



The Effect of The Flipped Classroom Model With Scaffolding Technique on Junior High School Students Critical Thinking Skills In Linear Inequality of One Variable

Pengaruh Model *Flipped Classroom* dengan Teknik *Scaffolding* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

¹Rizki Sidiq Permana, ²Tia Purniati, ³Eyus Sudihartini^h

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung 40154, Jawa Barat, Indonesia
Email: eyuss84@upi.edu

Article History:

Submitted: 28-01-2026; Received in Revised: 20-04-2026; Accepted: 02-06-2026

Abstract

This study analyzes the effect of the flipped classroom model with scaffolding techniques on junior high school students' critical thinking skills in linear inequality of one variable material. Using a quasi-experimental design (Nonequivalent Control Group Design), the study involved two eighth-grade classes in West Bandung Regency. Data were collected through essay tests covering interpretation, analysis, inference, evaluation, and communication and analyzed using mean difference tests and effect size. Results show that this model significantly improved students' critical thinking skills. With a high-category effect size, the combination of flipped classroom and scaffolding is proven effective in mathematics learning to develop students' critical thinking.

Keywords: *Critical Thinking Skills; Flipped Classroom; Mathematics Learning; PtLSV; Scaffolding.*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis pengaruh model flipped classroom dengan teknik scaffolding terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada materi PtLSV. Menggunakan desain quasi-eksperimen (Nonequivalent Control Group Design), penelitian ini melibatkan dua kelas VIII di Kabupaten Bandung Barat. Data dikumpulkan melalui tes uraian dengan indikator interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, dan komunikasi, lalu dianalisis menggunakan uji perbedaan rata-rata dan effect size. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ini berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan effect size kategori tinggi, kombinasi flipped classroom dan scaffolding terbukti efektif dalam pembelajaran matematika untuk mengembangkan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: *Flipped Classroom; Kemampuan Berpikir Kritis; Pembelajaran Matematika; PtLSV; Scaffolding.*

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) berkembang sangat cepat di abad ke-21 ini, sehingga siswa dituntut dapat menguasai beberapa kemampuan supaya dapat bersaing secara global. Kemampuan yang harus dikuasai oleh siswa saat ini salah satu nya adalah kemampuan berpikir kritis matematis¹. Kemampuan ini berperan sangat penting dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era ini, karena menjadi pondasi utama bagi pemahaman berbagai disiplin ilmu. Penguasaan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah menjadi salah satu tuntutan bagi siswa sebagaimana yang diuraikan dalam kerangka pembelajaran abad 21 (*21st Century Partnership Learning Framework*). Keterampilan tersebut memiliki nilai penting bagi siswa abad ke-21 karena berperan dalam mendukung keputusan rasional, kesimpulan yang benar secara logis, serta keterampilan untuk menanggulangi masalah yang lebih kompleks². Keterkaitan ini tampak nyata terutama pada disiplin ilmu seperti aljabar linear dasar, dimana kemampuan berpikir kritis berperan dalam mengasah keterampilan pemecahan masalah secara kreatif dan inovatif. Dalam kehidupan sehari – hari juga kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk mengevaluasi dan menafsirkan informasi, memecahkan masalah dan membuat keputusan yang benar³.

Kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran matematika ternyata masih menghadapi tantangan yang kompleks, diantaranya adalah rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis yang mengacu pada ketidakmampuan atau kesulitan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi dan mengambil kesimpulan secara efektif. Sebagai contoh terkait rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa di SMP Negeri 10 Langsa, yang sebagian besar siswa belum mampu menjelaskan, memecahkan masalah dengan langkah yang benar, sehingga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis mereka masih rendah⁴. Rendahnya kemampuan berpikir kritis tersebut disebabkan kurangnya latihan soal yang menekankan pemecahan masalah, serta kecenderungan siswa hanya menghafal teori atau

¹ Resti Saputri dkk., "Efektifitas E-LKPD Berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 7, no. 2 (2023): 65–74, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4767>.

² S. Syafril dkk., "Spirit of Mathematics Critical Thinking Skills (CTS)," *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012069>.

³ Anna Trúsiková dan Klára Velmovská, "Indicators of critical thinking and physics experiments," *Journal of Physics: Conference Series* 2297, no. 1 (2022), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2297/1/012011>.

⁴ Safia Sa'adilla dkk., "Dengan Menggunakan Model Teams Games TouPuspita Vivi, & Parma Dewi Ika. (2021). Efektifitas E-LKPD Berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Cendekia Jurnal Pendidikan Matematika, 05(01), 86–96. Sa'adil," *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)* 3, no. 1 (2022): 28–35.

rumus tanpa memahami maksud dan tujuan dari konsep tersebut⁵. Terlebih lagi siswa SMP masih banyak menemui hambatan dalam meningkatkan kemampuan analisis kritis, khususnya dalam menyelesaikan masalah matematis.

Materi geometri menuntut adanya keterlibatan kemampuan berpikir kritis agar siswa mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan, faktanya ditemukan hambatan dan tantangan pada diri siswa, diantaranya yaitu siswa sering kali kesulitan dalam merepresentasikan masalah geometri secara matematis dan menggeneralisasi solusinya⁶. Lebih lanjut siswa perlu mengembangkan kejelasan, relevansi, kedalaman dan logika dalam proses pemecahan masalah mereka. Di sisi lain penggunaan soal cerita terbukti mendorong kemampuan berpikir kritis siswa dengan melibatkan siswa dalam proses kognitif yang kompleks seperti interpretasi, analisis, dan penalaran⁷. Namun terdapat pandangan lain terkait kemampuan berpikir kritis siswa yang dapat dilatih dengan soal-soal tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan beberapa siswa hanya mampu sampai di level berpikir LOTS (Ligher Order Thinking Skills)⁸. Soal HOTS mencakup keterampilan seperti analisis, evaluasi, dan kreasi, yang krusial untuk memecahkan masalah kompleks dan membuat keputusan yang tepat dan tipe soal ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada diri siswa.

Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel (PtLSV) memiliki peran penting dalam melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis siswa. PtLSV juga merupakan materi yang sangat penting di jenjang SMP karena terdapat dalam Kurikulum Nasional 2025 pada saat ini. PtLSV merupakan salah satu materi dasar aljabar yang memfasilitasi siswa untuk memahami hubungan antara variabel, konstanta, serta penerapan konsep ketidaksamaan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi PtLSV masih berada pada kategori sedang, dengan banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan kontekstual dan mengubahnya ke dalam bentuk model

⁵ Indah Tri Kusumawati dkk., "Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Penerapan Model PBL Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme," *JURNAL MathEdu* 5, no. 1 (2022): 13–18.

⁶ Geri Syahril Sidik, *What Are the Learning Obstacles in Students' Algebraic Thinking During the Introduction of Plane Geometry Material? ¿ Cuáles son los obstáculos de aprendizaje en el pensamiento algebraico de los estudiantes durante la introducción del material de geometría plana ?*, 2025, <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251160>.

⁷ Muftihatul Azizah; Sunardi; Yudianto, *Students' mathematical literacy ability in solving story problems*, t.t., <https://doi.org/10.1063/5.0105227>.

⁸ Zahra Ulayya Afif dan Nining Setyaningsih, *Students' mathematical critical thinking ability in solving HOTS problems*, t.t., <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0262127>.

matematika⁹. Sejalan dengan hal tersebut beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam mentransformasikan teks naratif ke dalam bentuk model matematika dan melakukan prosedur perhitungan secara sistematis, sehingga diperlukan bantuan melalui teknik scaffolding untuk mengatasi kesulitan tersebut¹⁰. Lebih lanjut, berdasarkan observasi awal peneliti di salah satu SMP di Kabupaten Bandung Barat, kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi PtLSV masih tergolong rendah, yang ditandai dengan kesulitan siswa dalam menginterpretasi masalah yang diberikan dan analisis soal cerita menjadi model pertidaksamaan.

Upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat sekolah menengah pertama ini, dibutuhkan pembelajaran yang modern, inovatif dan interaktif untuk siswa. Salah satu model pembelajaran yang inovatif, interaktif dan partisipatif serta dapat melibatkan siswa untuk aktif dan mandiri yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yaitu model pembelajaran flipped classroom. Pada penerapan model flipped classroom, materi pembelajaran terlebih dahulu disampaikan kepada peserta didik di luar jam pelajaran, lalu apa yang siswa tidak pahami dapat ditanyakan pada saat pembelajaran secara langsung dimulai¹¹. Metode yang dipakai dalam pembelajaran flipped classroom ini yaitu siswa diwajibkan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan di rumah masing-masing dan harus diselesaikan sebelum kelas dimulai, tujuannya agar mempersiapkan materi yang akan dibahas di kelas dengan lebih efektif, efisien dan optimal¹². Dengan demikian, waktu di kelas lebih difokuskan pada diskusi dan pemecahan masalah, sehingga siswa dapat lebih aktif dalam memahami konsep.

Model flipped classroom memiliki potensi untuk mendorong pemahaman dan kemampuan berpikir kritis para siswa, akan tetapi terdapat sejumlah siswa yang masih memerlukan dukungan ekstra dalam menjalani pemahaman mengenai konsep-konsep matematika yang lebih rumit. Oleh sebab itu, teknik scaffolding menjadi strategi yang cocok untuk dipakai dan dikombinasikan dengan model pembelajaran flipped classroom. Dengan teknik scaffolding dapat membantu siswa memahami materi yang akan diajarkan secara bertahap sesuai dengan tingkat kesulitan yang mereka alami,

⁹ Saidah Nur Fitria dan Sutirna, *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VII pada Soal Cerita Materi PLSV dan PTLNV*, t.t., <https://doi.org/10.31851/indiktika.v6i2.14902>.

¹⁰ Pradina Parameswari dan Tjang Daniel Chandra, *Pelaksanaan Scaffolding untuk Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PtLSV*, 2018, 656–70.

¹¹ Ahmad Syajili dan Agus Maman Abad, "Efektivitas Model Pembelajaran Flipped Classroom Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Peserta Didik Pada Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Pendidikan Indonesia* 2, no. 10 (2021): 1639–50.

¹² Danuri Danuri dan Aunora Sukma Choirunisa, "Pengembangan E-Modul Matematika Model Flipped Classroom pada Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis," *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an* 9, no. 2 (2023): 196–205, <https://doi.org/10.30738/trihayu.v9i2.13710>.

misalkan dengan memberikan contoh sederhana terlebih dahulu, memberikan petunjuk dalam mengatasi tantangan yang ditugaskan dan mampu memberikan masukan kepada peserta didik untuk mengasah kemampuan berpikir kritis siswa pada materi PtLSV.

Model flipped classroom dengan teknik scaffolding diyakini mampu menjadi solusi dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Secara teoritis, flipped classroom berlandaskan pada teori pembelajaran konstruktivisme, dimana siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar aktif sebelum dan selama proses pembelajaran di kelas. Menurut teori yang dikemukakan oleh Bergman dan Sams, pembelajaran flipped classroom mendorong tanggung jawab belajar mandiri dan interaksi aktif di kelas yang dapat memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa¹³. Sementara itu, teknik scaffolding berakar pada teori Zone of Proximal Development (ZPD) dari Vygotsky yang menekankan pentingnya dukungan atau bantuan sementara dari guru dalam membantu siswa memahami konsep yang lebih kompleks¹⁴. Dengan demikian, kombinasi model flipped classroom dengan teknik scaffolding dapat menciptakan lingkungan belajar yang aktif, mandiri, dan terarah, serta pada akhirnya berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP, khususnya pada materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel (PtLSV).

Beberapa studi yang telah dilakukan peneliti sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Danuri dan Choirunisa (2023) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran flipped classroom mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis para siswa, sementara teknik scaffolding menurut Susanti, Abidin dan Mirda (2024), dapat membimbing siswa agar dapat memahami materi melalui cara yang lebih terstruktur, sistematis dan bertahap serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa¹⁵. Akan tetapi hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh model pembelajaran flipped classroom dengan teknik scaffolding terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul pengaruh model flipped classroom dengan teknik scaffolding terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada materi PtLSV.

¹³ Jonathan Bergmann dan Aaron Sams, *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (International Society for Technology in Education (ISTE), 2023).

¹⁴ L. S. VYGOTSKY, *Mind in Society The Development of Higher Psychological Processes* (1978).

¹⁵ Susanti dkk., *Analisis Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP / MTs*, 2021, 112-23, <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/jmes.v5i2.19619>.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*quasi-experimental research*). Desain penelitian yang diterapkan adalah *Nonequivalent Control Group Design*, yang melibatkan dua kelompok untuk perbandingan, yaitu kelompok eksperimen dengan perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan¹⁶. Rancangan desain penelitian tersebut disajikan seperti pada Gambar 1.

O_1	X	O_2
O_1		O_2

Gambar 1. *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O_1 : Pretest (Kemampuan awal berpikir kritis siswa)

O_2 : Pretest (Kemampuan akhir berpikir kritis siswa)

X : Model Flipped classroom berbantuan Teknik Scaffolding

—: Subjek tidak dikelompokkan secara acak

Penelitian ini dilaksanakan di sebuah Sekolah Menengah Pertama yang terletak di Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Populasi yang diteliti dalam studi ini mencakup semua siswa kelas VIII di sekolah tersebut pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian¹⁷.

Sintaks model flipped classroom yang digagas oleh Bergmann dan Sams, bila dipadukan dengan teknik scaffolding dari Vygotsky dapat membentuk alur pembelajaran yang menekankan belajar mandiri sebelum kelas (*pre-class*), aktivitas kolaboratif dengan dukungan, bantuan atau scaffolding dari guru secara bertahap (*in-class*) dan refleksi diri setelah kelas selesai (*post-class*). Melalui tahapan model flipped classroom dengan teknik scaffolding berikut, siswa dirangsang untuk mengonstruksi pengetahuannya secara aktif guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Oleh karena itu, untuk mengukur keberhasilan tahapan tersebut diperlukan indikator kemampuan berpikir kritis. Indikator tersebut ditentukan dan disesuaikan dengan konteks pembelajaran matematika yang

¹⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Kebijakan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D)* (2019).

¹⁷ Ibid.

dijelaskan oleh Facione khususnya pada materi PtLSV seperti pada gambar 1 berikut¹⁸.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek	Indikator
1	Interpretasi Masalah (<i>Interpretation</i>)	Pada tahap ini, siswa membaca dan mengerti konteks serta data yang diberikan dalam soal. Siswa harus mampu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan kemudian mentransformasikan informasi tersebut ke dalam simbol, variabel, persamaan atau diagram matematika yang relevan. Aspek ini terjadi pada tahap <i>pra-class</i> , dimana siswa secara mandiri membaca dan memahami suatu maslaah pada materi PtLSV sebelum kelas dimulai.
2	Analisis	Setelah siswa memodelkan suatu masalah, pada tahap ini siswa menganalisis model tersebut. Siswa diminta mengaitkan konsep yang diperlukan dan menentukan langkah-langkah atau rumus yang paling efisien dan efektif untuk mencapai solusi. Aspek ini terjadi pada tahap <i>pra-class</i> , dimana siswa secara mandiri menganalisis soal PtLSV yang diberikan sebelum kelas dimulai.
3	Inferensi atau Kesimpulan	Setelah mendapatkan hasil matematis, siswa harus menginterpretasikan kembali ke dalam konteks masalah awal untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Aspek ini terjadi pada tahap <i>in-class</i> , dimana siswa menarik kesimpulan melalui diskusi kelompok di kelas.
4	Evaluasi	Pada tahap ini siswa harus memeriksa kembali seluruh proses yang telah dilakukan. Evaluasi juga mencakup pengecekan akurasi perhitungan, validitas model matematika yang digunakan dan apakah jawaban akhir logis dalam konteks pertanyaan soal. Aspek ini terjadi pada tahap <i>in-class</i> dimana siswa bersama-sama di dalam kelas memeriksa kembali seluruh proses atau cara hingga logika jawaban akhir.
5	Komunikasi Argumen	Pada tahap ini kemampuan untuk menyajikan seluruh proses pemecahan masalah mulai dari pemahaman sampai kesimpulan yang secara terstruktur, jelas dan menggunakan notasi matematika yang benar. Aspek ini terjadi pada tahap <i>pasca-class</i> , dimana siswa menyajikan seluruh proses secara terstruktur melalui tugas tidak lanjut setelah kelas berakhir.

Perbedaan besarnya pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen jika dibandingkan dengan kelompok kontrol dapat diukur menggunakan uji besar pengaruh atau effect size. Uji statistik ini dilakukan setelah diperoleh perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata posttest antara dua kelompok melalui uji perbedaan dua rata-rata. Effect size dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus *d Cohen's*¹⁹. Kriteria dalam menentukan besar *effect size* dalam penelitian ini mengikuti kriteria *effect size* menurut Cohen (1988) seperti pada tabel 2.

¹⁸ Nanik Susilowati dkk., "Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Learning Cycle 7E dengan Scaffolding," *Seminar Nasional Pascasarjana*, 2019, 213–17.

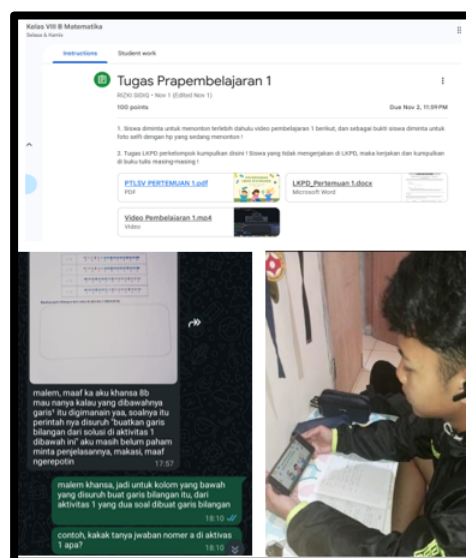
¹⁹ Jacob Cohen, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (1988).

Tabel 2. Kategori *Effect Size*

Besar <i>Effect Size</i>	Keterangan
$0,00 < ES \leq 0,20$	Efek Sangat Rendah
$0,20 < ES \leq 0,50$	Efek Rendah
$0,50 < ES \leq 1,00$	Efek Sedang
$ES > 1,00$	Efek Tinggi

Hasil dan Diskusi

Kelas flipped classroom dan kelas konvensional masing-masing diberikan 5 pertemuan dengan durasi selama 2 jam pembelajaran atau 80 menit. Pertemuan pertama dibuka dengan pengerjaan soal *pretest* oleh para siswa. Selanjutnya, diberikan pembelajaran di kelas selama 3 pertemuan berturut-turut. Kemudian di pertemuan terakhir atau pertemuan kelima siswa mengerjakan *posttest* sebagai instrumen untuk mengukur sejauh mana kemampuan berpikir kritis mereka telah berkembang. Salah satu tahapan penting dalam pelaksanaan model flipped classroom adalah tahap pra-class, yaitu tahap awal sebelum pembelajaran tatap muka dilaksanakan.



Gambar 2. Tahapan Pra-Class Untuk Interpretasi Masalah dan Analisis

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada tahap *pra-class* dalam model flipped classroom, siswa diarahkan untuk mempelajari materi PtLSV secara mandiri sebelum memasuki pembelajaran tatap muka. Hal ini terlihat dari petunjuk di *Google Classroom* yang meminta siswa menonton video pembelajaran terlebih dahulu serta menunjukkan LKPD yang akan dibahas di pertemuan di kelas. Selain itu, bukti foto yang dikirim siswa menunjukkan bahwa mereka benar-benar melaksanakan aktivitas belajar mandiri sebagaimana tuntunan sintaks *flipped classroom*.

Pada proses *pra-class* ini juga penerapan teknik scaffolding melalui percakapan Whatsapp antara guru dan siswa juga terlihat. Ketika siswa mengalami kesulitan menggambar garis bilangan pada tugas pra pembelajaran, guru memberikan penjelasan tambahan dan contoh sederhana yang membantu siswa memahami langkah atau cara yang benar. Bantuan bertahap ini merupakan bentuk scaffolding yang penting, karena guru memberikan dukungan kognitif tepat saat siswa membutuhkannya tanpa langsung menyelesaikan tugasnya.

Dengan demikian, tahap *pra-class* tidak hanya membuat siswa belajar mandiri melalui video, tetapi juga memungkinkan guru memberi bantuan terstruktur yang memfasilitasi pemahaman siswa terkait interpretasi masalah dan analisis masalah pada materi PtLSV secara lebih optimal. Hal ini selaras dengan penjelasan yang menyatakan bahwa guru berperan aktif dalam pembuatan video interaktif, pembuatan kuis dan pemberian instruksi yang jelas kepada siswa tentang materi yang sedang dibahas²⁰. Dengan menghubungkan pengetahuan yang sudah didapat, siswa dapat menginterpretasi masalah dan menganalisisnya dengan benar.



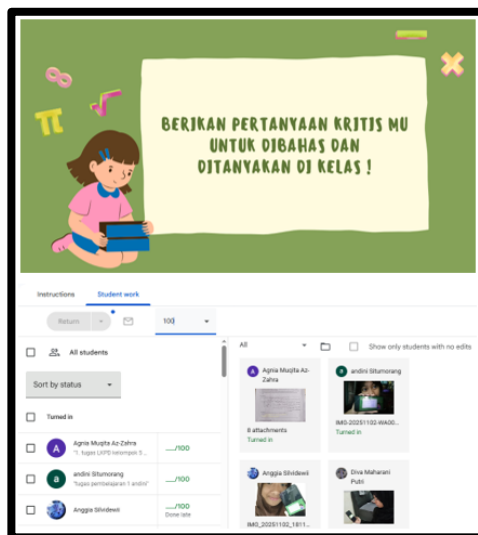
Gambar 3. Tahapan In-Class Untuk Meningkatkan Inferensi dan Evaluasi

Gambar 3 menunjukkan tahapan *in-class* dengan bantuan scaffolding untuk membimbing siswa menyimpulkan masalah dan analisis yang sudah mereka selesaikan sebelumnya di tahap *pra-class* di rumah masing-masing. Tahapan *in-class* juga dilakukan untuk siswa mengevaluasi tugas pengerjaan mereka dengan bantuan guru secara bertahap atau scaffolding dan memastikan kesimpulan yang mereka dapat dari tahap interpretasi masalah dan analisis sudah benar.

Pembelajaran *in-class ini selanjutnya*, difokuskan pada kegiatan pengerjaan LKPD sebagai sarana untuk memperdalam pemahaman konsep dan menguatkan proses berpikir siswa. Melalui LKPD tersebut, siswa mengerjakan permasalahan secara sistematis, mendiskusikan langkah penyelesaian, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil interpretasi

²⁰ Xiaoying Xia, *Exploration and Practice of Flipped Classroom Model in Education Research Methods Course Based on Blended Learning*, 2023, <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/CCAT59108.2023.00052>.

masalah dan analisis yang telah dilakukan. Selama proses pengerjaan LKPD, guru memberikan *scaffolding* secara bertahap sesuai dengan kebutuhan siswa, baik melalui pertanyaan pemantik, arahan, maupun klarifikasi konsep, sehingga siswa dapat memastikan bahwa kesimpulan yang diperoleh sudah tepat.



Gambar 4 Tahapan *Pasca-Class* Untuk Meningkatkan Komunikasi Argumen

Gambar 4 menunjukkan tahapan *pasca-class* yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan komunikasi argumen siswa dalam indikator kemampuan berpikir kritis. Pada tahap ini, siswa diminta untuk menyusun dan mengajukan pertanyaan kritis terkait materi yang telah mereka pelajari pada tahap *pra-class* dan *in-class*. Aktivitas ini berfungsi sebagai ruang refleksi, dimana siswa dapat mengolah kembali pemahaman mereka, mengekspresikan alasan, serta mengembangkan argumen yang lebih terstruktur.

Melalui platform pembelajaran yang digunakan yaitu *google classroom*, guru dapat memantau setiap pertanyaan yang diajukan dan tugas yang diberikan kepada siswa. Bantuan *scaffolding* tetap diberikan untuk menuntun siswa dalam membangun alasan yang kuat, relevan dan logis serta cara siswa menyampaikan alasan atau pertanyaan kritis yang belum memanfaatkan notasi matematika secara tepat, misalnya penggunaan tanda sama dengan ($=$), pertidaksamaan ($<$, $>$, $\leq$, $\geq$) permisalan variabel ataupun penyajian model matematika dari informasi yang mereka jelaskan. Dengan demikian, tahapan *pasca-class* menjadi bagian penting dalam model flipped classroom karena mendorong siswa tidak hanya memahami materi, tetapi juga mampu mengkomunikasikan pemikiran kritis mereka secara matang dengan bantuan *scaffolding* dari guru secara bertahap.

Siswa diberikan *posttest* pada masing-masing kelas setelah semua pembelajaran dilaksanakan. *Posttest* ini diberikan pada pertemuan terakhir atau pertemuan kelima. Tujuan *posttest* ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi PtLSV setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelompok, yaitu kelompok flipped classroom dan kelompok konvensional. Adapun data hasil *posttest* dari setiap kelas dalam bentuk statistik deskriptif disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Data Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Data Statistika	Kelas Flipped classroom	Kelas Konvensional
Banyak Siswa	30	30
Rata-Rata	71,33	44,30
Simpangan Baku	291,33	501,04
Nilai Maksimum	100	85
Nilai Minimum	39	8
Skor Maksimum Ideal (SMI)	100	

Pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa SMP yang mendapatkan model pembelajaran flipped classroom dengan teknik scaffolding lebih tinggi secara signifikan daripada pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa SMP yang mendapatkan model pembelajaran konvensional pada materi PtLSV. Hal ini mengartikan bahwa secara statistik model pembelajaran flipped classroom dengan teknik scaffolding memang lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa model flipped classroom efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terbukti dari perbedaan signifikansi skor *pretest* dan *posttest*²¹. Selain itu, sejalan pula dengan penelitian yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis scaffolding memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, karena bantuan terstruktur yang diberikan di awal yang memungkinkan siswa melakukan interpretasi, analisis, evaluasi dan penyusunan argumen secara lebih akurat²².

Secara deskriptif, dapat disimpulkan bahwa rata-rata pencapaian atau *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok flipped classroom relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok konvensional. Selanjutnya, untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak, maka

²¹ Nanda Sri Alfina dkk., "Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Di Sma Negeri 1 Angkola Barat," *Jurnal MathEdu* 4, no. 1 (2021): 97–106.

²² Asih Miatun, *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Pengaruh geogebra online berbasis scaffolding dan tingkat self-regulated learning terhadap kemampuan berpikir kritis*, 15, no. 2 (2020): 124–36.

diperlukan uji statistik inferensial menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Kelas	<i>Shapiro-Wilk</i>			Keputusan
	Statistik	df	Sig.	
Kelas Flipped classroom	0,947	30	0,140	H_0 diterima
Kelas Konvensional	0,959	30	0,294	H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 4 menunjukkan bahwa nilai Sig. pada kelas flipped classroom sebesar 0,140 sedangkan nilai Sig. pada kelas konvensional sebesar 0,294. Kedua nilai Sig. tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memenuhi asumsi normalitas. Asumsi normalitas pada semua kelas flipped classroom dan kelas konvensional terpenuhi, maka selanjutnya adalah uji homogenitas varians yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Varians

<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>	
F	Sig.
1,762	0,190

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji levene's yang merupakan uji homogenitas varians menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,190. Nilai ini lebih besar daripada taraf signifikansi 0,05 sehingga keputusan yang diambil adalah menerima H_0 . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa varians data posttest kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas flipped classroom dan kelas konvensional adalah homogen atau memiliki varians yang sama.

Oleh karena itu, kedua data bersifat homogen serta saling bebas, maka pengujian perbedaan rata-rata posttest kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas flipped classroom dan kelas konvensional dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji-t dua sampel independen.

Tabel 6. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Posttest	<i>T-test for Equality of Means</i>		
	t	df	Sig.(2-tailed)
<i>Equal variances assumed</i>	-5,260	58	0,000
<i>Equal variances not assumed</i>	-5,260	54,203	0,000

Pada Tabel 6 disajikan hasil uji perbedaan rata-rata (*independent sample t-test*) skor posttest kemampuan berpikir kritis antara kelas flipped classroom dan kelas konvensional. Uji dilakukan dengan dua asumsi, yaitu *equal variances assumed* dan *equal variances not assumed*. Nilai Sig.(2-tailed) pada kedua asumsi adalah $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil posttest siswa kelas flipped classroom dan kelas konvensional.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas flipped classroom yaitu model pembelajaran flipped classroom dengan teknik scaffolding berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi PtLSV, karena hasil posttest di kelas tersebut berbeda secara berarti dibandingkan dengan kelas konvensional.

Selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan model pembelajaran flipped classroom dengan teknik scaffolding terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi PtLSV dapat dilihat dari besar indeks *Cohen's d* yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Besar Pengaruh Perlakuan (*Effect Size*)

<i>Cohen's d Effect size (d)</i>	Interval	Interpretasi Kategori
1,36	$ES = 1,36 > 1,00$	Tinggi

Berdasarkan Tabel 7 nilai *Cohen's d Effect Size* yaitu 1,36 dimana nilai ini berada pada interval $ES > 1,00$. Indeks tersebut menunjukkan bahwa efek pengaruh dari penerapan model pembelajaran flipped classroom dengan teknik scaffolding tergolong tinggi untuk mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi PtLSV.

Temuan positif ini tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran flipped classroom yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi lebih awal melalui video, modul, LKPD atau contoh soal pada tahap *pra-class*. Pada tahap ini, guru memberikan bentuk scaffolding awal berupa penjelasan tambahan, pertanyaan pemantik dan kritis. Sejalan dengan itu, penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa pemberian scaffolding pada tahap *pra-class* mampu meningkatkan kesiapan kognitif siswa dalam berpikir tingkat tinggi dan menyelesaikan tugas yang lebih kompleks²³.

Kegiatan *in-class* pada pembelajaran flipped classroom memungkinkan guru fokus pada diskusi kritis di kelas, pemecahan masalah dan kegiatan refleksi berpikir. Pada fase ini scaffolding lanjutan diberikan dalam bentuk arahan strategi, klarifikasi konsep, contoh penalaran dan pertanyaan

²³ Rini Wahyu Fajriani dkk., "Pemberian Scaffolding dalam Bahan Belajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa," *Pendipa: Journal of Science Education*, 2021.

argumentasi yang kritis. Hal ini selaras dengan hasil temuan yang menyatakan bahwa scaffolding dalam diskusi kelas membantu siswa menstrukturkan cara berpikir dan meningkatkan kualitas argumentasi siswa²⁴.

Tahap *pasca-class* juga memiliki peran penting, yaitu siswa dapat diarahkan untuk merefleksi proses berpikir dan strategi yang telah digunakan. Scaffolding pada tahap refleksi diberikan melalui umpan balik, pertanyaan evaluatif serta contoh alternatif penyelesaian. Kegiatan ini terbukti membantu siswa menilai kembali logika pikirnya dan memperbaiki kelemahan penalaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa refleksi terbimbing atau *scaffolding* terbukti dapat menumbuhkan pemikiran kritis dengan mendorong individu untuk mempertanyakan asumsi mereka, menganalisis tindakan mereka dan mempertimbangkan alternatif lain²⁵.

Dengan demikian, pemberian scaffolding yang terstruktur di setiap tahapan model flipped classroom mulai dari penyiapan kognitif siswa di awal pembelajaran (*pra-class*), stimulasi argumentatif di dalam kelas (*in-class*) hingga evaluasi mandiri di akhir pembelajaran (*pasca-class*), secara keseluruhan menciptakan ekosistem belajar yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal PtLSV.

Kesimpulan

Berdasarkan temuan yang telah dibahas sebelumnya, maka penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model flipped classroom dengan teknik scaffolding berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada materi PtLSV. Kombinasi model *flipped classroom* dan teknik *scaffolding* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh perolehan nilai *Cohen's effect size* sebesar 1,36 yang termasuk dalam kategori tinggi.

Model flipped classroom dengan teknik scaffolding memberikan *effect size* pada kategori tinggi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Meskipun demikian, peneliti ini masih terbatas pada ruang lingkup materi PtLSV di jenjang SMP. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan menerapkan model dan teknik ini pada materi matematika lainnya atau jenjang pendidikan yang berbeda, serta mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan matematis lain, seperti pemecahan masalah, komunikasi matematis, atau kreativitas, guna

²⁴ Rosanda Zuly Safitri dkk., *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti Efektivitas Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting Terhadap Kemampuan Argumentasi Materi Asam Basa*, 12 (2025): 1017-30.

²⁵ Moretlo Tlale-Mkhize dan Janet Liebenberg, "Reflective Practice to Foster Critical Thinking among Students," *International Conference on Multidisciplinary Research (MyRes) 7th-9th November 2024, Pearle Beach Resort & Spa, Mauritius*, advance online publication, 2024, <https://doi.org/10.26803/MyRes.2024.21>.

memperkuat temuan dan memperluas kontribusi penelitian di bidang pendidikan matematika.

Daftar Pustaka

- Afif, Zahra Ulayya, dan Nining Setyaningsih. *Students' mathematical critical thinking ability in solving HOTS problems*. t.t. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0262127>.
- Ahmad Syajili, dan Agus Maman Abad. "Efektivitas Model Pembelajaran Flipped Classroom Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Peserta Didik Pada Masa Pandemi Covid-19." *Jurnal Pendidikan Indonesia* 2, no. 10 (2021): 1639–50.
- Alfina, Nanda Sri, Muhammad Syahril Harahap, dan Rahmatika Elidra. "Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Di Sma Negeri 1 Angkola Barat." *Jurnal MathEdu* 4, no. 1 (2021): 97–106.
- Bergmann, Jonathan, dan Aaron Sams. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education (ISTE), 2023.
- Cohen, Jacob. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 1988.
- Danuri, Danuri, dan Aunora Sukma Choirunisa. "Pengembangan E-Modul Matematika Model Flipped Classroom pada Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis." *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an* 9, no. 2 (2023): 196–205. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v9i2.13710>.
- Fajriani, Rini Wahyu, M. Naswir, dan Harizon Harizon. "Pemberian Scaffolding dalam Bahan Belajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa." *Pendipa: Journal of Science Education*, 2021.
- Fitria, Saidah Nur, dan Sutirna. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VII pada Soal Cerita Materi PLSV dan PTLNV*. t.t. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v6i2.14902>.
- Kusumawati, Indah Tri, Joko Soebagyo, dan Ishaq Nuriadin. "Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Penerapan Model PBL Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme." *JURNAL MathEdu* 5, no. 1 (2022): 13–18.
- Miatun, Asih. *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Pengaruh geogebra online berbasis scaffolding dan tingkat self-regulated learning terhadap kemampuan berpikir kritis*. 15, no. 2 (2020): 124–36.
- Parameswari, Pradina, dan Tjang Daniel Chandra. *Pelaksanaan Scaffolding untuk Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PtLSV*. 2018, 656–70.
- Sa'adilla, Safia, Sofiyan Sofiyan, dan Fadilah Fadilah. "Dengan Menggunakan Model Teams Games TouPuspita Vivi, & Parma Dewi Ika. (2021). Efektifitas E-LKPD Berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Cendekia Jurnal

- Pendidikan Matematika, 05(01), 86–96. Sa’adil.” *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)* 3, no. 1 (2022): 28–35.
- Safitri, Rosanda Zuly, Muhammad Rusdi, Muhammad Haris, Effendi Hasibuan, Pendidikan Kimia, dan Universitas Jambi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti Efektivitas Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting Terhadap Kemampuan Argumentasi Materi Asam Basa*. 12 (2025): 1017–30.
- Saputri, Resti, Nintin Nurlela, Yuyun Elizabeth Patras, dkk. “Efektifitas E-LKPD Berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 7, no. 2 (2023): 65–74. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4767>.
- Sidik, Geri Syahril. *What Are the Learning Obstacles in Students ' Algebraic Thinking During the Introduction of Plane Geometry Material ? ¿ Cuáles son los obstáculos de aprendizaje en el pensamiento algebraico de los estudiantes durante la introducción del material de geometría plana ?* 2025. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251160>.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kebijakan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D)*. 2019.
- Susanti, Zainal Abidin, dan Mirda. *ANALISIS BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA SMP / MTs*. 2021, 112–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/jmes.v5i2.19619>.
- Susilowati, Nanik, Rochmad, dan Ani Rusilowati. “Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Learning Cycle 7E dengan Scaffolding.” *Seminar Nasional Pascasarjana*, 2019, 213–17.
- Syafril, S., N. R. Aini, Netriwati, A. Pahrudin, N. E. Yaumas, dan Engkizar. “Spirit of Mathematics Critical Thinking Skills (CTS).” *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012069>.
- Tlale-Mkhize, Moretlo, dan Janet Liebenberg. “Reflective Practice to Foster Critical Thinking among Students.” *International Conference on Multidisciplinary Research (MyRes) 7th-9th November 2024, Pearle Beach Resort & Spa, Mauritius*, advance online publication, 2024. <https://doi.org/10.26803/MyRes.2024.21>.
- Trúsiková, Anna, dan Klára Velmovská. “Indicators of critical thinking and physics experiments.” *Journal of Physics: Conference Series* 2297, no. 1 (2022). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2297/1/012011>.
- Vygotsky, L. S. *Mind in Society The Development of Higher Psychological Processes*. 1978.
- Xia, Xiaoying. *Exploration and Practice of Flipped Classroom Model in Education Research Methods Course Based on Blended Learning*. 2023. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/CCAT59108.2023.00052>.
- Yudianto, Muftihatul Azizah; Sunardi; *Students' mathematical literacy ability in solving story problems*. t.t. <https://doi.org/10.1063/5.0105227>.