

CHEMISTRY EDUCATION PRACTICE

Available online at: jurnalfkip.unram.ac.id

PERBANDINGAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN BERBANTUAN MEDIA CHEMSKETCH TERHADAP HASIL BELAJAR PADA MATERI IKATAN KIMIA

Agil Makarim Pane¹, Tita Juwitaningsih²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan. Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia.

* Coressponding Author. E-mail: agilmakarim.4213131034@mhs.unimed.ac.id

Received: 04 Juni 2025

Accepted: 30 Nopember 2025

Published: 30 Nopember 2025

doi: [10.29303/cep.v8i2.9246](https://doi.org/10.29303/cep.v8i2.9246)

Abstrak

Penelitian eksperimen ini bertujuan untuk mengukur perbedaan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model *project-based learning* dan *problem-based learning*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan tahun ajaran 2024/2025 dengan populasi seluruh siswa kelas X, dan sampel yang dipilih melalui random sampling yaitu kelas X-6 sebagai eksperimen I dan X-8 sebagai eksperimen II. Variabel bebasnya adalah model *project based learning* dan *problem based learning*. Variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa pada materi ikatan kimia. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Pengambilan data dilakukan dengan pemberian 20 butir soal dengan lima pilihan jawaban. Diperoleh rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen I sebesar 81,76 dan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen II sebesar 74,55. Syarat uji parametrik pada soal adalah berdistribusi normal dan homogen agar pengujian hipotesis dapat dilakukan menggunakan uji-t dua pihak. Hasil uji hipotesis dengan uji-t dua pihak memperoleh nilai sig (2-tailed) adalah 0,001 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil uji hipotesis dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang signifikan pada materi ikatan kimia yang dibelajarkan menggunakan model *project based learning* dan model *problem based learning*.

Kata Kunci: model *project-based learning*, model *problem-based learning*, hasil belajar, ikatan kimia

Comparison Of Project-Based Learning and Problem-Based Learning Models With the Aid of Chemsketch Media On Learning Outcomes In Chemical Bonding Material

Abstract

This study is an experimental study that aims to measure the differences in student learning outcomes taught using the project-based learning and problem-based learning models. The study was conducted at SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan in the 2024/2025 academic year. The population in this study were all class X students of SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Sampling was carried out using random sampling techniques and the classes used were class X-6 as experimental class I and class X-8 as experimental class II. The independent variables are the project-based learning and problem-based learning models. The dependent variable is student learning outcomes in chemical bonding material. The research design is a pretest-posttest control-group design. Data collection was conducted by administering 20 questions with five answer choices each. The average student learning outcomes in experimental class I were 81.76, and in experimental class II, 74.55. The requirements for parametric testing on questions are normally distributed and homogeneous, so that hypothesis testing can be carried out using a two-tailed t-test. The results of the hypothesis test with a two-tailed t-test obtained

a sig value (2-tailed) of 0.001 at a significance level of $\alpha = 0.05$. Based on the results of the hypothesis test, it can be concluded that there is a significant difference in learning outcomes for the chemical bond material learned using the project-based learning model compared with the problem-based learning model.

Keywords: *project-based learning model, problem-based learning model, learning outcomes, chemical bonds*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat menuntut kesiapan sumber daya manusia yang mampu berkompetisi di era globalisasi. Pendidikan berperan penting dalam mencetak sumber daya manusia yang berkualitas, terutama melalui proses pembelajaran yang efektif dan adaptif terhadap perkembangan zaman (Rizal, 2019). Hasil belajar siswa ditentukan oleh berbagai faktor, termasuk kemampuan kognitif, lingkungan belajar, variasi metode pengajaran, serta dukungan guru dan orang tua. Ketidaktepatan pemilihan model pembelajaran dapat menyebabkan rendahnya minat belajar dan kesulitan siswa dalam memahami konsep, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar.

Di mata pelajaran kimia, pembelajaran umumnya masih berpusat pada guru melalui metode ceramah satu arah. Hal ini menyebabkan siswa menerima pengetahuan sebagai informasi jadi tanpa dilibatkan dalam proses penyelidikan ilmiah, sehingga kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual kurang berkembang (Amalya et al., 2021). Hasil observasi pembelajaran materi ikatan kimia di kelas X SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan menunjukkan bahwa pemahaman siswa, khususnya terkait struktur Lewis masih rendah. Minimnya variasi model pembelajaran dan kurang memadainya media visual turut memperburuk kemampuan siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak.

Diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa. Model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep melalui kegiatan investigatif (Sari & Prasetyo, 2020). PBL menuntut siswa untuk mengidentifikasi masalah, mengeksplorasi informasi, bekerja dalam kelompok, dan melakukan evaluasi terhadap hasil penyelidikan. Sementara itu, *Project Based Learning* (PjBL) memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas,

tanggung jawab belajar, dan keterampilan kolaboratif melalui tugas proyek yang bermakna (Mustaqim & Maryani, 2022). Kedua model ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia karena menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas pembelajaran.

Efektivitas model pembelajaran akan meningkat jika didukung media digital yang memungkinkan visualisasi konsep kimia. Salah satu aplikasi yang banyak digunakan adalah *ChemSketch*, yang memudahkan siswa memvisualisasikan struktur molekul dan reaksi kimia secara lebih konkret. Penelitian oleh Pongkendek et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan *ChemSketch* secara signifikan meningkatkan hasil belajar kimia, dengan nilai rata-rata mencapai 81,86, sehingga media ini layak digunakan untuk mendukung pembelajaran konsep abstrak seperti ikatan kimia.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa kelas X SMA yang diberikan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *ChemSketch* dan *Project Based Learning* berbantuan media *ChemSketch*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap implementasi pembelajaran kimia yang lebih inovatif, interaktif, dan sesuai kebutuhan peserta didik di era digital.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan pada tahun ajaran 2024/2025 melalui beberapa tahapan, yaitu observasi awal, pelaksanaan penelitian, dan pengolahan data. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas X, sedangkan sampel ditentukan dengan teknik random sampling, sehingga terpilih kelas X-6 sebagai kelompok eksperimen I dan X-8 sebagai kelompok eksperimen II. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pretest-posttest control group, di mana kelas eksperimen I menerapkan model *Problem-*

Based Learning (PBL) dan kelas eksperimen II menggunakan model *Project-Based Learning* (PjBL).

Pengambilan data dilakukan dengan pemberian 20 butir soal dengan lima pilihan jawaban yang telah divalidasi dan dilakukan analisis butir soal. Instrumen diberikan pada awal pembelajaran (*pretest*) dan akhir pembelajaran (*posttest*). Uji validitas soal dilakukan terhadap 30 siswa dengan taraf signifikansi pada $\alpha = 0,05$; diperoleh nilai r -product moment ($r_{tabel} = 0,361$). Kriteria penilaian adalah jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dikategorikan valid. Berdasarkan hasil uji validitas dari 40 soal diperoleh 26 soal yang dinyatakan valid, yaitu pada soal nomor 1, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 40. Untuk 14 soal lainnya tidak valid. Adapun dari jumlah soal yang valid akan digunakan sebanyak 20 soal sebagai instrumen penelitian.

Pada uji tingkat kesukaran, soal yang memenuhi syarat apabila ternasuk dalam kategori sedang dengan indeks kesukaran item (P) berkisar antara 0,2-0,8, jika $P < 0,2$ soal termasuk ke dalam kategori sulit dan jika $P > 0,8$ soal termasuk kategori mudah. Hasil uji tingkat kesukaran soal, diperoleh 7 soal dengan kategori terlalu mudah, 23 soal dengan kategori sedang dan 2 soal dengan kategori terlalu sulit.

Uji daya beda suatu soal memenuhi kriteria apabila jika nilai interval (D) 0-0,20 termasuk kategori buruk, jika 0,21 – 0,40 termasuk kategori cukup, jika 0,41-0,70 termasuk kategori baik dan jika 0,71 – 1,00 termasuk kategori sangat baik. Berdasarkan hasil uji daya pembeda soal, diperoleh 2 soal dengan kategori sangat baik, 22 soal dengan kategori baik, 3 soal dengan kategori cukup dan 13 soal dengan kategori buruk.

Uji reliabilitas menggunakan Kuder Richardson-11 (KR-11) diperoleh r_{hitung} sebesar 0,924, dimana harga r_{tabel} sebesar 0,349. Karena harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa soal yang akan digunakan sebagai instrumen adalah reliabel.

Analisis data menggunakan uji statistik, Syarat uji parametrik pada soal adalah berdistribusi normal dan homogen agar pengujian hipotesis dapat dilakukan menggunakan uji-t dua pihak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh rata-rata hasil belajar siswa

pada kelas eksperimen I sebesar 81,76 dan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen II sebesar 74,55.

Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro Wilk dengan bantuan program SPSS 24 for windows. Data hasil uji normalitas menggunakan Shapiro Wilk dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil uji normalitas

No.	Name of Style	Function
1.	Kelas eksperimen I	0,111
2.	Kelas eksperimen II	0,166

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel uji normalitas, menunjukkan bahwa nilai $\text{sig } 0,111 > \alpha (0,05)$ pada kelas eksperimen I dan $\text{sig } 0,166 > \alpha (0,05)$ pada kelas eksperimen II yang memiliki arti bahwa nilai hasil belajar siswa pada kedua kelas eksperimen terdistribusi normal.

Homogenitas

Pengujian homogenitas data dilakukan menggunakan SPSS 24 dengan uji Levene's Test. Apabila nilai $\text{sig} > \alpha (0,05)$ maka data homogen. Data hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. nilai uji Homogenitas

No.	Name of Style	Function
1.	Kelas eksperimen I	0,111
2.	Kelas eksperimen II	0,166

Dari hasil uji homogenitas diperoleh hasil bahwa data kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II homogen dengan nilai $\text{sig } 0,793 > \alpha (0,05)$

Uji Hipotesis

Bila data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilakukan uji hipotesis menggunakan SPSS 22 for windows dengan uji t dua pihak (Independent Sample T-Test). Jika nilai $\text{sig. (2-tailed)} < \alpha (0,05)$ maka hipotesis alternatif (H_a) diterima. Data hasil uji hipotesis hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. nilai uji Hipotesis

No.	Name of Style	Function
1.	Kelas eksperimen I	0,111
2.	Kelas eksperimen II	0,166

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel uji hipotesis, menunjukkan bahwa nilai $\text{sig } 0,001 < \alpha (0,05)$ pada kedua kelas eksperimen yang memiliki makna bahwa Hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima artinya ada perbedaan hasil belajar siswa pada materi Ikatan Kimia dengan *Model Project Based Learning* (PjBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *ChemSketch*.

Pembahasan

Berdasarkan hasil tes diperoleh nilai *posttest* rata-rata yang diperoleh pada kelas eksperimen I adalah 82,67 dan kelas eksperimen II adalah 75,83. Pada penelitian ini rata-rata nilai *posttest* PjBL lebih tinggi dibanding rata-rata nilai *posttest* pada kelas PBL. Guna apakah perbedaan nilai *posttest* itu signifikan atau tidak, maka dilakukan uji statistik t-dua pihak (*independent sample T-test*).

Berdasarkan hasil pengujian normalitas data yang dilakukan menggunakan uji Shapiro Wilk diperoleh bahwa nilai *posttest* kedua kelompok sampel memiliki data yang berdistribusi normal pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) dan $N = 30$ untuk kelas eksperimen 1 diperoleh nilai sig sebesar $0,111 > \alpha = 0,05$ dan eksperimen 2 nilai sig sebesar $0,166 > \alpha = 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) didapat nilai sig sebesar $0,793 > \alpha = 0,05$ maka kedua data dikatakan homogen pada kedua kelas eksperimen. Setelah data diuji normalitas dan homogenitasnya maka selanjutnya dilakukan pengujian terhadap hipotesis. Uji hipotesis dilakukan dengan *Independent Sample T-Test*. Apabila nilai sig yang diperoleh lebih kecil dari ($\alpha = 0,05$) maka H_a diterima. Dengan demikian kriteria pengujian hipotesis t hitung berada pada daerah kritis terpenuhi. Hasil uji hipotesis diperoleh nilai sig (2-tailed) sebesar $0,001 < \alpha (0,05)$, yang memiliki makna bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang teradapat perbedaan hasil belajar siswa pada materi Ikatan Kimia dengan *Model Project Based Learning* (PjBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *ChemSketch*.

Dari hasil rataan hasil belajar yang diperoleh, maka dapat dikatakan bahwa PjBL lebih berimplikasi pada peningkatan hasil belajar siswa dibandingkan dengan model PBL, ini dikarenakan pada pembelajaran model PjBL siswa tidak hanya memecahkan masalah saja

melainkan juga siswa harus mampu menghasilkan suatu produk. Sehingga siswa akan berusaha aktif dalam proses belajar, dapat memecahkan masalah secara pribadi ataupun kelompok dan mampu membangun kerja sama dengan baik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Berutu & Ginting (2022), bahwa ada perbedaan hasil belajar antara model PjBL dengan model PBL pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa, dimana rataan hasil belajar siswa yang diperoleh pada model PjBL lebih tinggi dari pada model PBL. Pada penerapan model PjBL dan model PBL siswa dituntut memecahkan masalah secara berkelompok, namun hasil pemecahan masalah dalam kedua model berbeda. Pada penerapan model PjBL tiap-tiap kelompok dituntut untuk membuat sebuah produk sebagai hasil dari pemecahan masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian Andries dkk (2021) model *Project Based Learning* memberi kesempatan pada siswa untuk melakukan proses pembelajaran yang lebih inovatif seperti mengeksplorasi, menginterpretasi dan menganalisis untuk menciptakan berbagai produk dari pengalaman belajar. Pembelajaran yang berpusat pada siswa akan berdampak pada pemahaman siswa akan topik pembelajaran melekat pada pemikiran siswa sehingga akan meningkatkan hasil belajarnya.

Pada penerapan model PBL siswa hanya menyelesaikan permasalahan saja dengan hasil lembaran pemecahan masalah dari setiap kelompoknya. Didalam proses pemecahan masalah diharapkan siswa menyelesaikan secara sistematis, sehingga siswa pendapat pemahaman dari hasil penyelesaian masalah yang dilakukan. Pada pembelajaran kimia yang dilakukan dengan penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa dalam penyelesaian masalah yang ditemukan. Diharapkan siswa akan menyelesaikan permasalahan secara sistematis. Sehingga siswa mendapatkan pemahaman dari hasil pengalaman penyelesaian masalah yang dilakukan sebelumnya. Dengan pengalaman yang dimiliki siswa tersebut akan menjadi bekal bagi peserta didik agar hasil belajarnya meningkat.

Berdasarkan hasil diatas faktor yang mendukung keberhasilan pelaksanaan penelitian pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 di antaranya yang pertama adalah

model yang digunakan sudah dipahami dengan baik sehingga membuat siswa mudah untuk memahami materi, yang kedua dengan adanya tanya jawab di dalam kelas dapat memberikan perkembangan terhadap aktivitas siswa.

Pada saat memperkenalkan media pembelajaran *chemsketch* menggunakan laboratorium komputer yang terdapat disekolah. pada proses memperkenalkan media pembelajaran terdapat kendala, dimana awalnya setiap siswa menggunakan satu computer, akan tetapi hanya beberapa komputer yang dapat mengoperasikan media *chemsketch* sehingga siswa membentuk kelompok dalam mempelajari dan menggunakan media *chemsketch*. Hal ini menyebabkan beberapa siswa sulit memahami penjelasan yang disampaikan.

SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, perhitungan data serta pengujian hipotesis maka disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan pada materi Ikatan Kimia dengan Model Project Based Learning (PjBL) dan Problem Based Learning (PBL) berbantuan media ChemSketch. Adapun rata-rata hasil belajar kelas eksperimen I sebesar 82,67 sedangkan kelas eksperimen II sebesar 75,83.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalya, C. P., Artika, W., Nurmaliah, C., & Syukri, M. (2021). *Implementation of the Problem Base Learning Model combined with E-STEM Based Student Worksheets on Learning Outcomes and Self Efficacy on Environmental Pollution Materials*. 7. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7iSpecialIssue.962>
- Berutu, J., & Ginting, E. (2022). Perbandingan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Project Based Learning Dan Problem Based Learning Berbantuan Media Chemsketch Pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(7), 617–627. <https://doi.org/10.36418/japendi.v3i7.1027>
- Budiariawan, P. (2019). *Hubungan motivasi belajar dengan hasil belajar pada mata pelajaran kimia*. 3(2), 103–111.
- Dahri, N. (2022). Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model pembelajaran abad 21. *CV. Muharika Rumah Ilmiah*.
- <https://doi.org/https://muharikarumahilmiah.com/>
- Hasan, A. Z., Trapsilasiwi, D., & Setiawani, S. (2017). Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Antara Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining (SFAE) dan Ekspositori di Kelas VIII MTs Negeri Jember 1. *Jurnal Edukasi*, 4(2), 52. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v4i2.5972>
- Indah, T. H., & Srisumarlina, W. (2016). Stoikiometri dan Ikatan Kimia
- Kurniadewi, Hanhan & Ella. (2015). *modul penggunaan software chemsketch untuk pembelajaran kimia*.
- Mustaqim, A., & Maryani, I. (2022). Effectiveness of project-based learning model to improve students' learning outcomes in science education. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(1), 112–120. <https://doi.org/10.23887/jip.v7i1.42671>
- Oktariana, R., & Refelita, F. (2024). Efektivitas Metode Resitasi dengan Menggunakan Aplikasi Chemsketch Pada Materi Hidrokarbon Terhadap Meningkatkan Kemampuan Hasil Belajar Siswa. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 8(1), 25. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v8i1.25751>
- Pongkendek, G., Abdullah, M., & Kadir, H. (2021). The use of ChemSketch software to improve students' understanding of molecular structures. *Journal of Chemistry Education Research*, 5(2), 120–127. <https://doi.org/10.26740/jcer.v5n2.p120-127>
- Rahman, S. (2021). Pentingnya Motivasi Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar. *Merdeka Belajar*, November, 289–302.
- Ramli, Munasrianto, manda T. M. B. (2022). *Kimia Sma/Ma Kelas Xi*. <https://buku.kemdikbud.go.id>
- Rizal, R. (2019). Implementasi Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Dasar Proses Sains Siswa Sma. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v4i1.3618>
- Sari, D. P., & Prasetyo, Z. K. (2020). Problem-based learning to improve students' conceptual understanding in chemistry.

- International Journal of Instruction*, 13(3), 465–480. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13332a>
- Simeru, Torkis N., Muh. T., Sri S., Wilda S., Wawan K., Karmila S., Rudi, John Friadi, (2017). Model–Model Pembelajaran . <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006%0Ahttps://doi.org/10.1>
- Siregar, S. M. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MIPA 6 SMA Negeri 1 Matauli Pandan Pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Edu Talenta*, 1(1), 16–27. <https://doi.org/10.56129/jet.v1i1.8>
- Syamsidah ; Hamidah Suryani. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL)*. <https://doi.org/http://www.deepublish.co.id/>
- Wulandari, E., Haris, M., & Sunniarti, A. (2023). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembelajaran Kimia di SMA Negeri 8 Mataram. *Jurnal Unram*, 1(1), 1–8. <https://eprints.unram.ac.id>
- Yulianti, I. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning pada Materi Ikatan Kimia Kelas X di SMA Negeri 1 Labuhanhaji Timur. *Educatif Journal of Education Research*, 4(1), 113–120. <https://doi.org/10.36654/educatif.v4i1.270>