	8
2.	Berpikir Kritis	9
3.	Kolaboratif	4
4.	Efektifitas	13
5.	Minat dan Bakat	3
6.	Komunikatif	2
7.	Motivasi	3
8.	Keterampilan	19

Dari hasil tabel data Perbandingan Pengaruh Model PJBL Dalam Meningkatkan Pembelajaran Kimia dapat disimpulkan ada banyak dari beberapa aspek seperti berpikir kreatif, kritis, kolaboratif, efektifitas, minat dan bakat, komunikatif, motivasi, dan keterampilan. Dari semua aspek dapat dipengaruhi oleh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran Kimia SMA. Dari data dapat diambil kesimpulan bahwa aspek keterampilan yang lebih tinggi angkanya di dalam meningkatkan pembelajaran kimia pada model pembelajaran Project Based Learning.



Gambar 2. Perbandingan Pengaruh Model PjBL dalam Meningkatkan Pembelajaran Kimia

Dari hasil data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran proyek mempunyai pengaruh yang besar, dimana model pembelajaran proyek merupakan model yang proses pembelajarannya dilakukan oleh individu yang terlibat dalam proyek atau pengelompokan pada suatu saat kerjasama yang menghasilkan suatu produk, ditampilkan dan disajikan. Model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan berpikir kreatif dan literasi sains (Aslama & Yusmaita, 2023).

Pembelajaran bermakna untuk meningkatkan hasil belajar siswa dilaksanakan dengan model pembelajaran project based learning (PjBL). Model pembelajaran project based learning (PjBL) merupakan model pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran ini dapat memajukan siswa rasa ingin tahu dan pemahaman terhadap ide-ide ilmiah (Ratnawati et al., 2023).

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas melalui kerja proyek. Melalui pembelajaran kerja proyek, kreativitas dan motivasi meningkat. Pekerjaan proyek dapat dipandang sebagai bentuk pembelajaran berbasis tindakan kontekstual terbuka dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang sangat menekankan pemecahan masalah sebagai kegiatan kolaboratif yang dilakukan dalam jangka waktu tertentu dalam proses pembelajaran (Mega Farihatun et al., 2019).

Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) ini dapat membantu siswa melatih berpikir kritis, kreatif dan lain sebagainya hingga menghasilkan produk yang berkualitas. Harapannya, jika proses belajar mengajar berjalan lancar maka motivasi dan hasil belajar siswa juga akan meningkat. Peran guru dalam proses ini adalah merangsang siswa berpikir dengan memberikan solusi atau jawaban terhadap permasalahan yang ada. Siswa diminta untuk meneliti, mengolah, dan memikirkan permasalahan yang diberikan kepadanya secara bertahap guna memecahkan masalah tersebut (Mamahit et al., 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan literatur terhadap 50 artikel ilmiah, dapat disimpulkan bahwa banyak terjadi peningkatan hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia SMA, dari hasil review artikel atau jurnal diperoleh data baik dari segi berpikir kreatif, berpikir kritis, keterampilan, kolaboratif dan lain-lain. Sebagian besar penelitian menyatakan bahwa penggunaan model PjBL dapat meningkatkan berpikir kreatif sesuai dengan 4C (berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreatifitas dan inovasi). Dari hasil data tabel Perbandingan Pengaruh Model PJBL dalam Meningkatkan Pembelajaran Kimia dapat disimpulkan bahwa terdapat banyak aspek seperti berpikir kreatif, kritis, kolaboratif, efektifitas, minat dan bakat, komunikatif, motivasi, dan keterampilan. Dari semua aspek tersebut dapat dipengaruhi oleh model PJBL dalam meningkatkan pembelajaran kimia SMA. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa aspek keterampilan merupakan aspek yang paling tinggi dalam peningkatan pembelajaran kimia pada model pembelajaran berbasis proyek. Banyaknya peningkatan yang dapat dilihat dan diketahui perbandingan aspek mana yang lebih dominan dalam meningkatkan kemampuan pembelajaran kimia SMA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, F., Sartika, R. P., & Rasmawan, R. (2021). Fahmi Adnan , Rody Putra Sartika , Rahmat Rasmawan . *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(9), 1–8. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/49544>
- Ahmad Fauzi Syahputra Yani, & Oktaviani, C. (2022). Praktikum Kimia SMA Kelas XI pada Materi Asam Basa Sesuai Model Discovery dan Project Based Learning. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 5(1), 17–24. <https://doi.org/10.33059/katalis.v5i1.5367>
- Aisyara, N., Haryani, S., & Prihandono, A. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Dasar (Kpsd) Peserta Didik Pada Pembelajaran Kimia Model Pjbl Berbantuan Lkpd. *Chemistry in Education*, 9(2), 55–62.
- Akmal, R., & Aini, S. (2022). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(September), 682–689.
- Ananda, E., & Aini, F. (2022). *Entalpi Pendidikan Kimia Studi Literatur : Pengaruh Model Pembelajaran dengan Pendekatan Sainifik Menggunakan Representasi Tetrahedral Kimia terhadap Hasil Belajar Siswa Literature Review : Effect of Scientific Approach based Learning Model using Tetrahe*. 77–83.
- Anorganik, K., Use, T., Pjbl, O., Skills, S. L., Bemis, R., Puspitasari, R. D., Studi, P., Kimia, P., & Jambi, U. (2022). *Vol. 14 No. 1 I. 14*(1), 57–67.
- Apriliana Drastisianti, Lis Setiyo Ningrum, & Dante Alighiri. (2022). Komparasi Hasil Belajar Kimia Menggunakan Pembelajaran Berbasis Penilaian Performens dan Project Based Learning (PjBL). *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 875–881. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.696>
- Asda, E. F., Effendi, E., Maaruf, A., Fathony, H., & Hidayati, I. (2022). The Validity of E- Learning Chemistry Learning in SMA / MA Project Based Learning on Hydrocarbons Using the Flipped Classroom Approach in Class XI Senior High School. *International Journal of High Information, Computerization, Engineering and Applied Science (Jhice)*, 2(01), 1–9. <https://doi.org/10.24036/jhice/vol2-iss01/20>
- Aslama, L., & Yusmaita, E. (2023). Implementasi Penggunaan Panduan Teknis Pembelajaran Project Based Learning pada materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3 SE-Articles of Research), 21202–21206.

- Atika Rizki Khoirun Nisa, S. H. (2022). Pembelajaran Pjbl ( Project Based Learning ) Terhadap Pemahaman Materi Kimia Pada Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan, Agama Dan Budaya*, 6(2), 141–147.
- Aulya, R. A., Asyhar, R., & Yusnaidar. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis PjBL-STEM untuk Pembelajaran Daring Siswa SMA pada Materi Larutan Penyangga Developmentof The Chemistry E-Module Based on Project Based Learning Method and STEM Approach for Online Class on Buffer Solution Lessons. *Jurnal Of The Indonesian Society Of IntegratedChemistry*, 13(2), 84–91
- Berutu, J. (2022). Perbandingan Hasil Belajar Siswa dengan Model Projec Based Learning dan Problem Based Learning Berbantuan Media Chemsketch pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(07), 617–627. <https://doi.org/10.59141/japendi.v3i07.1027>
- Desimah, Rafiuddin, & Dali, A. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Kimia Siswa Kelas XI Pada Materi Pokok Koloid. *JurnalPendidikan Kimia FKIP Universitas HaluOleo*, 4(3), 2503–4480.
- Dhonal, A., & Effendi, E. (2021). Pengembangkan Bahan Ajar Elektronik LKPD yang Terintegrasi STEM-PjBL pada Materi Termokimia di SMAN 1 Gunung Talang. *EntalpiPendidikan Kimia*, 2(2), 17–25. <https://doi.org/10.24036/epk.v0i0.136>
- Ekaputra, F. (2023). *Application of PjBL Model by Utilizing Natural Materials Chemistry to Improve Students ' 4C Skills*. 3(3).
- Fatnah, N., Azizah, D., & Cahyani, M. D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Melalui Kegiatan Fun Chemistry Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Smk Application of Project Based Learning Model Trough Fun Chemistry Activities To Improve Science Process Skill in Smk. *Jurnal Zarah*, 9(1), 15–21. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/view/2461%0Ahttps://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/download/2461/1296>
- Fitri, F. A., & Yusmaita, E. (2022). Desain Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Literasi Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Non elektrolit Learning Design Project Based Learning Based on Chemical Literacyon Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions Mat. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 1, 53–55. [https://scholar.google.co.id/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=SwMNVqcAAAJ&citation\\_for\\_view=SwMNVqcAAAJ:TQgYirikUcIC](https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=SwMNVqcAAAJ&citation_for_view=SwMNVqcAAAJ:TQgYirikUcIC)
- Gultom, E. R., & Muchtar, Z. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Pembelajaran E-Learning Materi Kesetimbangan Kimia. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(4), 327–334. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i4.91>
- Hinchman, M. (2022). ∞Metope. *The Fairchild Books Dictionary of Interior Design*, 9(2252), 112–112. <https://doi.org/10.5040/9781501365171.2503>
- Jamilah, M., Nurfajriani, N., & Silaban, R. (2022). *The Innovation of STEM-PjBL-based Chemistry Practicum Guide to Improve Science Process Skills and Learning Outcomes of Class XI Students*. <https://doi.org/10.4108/eai.20-9-2022.2324592>
- Kimia, P. (2020). *EDUSAINS Volume 11 Nomor 02 Tahun 2019 Available online at. 11*. Kisworo, B., Cahyani, M. D., & Azizah, D. (2021). tudi Kualitatif Perkuliahan Daring Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pjbl Berbasis Moodle Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Zarah*, 9(1), 22–28.
- Kurniawati, E. E., Sumarti, S. S., Wijayati, N., & Nuswowati, M. (2021). Pengaruh Project Based Learning Berorientasi Chemoentreprenurship Berbantuan E-Lkpd Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Wirausaha. *Chemistry in Education*, 10(1), 62–67. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>

- Lestari, I., & Ilhami, A. (2022). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Smp: Systematic Review. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 135–144. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.238>
- Londa, K., & Domu, I. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Web Pada Kemampuan Higher Order Thinking Skills (Hots). *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi Dan Kolaborasi*, 1(2), 25–28. <https://doi.org/10.53682/marisekola.v1i2.1029>
- Mamahit, J. A., Aloysius, D. C., & Suwono, H. (2020). Efektivitas Model Project-Based Learning Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(9), 1284. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i9.14034>
- Mardiah, A., Rahmawati, Y., Harun, F. K. C., & Hadiana, D. (2022). Transferable skills for pre-service chemistry teachers in Indonesia: Applying a design thinking-STEAM-PjBL model. *Issues in Educational Research*, 32(4), 1509–1529.
- Masbukhin, F. A. A. M., Sandra Sukmaning Adji, & Ayu Fahimah Diniyah Wathi. (2023). Project-Based Learning (PjBL) Model in Chemistry Learning: Students' Perceptions. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(1), 93–98. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.1.567>
- Mataram, M. I. A. M. A. N., On, L., Skill, S., Of, P., Mia, X. I., & Man, A. T. (2018). Chemistry education practice. *Chemistry Education Practice*, 1(2), 20–25.
- Mega Farihatun, S., Pendidikan Ekonomi, J., & Ekonomi, F. (2019). Keefektifan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Peningkatan Kreativitas Dan Hasil Belajar. *Economic Education Analysis Journal*, 8(2), 635–651. <https://doi.org/10.15294/eeaj.v8i2.31499>
- Panjaitan, Y. F. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Project Based Learning pada materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(6), 1–26.
- Pembelajaran, M., Terhadap, D., Belajar, H., & Dumoga, K. (2022). *Penerapan ... Model ... Pembelajaran ... Project .. Based .. Learning ( PjBL )*. <https://doi.org/10.37033/ojce.v4i2.446>
- Perkasa, M., Annafi, N., & Mutmainnah, P. A. (2018). Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Lingkungan Melalui Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Dan Pengembangan Pendidikan Di Indonesia*, 479–485.
- Purba, J., & Siregar, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Proyek Di SMA Negeri 2 Lintongnihuta pada materi Asam dan Basa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 2(2), 110. <https://doi.org/10.24114/jipk.v2i2.19619>
- Purba, L. S. L., Marpaung, M. E., Harefa, N., & Purba, A. (2021). Improvement Physics 1 of Chemistry Learning Outcomes Through Project-Based Learning Models (PjBL) Using Quizizz Online Learning Media. *Jurnal Akademika Kimia*, 10(3), 203–207. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2021.v10.i3.pp203-207>
- Qholby, W., & Lazulva. (2020). Pengaruh Penerapan Project Based Learning Melalui Google Classroom Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi. *Journal of Research and Education Chemistry*, 2(1), 23. [https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2\(1\).4863](https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2(1).4863)
- Qosima, N., Pebrina, V., Kurniawati, Y., & Afrianis, N. (2022). *Effective Chemistry Learning Models To Teach 21 st -Century Skills*.
- Rahmah, E. M., Dewi, S. A., Hafizhah, Z., & Mulyanti, S. (2023). Analisis Model Pembelajaran

- Terhadap Pemahaman Dan Hasil Belajar Dalam Materi Asam Basa. *Prosiding Seminar Nasional Orientasi Pendidik Dan Peneliti Sains Indonesia*, 1, 20–25. <http://publishing.oppsi.or.id/index.php/SN/article/view/5>
- Ratnawati, E., Praptomo, S., Negeri, S., & Tulungagung, K. (2023). PENERAPAN PEMBELAJARAN KIMIA HIJAU MELALUI PROJECT BASED LEARNING (Pjbl) PADA MATA PELAJARAN KIMIA SMA THE IMPLEMENTATION OF GREEN CHEMISTRY LEARNING THROUGH PROJECT BASED LEARNING (Pjbl) AT CHEMISTRY SUBJECT OF SENIOR HIGH SCHOOL. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(2), 141–147.
- Redaksi, . (2015). Jurnal Teknologi Pendidikan. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 8(2), 287–295. <https://doi.org/10.24114/jtp.v8i2.3329>
- Risnandar, R. K., Sultan, U., Tirtayasa, A., & Indonesia, B. (2023). *CHEDS: Journal of Chemistry , Education , and Science Analisis Penerapan Project Based Learning Pada Pembelajaran Kimia*. 7(1), 1–4.
- Rokhim, D. A., Widarti, H. R., & Fajaroh, F. (2020). Pengembangan Bahan Belajar Flipbook Pada Materi Redoks Dan Elektrokimia Berbasis Pendekatan Stem-Pjbl Berbantuan Video Pembelajaran. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 234. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v8n2.p234--250>
- Rosid, M. (2019). Analisis Ketrampilan Berpikir Kreatif Dan Aktivitas Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Kimia: Bahan Kimia Dalam Kehidupan Sehari-Hari Menggunakan Model Project Based Learning. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(3), 195–196.
- Saputro, O. A., & Rayahub, T. S. (2020). Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Monopoli terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 185–193.
- Sari, R., Kimia, S. P., & Padang, U. N. (2023). *Pengembangan LKPD Kesetimbangan Kimia Berbasis Project Based Learning ( PjBL ) Untuk Fase F SMA*. 7, 22549–22555.
- Sasmono, S. (2018). Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Pokok Bahasan Hakikat Ilmu Kimia. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 189. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.727>
- Sheila Julia Rani Hulu, & Murniaty Simorangkir. (2022). Pengaruh Penggunaan Modul dalam Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Semester 1 pada Materi Termokimia. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(3), 141–151. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i3.62>
- Sihombing, I. S., & Marham Sitorus. (2022). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Proyek pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(4), 306–315. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i4.89>
- Silvanny. (2023). *Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis PjBL-STEM pada Materi Reaksi Kimia untuk Fase E SMA*. 7, 11720–11730.
- Simamora, K. F. (2022). Kemampuan HOTS Siswa Melalui Model PjBL Ditinjau dari Kemampuan Literasi Kimia Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 4(1), 55. <https://doi.org/10.24114/jipk.v4i1.33588>
- Simanjuntak, D. D. P. (2022). Penerapan Model Project Based Learning (PJBL) Menggunakan Media Pembelajaran Weblog pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(3), 309–318. <https://doi.org/10.36418/japendi.v3i3.610>
- Sinta, T., Nurfaiah, S., Sumarni, W., Sumarti, S., Kurniawan, C., & Kunci, K. (2021). Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi STEM Pada Pembelajaran Hidrolisis Garam

- Terhadap Keaktifan Siswa. *CiE (Chemistry in Education)*, 10(2), 33–41.  
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>
- Siregar, A. D., & Harahap, L. K. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Terintegrasi Media Komputasi Hyperchem Pada Materi Bentuk Molekul. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1925. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1925-1931>
- Sormin, E. (2023). Efforts to Increase Students' Interest in Learning Chemistry Through the Application Of The Project Based Learning (PJBL) Learning Method On The Nature Of Chemical Science Materials). *Multidisciplinary International Journal of Research*, 1(1), 7–12. <https://publishing.impola.co.id/index.php/MIJR>
- Sugiarsih, W. (2022). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Di Smk Negeri 1 Gombong. *Vocational: Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 2(4), 320–326. <https://doi.org/10.51878/vocational.v2i4.1754>
- Suwadarma, K. W., Sudiarmika, A. A. I. A. R., & Suja, I. W. (2020). The Validity and Practicality of the Chemistry Learning Device by Using STEM-PJBL Model. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 19–28.
- Syafii, I. (2023). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa melalui Model Pembelajaran berbasis Proyek: Materi Hakikat Ilmu Kimia dan Metode Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Indonesia : Teori, Penelitian, Dan Inovasi*, 3(1), 99–105. <https://doi.org/10.59818/jpi.v3i1.439>
- Widiastuti, R., Sitorus, M., & Jahro, I. S. (2021). Inovasi Bahan Ajar Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Hidrolisis Di SMA. *SINASIS (Seminar ...)*, 2(1), 397–402. <http://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5370%0Ahttp://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/viewFile/5370/1169>
- Yasinta, R., Haryani, S., Sumarti, S. S., & Harjono, H. (2023). Analisis Kemampuan Metakognisi Peserta Didik pada Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis PjBL Materi Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 49–56. <https://doi.org/10.15294/jipk.v17i1.32223>
- Zahirah, D. F., & Sulistina, O. (2023). Efektifitas Pembelajaran Stem–Project-Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Dan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(2), 121–131. <https://doi.org/10.26740/ujced.v12n2.p121-131>