

Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Liveworksheets Terhadap Berpikir Kritis dan Efikasi Diri

Ni Wayan Intan Permatasari*¹, I Wayan Santyasa², Ketut Agustini³, Ni Nyoman Parwati⁴, I Komang Sudarma⁵

^{1,2,3,4,5} Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha

e-mail: *intan.permatasari.2@student.undiksha.ac.id, santyasa@undiksha.ac.id, ketutagustini@undiksha.ac.id, nyoman.parwati@undiksha.ac.id, ik-sudarma@undiksha.ac.id

Abstract. Critical thinking skills and self-efficacy play a crucial role in mathematics learning; however, both remain relatively low due to the dominance of conventional methods and the limited use of technology. This study aims to analyze the effect of Discovery Learning with Liveworksheets (DLLW), Discovery Learning (DL), and Direct Instruction (DI), while controlling for prior knowledge. This study employed a quasi-experimental design with data analysis conducted via MANCOVA by involving prior knowledge as a covariate. The analysis was performed using SPSS at a significance level of 0.05. The sample consisted of 135 seventh-grade students divided into three groups. Research instruments included a valid and reliable critical thinking skills test and a self-efficacy questionnaire. The analysis results indicated significant simultaneous differences among the groups. Further tests revealed that the DLLW group significantly outperformed both the DL and DI groups in both critical thinking skills and self-efficacy. These findings indicate that the integration of Discovery Learning with Liveworksheets is more effective than the comparison groups in improving students' critical thinking skills and self-efficacy.

Keyword: Discovery Learning, Liveworksheets, Critical Thinking, Self-Efficacy.

Abstrak. Kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika, namun keduanya masih tergolong rendah akibat dominasi metode konvensional dan kurangnya pemanfaatan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kemampuan tersebut pada siswa yang dibelajarkan menggunakan Discovery Learning berbantuan Liveworksheets (DLLW), Discovery Learning (DL), dan Direct Instruction (DI) dengan mengontrol kemampuan awal. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu dengan analisis data melalui MANCOVA dengan menempatkan kemampuan awal sebagai kovariat. Analisis dilakukan berbantuan SPSS pada taraf signifikansi 0,05. Sampel terdiri atas 135 siswa kelas VII yang dibagi ke dalam tiga kelompok. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan berpikir kritis dan angket efikasi diri yang valid dan reliabel. Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan signifikan secara simultan antar kelompok. Uji lanjut mengungkapkan bahwa kelompok DLLW secara signifikan lebih unggul dibandingkan kelompok DL dan DI pada variabel kemampuan berpikir kritis maupun efikasi diri. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi Discovery Learning dengan Liveworksheets lebih efektif dibandingkan kelompok pembandingan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri siswa.

Kata Kunci: Discovery Learning, Liveworksheets, Berpikir Kritis, Efikasi Diri

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan proses memahami informasi, tetapi juga mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, serta menyelesaikan permasalahan secara logis dan rasional (Handayani et al., 2021). Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, keterampilan berpikir kritis menjadi landasan utama dalam membentuk peserta didik yang mampu menghadapi berbagai tantangan kompleks serta mengambil keputusan secara tepat (Rosnaeni, 2021; Wang & Abdullah, 2024). Selain itu, efikasi diri juga memiliki peran yang tidak kalah penting, karena berkaitan dengan keyakinan individu dalam mengerjakan tugas, mengatasi hambatan, serta mencapai tujuan pembelajaran (Pratikayanti & Putra, 2021).

Dalam pembelajaran matematika, kedua variabel ini memiliki keterkaitan fungsional yang erat; kemampuan berpikir kritis memerlukan ketekunan mental yang didorong oleh efikasi diri yang kuat agar siswa tidak mudah menyerah saat menghadapi persoalan yang kompleks (Mahmudah & Hermanto, 2024; Wahyuni et al., 2025). Sebaliknya, keberhasilan siswa dalam melakukan analisis kritis akan memperkuat keyakinan mereka terhadap kemampuan diri sendiri (Baiduri & Usmiyatun, 2025). Oleh karena itu, mengkaji kedua variabel ini secara bersamaan menjadi krusial untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai kesiapan siswa, baik

dari aspek kognitif maupun afektif, dalam mencapai hasil belajar yang optimal. Pengembangan kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri perlu dilakukan secara seimbang agar siswa mampu belajar secara optimal. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri perlu dilakukan secara seimbang agar siswa mampu belajar secara optimal.

Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kedua kemampuan tersebut masih belum berkembang secara maksimal pada siswa SMP. Siswa sering mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan masalah, menyusun alasan yang tepat, serta menarik kesimpulan secara logis (Rosmalinda et al., 2021; Hasanah & Aini, 2021). Temuan lain juga menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa masih berada pada kategori rendah (Fitri et al., 2023). Dari sisi afektif, rendahnya efikasi diri terlihat dari sikap ragu, kurang percaya diri, serta minimnya partisipasi dalam kegiatan pembelajaran. Kondisi ini diperkuat oleh dampak pembelajaran pascapandemi yang tidak hanya memengaruhi capaian akademik, tetapi juga menurunkan motivasi dan kepercayaan diri siswa (Nastiti et al., 2023).

Hal ini sejalan dengan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Blahbatuh yang menunjukkan adanya penurunan signifikan pada kemampuan numerasi siswa, di mana rerata skor ulangan harian pada materi geometri dan aljabar masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Selain itu, ditemukan gejala rendahnya kepercayaan diri siswa dalam

menyelesaikan permasalahan matematika yang kompleks, yang terlihat dari kecenderungan siswa untuk ragu-ragu dalam menjawab pertanyaan guru serta ketergantungan yang tinggi pada instruksi langsung tanpa mencoba mengeksplorasi solusi secara mandiri.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri tersebut tidak terlepas dari penerapan model pembelajaran yang masih didominasi pendekatan konvensional. Pembelajaran yang berpusat pada guru cenderung membuat siswa bersikap pasif dan kurang terlibat dalam proses pembelajaran (Rahmawati & Hidayah, 2023). Secara spesifik, dominasi metode konvensional menyebabkan siswa terbiasa menerima jawaban instan tanpa melalui proses penalaran yang mendalam, sehingga indikator berpikir kritis seperti kemampuan analisis dan evaluasi tidak terasah secara optimal. Dari sisi afektif, ketergantungan pada instruksi guru membatasi ruang bagi siswa untuk bereksplorasi secara mandiri, yang pada akhirnya menurunkan efikasi diri mereka karena merasa tidak mampu menyelesaikan persoalan matematika tanpa bantuan langsung. Kondisi ini menghambat siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta menurunkan kepercayaan diri dalam menyampaikan ide dan menyelesaikan masalah. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa pembelajaran yang monoton dan kurang inovatif menjadi salah satu penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa (Arimbawa et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif

sekaligus mendorong pengembangan kemampuan kognitif dan afektif secara bersamaan.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah model *Discovery Learning*. Model ini menekankan pada proses penemuan konsep melalui kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah, sehingga siswa berperan aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri (Asyidiq & Rahmah, 2024). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui keterlibatan aktif dalam proses analisis dan penyelesaian masalah (Suwarno et al., 2022; Halim & Wulandari, 2024). Selain itu, pemanfaatan media digital interaktif seperti *Liveworksheets* dapat mendukung proses pembelajaran melalui penyajian materi yang lebih menarik, interaktif, serta memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa (Alvioniyati & Pujosusanto, 2022; Juwana & Fitriana, 2023). Integrasi *Liveworksheets* ke dalam sintaks *Discovery Learning* memberikan sinergi yang memperkuat aspek kognitif dan afektif siswa.

Secara teoritis, fitur interaktif pada *Liveworksheets* seperti *drag and drop*, video tutorial, dan *self-correction* memfasilitasi tahap *data collection* dan *data processing* dalam *Discovery Learning* menjadi lebih terstruktur, sehingga merangsang ketajaman analisis siswa dalam menemukan konsep secara kritis. Di sisi lain, fitur umpan balik instan pada *Liveworksheets* memungkinkan siswa mengetahui tingkat keberhasilan mereka secara

langsung, yang secara psikologis mampu memvalidasi kemampuan diri dan memupuk efikasi diri siswa selama proses penemuan berlangsung. Dengan demikian, kombinasi model dan media ini tidak hanya memandu siswa berpikir lebih sistematis, tetapi juga membangun kepercayaan diri yang kuat dalam menghadapi tantangan matematika (Ratminingsih et al., 2024). Penggunaan teknologi ini juga sejalan dengan tuntutan pembelajaran di era digital yang menekankan pentingnya literasi teknologi dalam proses belajar (Mustofa, 2021).

Berbagai studi menunjukkan bahwa integrasi model pembelajaran dengan media digital mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta hasil belajar siswa (Utami, 2023; Parwatha et al., 2025). Pembelajaran yang memadukan *Discovery Learning* dengan media interaktif memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi konsep, sehingga berdampak pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri. Meskipun demikian, terdapat celah penelitian yang mendasari pentingnya studi ini. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan *Liveworksheets* terhadap kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri secara simultan, yang sejauh ini masih jarang dilakukan secara bersamaan dalam satu bingkai analisis multivariat. Selain itu, penelitian ini melakukan perbandingan yang lebih komprehensif dengan melibatkan tiga model sekaligus (*Discovery Learning* dengan *Liveworksheets*, *Discovery Learning* tanpa media, dan *Direct Instruction*)

untuk memvalidasi efektivitas media digital secara murni.

Hal yang paling membedakan adalah penggunaan kemampuan awal sebagai variabel kovariat dalam analisis MANCOVA, guna memastikan bahwa hasil yang diperoleh benar-benar merupakan efek dari perlakuan model pembelajaran, bukan sekadar pengaruh kemampuan dasar siswa. Fokus penelitian pada jenjang SMP juga memberikan kontribusi praktis yang relevan mengingat fase ini merupakan masa transisi krusial dalam perkembangan kognitif siswa.. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan *Liveworksheets* terhadap kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri siswa kelas VII SMP Negeri 1 Blahbatuh.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Penggunaan desain ini dimaksudkan untuk mengestimasi adanya pengaruh atau kecenderungan hubungan kausalitas antara perlakuan dengan variabel terikat dengan melibatkan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen (Santyasa, 2023). Penelitian dilakukan pada kelompok belajar yang sudah ada, karena struktur kelas tidak dapat diubah, mengakibatkan keterbatasan dalam pengaturan dan pengendalian variabel. Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Blahbatuh dengan total populasi sebanyak 494 siswa kelas VII. Penelitian berlangsung pada tahun ajaran 2025-2026 dengan perlakuan diterapkan mulai

bulan Januari 2026 sampai dengan bulan Maret 2026.

Terdapat tiga kelompok siswa yang dipilih dengan melakukan pengacakan terhadap kelas-kelas siswa dengan masing-masing kelompok terdiri atas 45 siswa kelas VII. Kelas VII H terdiri dari 45 orang siswa sebagai kelompok eksperimen 1 yang akan dibelajarkan dengan model Discovery Learning berbantuan Liveworksheets, kelas VII I terdiri dari 45 orang siswa sebagai kelompok eksperimen 2 yang akan dibelajarkan dengan model Discovery Learning, serta kelas VII J terdiri dari 45 orang siswa sebagai kelompok kontrol yang akan dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung (Direct Instruction). Variabel kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan tes berpikir kritis dalam bentuk tes uraian, sedangkan variabel efikasi diri diukur dengan teknik non-tes menggunakan angket efikasi diri. Tes berpikir kritis pada pre-test dan post-test menggunakan lima butir soal yang berbeda namun bersifat ekuivalen.

Kesetaraan antara perangkat soal *pre-test* dan *post-test* telah diuji melalui uji validitas isi (*content validity*) oleh ahli serta uji coba instrumen untuk memastikan tingkat kesukaran dan daya pembeda yang sebanding. Kedua perangkat soal disusun berdasarkan kisi-kisi indikator berpikir kritis yang sama dengan tingkat kompleksitas kognitif yang setara sesuai taksonomi Bloom. Selain itu, hasil uji reliabilitas bentuk paralel menunjukkan koefisien yang tinggi ($r > 0,70$), sehingga perbedaan skor antara *pre-test* dan *post-test* dapat dipastikan mencerminkan perubahan

kemampuan siswa, bukan karena perbedaan tingkat kesulitan soal.

Efikasi diri diukur menggunakan angket skala Likert 5 gradasi (30 butir) yang dikembangkan berdasarkan kisi-kisi pada Tabel 2. Dalam analisis MANCOVA, skor *pre-test* dioperasionalkan sebagai variabel kovariat untuk mengontrol kemampuan awal siswa secara statistik. Hal ini bertujuan mengeliminasi bias akibat perbedaan baseline antar kelompok, sehingga diperoleh skor *post-test* yang terkoreksi (*adjusted means*). Melalui prosedur ini, signifikansi perbedaan skor akhir murni merepresentasikan efek perlakuan model DLLW, DL, dan DI, bukan kontribusi kemampuan awal siswa.

Tabel 1. Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP

Aspek	Indikator
Interpretasi	Mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang diberikan
Analisis	Merencanakan solusi masalah melibatkan proses transformasi masalah matematika.
Evaluasi	Menggunakan strategi yang tepat, lengkap dan benar dalam menyelesaikan soal serta benar dalam melakukan perhitungan dan penjelasan
Inferensi	Menarik kesimpulan yang tepat, lengkap, dan sesuai dengan permasalahan

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Efikasi Diri Matematika Siswa SMP

Aspek	Indikator
Level	Memiliki keyakinan terhadap kemampuan untuk dapat menyelesaikan tugas yang sulit, memiliki keyakinan untuk menjawab setiap pertanyaan yang diajukan dan memiliki keyakinan untuk menghadapi persoalan yang sulit di sekolah.
Generality	Kemampuan menyikapi berbagai situasi dengan sikap positif,

	menunjukkan sikap mampu untuk memahami setiap pembelajaran, dan menunjukkan sikap keyakinan diri pada setiap proses pembelajaran.
Strength	Usaha untuk menghadapi setiap tantangan, memiliki sikap pantang menyerah ketika mengalami hambatan dalam menyelesaikan permasalahan saat proses pembelajaran dan memiliki komitmen untuk menyelesaikan setiap tugas yang diberikan.

Setiap instrumen yang digunakan pada penelitian ini telah diuji validitas dan reliabilitasnya yang melibatkan para ahli dan pengujian lapangan bersama para peserta didik di jenjang yang berbeda. Melalui metode uji Gregory, instrumen tes berpikir kritis dan non-tes efikasi diri telah mencapai kriteria validitas isi sangat tinggi dengan koefisien validitas isi untuk instrumen tes dan non-tes berturut-turut 0,80 dan 1,00. Hasil uji instrumen secara empiris menunjukkan setiap instrumen bernilai valid serta reliabel dengan skor hasil analisis alpha Cronbach untuk instrumen tes berpikir kritis dan angket efikasi diri secara berurutan adalah 0,719 dan 0,920. Nilai koefisien alpha untuk pengukuran reliabilitas instrumen yang digunakan ini telah memenuhi kriteria minimum reliabilitas tes yaitu 0,7 sehingga instrumen dapat digunakan untuk mengukur variabel dengan baik (Ghozali, 2018).

Penelitian ini menerapkan analisis data dengan statistik deskriptif serta statistik inferensial untuk menguji hipotesis. Dalam hal ini, hipotesis diuji dengan teknik uji multivariat MANCOVA serta melibatkan berbagai pengujian prasyarat seperti normalitas data, homogenitas, linieritas, kolinieritas, dan melakukan uji lanjut untuk meninjau pengaruh

perlakuan secara lebih mendalam. Pengujian hipotesis menggunakan analisis MANCOVA melalui SPSS 30 pada taraf signifikansi 0,05. Sebelum analisis, dilakukan uji asumsi yang meliputi: (1) normalitas (Kolmogorov-Smirnov), (2) homogenitas varians dan matriks varians-kovarians (Levene's Test & Box's M), (3) linearitas antara kovariat dan variabel terikat, serta (4) multikolinearitas. Selain itu, dipastikan terpenuhinya asumsi homogenitas lereng regresi (*homogeneity of regression slopes*) untuk menjamin tidak adanya interaksi antara kelompok perlakuan dengan kovariat (kemampuan awal), sehingga penggunaan MANCOVA sebagai pengontrol statistik dinyatakan valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data kemampuan berpikir kritis (KBK) dan efikasi diri (ED) dikumpulkan melalui enam pertemuan pada ketiga kelompok. Ringkasan statistik deskriptif disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Statistik	Kelompok					
	Kontrol		Eksperimen 2		Eksperimen 1	
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Rata-Rata	26,84	32,05	30,00	36,11	26,70	40,25
Nilai Maksimum	38,00	40,00	42,00	44,00	38,00	50,00
Nilai Minimum	16,00	23,00	18,00	26,00	13,00	32,00
Nilai Tengah	26,00	31,50	30,00	36,50	27,00	40,00
Standar Deviasi	27,41	17,44	24,77	21,27	29,70	17,31

Setelah seluruh asumsi terpenuhi—termasuk normalitas, homogenitas, dan homogenitas koefisien regresi—dilakukan uji MANCOVA untuk menguji pengaruh simultan dengan mengontrol kemampuan awal (*pre-test*).

Tabel 4. Statistik Deskriptif Efikasi Diri Siswa SMP Kelas VII

Statistik	Kelompok					
	Kontrol		Eksperimen 2		Eksperimen 1	
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Rata-rata	97,11	100,33	108,04	110,67	110,11	117,22
Maksimum	119,00	125,00	123,00	128,00	123,00	133,00
Minimum	81,00	85,00	95,00	97,00	92,00	99,00
Nilai Tengah	98,00	100,00	109,00	111,00	111,00	118,00
Standar Deviasi	76,65	69,32	62,18	47,09	55,92	60,13

Data pada Tabel 3 menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada seluruh kelompok, dengan capaian tertinggi pada kelompok DLLW. Meskipun terdapat variasi minor pada rerata awal antar kelompok, hal ini telah diatasi melalui penggunaan analisis MANCOVA yang menempatkan skor *pre-test* sebagai kovariat. Dengan demikian, perbandingan efektivitas model pada tahap akhir didasarkan pada rerata yang telah disesuaikan (*adjusted means*), sehingga perbedaan hasil yang dilaporkan murni merupakan dampak dari intervensi model pembelajaran, bukan karena pengaruh perbedaan kemampuan awal maupun efikasi diri awal siswa. Pada variabel efikasi diri, data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh kelompok juga mengalami peningkatan setelah pembelajaran, dengan peningkatan tertinggi pada kelompok DLLW. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbantuan Liveworksheets lebih efektif dalam meningkatkan efikasi diri siswa dibandingkan model lainnya.

Uji normalitas menunjukkan bahwa data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal ($p > 0,05$). Uji

homogenitas matriks kovarian menggunakan uji Box's M menunjukkan bahwa data memiliki matriks kovarian yang homogen ($p > 0,05$). Selanjutnya, uji homogenitas varians menunjukkan bahwa varians data pada masing-masing kelompok juga homogen.

Sebelum pengujian hipotesis, seluruh asumsi MANCOVA telah terpenuhi. Hasil uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov) menunjukkan data berdistribusi normal ($p > 0,05$), sementara uji homogenitas varians (Levene's Test) menunjukkan varians data homogen. Uji homogenitas matriks varians-kovarians (Box's M) menghasilkan nilai $F = 1,12$ dengan $p = 0,215 > 0,05$; yang berarti matriks kovarians antar kelompok setara. Selanjutnya, asumsi linearitas antara kovariat dan variabel terikat terpenuhi ($p < 0,05$ pada uji linearitas). Yang paling krusial, uji homogenitas lereng regresi menunjukkan tidak ada interaksi antara kelompok perlakuan dan kovariat ($F = 0,85$; $p = 0,450 > 0,05$), sehingga penggunaan skor *pre-test* sebagai kovariat dinyatakan valid secara statistik.

Hasil uji kolinearitas menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang kuat antar variabel dependen, sehingga tidak terjadi multikolinearitas. Dengan demikian, seluruh asumsi analisis MANCOVA telah terpenuhi. Hasil uji multivariat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Multivariat

Statistik	Nilai	F	Sig
<i>Pillai's Trace</i>	0,466	19,769	<0,001
<i>Wilks' Lambda</i>	0,537	23,516	<0,001
<i>Hotelling's Trace</i>	0,856	27,382	<0,001
<i>Roy's Largest Root</i>	0,848	55,127	<0,001

Hasil uji multivariat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara simultan pada kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri siswa berdasarkan perbedaan model pembelajaran ($p < 0,05$).

Hasil uji selanjutnya secara univariat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Univariat

Variabel Terikat	F	Sig
Post-Test Berpikir Kritis	29,395	< 0,001
Post-Test Efikasi Diri	31,127	< 0,001

Berdasarkan hasil uji hipotesis univariat pada variabel kemampuan berpikir kritis, diperoleh nilai F sebesar 29,395 dengan nilai signifikansi kurang dari 0,001. Nilai signifikansi tersebut berada di bawah taraf signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan model Discovery Learning berbantuan Liveworksheets, Discovery Learning, dan Direct Instruction pada mata pelajaran matematika. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan model pembelajaran yang diterapkan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain itu, pada variabel efikasi diri, ditemukan nilai F hitung 31,127 dengan $sig < 0,001$ yang juga menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat efikasi diri siswa dalam menghadapi pembelajaran matematika. Hasil pengujian hipotesis secara univariat ini kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut untuk menemukan secara mendalam perbedaan pengaruh yang terjadi di masing-masing kelompok atau kelas

perlakuan yang diberikan. Hasil uji lanjut dengan metode Pairwise Compararisons dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut

Dependent Variable	(P) Kelas	(Q) Kelas	Mean's DifferentSig (P-Q)
Post-Test Kemampuan Berpikir Kritis	Kontrol	Eksperimen 2	-3,785 0,002
		Eksperimen 1	-8,191 < 0,001
	Eksperimen 2	Kontrol	3,785 0,002
		Eksperimen 1	-4,406 < 0,001
Post-Test Efikasi Diri	Eksperimen 1	Kontrol	8,191 < 0,001
		Eksperimen 2	4,406 < 0,001
	Kontrol	Eksperimen 2	-9,149 < 0,001
		Eksperimen 1	-15,320 < 0,001
Post-Test Efikasi Diri	Eksperimen 2	Kontrol	9,149 < 0,001
		Eksperimen 1	-6,171 0,001
	Eksperimen 1	Kontrol	15,320 < 0,001
		Eksperimen 2	6,171 0,001

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok memiliki perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis. Kelompok Discovery Learning (DL) menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan Direct Instruction (DI), sedangkan kelompok Discovery Learning berbantuan Liveworksheets (DLLW) memiliki hasil tertinggi dibandingkan kedua kelompok lainnya.

Pada variabel efikasi diri, hasil yang sama juga ditunjukkan, dimana seluruh pasangan kelompok berbeda secara signifikan. Kelompok DLLW menunjukkan tingkat efikasi diri tertinggi, diikuti oleh DL, dan DI sebagai yang terendah.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh signifikan model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis (KBK) dan

efikasi diri (ED) siswa secara simultan, setelah mengontrol kemampuan awal ($p < 0,001$). Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi *Discovery Learning* (DL) dan *Liveworksheets* (LW) memberikan sinergi yang lebih kuat dibandingkan model konvensional maupun DL tanpa media.

Keunggulan kelompok DLLW berakar pada pendekatan konstruktivisme kognitif. Dalam sintaks DL, siswa didorong mengonstruksi pengetahuan melalui eksplorasi dan pemecahan masalah secara mandiri (Ozdem-Yilmaz & Bilican, 2025; Silaban et al., 2026). Penggunaan LW memperkuat proses ini dengan menyediakan aktivitas terstruktur dan umpan balik instan yang krusial untuk validasi mandiri (N. P. M. A. R. Putri et al., 2025). Secara teoritis, keberhasilan siswa dalam menemukan konsep secara mandiri melalui bantuan media interaktif inilah yang secara simultan mengasah ketajaman analisis (KBK) sekaligus memupuk kepercayaan diri (ED) mereka (Ratminingsih et al., 2024).

Perbedaan capaian antar kelompok juga berkaitan erat dengan tingkat keterlibatan siswa. Pada kelompok DLLW, fitur interaktif media digital meningkatkan partisipasi aktif dibandingkan kelompok DL yang masih membutuhkan arahan guru secara intensif, maupun kelompok *Direct Instruction* yang cenderung pasif. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran berpusat pada siswa dan pemanfaatan teknologi mampu meningkatkan motivasi serta ketahanan siswa dalam menghadapi kesulitan matematika (Aldalur & Perez, 2023; Mahmudah & Hermanto, 2024).

Implikasinya, penerapan DL berbantuan media digital seperti LW dapat menjadi alternatif efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Keberhasilannya bergantung pada rancangan aktivitas yang adaptif dan kesiapan siswa dalam bereksplorasi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengoptimalkan integrasi teknologi pada cakupan materi yang lebih luas guna memperkuat generalisasi temuan ini.

SIMPULAN (PENUTUP)

Penelitian menyimpulkan bahwa model *Discovery Learning* berbantuan *Liveworksheets* (DLLW) secara signifikan lebih efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri siswa dibandingkan model *Discovery Learning* (DL) dan *Direct Instruction* (DI) setelah mengontrol kemampuan awal. Integrasi media digital interaktif dalam pembelajaran berbasis penemuan terbukti mengoptimalkan keterlibatan siswa serta mensinergikan pengembangan aspek kognitif dan afektif secara simultan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan pada konteks materi, jenjang pendidikan, serta desain pembelajaran yang lebih variatif guna memperkuat generalisasi temuan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akihary, W., Maruanaya, R. F., Lestuny, C., & Maruanaya, S. P. (2023). The YouTube-assisted discovery learning model: Improving students' cognitive learning outcomes and critical thinking. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 17(4), 548–554.

- <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i4.20851>
- Aldalur, I., & Perez, A. (2023). Gamification and discovery learning: Motivating and involving students in the learning process. *Heliyon*, 9(1), e13135. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13135>
- Alvioniyati, V. T., & Pujosusanto, A. (2022). Efektivitas Pembelajaran Daring Menggunakan Liveworksheet pada Mata Pelajaran Bahasa Jerman Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Taman. *LATERNE*, 11(03), 106–117. <https://doi.org/10.26740/lat.v11n03.p106-117>
- Arimbawa, G. P. A., Parwati, N. N., Agustini, K., Suartama, I. K., & Sudarma, K. (2025). The effectiveness of microlearning-based e-modules in improving critical thinking abilities of vocational high school students. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 8(3), 235–247. <https://journal-fip.um.ac.id/index.php/jktp/article/view/2916>
- Aryani, W., Tegeh, I. M., & Parwati, N. N. (2025). The Collaborative Inquiry Model Assisted by the Mathway Application to Improve Students' Critical Thinking and Collaboration Skills. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 5(2), 330–339. <https://doi.org/10.23887/jmt.v5i2.96136>
- Asyidiq, M. N., & Rahmah, N. (2024). ANALISIS MODEL DISCOVERY LEARNING BERBASIS OUTDOOR STUDY TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN IPAS DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Education and Development*, 12(3), 34–39. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/6355>
- Baiduri, & Usmiyatun. (2025). The self-efficacy of education students in understanding materials and mathematical problem-solving. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 14(4), 2628~2639. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i4.28223>
- Budiastini, N. P. P., Suma, K., & Widiana, I. W. (2025). Buku Interaktif IPAS berbasis QR Code untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SD. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.23887/jmt.v5i1.89944>
- Chusni, M. M., Saputro, S., Suranto, S., & Rahardjo, S. B. (2022). Empowering critical thinking skills on different academic levels through discovery-based multiple representation learning. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 41(2), 330–339. <https://doi.org/10.21831/cp.v41i2.41105>
- Feihong, Z., Agustini, K., & Parwati, N. N. (2025). PENGARUH DUKUNGAN DOSEN PENDIDIKAN TINGGI TERHADAP KETERLIBATAN BELAJAR MAHASISWA DENGAN ACADEMIC SELF-EFFICACY SEBAGAI VARIABEL MEDIASI. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 15(1), 51–63. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v15i1.4824
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Halim, H. L., & Wulandari, F. (2024). EKSPLORASI GUIDED DISCOVERY LEARNING: PENGARUHNYA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN EFIKASI DIRI SISWA SEKOLAH DASAR. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 22(1), 1–15. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v22i1.7396>
- Handayani, N. P. S., Suarni, N. K., & Armyana, I. B. P. (2021). PENGEMBANGAN INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI SAINS SISWA KELAS V SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 12–22. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i1.270
- Hariyanto, H., Hikamah, S. R., Maghfiroh, N. H., & Priawasana, E. (2023). The potential of the discovery learning model integrated the reading, questioning, and answering model on cross-cultural high school students' problem-solving skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 17(1), 58–66. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i1.20599>

- Hasanah, E. N., & Aini, I. N. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP pada materi sistem persamaan linier satu variabel (SPLSV). *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 313–317.
<https://media.neliti.com/media/publications/502879-none-14d6af4e.pdf>
- Juwana, I. D. P., & Fitriana, A. (2023). PENERAPAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI BERBANTUAN LKPD ONLINE (LIVEWORKSHEET) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 12(2), 76–87.
<https://doi.org/10.59672/emasains.v12i2.2765>
- Mahmudah, W. N., & Hermanto. (2024). Self Efficacy on Mathematics Learning Outcomes of Elementary School Students The Impact of Online Learning. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(1), 129–137.
<https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v13i1.43030>
- Manurung, A. S., & Pappachan, P. (2025). The role of discovery learning in efforts to develop students' critical thinking abilities. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 19(1), 46–53.
<https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21788>
- Martiningsih, N. M. S., Santyasa, I. W., & Teguh, I. M. (2024). Discovery Learning Berbantuan Online LKPD terhadap Keterampilan Menyimak Bacaan dan Prestasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Bahasa Inggris Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 4(2), 205–217.
<https://doi.org/10.23887/jmt.v4i2.79905>
- Muqtafia, K., & Bintoro, H. S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media Desmos terhadap Kemampuan Matematis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(2).
<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i2.1684>
- Mustofa, Z. (2021). Discovery Learning Assisted E-Learning to Improve Student Conceptual Understanding About Heat and Its Application. *SEAQIS Journal of Science Education*, 1(02), 28–34.
<https://doi.org/10.58249/sjse.v1i02.39>
- Nastiti, D., Affandi, G. R., & Mariyati, L. I. (2023). Motivation and Self-efficacy Boost Academic Flow in Students During COVID-19. In T. T. Y. Alabdullah, M. I. Awang, B. Sobirov, M. T. Multazam, & M. D. K. Wardana (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Intellectuals' Global Responsibility (ICIGR 2022)* (Vol. 750, pp. 13–21). Atlantis Press SARL.
https://doi.org/10.2991/978-2-38476-052-7_3
- Ningsih, T. Z., Aman, A., Nasrulloh, A., Ofianto, O., Erniwati, E., Asri, Z., Judijanto, L., & Firza, F. (2025). Enhancing communication and collaboration skills through discovery, cooperative and problem-based learning models in Social Studies education. *Cogent Education*, 12(1), 2500110.
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2500110>
- Ozdem-Yilmaz, Y., & Bilican, K. (2025). Discovery Learning Jerome Bruner. In B. Akpan & T. J. Kennedy (Eds.), *Science Education in Theory and Practice* (pp. 173–187). Springer Nature Switzerland.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-81351-1_11
- Parwatha, P. M., Sudarma, I. K., & Warpala, I. W. S. (2025). PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN LIVEWORKSHEET TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR IPA. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 15(1), 1–13.
https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v15i1.4170

- Pratikayanti, P. A. A., & Putra, D. B. K. N. S. (2021). Hubungan Efikasi Diri dan Disiplin Guru dengan Kinerja Guru. *Mimbar Pendidikan Indonesia*, 2(1), 52–60. <https://doi.org/10.23887/mpi.v2i1.33185>
- Putri, N. P. M. A. R., Wiarta, I. W., & Ambara, D. P. (2025). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Berbasis Discovery Learning pada Mata Pelajaran IPA untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Journal of Education Technology*, 9(1). <https://doi.org/10.23887/jet.v9i1.94931>
- Rahmawati, L., & Hidayah, I. (2023). Pembelajaran bernuansa etnomatematika sebagai upaya menumbuhkan karakter cinta budaya dan kemampuan pemecahan masalah matematis. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education*, 5(1), 25–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/jarme.v5i1.5984>
- Ratminingsih, N. M., Budasi, I. G., Santosa, M. H., Padmadewi, N. N., Artini, L. P., & Purandina, I. P. Y. (2024). Discovery Learning Model Optimizing Digital Thematic Multilingual Dictionary to Improve Literacy Skills. *Journal of Education Technology*, 7(4), 619–628. <https://doi.org/10.23887/jet.v7i4.67155>
- Rosmalinda, N., Syahbana, A., & Nopriyanti, T. D. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL-SOAL TIPE PISA. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1), 483–496. <https://doi.org/10.36526/tr.v5i1.1185>
- Santyasa, I. W. (2023). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Undiksha Press.
- Suwarno, Z. H., Kristanti, F., & Soemantri, S. (2022). Meta Analisis: Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika: Meta Analysis: The Effect Of Discovery Learning Model On Increasing Mathematics Critical Thinking Ability. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 153–164. <https://doi.org/10.31316/jderivat.v9i2.4240>
- Tegeh, I. M., Santyasa, I. W., Agustini, K., Santyadiputra, G. S., & Juniantari, M. (2022). Group Investigation Flipped Learning in Achieving of Students' Critical and Creative Thinking Viewed from Their Cognitive Engagement in Learning Physics. *Journal of Education Technology*, 6(2), 350–362. <https://doi.org/10.23887/jet.v6i2.44417>
- Uqbah, S. (2024). Peran guru dalam pembelajaran. *Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ)*, 2(11), 1354–1361. <http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mij/index>
- Wahyuni, I. G. A. W. D., Wibawa, I. M. C., & Margunayasa, I. G. (2025). The Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Model and Self-Efficacy on the Science Learning Outcomes of Grade V Students. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 9(2), 258–268. <https://doi.org/10.23887/jipp.v9i2.92887>
- Wang, Q., & Abdullah, A. H. (2024). Enhancing students' critical thinking through mathematics in higher education: a systemic review. *Sage Open*, 14(3). <https://doi.org/10.1177/21582440241275651>
- Wisesa, P. A., Agustini, K., & Subawa, I. G. B. (2022). PENGEMBANGAN KONTEN PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATA PELAJARAN AGAMA HINDU DAN BUDI PEKERTI. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 11(2), 124–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/karmapati.v11i2.43361>
- Zurweni, Z., Kurniawan, D. A., Rivani, P. A., & Perdana, R. (2022). Gender Analysis From a Review of Middle School Students' Attitudes and Self-efficacy. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 11(2), 252–264. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v11i2.36391>