P-ISSN : 2339-2444
E-ISSN : 2549-8401
Jurnal Karya Pendidikan Matematika
Universitas Muhammadiyah Semarang
A University For The Excellence
HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

PENGARUH PENDEKATAN *DEEP LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN *SELF-REGULATED LEARNING* SISWA

Fahira Azzahra Nur Azizah [1], Ike Natalliasari [2], Redi Hermanto [3]

Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Siliwangi, Indonesia
222151117@student.unsil.ac.id[1], ikenatalliasari@unsil.ac.id[2], redihermanto@unsil.ac.id[3]

Kata Kunci: Pendekatan *Deep Learning;* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis; Pembelajaran Matematika *Self-Regulated Learning*

Abstract

Kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa belum berkembang secara optimal sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *Posttest Only Control Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 15 Kota Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026. Sampel dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*, dengan kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol. Data dikumpulkan menggunakan tes kemampuan berpikir kritis matematis dan angket *self-regulated learning*, kemudian dianalisis menggunakan *Independent Samples t-test*. Hasil uji kemampuan berpikir kritis matematis memperoleh nilai signifikansi 0,003 (<0,05). Rata-rata skor *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen sebesar 31,68 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 25,32. Hasil uji *self-regulated learning* memperoleh nilai signifikansi 0,004 (<0,05). Rata-rata skor angket kelas eksperimen sebesar 82,25 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 75,84. Hasil perhitungan *effect size* menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis memperoleh nilai $\eta^2 = 0{,}114$ dan *self-regulated learning* memperoleh nilai $\eta^2 = 0{,}110$ dengan kategori sedang. Dengan demikian, terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa.

Keyword: Deep Learning Approach;Mathematical Critical Thinking Skills,

Absttract

Students' mathematical critical thinking skills and self-regulated learning had not been optimally developed, indicating the need for a learning approach that actively engaged students in constructing

Mathematics Learning, Self-Regulated Learning

knowledge. This study aimed to examine the effect of the deep learning approach on students' mathematical critical thinking skills and self-regulated learning. A quantitative method with a Posttest-Only Control Design was employed. The population consisted of all seventh-grade students at SMP Negeri 15 Tasikmalaya in the 2025/2026 academic year. The samples were selected using cluster random sampling, with Class VII B as the experimental group and Class VII C as the control group. Data were collected using a mathematical critical thinking test and a self-regulated learning questionnaire and analyzed using an Independent Samples t-test. The results showed significance values of 0.003 ($p < 0.05$) for mathematical critical thinking skills and 0.004 ($p < 0.05$) for self-regulated learning. The experimental group obtained higher mean scores than the control group on both variables. The effect size analysis indicated moderate effects for mathematical critical thinking skills $\eta^2 = 0{,}114$ and self-regulated learning $\eta^2 = 0{,}110$. Therefore, the deep learning approach significantly affected students' mathematical critical thinking skills and self-regulated learning.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses yang dirancang secara sadar, terencana, dan sistematis untuk menciptakan suasana serta proses pembelajaran yang memungkinkan siswa berperan aktif dalam mengembangkan potesni dirinya baik pada aspek spiritual, intelektual, maupun sosial. Memasuki era global, berbagai persoalan abad ke-21 menjadi semakin kompleks dan multimensional pada bidang sosisal, ekonomi, maupun budaya menuntut siswa memiliki kemampuan belajar sepanjang hayat (*lifelong learning)* serta kesiapan untuk beradaptasi terhadap perubahan yang berlangsung secara dinamis (Firdaus et al., 2025). Kemampuan belajar sepanjang hayat tidak hanya dimaknai sebagai kemampuan memperoleh pengetahuan baru secara berkelanjutan, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis dan mengevaluasi berbagai informasi serta kemampuan belajar mandiri dalam menetapkan tujuan, memilih strategi, dan mengelola proses belajar secara efektif. Dengan kemampuan tersebut, siswa diharapkan mampu menyesuaikan diri sekaligus berkontribusi secara aktif dalam kehidupan masyarakat yang terus megalami perubahan. Namun demikian, hasil penelitian Maulidia Nafaridah et al. (2023) menunjukkan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka masih menghadapi berbagai kendala. Salah satunya adalah belum optimalnya kesempatan yang dimiliki siswa untuk berdiskusi, mengekplorasi gagasan, serta mengambil keputusan terkait proses belajarnya seacara mandiri.

Upaya dalam mengatasi kondisi tersebut yaitu guru harus bisa memberikan ruang partisipasi aktif, mendorong kemandirian belajar siswa, dan menyiapkan siswa agar bisa menavigasi berbagai perubahan sosial dan teknologi. Upaya peningkatan kualitas pendidikan tersebut diperkuat oleh Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3, yang menegaskan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, berpengetahuan luas, cakap, kreatif, mandiri, serta mampu menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Dalam kerangka itu, matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang berperan secara strategis untuk mengembangkan kompetensi tersebut dan membekali siswa dalam menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21.

Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mengembangkan keterampilan tersebut adalah matematika. Matematika merupakan bidang ilmu yang berperan dalam melatih kemampuan berpikir logis, sistematis, analitis, serta kritis siswa dalam menghadapi berbagai persoalan (Dahlia Purnamasari & Hindun Hindun, 2023). Pembelajaran matematika tidak hanya bertujuan agar siswa mampu menyelesaikan perhitungan, tetapi juga mendorong siswa untuk memahami konsep, menganalisis informasi, mengevaluasi strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara logis. Kemampuan tersebut dikenal sebagai kemampuan berpikir kritis matematis yang

menjadi salah satu kompetensi penting dalam proses pembelajaran matematika (Fitriani & Santiani, 2025). Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis matematis menjadi aspek yang perlu dikembangkan agar siswa mampu menggunakan pengetahuan matematikanya secara efektif dalam berbagai situasi.

Pembelajaran matematika merupakan proses yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep dan prosedur, akan tetapi juga pada pengembangan kemampuan siswa dalam menganalisis, menalar, dan menyelesaikan masalah secara logis. Dalam pembelajaran matematika, siswa diharapkan dapat terlibat aktif dalam membangun pengetahuan melalui kegiatan mengeksplorasi ide, menghubungkan konsep, dan merefleksi hasil pemikirannya. Dalam NCTM (2000) menegaskan bahwa pembelajaran matematika harus memberikan kesempatan bagi siswa agar dapat mengembangkan penalaran, pemecahan masalah, dan kemampuan untuk mengaitkan berbagai konsep matematika secara bermakna. Proses tersebut menuntut siswa untuk melatih berpikir kritis mereka dalam memahami dan menggunakan konsep matematika.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi peneliti dengan guru matemtaika kelas VII di SMP Negeri 15 Kota Tasikmalaya, menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran matematika dikelas guru telah berpedoman pada langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL). Namun, penerapan pembelajaranya belum dilaksanakan secara optimal dan konsisten pada setiap pertemuan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mencerminkan karakteristik pembelajaran yang berpusat pada siswa sebagaimana yang menjadi salah satu prinsip dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Penelitian Alisia Zahro'Atul Baroroh & Umi Mahmudah (2025) menunjukkan bukti secara empiris bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) relevan dan sejalan dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka, khususnya dalam penguatan karakter dan pembelajaran yang kontekstual.

Berdasarkan hasil wawancara juga diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kelas VII masih belum berkembang secara optimal. Dalam proses pembelajaran, sebgaian besar siswa masih cenderung mengikuti contoh penyelesaian dari yang guru berikan tanpa memahami konsep maupun alsan dibalik langkah-langkah yang mereka gunakan. Ketika dihadapkan pada soal yang memiliki bentuk atau konteks yang berbeda dari contoh yang telah dipelajari, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian yang tepat. Selain itu, siswa juga belum terbiasa melakukan analisis, mengevaluasi proses penyelesiaan, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih perlu dioptimalkan agar mereka mampu menyelsaikan permasalahan matematika secara lebih mandiri dan bnermakna. Hasil wawancara tersebut sejalan dengan penelitian Mardliyah et al. (2023) yang meyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih tergolong rendah karena bnayak siswa belum memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis matematis, terutama ketika dihadapkan pada soal *non-rutin.*

Penelitian Melgusmayenti & Isnaniah (2021) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa SMP masih berada pada kategori rendah hingga sangat rendah dalam kemampuan berpikir kritis matematis, khususnya dalam menganalisis permasalahan, menyusun alasan yang logis, dan menarik kesimpulan secara tepat. Mayoritas siswa SMP belum mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis matematis,seperti mengevaluasi startegi penyelsaian dan mengaitkan konsep dengan situasi permasalahan yang dihadapi (Agus & Purnama, 2022). Berbagai temuan tersebut menunjukkan bahwa diperlukannya pembelajarn yang mendorong siswa agar bisa berpikir secraa mendalam, analisis, reflektif, serta aktif dalam membangun pemahamannya dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika.

Berdasarkan hasil wawancara juga diketahui bahwa *self-regulated learning* siswa masih bergantung pada arahan guru dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proses belajarnya. Meskipun beberapa siswa telah menunjukkan minat dan keasadarannya terhadap belajar, mengelola waktu dan proses belajar, memanfaatkan sumber belajar, serta motivasinya dalam belajar masih belum berkembang secara konsisten. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Febriyanti & Imami (2021) yang menunjukkan bahwa *self-regulated learning* SMP masih berada pada kategori rendah dengan rata-rata sebesar 28,97%. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kemandirian bealajar siswa dalam pembelajaran matematika masih perlu ditingkatkan agar mereka mampu mangelola proses belajarnya secara lebih optimal.

Berdasarkan rata-rata hasil ulangan harian siswa kelas VII SMP Negeri 15 Kota Tasikmalaya pada tiga materi yang telah dipelajari sebelumnya, menunjukkan bahwa kemampuan awal pada kelas calon eksperimen dan kontrol relatif setara dan termasuk pada kategori rendah. Rata-rata nilai hasil ulangan calon kelas eksperimen (VII B) sebesar 55,57, sedangkan calon kelas kontrol (VII C) sebesar 55,34. Rendahnya capaian tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap materi matematika belum optimal dan kemampuan berpikir kritis matematis dalam menyelesaikan permasalahan masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, diperlukannya pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis sekaligus *self-regulated learning* siswa sehingga hasil belajar matematika dapat menjadi lebih optimal.

Permasalahan-permasalahan tersebut menunjukkan perlunya penerapan pembelajaran yang tidak hanaya berfokus pada hasil belajar, tetapi juga mampu mengembnagkan kemampuan berpikir kritiis matematis dan *self-regulated learning*siswa sesuai dengan karakakteristik serta kebutuhan belajarnya. Salah satu pendekatan yang dinilai sesuai adalah *deep learning*, yaitu pendekatan yang menekankan pembelajaran bermakana melalui keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep, menganlisis permasalahan, melakukan refleksi, dan mengevaluasi proses belajarnya (Fitriani & Santiani, 2025). Melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna, pendekatan *deep learning* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis sekaligus memperkuat *self-regulated learning* siswa. Dengan demikian, pendekatan *deep learning* diharapkan mampu menjadi strategi pembelajaran dalam mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa SMP secara berlanjutan. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Pendekatan *Deep Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan *Self-Regulated Learning* Siswa."

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Posttest Only Control Design*. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengontrol pengaruh variabel luar yang dapat memengaruhi hasil penelitian. Dalam desain ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara acak berdasarkan kelompok atau kelas (*cluster random sampling*). Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pendekatan *deep learning*, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran tanpa pendekatan *deep learning*. Setelah diberikan perlakuan, kedua kelompok tersebut hanya diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa. Desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut (Sugiyono, 2023).

Tabel 1. Desain Penelitian

R	**X**	$\boldsymbol{O_1}$
R		O_2

Keterangan :

R : pengambilan sampel secara acak untuk dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol

X : perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning*

O_1 : *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* pada kelompok eksperimen

O_2 : *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* pada kelompok kontrol

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di SMP Negeri 15 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling* karena pengambilan sampel dilakukan berdasarkan kelas yang sudah ada tanpa mengacak siswa secara individu. Berdasarkan teknik tersebut, diperoleh kelas VII B dengan jumlah 34 siswa sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan pendekatan *deep learning* dan kelas VII C dengan jumlah 32 siswa sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*. Sebelum diimplementasikan, instrumen penelitian terlebih dahulu melalui prosedur uji validitas dan reliabilitas. Uji coba juga dilakukan kepada siswa kelas VIII untuk menilai kelayakan, ketepatan, dan konsistensi instrumen dalam mengukur konstruk yang ditargetkan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan tes. Tes adalah suatu alat ukur

atau instrumen yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang karakteristik tertentu dari individu atau kelompok melalui serangkaian pertanyaan atau tugas yang harus dikerjakan atau dijawab (Surul, 2023). Pada penelitian ini tes tulis untuk memperoleh data mengenai kemampuan berpikir kritis matematis dan angket yang digunakan untuk memperoleh data mengenai *self-regulated learning* siswa.

Instrumen

Penelitian ini menggunakan intrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis dan angket *self-regulated learning* siswa. Tes kemampuan berpikir kritis matematis disusun dalam bentuk soal uraian pada materi Menggunakan Data (Statistika). Tes kemampuan tersebut terdiri dari dua butir soal uraian yang dirancang sedemikian rupa sehingga memuat enam indikator kemampuan berpikir kritis matematis menurut Facione. Kenam indikator tersebut diintegrasikan dalam setiap permasalahan kontekstual, sehingga jawaban siswa dapat merepresentasikan berbagai aspek kemampuan berpikir kritis matematis secara menyeluruh. Angket *self-regulated learning* diadaptasi dari penelitian sebelumnya dan pada materi Menggunakan Data (Statistika). Tes kemampuan tersebut terdiri dari 28 pernyataan yang disusun berdasarkan teori *self-regulated learning* menurut Zimmerman & Schunk (2008).

Adapun analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Uji Validasi Soal, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Hipotesis (*Independent Sample t-Test),* dan *Effect Size.*

1. Uji Validitas Instrumen

Subhaktiyasa (2024) mendefinisikan bahwa validitas merupakan langkah untuk memastikan instrumen pengukuran digunakan untuk mengukur apa yang perlu untuk diukur. Pada penelitian ini, validitas yang digunakan yaitu validitas butir soal. Untuk mengukur validitas butir soal, instrumen terlebih dahulu diuji cobakan kepada siswa yang berada satu tingkat di atas kelas sampel penelitian, yaitu kelas VIII C sebanyak 31 siswa. Pemilihan kelas VIII sebagai uji coba bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam uji kualitas instrumen tanpa memengaruhi kelas yang menjadi sampel penelitian. Uji validitas menggunakan rumus korelasi *product moment person*.

Setelah nilai koefisien validitas tiap butir soal diperoleh, kemudian hasil di atas dibandingkan dengan nilai r dari tabel pada taraf signifikansi 5% dan taraf signifikansi 1% dengan $df = N - 2$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka koefisien validitas butir pada taraf signifikansi yang dipakai. Dengan mengambil taraf signifikansi 0,05, kriteria pengujiannya yaitu sebagai berikut:

1) Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan valid

2) Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan tidak valid.

Hasil r_{xy} dikategorikan berdasarkan kriteria validitas instrumen yang mengacu pada klasifikasi Guilford pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Validitas Instrumen

Interval	Kategori
$\mathbf{0,81 \leq r_{xy} \leq 1,00}$	Sangat Tinggi
$\mathbf{0,61 \leq r_{xy} \leq 0,80}$	Tinggi
$\mathbf{0,41 \leq r_{xy} \leq 0,60}$	Cukup
$\mathbf{0,21 \leq r_{xy} \leq 0,40}$	Rendah
$\mathbf{-1,00 \leq r_{xy} \leq 0,20}$	Sangat Rendah

Sumber: (Sugiarta et al., 2024)

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen merupakan langkah penting dalam penelitian untuk memastikan bahwa pengukuran yang digunakan dapat menghasilkan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan (Forester et al., 2024).

Membandingkan nilai r *product moment* dengan r_{tabel} $(dk = n - 2)$ pada tingkat signifikansi 5%. Kriteria pengujian reliabilitas berdasarkan Forester et al., (2024) adalah sebagai berikut:

1) Jika $Chronbach's\ Alpha > r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan reliabel.

2) Jika $Chronbach's\ Alpha < r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Penarikan kesimpulan dari hasil perhitungan didasarkan pada kriteria uji reliabilitas menurut Jumini et al. (2023) pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Korelasi Reliabilitas Instrumen

Interval	Kategori
$\mathbf{0,90 \leq r_{11} \leq 1,00}$	Sangat Tinggi
$\mathbf{0,70 \leq r_{11} < 0,90}$	Tinggi
$\mathbf{0,40 \leq r_{11} < 0,70}$	Sedang
$\mathbf{0,20 \leq r_{11} < 0,40}$	Rendah
$\mathbf{r_{11} < 0,20}$	Sangat Rendah

Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses yang dilakukan setelah seluruh data dari responden atau sumber data lain telah terkumpul. Kegiatan

dalam analisis data meliputi pengelompokan data berdasarkan variabel dan jenis responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, serta melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan untuk menguji hipotesis yang diajukan (Sugiyono, 2023). Teknik analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matemtis dan hasil agket *Self-regulated learning* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pada setiap indikator yang diukur.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan *IBM SPSS Statistic 26.* Langkah -langkah dalam proses analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1) Statistik Deskriptif

Statistika deskriptif adalah statistik yang dipakai untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang sudah terkumpul apa adanya, tanpa bermaksud membuat kesimpulan umum atau generalisasi (Sugiyono, 2023).

2) Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah prosedur statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah data dalam suatu penelitian berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2023). Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau 0,05, yang sesuai digunakan untuk ukuran sampel ($n < 50$).

Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

- H_0:Sampel berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal
- H_1:Sampel berasal dari populasi yang terdistribusi secara tidak normal

Dengan syarat kriteria pengujian:

1) Jika nilai $sig. > 0{,}05$ maka H_0 diterima yang berarti data dinyatakan berdistribusi normal.

2) Jika nilai $sig. \leq 0{,}05$ maka H_0 ditolak yang berarti data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

b. **Uji Homogenitas**

Uji homogenitas merupakan uji prasyarat dalam analisis statistika yang digunakan untuk membuktikan apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama atau tidak. Uji ini penting dilakukan sebelum menerapkan uji statistik parametrik seperti uji t agar asumsi varians yang sama terpenuhi dalam analisis data penelitian (Sianturi, 2022).

Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

- H_0 : Varians kelompok eksperimen sama dengan varians kelompok kontrol, atau data berasal dari populasi yang homogen $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$.
- H_1 : Varians kelompok eksperimen tidak sama dengan varians kelompok kontrol, atau data berasal dari populasi yang tidak homogen $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Kriteria pengujian ke putusan menurut Sari et al., (2024) adalah sebagai berikut:

1) Jika nilai $sig. > 0{,}05$ maka H_0 diterima yang berarti varians kelompok homogen.

2) Jika nilai $sig. \leq 0{,}05$ maka H_0 ditolak yang berarti varians kelompok tidak homogen.

3) Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat yang menunjukkan bahwasannya data memiliki distribusi yang normal serta memiliki variansi yang homogen, tahap berikutnya adalah melakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelompok eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* dan kelas kontrol yang tidak menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning,* serta apakah terdapat pengaruh antara rata-rata *self-regulated learning* siswa pada kelompok eksperimen yang mengguanakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* dan kelas kontrol yang tidak menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning.*

Jika data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan variansinya homogen, maka digunakan uji parametrik yaitu *Independen Sample t-Test* (Uji-t untuk dua sampel bebas). Namun apabila data tidak memenuhi syarat distribusi normal beserta homogenitas, sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan melalui penggunaan metode statistik nonparametrik melalui pengujian *Mann-Whitney*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah sebesar 5%.

4) *Effect Size*

Setelah uji dihopetesis dilakukan, analisis dilanjutkan dengan menghitung *effect size* dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa. *Effect size* digunakan untuk menunjukkan besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, sehingga dapat

melengkapi informasi yang diperoleh dari hasil uji signifkansi.

Tabel 4. Interpretasi *Effect Size*

Selang η^2	Kriteria Ukuran Efek
$0,01 < \eta^2 \leq 0,09$	Kecil
$0,09 < \eta^2 \leq 0,25$	Sedang
$\eta^2 > 0,25$	Besar

Sumber: (Graveter & Wallnau, 2011)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan desain *posttest-only group design.* Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa SMP. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas VII SMP Negeri 15 Tasikmalaya dengan melibatkan kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol pada materi menggunakan data (statistika). Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *deep learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tanpa pendekatan *deep learning*. Sebelum pelaksanaan pembelajaran, peneliti menyusun perangkat pembelajaran berupa modul ajar, bahan ajar, dan LKPD yang disesuaikan dengan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *deep learning* untuk kelas eksperimen, serta modul ajar, bahan ajar, dan LKPD yang disesuaikan dengan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) untuk kelas kontrol.

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan selama empat kali pertemuan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) pada kedua kelas. Pada pertemuan pertama, siswa mempelajari konsep ukuran pemusatan data (*mean*, *median*, dan *modus*) melalui permasalahan kontekstual mengenai jumlah *like* pada media sosial. Pertemuan kedua membahas nilai terbesar, nilai terkecil, jangkauan, tabel distribusi frekuensi, dan histogram dengan konteks pengelolaan uang saku serta kebiasaan menabung. Selanjutnya, pada pertemuan ketiga siswa mempelajari frekuensi relatif dan grafik melalui permasalahan pembelian jajanan berdasarkan uang saku yang dimiliki. Pada pertemuan keempat, siswa mempelajari nilai pendekatan, galat, dan angka signifikan melalui konteks pembulatan jumlah penonton pada channel YouTube. Selama pembelajaran di kelas eksperimen, siswa secara aktif berdiskusi, mengumpulkan, mengolah dan menyajikan data, mempresentasikan hasil, memberikan tanggapan, serta melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran. Rangkaian kegiatan tersebut memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa.

Pada awal pelaksanaan pembelajaran, masih ditemukan beberapa kendala, seperti siswa yang belum terbiasa menyelesaikan permasalahan secara mandiri, masih bergantung pada arahan guru, serta kurang teliti dalam melakukan perhitungan maupun menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Selain itu, kegiatan pengumpulan dan pengolahan data memerlukan waktu yang relatif lebih lama sehingga pengelolaan waktu menjadi salah satu tantangan selama pembelajaran. Untuk mengatasi kendala tersebut, peneliti melakukan beberapa penyesuaian, antara lain memberikan petunjuk yang lebih jelas pada bahan ajar dan LKPD, mengarahkan siswa untuk memanfaatkan berbagai sumber belajar sebelum bertanya kepada guru, serta membiasakan siswa memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Perbaikan tersebut membantu proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan efektif pada pertemuan berikutnya.

Seiring berlangsungnya pembelajaran, siswa menunjukkan perkembangan yang positif. Siswa menjadi lebih aktif dalam berdiskusi, lebih percaya diri menyampaikan pendapat, mampu memberikan alasan terhadap penyelesaian yang dipilih, serta mulai terbiasa melakukan refleksi dan evaluasi terhadap hasil pekerjaannya. Di sisi lain, pembelajaran pada kelas kontrol tetap mengikuti sintaks *Problem Based Learning* (PBL), namun belum mengoptimalkan pengalaman belajar yang mendalam sebagaimana pada pendekatan *deep learning*. Akibatnya, keterlibatan siswa dalam membangun pemahaman konsep, merefleksikan proses berpikir, dan mengembangkan kemandirian belajar belum terlihat seoptimal kelas eksperimen. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan *posttest* dan angket *self-regulated learning* untuk memperoleh data mengenai kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa setelah perlakuan diberikan.

b. Hasil Analisis Data

1) Statistik Deskriptif

Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Tes kemampuan berpikir kritis matematis terdiri atas dua soal uraian yang mencakup enam indikator penilaian, sehingga total terdapat 12 aspek yang dinilai dengan skor maksimum keseluruhan sebesar 48. Hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Statistika Deskriptif Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelas	N	R	x_{ma}	x_{mi}	$\bar{x}$	σ	σ^2
Eksperimen	31,00	33,00	45,00	12,00	31,68	9,09	82,63
Kontrol	31,00	32,00	41,00	9,00	25,32	8,888	78,83

Berdasarkan tabel diatas, rata-rata skor *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen mencapai 31,68, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 25,32. Selisih rata-rata sebesar 6,36 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Rentang skor kedua kelas relatif sama, yaitu 33 pada kelas eksperimen dan 32 pada kelas kontrol, yang mengindikasikan bahwa sebaran data pada kedua kelompok tidak jauh berbeda. Selain itu, skor maksimum dan minimum pada kelas eksperimen masing-masing sebesar 45 dan 12, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 41 dan 9. Secara deskriptif, hasil tersebut mengindikasikan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *deep learning* memperoleh kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih baik dibandingkan siswayang mengikuti pembelajaran tanpa pendekatan *deep learning*.

Self-Regulated Learning

Angket *self-regulated learning* yang diberikan terdiri dari 28 pernyataan, dengan skor maksimal setiap soal adalah 4, sehingga total skor maksimal keseluruan adalah 112. Berdasarkan hasil angket *self-regulated learning* siswa, diperoleh statistika deskriptif yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Statistika Deskriptif Skor Angket *Self-Regulated Learning* Siswa Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	R	x_{max}	x_{min}	$\bar{x}$	σ	σ^2
Eksperimen	31,00	37,99	103,31	65,32	82,25	9,29	86,46
Kontrol	31,00	36,10	93,01	56,91	75,84	9,19	84,49

Berdasarkan tabel diatas diperoleh rata-rata skor *posttest* angket *self-regulated learning* siswa pada kelas eksperimen sebesar 82,25, sedangkan rata-rata kelas kontrol sebesar 75,84 dengan selisih sebesar 6,41. Rentang skor pada kelas eksperimen sebesar 37,99 dan pada kelas kontrol sebesar 36,10. Rentang skor yang relatif sama menunjukkan bahwa sebaran *self-regulated learning* siswa pada kedua kelas tidak berbeda jauh. Selain itu, skor tertinggi pada kelas eksperimen adalah 103,31 dan skor terendah adalah 65,32, sedangkan pada kelas kontrol skor tertinggi adalah 93,01 dan skor terendah adalah 56,91. Hal ini menunjukkan bahwa baik siswa dengan *self-regulated learning* pada kelas eksperimen memperoleh skor yang lebih baik dibandingkan siswa pada kelas kontrol. Dengan demikian, secara statistik deskriptif dapat disimpulkan bahwa *self-regulated learning* siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning.*

2) Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji Normalitas Data *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berdasarkan hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa, diperoleh hasil uji normalitas pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Posttest	Sig.	α	Keputusan
Eksperimen	0,086	0,05	H_0 diterima
Kontrol	0,555		H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh nilai nilai signifikansi pada kelas eksperimen sebesar 0,086 > 0,05 dan pada kelas kontrol 0,555 > 0,05, yang menunjukkan kedua kelas tersebut lebih besar dari α = 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Angket *Self-Regulated Learning*

Berdasarkan hasil angket *self-regulated learning* siswa, diperoleh hasil uji normalitas pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas *Posttest Self-Regulated Learning*

Post-test	Sig.	α	Keputusan
Eksperimen	0,398	0,05	H_0 diterima
Kontrol	0,785		H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen sebesar 0,398 > 0,05 dan pada kelas kontrol 0,785 > 0,05 yang menunjukkan kedua kelas tersebut lebih besar dari α = 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil angket *self-regulated learning* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

b. **Uji Homogenitas**

Uji Homogenitas Data *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Data *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Signifikansi	Alpha	Keputusan
0,917	0,05	H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,917. Data dinyatakan memiliki variansi yang sama (homogen) apabila nilai signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi α = 0,05. Karena nilai signifikansi 0,917 > 0,05, H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama (homogen). Oleh karena itu, syarat untuk melakukan uji hipotesis telah terpenuhi.

Uji Homogenitas Data *Posttest Self-Regulated Learning*

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas Data *Self-Regulated Learning*

Signifikansi	Alpha	Keputusan
0,987	0,05	H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,987. Data dinyatakan memiliki variansi yang sama (homogen) apabila nilai signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi α = 0,05. Karena nilai signifikansi 0,987 > 0,05, maka H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil angket *self-regulated learning* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama (homogen). Oleh karena itu, syarat untuk melakukan uji hipotesis telah terpenuhi.

3) Uji Hipotesis

Setelah uji prasyarat analisis terpenuhi, yaitu data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka tahap selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan *self-regulated learning* yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning*. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan *Independent Sample t-Test* dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Rumusan hipotesis dan kriteria pengujian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dengan pendekatan *deep learning*

μ_2 : rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas kontrol dengan tanpa pendekatan *deep learning*

H_0 : rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* tidak lebih baik atau sama dengan siswa yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*

H_1 : rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* lebih baik dibandingkan siswa yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*

Hasil pengujian hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 11. Hasil Uji Hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test*

Sig. (2-tailed)	$\frac{1}{2}$nilai *sig*	α	Keputusan
0,007	0,003	0,05	H_0 ditolak

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample t-Test* pdiperoleh nilai signifikansi sebesar 0,003. Pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai signifikansi dengan taraf signifikansi α = 0,05. Jika nilai signifikansi < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Karena nilai signifikansi 0,003 < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* lebih baik dibandingkan siswa yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*. Oleh karena itu, terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Uji Hipotesis *Self-Regulated Learning*

Rumusan hipotesis dan kriteria pengujian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata *self-regulated learning* siswa kelas eksperimen dengan pendekatan *deep learning*

μ_2 : rata-rata *self-regulated learning* siswa kelas kontrol tanpa pendekatan *deep learning*

H_0 : rata-rata *self-regulated learning* siswa yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* tidak lebih baik dibandingkan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan pendekatan *deep learning*

H_1 : rata-rata *self-regulated learning* siswa yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* lebih baik dibandingkan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan pendekatan *deep learning*

Hasil pengujian hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test*

Sig. (2-tailed)	$\frac{1}{2}$**nilai *sig***	**Alpha**	**Keputusan**
0,008	0,004	0,05	H_0 ditolak

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample t-Test* pada tabel 12, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,004. Pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai signifikansi dengan taraf signifikansi α = 0,05. Jika nilai signifikansi < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Karena nilai signifikansi 0,004 < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata *self-regulated learning* antara siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata *self-regulated learning* siswa yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* lebih baik dibandingkan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan pendekatan *deep learning*. Oleh karena itu, terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap *self-regulated learning* siswa.

4) *Effect Size*

Selanjutnya untuk memperkuat hasil uji hipotesis, dilakukan perhitungan ukuran *effect size* untuk mengetahui besarnya pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-regulated learning* siswa. Ukuran efek dapat memberikan gambaran mengenai kontribusi perlakuan dalam menjelaskan varians kemampuan yang diteliti oleh peneliti. Dalam penelitian ini, *effect size* dihitung dengan menggunakan koefisien determinasi (η^2) dengan rumus berikut.

$$\eta^2 = \frac{{t_0}^2}{{t_0}^2 + db}$$

Keterangan:

η^2 = koefisien determinasi (proporsi *varians*)

t_0 = nilai t hitung pada uji hipotesis

db = derajat kebebasan (derajat kebebasan)

Berdasarkan hasil uji hipotesis kemampuan berpikir kritis matematis diperoleh nilai t_{hitung} = 2, 785, dan derajat kebebasan *db* = 60. Maka perhitungan *effect size* adalah sebagai berikut.

$$\eta^2 = \frac{(2{,}785)^2}{(2{,}785)^2 + 60}$$

$$\eta^2 = \frac{7{,}756}{7{,}756 + 60}$$

$$\eta^2 = \frac{7{,}756}{67{,}756}$$
$$\eta^2 = 0{,}114$$
$$\eta^2 = 11{,}4\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $\eta^2 = 0{,}114$. Karena nilai tersebut berada pada kategori $0{,}09 < \eta^2 \leq 0{,}25$, maka dapat disimpulkan bahwa ukuran efek dalam penelitian ini termasuk kategori sedang.

Artinya, pembelajaran yang menggunakan pendekatan *deep learning* menghasilkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang lebih baik dibandingkan pembelajaran yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*, dengan tingkat pengaruh yang tergolong sedang.

Berdasarkan hasil uji hipotesis *self-regulated learning* siswa diperoleh nilai t_{hitung} = 2,731, dan derajat kebebasan *db* = 60. Maka perhitungan *effect size* adalah sebagai berikut.

$$\eta^2 = \frac{(2{,}731)^2}{(2{,}731)^2 + 60}$$
$$\eta^2 = \frac{7{,}458}{7{,}458 + 60}$$
$$\eta^2 = \frac{7{,}458}{67{,}458}$$
$$\eta^2 = 0{,}110$$
$$\eta^2 = 11\ \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $\eta^2 = 0{,}110$. Karena nilai tersebut berada pada kategori $0{,}09 < \eta^2 \leq 0{,}25$, maka dapat disimpulkan bahwa ukuran efek dalam penelitian ini termasuk kategori sedang.

Artinya, pembelajaran yang menggunakan pendekatan *deep learning* menghasilkan *self-regulated learning* siswa yang lebih baik dibandingkan pembelajaran yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*, dengan tingkat pengaruh yang tergolong sedang.

c. **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal tersebut ditunjukkan oleh rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen sebesar 31,68 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 25,32, dengan selisih rata-rata 6,36. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang menerapkan pendekatan *deep learning* mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pembelajaran tanpa pendekatan tersebut. Hasil uji *Independent Sample t-Test* juga menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,003 (<0,05), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Selain itu, hasil perhitungan *effect size* sebesar 0,114, menunjukkan kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa pendekatan *deep learning* tidak hanya memberikan perbedaan secara statistik, tetapi juga memiliki pengaruh yang cukup berarti terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Kemampuan berpikir kritis matematis tersebut tidak terlepas dari karakteristik pendekatan *deep learning* yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan. Selama pembelajaran, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga terlibat dalam mengidentifikasi permasalahan, menganalisis informasi, berdiskusi, menyusun strategi penyelesaian, serta merefleksikan hasil belajarnya. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tinggi melalui proses pembelajaran yang lebih bermakna.

Dalam penelitian ini, pendekatan *deep learning* diimplementasikan melalui model *Problem Based Learning* (PBL). Setiap tahap PBL, mulai dari orientasi masalah, penyelidikan, penyajian hasil, hingga evaluasi, selaras dengan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*. Penyajian permasalahan yang kontekstual mendorong siswa menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata, berdiskusi secara kolaboratif, serta melakukan refleksi terhadap proses penyelesaian masalah. Kondisi tersebut memungkinkan siswa membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis matematis.

Temuan penelitian ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Jean Piaget, yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman belajar. Melalui pendekatan *deep learning*, siswa memperoleh kesempatan untuk mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah sehingga tidak hanya memahami konsep secara prosedural, tetapi juga memahami makna dari konsep yang dipelajari.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Budi Waluya & Hadi Siswanto (2025) menyatakan bahwa pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui penyelesaian masalah kontekstual. Pujawati et al. (2025) mengemukakan bahwa implementasi *deep learning* dalam pembelajaran matematika mendorong keterlibatan aktif siswa

melalui diskusi kelompok dan aktivitas yang berpusat pada siswa, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mendukung berkembangnya kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan teori Facione (2011), kemampuan berpikir kritis mencakup interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen memperoleh capaian yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol pada kemampuan berpikir kritis matematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* dalam pendekatan *deep learning* mampu memfasilitasi siswa untuk memahami masalah secara lebih mendalam, menganalisis informasi, mengevaluasi strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara logis. Dengan demikian, pendekatan *deep learning* terbukti memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif, pemahaman konsep secara mendalam, dan keterkaitan materi dengan konteks kehidupan nyata memberikan kesempatan yang lebih luas bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis dibandingkan pembelajaran yang tidak menerapkan pendekatan *deep learning*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* berpengaruh terhadap *self-regulated learning* siswa. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata skor angket *self-regulated learning* pada kelas eksperimen sebesar 82,25, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 75,84, dengan selisih rata-rata 6,41. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang menerapkan pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan kemandirian belajar siswa dibandingkan pembelajaran tanpa pendekatan tersebut. Hasil uji *Independent Sample t-Test* memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,004 (<0,05), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Selain itu, hasil perhitungan *effect size* sebesar 0,110 menunjukkan kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa pendekatan *deep learning* memberikan pengaruh yang cukup berarti terhadap peningkatan *self-regulated learning* siswa.

Peningkatan *self-regulated learning* tersebut berkaitan dengan karakteristik pendekatan *deep learning* yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam mengelola proses belajarnya. Selama pembelajaran, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga dilibatkan dalam merencanakan kegiatan belajar, menentukan strategi penyelesaian masalah, memantau perkembangan belajar, mengevaluasi hasil yang diperoleh, serta merefleksikan proses pembelajaran. Aktivitas tersebut mendorong siswa untuk bertanggung jawab terhadap proses belajar sehingga kemampuan mengatur pembelajaran secara mandiri dapat berkembang dengan lebih baik.

Temuan penelitian ini sejalan dengan teori *self-regulated learning* yang dikemukakan oleh Zimmerman & Schunk (2008), yang menyatakan bahwa regulasi diri dalam belajar mencakup kemampuan merencanakan, memantau, mengendalikan, dan mengevaluasi proses belajar untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kemampuan tersebut tampak selama penerapan pendekatan *deep learning*, terutama ketika siswa terlibat dalam pemecahan masalah, diskusi kelompok, penyelesaian tugas, dan refleksi terhadap hasil belajar. Proses pembelajaran tersebut memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan aspek kognitif, motivasional, dan perilaku secara seimbang.

Dalam penelitian ini, pendekatan *deep learning* diimplementasikan melalui model *Problem Based Learning* (PBL). Setiap tahapan PBL, mulai dari orientasi masalah, penyelidikan, penyajian hasil, hingga refleksi, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, memantau perkembangan belajar, serta mengevaluasi solusi yang diperoleh. Kegiatan tersebut selaras dengan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*, sehingga pembelajaran tidak hanya membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam, tetapi juga membentuk kemandirian belajar melalui pengalaman belajar yang aktif, reflektif, dan bermakna.

Hasil penelitian ini didukung oleh Navyola et al. (2022) yang menyatakan bahwa *self-regulated learning* berperan penting dalam menunjang keberhasilan belajar matematika karena siswa mampu mengatur strategi belajar, mengelola waktu, memanfaatkan sumber belajar, serta mengendalikan diri ketika menghadapi kesulitan. Pujawati et al. (2025) menjelaskan bahwa pendekatan *deep learning* mendorong keterlibatan

aktif siswa melalui diskusi kelompok dan aktivitas pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga kemampuan mengelola proses belajar berkembang secara lebih optimal. Temuan tersebut juga diperkuat oleh Bariroh, 2025), yang menunjukkan bahwa implementasi *deep learning* melalui model *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus membentuk tanggung jawab siswa terhadap proses belajarnya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* memberikan pengaruh positif terhadap *self-regulated learning* siswa. Pembelajaran yang menerapkan prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* mampu menciptakan pengalaman belajar yang mendorong siswa untuk belajar secara sadar, memahami makna materi yang dipelajari, serta berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan pembelajaran. Kondisi tersebut mendukung siswa dalam melatih kemampuan mengatur proses belajar secara mandiri sehingga *self-regulated learning* siswa menjadi lebih optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perolehan penelitian, pengolahan data, analisis data, dan uji hipotesis, maka diperoleh simpulan penelitian sebagai berikut.

Terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,003 < 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selain itu, rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen sebesar 31,68 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 25,32, yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Lebih lanjut, hasil perhitungan *effect size* diperoleh nilai $\eta^2 = 0{,}114$ yang termasuk dalam kategori sedang, sehingga menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan pendekatan *deep learning* memiliki kontribusi cukup kuat dalam menghasilkan kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*.

Terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap *self-regulated learning* siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,004 < 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selain itu, rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen sebesar 82,25 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 75,84, yang menunjukkan bahwa *self-regulated learning* siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Lebih lanjut, hasil perhitungan *effect size* diperoleh nilai $\eta^2 = 0{,}110$ yang termasuk dalam kategori sedang, sehingga menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan pendekatan *deep learning* memiliki kontribusi cukup kuat dalam menghasilkan *self-regulated learning* yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan pendekatan *deep learning*.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Kepala SMP Negeri 15 Kota Tasikmalaya beserta guru matematika yang telah memberikan kesempatan, bantuan, dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian. Apresiasi juga diberikan kepada seluruh siswa kelas VII B dan VII C yang telah berpartisipasi secara aktif sebagai subjek penelitian. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas segala bimbingan, masukan, dan arahan yang diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Selain itu, penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada keluarga serta seluruh pihak yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

Agus, I., & Purnama, A. N. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa: Studi pada Siswa SMPN Satu Atap. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, *07*(01), 65–74.

Alisia Zahro'Atul Baroroh, & Umi Mahmudah. (2025). Implementasi Model PBL untuk Pembelajaran Matematika pada Sekolah Dasar. *JURNAL RISET RUMPUN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM*, *4*(1), 224–230. https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v4i1.5671

Bariroh, A. (2025). Pengaruh Pendekatan Deep Learning Malalui Model Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan. *Amaliyatu Tadris (Amyta)*, *3*(2), 148–156. https://ejournal.uluwiyah.ac.id/index.php/amyta/article/view/339

Budi Waluya, S., & Hadi Siswanto, D. (2025). EFFECTIVENESS OF THE DEEP LEARNING APPROACH IN ENHANCING STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS ON MATRIX MATERIAL. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, *12*(1). http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPMat/indexhttp://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPMat/index

Dahlia Purnamasari, & Hindun Hindun. (2023). Analisis Pendekatan Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Game dalam Kurikulum Merdeka: Sebuah kajian Literatur. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, *3*(1), 132–137. https://doi.org/10.58192/populer.v3i1.1751

Febriyanti, F., & Imami, A. I. (2021). Analisis Self-Regulated Learning dalam Pembelajaran Matematika Pada Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, *9*(1), 1–10. https://doi.org/10.25139/smj.v9i1.3300

Firdaus, R., Mustaqimah, N., Marasabessy, S., Winarsih, S., Lestari, F. A., Maida, A. N., Nurrohmah, N., Syahfitri, D., Khasanah, U., Trisnawati, S. N. I., Afifah, S., Nasution, Mariam, I., Abidin, Z., Burhanuddin, I., Nasution, Sariati, Y., Pujiharti, Y., Ratnah, … Nuraisyiah. (2025). *Model, Metode, Dan Strategi Pembelajaran abad 21* (T. Media, Ed.). Tahta Media Group. https://www.researchgate.net/profile/Adi-Wijayanto-2/publication/384499123_Operasionalisasi_Model_Metode_dan_Strategi_Pembelajaran/links/66fbcfa09e6e82486ffc4ac7/Operasionalisasi-Model-Metode-dan-Strategi-Pembelajaran.pdf

fitriani, A., & Santiani. (2025). Pembelajaran Deep Learning Dalam Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, *2*(3), 50–57. https://doi.org/10.61722/jinu.v2i3.4357

Forester, B. J., Idris, A., Khater, A., Afgani, M. W., Isnaini, M., Islam, U., Raden, N., & Palembang, F. (2024). Penelitian kuantitatif: uji realibilitas. *Pendidikan Ilmu*, *4*(3), 1812–1820.

Graveter, F. J., & Wallnau, L. B. (2011). *Essentials of Statistics for the Behavioral Sciences* (A. McLaughlin, Ed.; 7th ed.). Cengage Learning.

Jumini, S., Madnasri, S., Cahyono, E., & Parmin, P. (2023). Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Analisis Kualitas Butir Soal Pengukuran Literasi Sains Melalui Teori Tes Klasik Dan Rasch Model. *Analisis Kualitas Butir Soal Pengukuran Literasi Sains Melalui Teori Tes Klasik Dan Rasch Model*, 758–765. http://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes758

Mardliyah, S., Herman, T., Suhendra, & Febrianti, E. D. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Viii Smp. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(2), 141. https://doi.org/10.33087/phi.v7i2.287

Maulidia Nafaridah, FN, L. A., Ratumbuysang, Monry Sari, & Maya, E. (2023). Analisis Keterampilan Abad Ke 21 melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di SMA Negeri 2 Bajarsari. *SeminarNasional (PROSPEK II)*, (Prospek Ii), 127–133.

Melgusmayenti, & Isnaniah. (2021). *Kemampuan Berpikir Kritis Bukittinggi*. *5*(9), 1–23.

Navyola, V., Sampoerno, P. D., & Hidajat, F. A. (2022). *Literature Review : Self Regulated Learning dalam Pembelajaran Matematika*. *4*(2), 497–506.

NCTM. (2000). P rinciples S tandards and for School Mathematics. In *The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.* http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0

Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Facione. (2011). Critical thinking: what it is and why it counts. In *Insight Assessment* (Vol. 5, Number 1, pp. 1–23). https://www.researchgate.net/profile/Peter_Facione/publication/251303244_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts/links/5849b49608aed5252bcbe531/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf

Pujawati, F., Azkia, M. N., & Susilawati, W. (2025). Exploration of the Implementation of Deep Learning Approach in Teaching Mathematics in Secondary Schools. *Unnes Journal of Mathematics Education*, *14*(2), 98–105. https://doi.org/10.15294/ujme.v14i2.27374

Sari, A. P., Hasanah, S., & Nursalman, M. (2024). Uji Normalitas dan Homogenitas dalam Analisis Statistik. *Pendidikan Tambusai*, *8*(2012), 51329–51337.

Sianturi, R. (2022). Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, Dan Agama*, *8*(1), 386–397. https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507

Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka. *Journal of Education Research*, *5*(4), 5599–5609.

Sugiarta, I. M., Ariawan, I. P. W., Ardana, I. M., Divayana, D. G. H., Sukawijana, I. K. G., & Sugiharni, G. A. D. (2024). Validity and reliability of the discrepancy evaluation instrument for measuring inequality in the online learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *13*(6), 3952–3963. https://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.28106

Sugiyono. (2023). *Metode pnelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.

Surul, R. (2023). Analisis Butir Soal Pendidikan Agama Islam dalam Ujian Akhir Semester Tingkat Sekolah Dasar: Studi Kasus SD Negeri Kaliwining 07 Rambipuji Jember. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, *12*(3).

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2008). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives, Second Edition. In *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives, Second Edition* (2nd ed.). https://doi.org/10.4324/9781410601032