

Pengaruh LKM Model Pembelajaran Generatif Berbasis Konflik Kognitif Materi Fluida untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Murid Kelas XI

Fania Madeno Putri^{1)*}, Akmam¹⁾, Hidayati¹⁾, Selma Riyasni¹⁾

¹⁾Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author faniamadenoputri@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran fisika, tetapi hasil observasi awal menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis murid kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang masih rendah dengan rata-rata 39,4%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Lembar Kerja Murid (LKM) pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida terhadap kemampuan berpikir kritis. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *posttest-only control group design*. Sampel terdiri atas 60 murid yang terbagi dalam kelas eksperimen dan kontrol, masing-masing 30 murid. Data dikumpulkan melalui tes uraian, observasi, dan dokumentasi, dengan kemampuan berpikir kritis diukur berdasarkan lima indikator Ennis. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 87,80, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 54,70. Uji-t Welch menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 0,05 dengan nilai *t* sebesar 17,40 dan derajat kebebasan 48,04. Nilai *effect size* Cohen's *d* sebesar 4,49 menunjukkan ukuran efek yang sangat besar. Dengan demikian, penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis murid.

Kata kunci: LKM; Pembelajaran Generatif; Konflik Kognitif; Fluida; Kemampuan Berpikir Kritis

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut murid memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk menghadapi berbagai persoalan kehidupan yang semakin kompleks dan dinamis. Salah satu keterampilan yang esensial adalah berpikir kritis, yaitu kemampuan menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi argumen berdasarkan bukti, serta mengambil keputusan secara logis dan rasional (Zulfawati et al., 2024). Dalam pembelajaran fisika, kemampuan ini memiliki peran strategis karena fisika tidak hanya menuntut penguasaan konsep dan prosedur matematis, tetapi juga kemampuan memahami fenomena alam, menganalisis hubungan sebab-akibat, mengevaluasi informasi berdasarkan bukti, dan menarik kesimpulan secara ilmiah. Kemampuan mengembangkan argumentasi berdasarkan informasi dan bukti juga menjadi bagian penting dalam pembelajaran fisika (Candra et al., 2024). Murid yang memiliki kemampuan berpikir kritis lebih mampu menganalisis fenomena fisika, mengevaluasi konsep, serta menyusun kesimpulan berdasarkan data dan bukti yang relevan (Ahzari & Akmam, 2025). Pentingnya kemampuan berpikir kritis juga sejalan dengan kebijakan kurikulum nasional yang menekankan pengembangan kompetensi dan karakter murid dalam proses pembelajaran. Ketentuan mengenai kurikulum pada jenjang pendidikan dasar dan menengah diatur dalam Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 sebagaimana telah diubah melalui Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025. Kebijakan tersebut menjadi landasan penyelenggaraan kurikulum pada jenjang pendidikan menengah dan menegaskan perlunya pembelajaran yang mendukung perkembangan kompetensi murid secara menyeluruh (Permendikdasmen, 2025). Pembelajaran yang mendorong murid menggunakan pengetahuan awal untuk memahami masalah, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan dapat mendukung berkembangnya kemampuan berpikir kritis (Akmam et al., 2023).

Meskipun kemampuan berpikir kritis penting dalam pembelajaran fisika, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan tersebut masih perlu dikembangkan. Hasil observasi awal dan tes diagnostik yang diberikan kepada 33 murid kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir

kritis masih rendah. Tes diagnostik terdiri atas lima butir soal dengan skor maksimal 4 pada setiap butir. Berdasarkan hasil tes, total skor yang diperoleh murid adalah 260 dari skor maksimal 660, sehingga persentase capaian dihitung dengan rumus $(260/660) \times 100\%$ dan diperoleh sebesar 39,39% atau dibulatkan menjadi 39,4%. Capaian tersebut termasuk kategori rendah berdasarkan kriteria kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa murid masih mengalami kesulitan dalam menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, menyusun argumen logis, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti, terutama pada indikator inferensi dan evaluasi (Ahzari & Akmam, 2025).

Permasalahan tersebut berkaitan dengan proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika SMA Pertiwi 1 Padang, pembelajaran masih didominasi metode ekspositori yang berpusat pada guru serta latihan soal yang bersifat prosedural. Murid cenderung berorientasi pada pencapaian jawaban akhir daripada membangun proses penalaran yang mendalam. Kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, mengemukakan alasan, menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif penyelesaian, dan mempertahankan kesimpulan berdasarkan bukti masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pembelajaran yang memberikan ruang lebih luas kepada murid untuk terlibat aktif dalam proses berpikir dan konstruksi pengetahuan. Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada aktivitas aktif, eksplorasi, pemecahan masalah, dan refleksi lebih memungkinkan murid membangun pengetahuan melalui proses konstruksi dan perubahan konseptual dibandingkan pembelajaran ekspositori yang menekankan transmisi pengetahuan secara langsung (Akmam et al., 2024).

Selain model pembelajaran, Lembar Kerja Murid (LKM) sebagai perangkat pembelajaran memiliki peran penting dalam memfasilitasi proses tersebut. LKM idealnya tidak hanya berfungsi sebagai kumpulan latihan soal, tetapi juga sebagai panduan aktivitas yang mengarahkan murid untuk mengamati fenomena, mengeksplorasi informasi, mengidentifikasi masalah, menganalisis bukti, menginterpretasikan hasil, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Penggunaan LKM yang dirancang dengan pendekatan pembelajaran tertentu dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis murid (Nurhalimah et al., 2023). Namun, LKM yang digunakan di sekolah masih cenderung berorientasi pada langkah-langkah prosedural dan penyelesaian soal rutin sehingga belum optimal dalam memfasilitasi eksplorasi konsep dan pengembangan kemampuan berpikir kritis (Prihandono et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan LKM yang tidak hanya menyediakan materi dan latihan, tetapi juga secara sistematis merancang pengalaman belajar yang mendorong proses penalaran tingkat tinggi.

Kebutuhan tersebut semakin relevan pada materi fluida karena konsep tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan prinsip Bernoulli berkaitan erat dengan berbagai fenomena kehidupan sehari-hari. Pemahaman konsep fluida tidak cukup diperoleh melalui penguasaan persamaan matematis, tetapi membutuhkan kemampuan menghubungkan antarkonsep, menginterpretasikan fenomena, mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, menguji penjelasan berdasarkan bukti, dan menarik kesimpulan ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran materi fluida memerlukan perangkat yang mampu mengintegrasikan konstruksi pemahaman konseptual dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Salah satu alternatif yang berpotensi menjawab kebutuhan tersebut adalah LKM berbasis pembelajaran generatif yang diintegrasikan dengan strategi konflik kognitif. Pembelajaran generatif memfasilitasi murid membangun pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan awal melalui aktivitas keterlibatan, eksplorasi, transformasi, elaborasi, evaluasi, dan refleksi. Integrasi konflik kognitif dapat memperkuat proses tersebut dengan menghadirkan situasi yang bertentangan dengan konsepsi awal murid sehingga mendorong murid menguji gagasan, mengevaluasi bukti, dan melakukan rekonstruksi konseptual (Akmam et al., 2024). Tahapan pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif juga memberikan kesempatan kepada murid untuk mengemukakan gagasan, membangun hubungan antarkonsep, menerapkan konsep, serta mengevaluasi hasil pemikirannya (Akmam et al., 2023).

Penerapan pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif menunjukkan potensi dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran generatif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, khususnya pada aspek analisis dan evaluasi (Rosdianto, 2018), sedangkan integrasi konflik kognitif dalam pembelajaran generatif dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui keterlibatan murid dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah (Akmam et al., 2024). Penggunaan LKM yang dirancang dengan pendekatan pembelajaran aktif juga dapat mendukung pengembangan

kemampuan berpikir kritis murid (Nurhalimah et al., 2023; Muslimin & Purwaningsih, 2023). Pada materi fluida, perangkat pembelajaran dan LKPD yang dikembangkan telah menunjukkan kelayakan dan kepraktisan untuk digunakan dalam pembelajaran (Alik et al., 2023; Noprianda et al., 2022). Selain itu, LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida telah memperoleh tingkat validitas yang sangat tinggi, tetapi efektivitasnya terhadap kemampuan berpikir kritis belum diuji melalui penelitian eksperimen (Anabel et al., 2025).

Model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif dilaksanakan melalui enam tahap, yaitu *orientation*, *cognitive conflict*, *disclosure*, *construct*, *application*, dan *reflection-evaluation*. Tahap *orientation* mengarahkan murid untuk memahami tujuan dan konteks pembelajaran. Tahap *cognitive conflict* menghadapkan murid pada fenomena atau permasalahan yang dapat memunculkan ketidaksesuaian antara pengetahuan awal dengan kondisi yang diamati. Tahap *disclosure* memberikan kesempatan kepada murid untuk mengungkapkan gagasan atau pemahaman awal. Tahap *construct* mendorong murid membangun dan memperbaiki pemahamannya melalui proses asimilasi dan akomodasi. Tahap *application* memberikan kesempatan kepada murid menerapkan konsep yang telah dibangun dalam menyelesaikan permasalahan, sedangkan tahap *reflection-evaluation* digunakan untuk merefleksikan dan mengevaluasi pemahaman serta hasil penyelesaian masalah (Akmam et al., 2023).

Integrasi pembelajaran generatif dan konflik kognitif dalam LKM diwujudkan melalui rangkaian aktivitas yang mengarahkan murid untuk mengidentifikasi permasalahan, mengemukakan prediksi atau gagasan awal, mengamati fenomena, membandingkan prediksi dengan hasil pengamatan, menganalisis informasi, menguji gagasan, menerapkan konsep, dan melakukan refleksi. Pada model GLBCC, tahap *disclosure* memberikan kesempatan kepada murid untuk mengidentifikasi masalah dan mengemukakan gagasan awal sehingga berkaitan dengan kemampuan memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*). Tahap *construct* mendorong murid membandingkan gagasan awal dengan bukti, membangun hubungan logis antarkonsep, dan memberikan alasan berdasarkan informasi yang diperoleh sehingga mendukung kemampuan membangun keterampilan dasar (*basic support*) dan menarik kesimpulan (*inference*). Tahap *application* memberikan kesempatan kepada murid menerapkan konsep untuk menyelesaikan masalah serta menentukan langkah penyelesaian sehingga berkaitan dengan kemampuan memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) dan mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*). Selanjutnya, tahap *reflection-evaluation* mendorong murid mengevaluasi proses dan hasil penyelesaian serta memperbaiki pemahaman yang belum sesuai. Rangkaian aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada murid untuk menganalisis informasi, mempertimbangkan bukti, memberikan alasan, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi hasil pemikirannya (Akmam et al., 2023).

Dukungan empiris terhadap pendekatan tersebut ditunjukkan melalui penelitian yang melibatkan 138 mahasiswa pada mata kuliah Fisika Komputasi serta Algoritma dan Pemrograman (Akmam et al., 2024). Penelitian tersebut membandingkan model GLBCC dengan *guided inquiry learning* dan pembelajaran ekspositori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model GLBCC efektif meningkatkan *creative thinking skills* dan hasil belajar. Aspek konflik kognitif juga mendorong mahasiswa lebih kreatif dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah. Selain itu, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa LKM berbasis *Problem-Based Learning* memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Muslimin & Purwaningsih, 2023). *Generative Learning* juga dilaporkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, khususnya pada aspek analisis dan evaluasi (Rosdianto, 2018). Pada materi fluida, LKM berbasis inkuiri menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi (Noprianda et al., 2022), sedangkan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif memperoleh tingkat validitas yang sangat tinggi (Anabel et al., 2025).

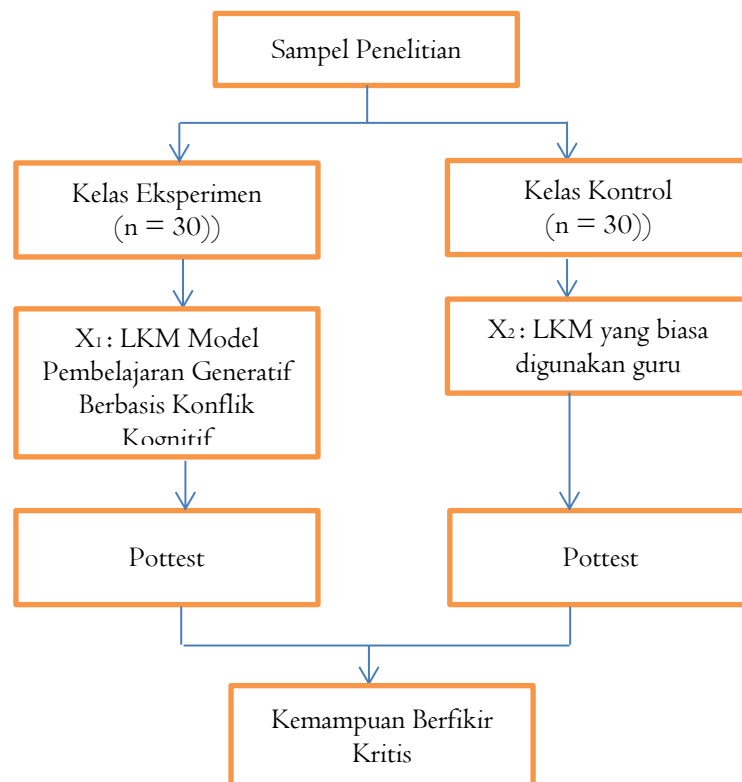
Penelitian terdahulu telah mengembangkan LKM pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida dan menunjukkan tingkat validitas yang sangat tinggi, tetapi penelitian tersebut masih berfokus pada pengembangan dan validasi produk sehingga efektivitas penggunaannya terhadap kemampuan berpikir kritis belum diuji melalui desain eksperimen (Anabel et al., 2025). Penelitian ini melanjutkan penelitian tersebut dengan menguji penggunaan LKM melalui desain kuasi eksperimen pada murid SMA kelas XI. Perbedaan utama penelitian ini terletak pada pengujian empiris terhadap pengaruh penggunaan LKM dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan LKM yang biasa digunakan guru di sekolah serta

pengukuran kemampuan berpikir kritis berdasarkan lima indikator Ennis. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai efektivitas penggunaan LKM pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida terhadap kemampuan berpikir kritis murid.

Dengan demikian, terdapat *research gap* berupa keterbatasan bukti empiris mengenai efektivitas LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid SMA. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian efektivitas perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan tahapan pembelajaran generatif dan konflik kognitif ke dalam aktivitas LKM pada materi fluida melalui desain kuasi eksperimen. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida terhadap kemampuan berpikir kritis murid SMA kelas XI. Hasil penelitian diharapkan memberikan bukti empiris mengenai alternatif perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi konstruksi pengetahuan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen (*quasi experimental research*) dengan desain *posttest-only control group design*. Penelitian melibatkan kelas yang telah terbentuk tanpa randomisasi individu. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKM yang biasa digunakan guru di sekolah. Pemilihan kelas eksperimen dan kontrol didasarkan pada kesetaraan kemampuan akademik awal yang ditinjau dari nilai ujian fisika semester sebelumnya (Sugiyono, 2011). Setelah pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis murid.



Gambar 1. Skema *Posttest-Only Control Group Design*

Berdasarkan skema penelitian, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan LKM pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKM yang biasa digunakan guru di sekolah. Setelah perlakuan, kedua kelompok diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis berdasarkan lima indikator Ennis. Hasil *posttest* kedua kelompok selanjutnya dibandingkan dan dianalisis untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKM pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis murid.

Populasi penelitian adalah seluruh murid kelas XI Fase F SMA Pertiwi 1 Padang tahun ajaran 2026/2027. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol, dengan jumlah masing-masing 30 murid sehingga total sampel sebanyak 60 murid. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kemampuan akademik awal, jumlah murid yang relatif sama, guru pengajar yang sama, serta kesediaan sekolah dan guru (Arikunto, 2010). Berdasarkan nilai UAS mata pelajaran fisika yang tersedia pada data akademik sebelumnya, rata-rata nilai kelas XI F1 sebesar 50,41, sedangkan kelas XI F2 sebesar 52,29. Kedekatan rata-rata nilai tersebut menjadi salah satu pertimbangan dalam pemilihan kedua kelas sebagai sampel penelitian. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKM yang biasa digunakan guru di sekolah.

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis berdasarkan lima indikator Ennis (2011), yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. Instrumen diujicobakan pada murid di luar sampel dan dianalisis berdasarkan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, dan dokumentasi. Data utama penelitian berupa skor *posttest* kemampuan berpikir kritis, sedangkan observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran.

Data *posttest* dianalisis secara deskriptif melalui nilai rata-rata dan simpangan baku. Selanjutnya dilakukan uji normalitas Liliefors dan uji homogenitas varians pada taraf signifikansi 0,05 sebagai uji prasyarat analisis. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen. Apabila data berdistribusi normal tetapi varians kedua kelompok tidak homogen, digunakan uji-t Welch. Apabila data tidak berdistribusi normal, digunakan uji nonparametrik yang sesuai. Pengambilan keputusan dilakukan pada taraf signifikansi 0,05, yaitu H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$ dan H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$. Besarnya pengaruh perlakuan juga dianalisis menggunakan effect size Cohen's d. Data observasi dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

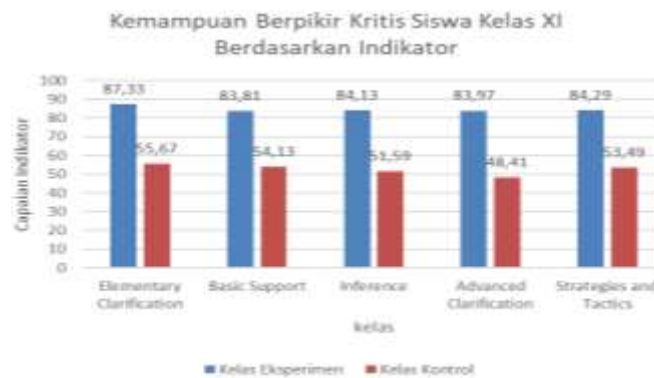
Penelitian ini dilaksanakan di SMA Pertiwi 1 Padang dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen terdiri atas 30 murid yang memperoleh pembelajaran menggunakan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif, sedangkan kelas kontrol terdiri atas 30 murid yang memperoleh pembelajaran menggunakan LKM yang biasa digunakan guru di sekolah. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan *posttest* berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis berdasarkan lima indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (2011).

Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kedua kelompok. Kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 87,80, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 54,70. Nilai tertinggi pada kelas eksperimen mencapai 98 dan nilai terendah 77, sementara pada kelas kontrol nilai tertinggi sebesar 76 dan nilai terendah 41. Selain itu, simpangan baku kelas eksperimen sebesar 5,436 dengan varians 29,545, sedangkan kelas kontrol memiliki simpangan baku 8,886 dengan varians 78,961. Data tersebut menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi dan memiliki sebaran nilai yang lebih kecil dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 1. Nilai Rata-rata, Simpangan Baku, Varians Kelas Sampel pada Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	N	Nilai		Rata-rata	S	S ²
		Tertinggi	Terendah			
Eksperimen	30	98	77	87,80	5,436	29,545
Kontrol	30	76	41	54,70	8,886	78,961

Perbedaan kemampuan berpikir kritis juga terlihat berdasarkan lima indikator Ennis (2011). Hasil pencapaian masing-masing indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Grafik 2.



Grafik 2. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Indikator kemampuan

Berdasarkan Grafik 2, kelas eksperimen menunjukkan pencapaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol pada seluruh indikator kemampuan berpikir kritis. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh pencapaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol pada seluruh indikator. Pada indikator Elementary Clarification, kelas eksperimen memperoleh skor sebesar 87,33, sedangkan kelas kontrol sebesar 55,67. Pada indikator Basic Support, kelas eksperimen memperoleh skor 83,81, sedangkan kelas kontrol sebesar 54,13. Indikator Inference memperoleh skor 84,13 pada kelas eksperimen dan 51,59 pada kelas kontrol. Pada indikator Advanced Clarification, kelas eksperimen memperoleh skor 83,97, sedangkan kelas kontrol sebesar 48,41. Sementara itu, pada indikator Strategies and Tactics, kelas eksperimen memperoleh skor 84,29 dan kelas kontrol sebesar 53,49. Secara keseluruhan, rata-rata pencapaian kelima indikator kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 84,71, sedangkan kelas kontrol sebesar 52,66.

Selanjutnya, uji prasyarat dilakukan sebelum pengujian hipotesis. Hasil uji normalitas menggunakan uji Liliefors pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Nilai L_0 kelas eksperimen sebesar 0,103 dan kelas kontrol sebesar 0,110, sedangkan L_t sebesar 0,161. Karena $L_0 < L_t$ pada kedua kelompok, data dinyatakan berdistribusi normal. Uji homogenitas menunjukkan bahwa varians kedua kelompok tidak homogen. Nilai Fhitung sebesar 2,6726, sedangkan Ftabel sebesar 1,861, sehingga Fhitung $>$ Ftabel.

Berdasarkan hasil uji prasyarat tersebut, data berdistribusi normal tetapi memiliki varians yang tidak homogen. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t Welch. Hasil analisis menunjukkan nilai thitung sebesar 17,40 dengan derajat kebebasan sebesar 48,04. Nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis antara murid pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis murid.

Besarnya pengaruh penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan effect size Cohen's d. Berdasarkan rata-rata dan simpangan baku kedua kelompok, diperoleh nilai Cohen's d sebesar 4,49. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki ukuran efek yang sangat besar. Dengan demikian, penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif tidak hanya menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, tetapi juga menunjukkan besarnya perbedaan pencapaian kemampuan berpikir kritis yang tinggi antara kedua kelompok.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis murid. Rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 87,80 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 54,70. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran yang dirancang dalam LKM memberikan kesempatan yang lebih besar kepada murid untuk terlibat dalam proses berpikir, membangun pemahaman, mengevaluasi konsep, dan menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan. Pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif memberikan kesempatan kepada murid untuk mengolah pengetahuan awal, menguji gagasan, dan membangun pemahaman berdasarkan hasil pengamatan sehingga mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis (Akman et al., 2025). Temuan tersebut berkaitan dengan proses pembelajaran yang

memberikan kesempatan kepada murid untuk mengolah pengalaman dan pengetahuan awal sebelum membangun pemahaman terhadap konsep yang dipelajari.

Pencapaian yang lebih tinggi pada kelas eksperimen terlihat pada seluruh indikator kemampuan berpikir kritis. Pada indikator Elementary Clarification, kelas eksperimen memperoleh skor 87,33, sedangkan kelas kontrol sebesar 55,67. Tahapan awal LKM mengarahkan murid untuk mengidentifikasi permasalahan, mengemukakan pengetahuan awal, dan menjelaskan fenomena yang diberikan. Aktivitas tersebut membantu murid memahami permasalahan dan menentukan informasi yang relevan sebelum membangun konsep.

Pada indikator Basic Support, kelas eksperimen memperoleh skor 83,81, sedangkan kelas kontrol sebesar 54,13. Aktivitas konflik kognitif mendorong murid membandingkan prediksi atau pemahaman awal dengan fenomena yang diamati. Ketidakesesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan mendorong murid mempertimbangkan bukti sebelum menerima atau memperbaiki suatu penjelasan. Proses tersebut memberikan kesempatan kepada murid untuk membangun alasan berdasarkan bukti dan menilai kembali pemahamannya. Strategi konflik kognitif juga dapat membantu mengurangi miskonsepsi dan memperkuat penalaran murid dalam pembelajaran fisika (Pulu & Widia, 2022). Dengan demikian, pemberian konflik antara pemahaman awal dan fenomena yang diamati dapat mendorong murid untuk menilai kembali pemikirannya berdasarkan bukti yang diperoleh selama proses pembelajaran.

Pada indikator Inference, kelas eksperimen memperoleh skor 84,13, sedangkan kelas kontrol sebesar 51,59. Tahapan construct dan application dalam LKM memberikan kesempatan kepada murid untuk menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep yang telah dibangun dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang diperoleh. Murid tidak hanya diarahkan untuk memperoleh jawaban, tetapi juga mempertimbangkan hubungan antara bukti, konsep, dan kesimpulan. Aktivitas tersebut mendukung proses penalaran yang diperlukan dalam membuat inferensi.

Pada indikator Advanced Clarification, kelas eksperimen memperoleh skor 83,97, sedangkan kelas kontrol sebesar 48,41. Perbedaan ini menunjukkan bahwa aktivitas dalam LKM yang mengarahkan murid untuk menjelaskan konsep, memberikan alasan, dan menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep ilmiah dapat mendukung kemampuan memberikan penjelasan lebih lanjut. Tahap construct memungkinkan murid mengembangkan hubungan antarkonsep, sedangkan tahap reflection-evaluation memberikan kesempatan untuk meninjau kembali kesesuaian penjelasan yang telah dibangun. LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida juga dirancang untuk memfasilitasi proses konstruksi pemahaman murid (Anabel et al., 2025).

Pada indikator Strategies and Tactics, kelas eksperimen memperoleh skor 84,29, sedangkan kelas kontrol sebesar 53,49. Aktivitas application dalam LKM memberikan kesempatan kepada murid untuk menggunakan konsep yang telah dibangun dalam menyelesaikan permasalahan, sedangkan tahap reflection-evaluation mendorong murid menilai kembali strategi dan hasil penyelesaiannya. Proses tersebut memberikan pengalaman kepada murid untuk menentukan langkah penyelesaian yang sesuai dan mengevaluasi efektivitas strategi yang digunakan.

Secara keseluruhan, rata-rata pencapaian kelima indikator kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 84,71, sedangkan kelas kontrol sebesar 52,66. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif memberikan pengalaman belajar yang lebih mendukung keterlibatan murid dalam mengidentifikasi masalah, menggunakan bukti, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan, serta menentukan strategi penyelesaian masalah. Temuan ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran generatif yang menempatkan murid sebagai pihak yang aktif membangun pengetahuan dan dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis, khususnya melalui proses analisis dan evaluasi (Rosdianto, 2018).

Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut, penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida dapat menjadi salah satu alternatif perangkat pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis murid. Keunggulannya terletak pada keterlibatan murid dalam proses konstruksi pengetahuan melalui pengungkapan pengetahuan awal, munculnya konflik kognitif, pengujian pemahaman, penerapan konsep, dan refleksi. Hasil uji-t Welch yang menunjukkan perbedaan

signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol semakin memperkuat bahwa perbedaan pencapaian kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini berkaitan dengan perlakuan yang diberikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKM model pembelajaran generatif berbasis konflik kognitif pada materi fluida memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis murid kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 87,80 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 54,70. Hasil uji-t Welch menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, dengan thitung sebesar 17,40 dan derajat kebebasan sebesar 48,04. Ukuran efek Cohen's d sebesar 4,49 menunjukkan bahwa perbedaan tersebut memiliki effect size yang sangat besar. Pencapaian kelas eksperimen juga lebih tinggi pada kelima indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu Elementary Clarification, Basic Support, Inference, Advanced Clarification, serta Strategies and Tactics.

Daftar Pustaka

- Ahzari, S., & Akmam, A. (2025). Analyzing students' critical thinking as a basis for developing interactive physics multimedia with generative learning and cognitive conflict strategies. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2510.21344>
- Akmam, A., Afrizon, R., Koto, I., Setiawan, D., Hidayat, R., & Novitra, F. (2024). Integration of cognitive conflict in generative learning model to enhancing students' creative thinking skills. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(9), em2504. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15026>.
- Akmam, A., Ahzari, S., Emiliannur, E., Anshari, R., & Setiawan, D. (2025). Enhancing science literacy through cognitive conflict-based generative learning model: An experimental study in physics learning. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2509.01295>
- Akmam, A., Hidayat, R., Mufit, F., Anshari, R., & Jalinus, N. (2023). Effect of Generative Learning Models Based on Cognitive Conflict on Students' Creative Thinking Processes Based on Metacognitive. *Journal of Physics: Conference Series*, 2582, 012058. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2582/1/012058>.
- Alik, M., Paramata, D. D., & Supartin. (2023). Analisis kepraktisan perangkat pembelajaran model discovery learning berbantuan media iSpring Suite pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 46–53. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.821>
- Anabel, H. F., Akmam, A., Mufit, F., & Emiliannur. (2025). Design of cognitive conflict-based generative learning LKPD on fluid material to improve critical thinking ability of grade XI high school learners. *Pillar of Physics Education*, 18(1).
- Arafah, A. A., Suryaningsih, W., Sukriadi, S., Muhlis, M., Diana, H., Septika, R. P. R. (2024). Pengembangan LKPD dengan Heyzine Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Jaringan-jaringan Kubus dan Balok Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(2), 430–438. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1552>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Candra, A. R., Mulvia, R., & Warliani, W. (2024). Argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika berbasis mobile learning dengan video presentasi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(4), 861–871.
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. University of Illinois.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 13 Tahun 2025 tentang perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024 tentang kurikulum pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah*.

- Muslimin, M., & Purwaningsih, E. (2023). Meta-analisis: Pengaruh LKPD berbasis PBL terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam fisika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 11(2), 38–45.
- Noprianda, A., Mulyadi, M., & Nasir, N. (2022). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis inkuiri pada materi fluida dinamis untuk peserta didik tingkat SMA. *Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan*, 8(2), 112–120.
- Nurhalimah, N., Berlian, L., & Kurniasih, S. (2023). Pengembangan E-LKPD berbasis PBL pada tema tekanan zat dan penerapannya untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 920–932. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1212>
- Prihandono, T., Supriyono, A., Meilina, I. L., & Ernasari, E. (2023). Penerapan E-LKPD interaktif berbasis problem based learning berbantuan liveworksheets untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(3), 114–126.
- Pulu, S. R., & Widia, W. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika strategi konflik kognitif berbasis eksperimen untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik SMA konsep fluida statis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 20–28.
- Rizkita, N. I., & Mufit, F. (2022). Analisis pemahaman konsep dan sikap siswa terhadap belajar fisika pada materi hukum Newton tentang gerak. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 6(2), 233–242.
- Rosdianto, H. (2018). Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan model generative learning pada materi hukum Newton. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 2(2), 49–55.
- Said, N. J., Arafah, K., & Arsyad, M. (2023). The implementation of physics learning based on teacher competency. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 1–12.
- Sugiyono. (2011). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Zulfawati, Z., Mayasari, T., & Handhika, J. (2024). Pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA dengan lembar kerja proses pada mata pelajaran fisika. *Kappa Journal*, 5(1), 10–19.