

Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Deep Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Murid pada Materi Tata Nama Senyawa Kimia

Rouli Junriani Justianna Munthe ^{1*}, Asrial ², Zurweni ³, Wilda Syahri ⁴, Isra Miharti ⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Universitas Jambi, Indonesia

* roulimunthe78@gmail.com

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi tata nama senyawa kimia yang menuntut kemampuan memahami aturan, menganalisis informasi, dan menerapkan konsep secara tepat. Kondisi pembelajaran yang masih berpusat pada guru dapat membatasi keterlibatan aktif murid sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang mampu mendorong proses berpikir lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia kelas X Fase E di SMAN 1 Kota Jambi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Sampel terdiri atas 72 murid, yaitu 36 murid kelas X E10 sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran PBL berbasis *Deep Learning* dan 36 murid kelas X E9 sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran PBL. Instrumen penelitian berupa 10 soal esai kemampuan berpikir kritis yang diberikan melalui *pretest* dan *posttest*. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan uji nonparametrik *Mann-Whitney U*. Hasil pengujian menunjukkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh signifikan penerapan PBL berbasis *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis murid. Penelitian ini terbatas pada satu sekolah, jumlah sampel yang relatif terbatas, dan satu materi pembelajaran sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi PBL dengan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran tata nama senyawa kimia.

Kata Kunci: *Deep Learning, Kemampuan Berpikir Kritis, Kimia, Problem Based Learning*

Pendahuluan

Pendidikan adalah proses pembelajaran dan pengajaran yang bertujuan untuk mengembangkan potensi manusia secara optimal melalui berbagai aktivitas belajar-mengajar. Tujuan utama dalam pendidikan adalah membantu individu dalam mencapai kemampuan intelektual, sosial, emosional, dan fisik yang optimal, serta membantu individu dalam mengembangkan keterampilan, pengetahuan, dan nilai-nilai yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan manusia, karena pendidikan dapat membantu individu untuk memahami dunia disekitar mereka, memahami peran mereka dalam masyarakat, dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan. Selain itu pendidikan juga merupakan pondasi bagi

pengembangan sosial dan ekonomi suatu negara, karena pendidikan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Suyuti et al., 2023).

Sumber daya manusia (SDM) dapat ditingkatkan melalui lembaga pendidikan. Strategi lembaga pendidikan dalam meningkatkan SDM yaitu dengan menitikberatkan penguasaan keterampilan yang harus dimiliki murid. Keterampilan tersebut dikenal dengan keterampilan abad ke 21 atau keterampilan 6C. Keterampilan abad ke 21 meliputi berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), kolaborasi (*collaboration*), komunikasi, (*communication*), Kewarganegaraan digital & global *citizenship* (*citizenship*) karakter (*character*). Keterampilan ini sangat dibutuhkan murid, karena di masa yang akan datang murid dituntut untuk dapat mengembangkan life skill dan soft skill (Yunita & Mandasari 2025). Keterampilan abad 21 tersebut sejalan dengan kurikulum yang berlaku saat ini, yakni kurikulum merdeka. Kurikulum adalah nyawa dari jalanya Pendidikan. Pendidikan di Indonesia selalu mengalami perubahan kurikulum dari waktu ke waktu.

Perubahan kurikulum tentunya tidak dapat dihindari dan dilewati, namun harus selalu dijalani dan disesuaikan dengan kebutuhan juga prinsip (Rachmawati et al., 2022). Sistem Pendidikan nasional dituntut untuk selalu melakukan pembaharuan secara terencana, terarah dan berkesinambungan sehingga mampu menjamin pemerataan pendidikan, peningkatan mutu juga relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan untuk menyiapkan murid menghadapi tantangan sesuai tuntutan perubahan kehidupan baik lokal, nasional, hingga global (Faiz & Kurniawaty, 2022). Begitu juga dengan Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang memberikan kesempatan kepada murid untuk memperoleh berbagai jenis pengetahuan yang diperlukan (Kemdikbudristek, 2020). Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, dapat dikatakan bahwa murid harus memiliki keterampilan berpikir kritis dan bernalar kritis, karena keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu tuntutan keterampilan abad 21 dan bernalar kritis merupakan salah satu dimensi kunci dalam keberhasilan implementasi kurikulum merdeka. Keterampilan berpikir kritis juga diperlukan untuk mempersiapkan generasi abad ke 21 yang mampu bersaing secara global (Rahmawati et al., 2022).

Sesuai kurikulum merdeka, pembelajaran tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) meliputi 10 mata pelajaran, salah satu di antaranya adalah mata pelajaran kimia. Mata pelajaran kimia diajarkan di setiap semester termasuk materi tata nama senyawa kimia. Salah satu materi yang dianggap cukup kompleks adalah tata nama senyawa kimia. Materi ini menuntut murid memahami berbagai aturan penamaan senyawa berdasarkan ketentuan International *Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) serta menghubungkannya dengan struktur dan sifat senyawa yang dipelajari. Dari studi pendahuluan, diperoleh informasi, bahwa proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Kota Jambi menggunakan model pembelajaran PBL akan tetapi penerapan model ini masih belum optimal. Dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) kelas X sebesar 78 (tujuh puluh delapan).

Studi pendahuluan juga diperoleh informasi bahwa 60% murid menginginkan proses pembelajaran yang aktif dan menantang, murid tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi terlibat langsung dalam pemecahan masalah nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari khususnya pada materi tata nama senyawa kimia. Materi tata nama senyawa kimia ini merupakan topik pada mata pelajaran kimia yang menarik untuk dipelajari tetapi murid mengalami masalah untuk memahami konsep tata nama senyawa kimia tersebut. Berdasarkan kriteria yang disampaikan oleh murid dan diperkuat oleh penegasan guru kimia serta karakter materi, alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, *Discovery Learning*, dan *Inquiry Based*

Learning. Dari model- model alternatif tersebut paling mendekati kriteria model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). PBL adalah pendekatan yang mendorong murid untuk aktif berpartisipasi dalam pembelajaran dengan cara memecahkan masalah yang autentik (Muliana et al., 2024). Model ini bertujuan membantu murid mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kemandirian, serta kemampuan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah (Putri et al., 2025).

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran dengan memanfaatkan masalah yang berawal pada pengumpulan serta mengkonsolidasikan pemahaman baru. Kesimpulannya bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan serangkaian kegiatan belajar dimulai dari mempelajari problem atau masalah yang bersifat fakta kemudian murid diarahkan agar meneliti masalah tersebut sesuai dengan keterampilan serta kejadian yang sebelumnya telah mereka alami sehingga dapat membentuk pembelajaran, serta pengalaman yang baru (Sofyan et al., 2017). Pembelajaran berbasis masalah merupakan metode pembelajaran yang mengajak murid dalam mengindahkan kemampuan belajarnya sendiri serta memperluas selengkap keahlian dalam berpikir secara menyeluruh, dan menyertakan pengetahuan pada masalah yang bersifat faktual (Arsika et al., 2016).

Model PBL ini juga bertujuan membantu murid dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kemandirian, serta kemampuan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah (Putri et al., 2025). Model pembelajaran PBL dapat dikatakan sebagai suatu proses pembelajaran yang menantang murid untuk belajar secara berkelompok dalam mencari solusi dari permasalahan dunia nyata kemudian dituntut untuk memecahkan masalah tersebut (Kristiana & Radia 2021). Sehingga pemilihan model pembelajaran PBL diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar murid. Dalam konteks ini, pendekatan *Deep Learning* juga menjadi salah satu solusi strategis yang dapat mengatasi masalah tersebut. *Deep Learning* bukan sekedar istilah dalam kecerdasan buatan, tetapi juga pendekatan pedagogis yang berorientasi pada pemahaman mendalam terhadap materi belajar (Bariroh, 2025).

Integrasi antara pendekatan *Deep Learning* dan model PBL berpotensi menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Melalui pendekatan ini, murid tidak hanya dituntut untuk menguasai materi, tetapi juga untuk memahami alasan di balik suatu konsep, menghubungkan berbagai ide, dan menerapkannya dalam situasi baru (Marton & Säljö, 1997). Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah memiliki potensi dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi murid. Pengembangan bahan ajar kimia berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit telah diarahkan untuk meningkatkan keterampilan metakognisi murid, tetapi penelitian tersebut belum mengintegrasikan prinsip *Deep Learning* dan belum berfokus pada kemampuan berpikir kritis dalam materi tata nama senyawa kimia (Ramdoniati et al., 2019).

Penelitian lain mengembangkan media pembelajaran berbasis Asesmen Kompetensi Minimum dan pemecahan masalah dengan model pengembangan 4D. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang mengarahkan murid pada proses membaca, memahami, dan memecahkan masalah dapat menjadi bagian penting dalam pembelajaran yang melibatkan aktivitas kognitif murid, tetapi fokusnya berada pada pengembangan media pembelajaran matematika dan bukan pada integrasi model PBL dengan pendekatan *Deep Learning* dalam pembelajaran kimia (Nurhalisa et al., 2021). Kajian lain mengembangkan modul fisika berbasis *Discovery Learning* untuk mendukung keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi kalor, sehingga memiliki kesamaan pada orientasi pengembangan kemampuan

berpikir kritis, tetapi berbeda dalam model pembelajaran, materi, dan pendekatan yang digunakan (Fadhillah & Simamora, 2025).

Perbandingan penelitian terdahulu tersebut menunjukkan bahwa PBL telah digunakan dalam pembelajaran kimia untuk mengembangkan keterampilan metakognitif, pembelajaran berbasis pemecahan masalah telah dikembangkan melalui media pembelajaran, dan keterampilan berpikir kritis telah dikaji melalui model *Discovery Learning*. Namun, kajian yang secara khusus mengintegrasikan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep Learning* yang berlandaskan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia masih terbatas. Posisi tersebut menjadi *research gap* yang mendasari pelaksanaan penelitian ini.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning* yang berlandaskan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* dalam pembelajaran materi tata nama senyawa kimia. Kebaruan penelitian tidak hanya terletak pada penggunaan PBL atau *Deep Learning* secara terpisah, tetapi pada pengintegrasian keduanya untuk membangun proses pembelajaran yang mengarahkan murid pada kegiatan memahami masalah secara sadar, menghubungkan konsep dengan konteks yang bermakna, memecahkan masalah secara kritis, dan mengikuti proses pembelajaran dalam suasana yang positif. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya mengkaji PBL terhadap keterampilan metakognitif atau hasil belajar, pengembangan media berbasis pemecahan masalah, maupun model pembelajaran lain terhadap kemampuan berpikir kritis, sedangkan integrasi PBL dan *Deep Learning* pada materi tata nama senyawa kimia masih terbatas.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental research*) menggunakan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Desain penelitian melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelompok terlebih dahulu diberikan *Pretest* untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis murid. Kelas eksperimen selanjutnya diberikan perlakuan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Deep Learning*, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran menggunakan model PBL tanpa integrasi pendekatan *Deep Learning*. Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan *Posttest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis murid setelah perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Kota Jambi pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh murid kelas X Fase E. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *random sampling* sehingga diperoleh kelas X E10 sebagai kelas eksperimen sebanyak 36 murid dan kelas X E9 sebagai kelas kontrol sebanyak 36 murid. Dengan demikian, jumlah sampel penelitian adalah 72 murid. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan model *Problem Based Learning* berbasis *Deep Learning*, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia.

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis dalam bentuk soal esai sebanyak 10 butir yang diberikan melalui *Pretest* dan *Posttest*. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis yang meliputi interpretasi, analisis, pelaksanaan penyelesaian masalah, evaluasi, dan inferensi. Indikator interpretasi digunakan untuk mengukur kemampuan murid dalam memahami dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam permasalahan. Indikator analisis mengukur kemampuan murid dalam menguraikan hubungan antara informasi dan konsep kimia. Indikator pelaksanaan penyelesaian masalah mengukur

kemampuan menentukan dan menerapkan strategi penyelesaian. Indikator evaluasi digunakan untuk menilai kemampuan murid dalam memeriksa ketepatan proses dan hasil penyelesaian, sedangkan indikator inferensi mengukur kemampuan murid dalam menarik kesimpulan berdasarkan informasi dan hasil analisis yang diperoleh. Instrumen tes terlebih dahulu melalui validasi isi (*content validity*) oleh ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang pendidikan kimia.

Pemilihan ahli didasarkan pada kesesuaian kompetensi akademik dengan materi tata nama senyawa kimia dan kemampuan dalam menilai instrumen pembelajaran kimia. Validasi difokuskan pada kesesuaian butir soal dengan indikator kemampuan berpikir kritis, ketepatan materi, konstruksi soal, serta penggunaan bahasa. Saran dan masukan dari validator digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki instrumen sebelum digunakan dalam penelitian. Penelitian ini tidak mengembangkan produk atau media pembelajaran sehingga validasi media dan uji kepraktisan tidak dilakukan.

Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, tes, dan dokumentasi. Wawancara terbuka dilakukan pada tahap studi pendahuluan kepada guru kimia dan beberapa murid untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan murid dalam pembelajaran materi tata nama senyawa kimia. Teknik tes digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai kemampuan berpikir kritis murid sebelum dan sesudah perlakuan. Tes diberikan dalam bentuk *Pretest* dan *Posttest* dengan menggunakan instrumen yang sama berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis.

Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa daftar hadir, data nilai, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung. Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan bantuan IBM SPSS versi 25. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan skor *Pretest*, *Posttest*, dan perubahan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Statistik inferensial digunakan untuk menguji perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kedua kelompok setelah diberikan perlakuan. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji melalui uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro–Wilk* karena jumlah sampel pada masing-masing kelompok kurang dari 50 murid. Kriteria pengambilan keputusan ditetapkan berdasarkan nilai signifikansi. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai *Sig.* > 0,05, sedangkan data dinyatakan tidak berdistribusi normal apabila nilai *Sig.* < 0,05. Uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene's Test* untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dinyatakan homogen apabila nilai *Sig.* > 0,05 dan dinyatakan tidak homogen apabila nilai *Sig.* < 0,05.

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa salah satu kelompok tidak memenuhi asumsi normalitas, sedangkan varians kedua kelompok bersifat homogen. Kondisi tersebut menyebabkan pengujian hipotesis dilakukan menggunakan statistik nonparametrik berupa uji *Mann–Whitney U*. Uji *Mann–Whitney U* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran PBL berbasis *Deep Learning* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran PBL.

Pengujian hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* berbasis *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia. Hipotesis alternatif (H_1) menyatakan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* berbasis *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata

nama senyawa kimia. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sebaliknya, apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Persyaratan Analisis

Dalam penelitian ini, sebelum dilakukan hipotesis, data hasil penelitian terlebih dahulu dianalisis melalui uji persyaratan analisis. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh memenuhi asumsi yang diperlukan dalam penggunaan analisis statistik parametrik, sehingga hasil pengujian yang dilakukan dapat dipercaya dan memberikan kesimpulan yang tepat. Proses analisis data dilakukan dengan bantuan software SPSS versi 25. Uji persyaratan analisis yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil dari kedua pengujian tersebut menjadi dasar dalam menentukan langkah analisis statistik selanjutnya.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan *Shapiro-Wilk Test* karena jumlah sampel pada masing-masing kelompok relatif kecil, yaitu kurang dari 50 responden dengan jumlah 36 murid. Uji *Shapiro-Wilk* direkomendasikan untuk sampel berukuran kecil hingga menengah karena memiliki tingkat akurasi yang baik dalam mendeteksi penyimpangan distribusi normal (Hamid et al., 2026).

Table 1. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelas Eksperimen	.187	36	.003	.813	36	.000
Kelas Kontrol	.111	36	.200*	.974	36	.532

Berdasarkan data pada Tabel 1, diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen sebesar 0,000, sedangkan pada tabel kelas kontrol diperoleh signifikansi sebesar 0,532. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan pada uji normalitas, data pada kelas eksperimen dinyatakan tidak berdistribusi normal karena nilai signifikansi yang diperoleh < 0,05. Sedangkan data pada kelas kontrol dapat dikatakan berdistribusi normal karena nilai signifikansinya > 0,05.

Asumsi normalitas mengidentifikasi untuk keseluruhan data penelitian tidak terpenuhi sepenuhnya, sehingga uji *t-test* pada penelitian ini dilakukan dengan metode uji *non-parametric*. Ketidaknormalan data pada kelas eksperimen dapat dipengaruhi oleh adanya variasi peningkatan kemampuan berpikir kritis murid setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning*. Tidak semua murid dalam pembelajaran mengalami peningkatan kemampuan dengan tingkat yang sama. Sebagian murid menunjukkan peningkatan yang sangat tinggi, sementara sebagian lainnya mengalami peningkatan yang lebih rendah. Variasi hasil belajar yang cukup besar ini menyebabkan distribusi data menjadi tidak simetris sehingga tidak memenuhi asumsi normalitas. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran memberikan respons yang berbeda pada setiap murid sesuai dengan kemampuan awal, tingkat keterlibatan, dan proses konstruksi pengetahuan yang dialami selama pembelajaran.

Ketidakterpenuhinya asumsi normalitas pada salah satu kelompok menyebabkan analisis statistik parametrik tidak dapat digunakan, seperti uji *independent sample t-test*, tidak dapat

digunakan. Oleh sebab itu, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji *Mann-Whitney*, yaitu uji statistik nonparametrik yang tidak mensyaratkan data berdistribusi normal. Penggunaan uji ini dinilai tepat karena mampu membandingkan perbedaan hasil belajar antara dua kelompok independen meskipun distribusi data tidak normal, sehingga hasil pengujian tetap valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara statistik.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk memastikan bahwa data yang berasal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang relatif sama sehingga dapat dibandingkan secara statistik. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan *Levene Test* dengan menggunakan IBM SPSS. Hasil uji homogenitas disajikan secara rinci pada Tabel 2. Data dikatakan homogen apabila nilai probabilitas pada *output Levene Statistic* lebih besar daripada nilai α yang ditentukan, yaitu 5% (0,05) (Rosmalah, 2020). Hipotesis yang digunakan yaitu: H_0 = Data homogen jika $\text{sig} > 0,05$. dan H_1 = Data tidak homogen jika $\text{sig} < 0,05$

Table 2. Hasil Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar	Based on Mean	.091	1	70	.764
	Based on Median	.018	1	70	.893
	Based on Median and with adjusted df	.018	1	53.398	.893
	Based on trimmed mean	.008	1	70	.929

Berdasarkan data pada tabel 2 diperoleh hasil belajar pada bagian based on mean dengan nilai signifikansi sebesar 0,764. Hal ini menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas memiliki varians yang sama atau homogen, karena lebih besar dari 0,05. Dengan demikian H_0 diterima dan H_1 ditolak. Berdasarkan uji Normalitas dan uji Homogenitas, dapat disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi normal, tetapi homogen. Selanjutnya data telah memenuhi syarat untuk melakukan analisis statistik ke tahap uji hipotesis.

Homogenitas *variens* menunjukkan bahwa kondisi penyebaran data pada kedua kelompok relatif sama, sehingga perbandingan rata-rata yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya (uji hipotesis) dapat dilakukan lebih valid berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas. Hal ini memperkuat keyakinan bahwa setiap perbedaan yang ditemukan pada hasil akhir penelitian lebih mungkin disebabkan oleh perlakuan (intervensi) yang diberikan, bukan akibat perbedaan karakteristik dasar antar kelompok. Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas ini, maka penelitian dapat dilanjutkan ke tahap uji hipotesis menggunakan uji parametrik yang sesuai.

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan setelah melalui tahap uji prasyarat analisis. Secara umum, pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji parametrik *independent sample t-test*, apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Namun, berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 2 diketahui bahwa data kelas kontrol tidak berdistribusi normal karena signifikansi Shapiro Wilk $< 0,05$. Oleh karena itu, pengujian hipotesis tidak dapat dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test*. Berdasarkan uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan diketahui berdistribusi tidak normal, namun bersifat homogen. Oleh karena itu, uji hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik menggunakan uji Mann-Whitney karena uji hipotesis non-parametrik ini tidak mengharuskan data berdistribusi normal (Kadir, 2019).

Kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah jika nilai *Asymp Sig (2-tailed)* $< 0,05$ maka H_0 ditolak, sedangkan jika nilai *Asymp Sig (2-tailed)* $> 0,05$, maka H_0 diterima. Dengan

demikian, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: H_0 = tidak terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis murid. Vs H_1 = terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis murid.

Table 3. Hasil Pengujian Hipotesis (Mann Whitney)

	Hasil Belajar
Mann-Whitney U	162.500
Wilcoxon W	828.500
Z	-5.480
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Berdasarkan data pada tabel 3, diperoleh nilai *Asymp Sig (2-tailed)* sebesar 0.000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil kemampuan berpikir kritis murid pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, keputusan pengujian menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan model PBL dengan pendekatan *Deep Learning* memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia dalam penelitian ini.

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia. Penelitian dilaksanakan pada dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL berbasis *Deep Learning* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru. Data penelitian diperoleh melalui tes esai kemampuan berpikir kritis yang diberikan sebelum (*Pretest*) dan sesudah (*Posttest*) perlakuan. Kemampuan berpikir kritis murid dianalisis berdasarkan indikator interpretasi, analisis, pelaksanaan penyelesaian masalah, evaluasi, dan inferensi. Perbandingan hasil pretest dan posttest pada kedua kelas digunakan untuk melihat perubahan kemampuan berpikir kritis setelah proses pembelajaran berlangsung.

Table 4. Rekapitulasi Peningkatan Hasil Tes esai Pretest dan Posttest

Kode Murid	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pretest	Posttest	Kenaikan (Δ) Post-Pre	Pretest	Posttest	Kenaikan (Δ) Post-Pre
S-1	12	52	40	25	45	20
S-2	10	55	45	20	40	20
S-3	15	72	57	17	42	25
S-4	17	57	40	25	65	40
S-5	27	82	55	22	50	28
S-6	27	82	55	17	35	18
S-7	22	70	48	20	52	32
S-8	20	75	55	10	25	10
S-9	57	62	5	22	52	30
S-10	20	70	50	7	15	8
S-11	17	70	53	32	70	38
S-12	10	70	60	27	65	38
S-13	10	40	30	7	10	3
S-14	15	75	50	10	37	27
S-15	22	60	38	25	67	42
S-16	10	70	60	10	27	17
S-17	10	57	47	15	20	5
S-18	10	67	57	17	32	15

Kode Murid	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pretest	Posttest	Kenaikan (Δ) Post-Pre	Pretest	Posttest	Kenaikan (Δ) Post-Pre
S-19	15	70	55	10	25	15
S-20	17	75	58	15	30	15
S-21	10	70	60	32	45	13
S-22	22	60	38	7	27	20
S-23	22	72	50	25	47	22
S-24	27	77	50	15	60	45
S-25	20	70	50	25	75	50
S-26	20	77	57	27	67	50
S-27	17	72	55	20	55	35
S-28	10	65	55	15	57	42
S-29	20	67	47	12	25	13
S-30	15	60	45	20	52	32
S-31	15	65	50	12	47	35
S-32	10	60	50	30	77	47
S-33	45	72	27	22	50	28
S-34	10	67	57	25	87	62
S-35	17	62	45	20	65	45
S-36	15	60	45	15	60	45
Rata-rata	18	67	49	19	47	29

Berdasarkan Tabel 4 penelitian, kedua kelas mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah proses pembelajaran. Namun demikian, peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi model PBL dengan pendekatan *Deep Learning* memberikan dampak positif terhadap proses pengembangan kemampuan berpikir kritis murid. Pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah nyata dan refleksi mendalam mampu mendorong murid untuk mengembangkan proses berpikir tingkat tinggi secara lebih optimal dibandingkan pembelajaran biasa.

Penerapan pembelajaran yang optimal dapat dilakukan dengan menggunakan model PBL dengan pendekatan *Deep Learning*. *Deep Learning* menekankan pada pembelajaran yang bermakna (*meaningful*), berkesadaran (*mindful*), dan menyenangkan (*joyful*), sehingga murid berperan aktif dalam mengaitkan materi baru dengan pengalaman sebelumnya serta mampu mengaplikasikan pengetahuannya dalam kehidupan nyata (Khotimah & Abdan, 2025). Sistem pembelajaran dengan implementasi *Deep Learning* dapat membantu guru dalam menggali minat belajar murid melalui analisis interaksi belajar (Darmayanti et al., 2025). Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penguatan konsep, tetapi juga mendorong pendalaman pengetahuan, pengembangan kemampuan berpikir kritis, keterampilan komunikasi dan kreativitas. Dengan demikian, *Deep Learning* mempersiapkan murid untuk mampu menganalisis masalah secara lebih kritis dan komprehensif (Saputri et al., 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis *Deep Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid. Studi literatur menunjukkan bahwa *Deep Learning* dalam pendidikan menekankan pemahaman mendalam terhadap materi melalui proses berpikir kritis yang dilakukan (Fitriani & Santiani, 2025). Konsep tersebut sejalan dengan karakteristik model PBL yang menempatkan peserta didik pada situasi pemecahan masalah nyata, sehingga menuntut keterlibatan aktif, analisis mendalam, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian, model PBL berbasis *Deep Learning* dapat menekankan proses pembelajaran yang aktif, bermakna, serta berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan *Deep Learning* memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis murid. Melalui kegiatan pembelajaran yang menekankan kolaborasi, diskusi kelompok, pertukaran gagasan, serta refleksi terhadap proses belajar, murid memperoleh kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam membangun pemahaman dan menganalisis permasalahan yang dipelajari. Kondisi ini menunjukkan bahwa lingkungan belajar yang kolaboratif dan berpusat pada aktivitas murid mendorong berkembangnya proses berpikir mendalam, sehingga kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia dapat berkembang secara optimal.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis murid pada materi tata nama senyawa kimia. Hasil uji *Mann–Whitney U* memperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 ($< 0,05$), sehingga hipotesis alternatif diterima. Kelas eksperimen menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi sintaks PBL dengan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* mampu mendorong murid untuk lebih aktif dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara logis. Temuan penelitian ini mengimplikasikan bahwa model PBL berbasis *Deep Learning* dapat digunakan sebagai alternatif strategi pembelajaran kimia untuk menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, bermakna, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini juga membantu murid tidak hanya menghafal aturan tata nama senyawa, tetapi memahami hubungan antar konsep secara lebih mendalam. Penelitian ini masih terbatas pada satu sekolah, jumlah sampel yang relatif terbatas, serta hanya berfokus pada materi tata nama senyawa kimia sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam, diterapkan pada materi kimia lainnya, serta mengkaji pengaruh PBL berbasis *Deep Learning* terhadap keterampilan abad ke-21 lainnya, seperti kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Arsika, I. M. B., Sudiarawan, K. A., Dharmawan, N. K. S., Samsithawrati, P. A., Widhyaastuti, I. G. A. D., & Mahartayasa, M. (2016). *Buku pedoman problem based learning (PBL)*. Unit Penjamin Mutu Fakultas Hukum Universitas Udayana.
- Bariroh, A. (2025). Pengaruh pendekatan *deep learning* melalui model *problem based learning* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. *Amaliyatu Tadris (AMYTA)*, 3(2), 148–156.
- Darmayanti, H., Yuniarto, A., Budisantoso, A. T., Ariyani, A. I., & Nisa, A. F. (2025). Penerapan *deep learning* dalam kurikulum nasional di sekolah dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 3(1), 345–360.

- Fadhillah, A., & Simamora, P. (2025). Pengembangan modul fisika *Discovery Learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi kalor. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(2), 701–710. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.2.2025.983>
- Faiz, A., & Kurniawaty, I. (2022). Urgensi pendidikan nilai di era globalisasi. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3222–3229. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2581>
- Fitriani, A., & Santiani. (2025). Analisis literatur: Pendekatan pembelajaran *deep learning* dalam pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 2(3), 50–57. <https://doi.org/10.61722/jinu.v2i3.4357>
- Hamid, E., Akhmad, F. A. P., & Puspandari, T. (2026). Pembelajaran kewirausahaan melalui proyek mini-startup syariah: Dampaknya terhadap kompetensi entrepreneurial mahasiswa. *Advances in Education Journal*, 2(4), 397–408.
- Kadir. (2019). *Statistika terapan: Konsep, contoh dan analisis data dengan program SPSS/LISREL dalam penelitian* (Edisi ke-3). Rajawali Pers.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Buku panduan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Khotimah, D. K., & Abdan, M. R. (2025). Analisis pendekatan *deep learning* untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran PAI di SMKN Pringkuku. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(2), 866–879. <https://doi.org/10.53299/jppi.v5i2.1466>
- Kristiana, T. F., & Radia, E. H. (2021). Meta analisis penerapan model *problem based learning* dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 818–826. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.828>
- Marton, F., & Säljö, R. (1997). Approaches to learning. In F. Marton, D. Hounsell, & N. Entwistle (Eds.), *The experience of learning: Implications for teaching and studying in higher education* (2nd ed., pp. 39–58). Scottish Academic Press.
- Muliana, M., Fonna, M., & Nufus, H. (2024). Pengaruh penerapan *problem based learning* (PBL) terhadap keterampilan abad 21. *Ar-Riyadhiyyat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 22–30. <https://doi.org/10.47766/arriyadhiyyat.v5i1.2900>
- Nurhalisa, S., Ma'rufi, M., & Baharuddin, M. R. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis asesmen kompetensi minimum dan pemecahan masalah. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 192–202. <https://doi.org/10.54065/jld.1.3.2021.63>
- Putri, H. K., Swamarinda, D. R., & Febriantina, S. (2025). Pengaruh kemandirian belajar dan *problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(3), 1775–1782. <https://doi.org/10.31004/jpion.v4i3.629>
- Rachmawati, N., Marini, A., Nafiah, M., & Nurasiah, I. (2022). Proyek penguatan profil pelajar Pancasila dalam implementasi kurikulum prototipe di sekolah penggerak jenjang sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3613–3625. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2714>
- Rahmawati, A., Haryani, S., Ngabekti, S., & Wardhani, S. (2022). The critical thinking skills profile of pre-service chemistry teacher on global environmental problems in the socio-scientific issues (SSI) context. *International Journal of Education and Research*, 10(1), 41–52. <https://www.ijern.com/January-2022.php>

- Ramdoniati, N., Muntari, M., & Hadisaputra, S. (2019). Pengembangan bahan ajar kimia berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan metakognisi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1), 27–33. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.148>
- Rosmalah. (2020). Analisis keterampilan mengajar IPA yang ramah anak dan berpikir kreatif calon guru SD melalui implementasi model pembelajaran humanistik berbasis humanistik teknologi pembelajaran. *Klasikal: Journal of Education, Language Teaching and Science*, 2(2), 79–91.
- Saputri, T. A., Anjani, C. K., Linasari, R. N., & Sari, R. D. (2025). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV melalui *problem based learning* dan pendekatan *deep learning*. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 3(1), 59–72.
- Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., & Triwiyono, E. (2017). *Problem based learning dalam Kurikulum 2013*. UNY Press.
- Suyuti, S., Wahyuningrum, P. M. E., Jamil, M. A., Nawawi, M. L., Aditia, D., & Rusmayani, N. G. A. L. (2023). Analisis efektivitas penggunaan teknologi dalam pendidikan terhadap peningkatan hasil belajar. *Journal on Education*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2908>
- Yunita, L., & Mandasari, N. (2025). Pendidikan sains berorientasi keterampilan abad 21 dalam konteks pendidikan tinggi: Review. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(1), 40–49. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i1.334>