
Efektivitas Problem Based Learning Berbantuan LKPD Interaktif terhadap Berpikir Logis Matematis Siswa

Mutiara Nur Hayati¹, Rohmad Wahid Rhomdani²

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Jember

²Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Jember

Article History:

Received: May 11, 2025

Revised: June 15, 2025

Accepted: June 30, 2025

Keywords:

Interactive LKPD, Mathematical Logical Thinking Ability, Problem Based Learning

*Correspondence Address:

mutiaran042@gmail.com

Abstract: This purpose of this study was to investigate how well a Problem-Based Learning (PBL) model supported by interactive Student Worksheets (LKPD) affected the tenth-grade students at SMA Negeri 5 Jember's capacity for mathematical logical thought when studying quadratic equations. The experimental class received a PBL implementation based on interactive LKPD, whereas the control group received traditional instruction. According to the post-test analysis result, the experimental class student's average score of 87,78 on the mathematical logical thinking ability exam was considerably higher than the control class's score of 74,36. According to the findings of the homogeneity test, $t_{\text{calculated}} > t_{\text{table}}$ with a value of $4.84 > 1.99$. Additionally, the experimental class outperformed the control class in the logical thinking indicators, with an overall average of 81.86% in the very high category and 65.03% in the high category. The results support the idea that students' mathematical logical thinking skill can be enhanced by the use of interactive student worksheets (LKPD) in conjunction with the problem based learning (PBL) approach.

PENDAHULUAN

Matematika adalah dasar semua ilmu dan teknologi yang sangat penting untuk kemampuan berpikir. Matematika sering kali dianggap sulit dan abstrak bagi siswa (Permatasari, 2021). Persepsi ini dapat menghambat keinginan siswa untuk belajar, sehingga berdampak pada penguasaan terhadap konsep-konsep matematika, termasuk kemampuan berpikir matematis secara logis. Pembelajaran matematika bergantung pada kemampuan berpikir logis matematis yang penting untuk memecahkan masalah rasional dan membuat keputusan bijak (Husnaidah dkk, 2024). Pada kenyataan di lapangan seringkali menunjukkan kemampuan siswa dalam berpikir logis matematis, khususnya pada materi-materi yang memerlukan pemahaman konseptual mendalam seperti persamaan kuadrat masih belum optimal (Anggraini & Pramudita, 2021).

Kemampuan berpikir logis matematis siswa kurang berkembang adalah salah satu faktor utama, sehingga menyebabkan kesulitan dalam memahami konsep matematika yang kompleks dan tidak konkret. Menurut Muqtafia dkk. (2022) kecenderungan siswa dalam menghafal rumus tanpa memahami cara kerja atau makna di baliknya

mengakibatkan kesulitan bagi siswa ketika dihadapkan pada variasi soal yang memerlukan penerapan konsep dalam konteks yang baru. Selain itu, siswa seringkali sulit dalam mengidentifikasi informasi penting dalam soal dan menentukan langkah penyelesaian yang tepat. Mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam menemukan informasi terutama pada soal-soal kontekstual atau soal berbasis logika yang membutuhkan penalaran lebih dari sekadar penerapan rumus (Lami'ah dkk, 2025).

Faktor-faktor lain yang turut berkontribusi sebagai penyebab kemampuan matematis siswa dalam berpikir logis rendah adalah ketidakmampuan mengikuti pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Siswa seringkali kurang terampil dalam mengorganisir informasi dan merancang strategi solusi. Rendahnya kemampuan berpikir logis matematis juga berimplikasi pada kesulitan dalam pengambilan keputusan yang rasional dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari (Damanik & Handayani, 2023). Aspek afektif seperti kurangnya minat terhadap matematika dan kurang percaya diri dalam menyelesaikan soal juga menjadi salah satu penyebab yang signifikan dalam menghambat perkembangan kemampuan berpikir logis matematis. Menurut Putri,dkk (2024) ketergantungan pada permasalahan yang ditulis dalam buku dan yang diberikan oleh guru menunjukkan kurangnya kemandirian dan kemampuan peserta didik untuk mentransfer pemahaman ke situasi permasalahan yang baru.

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan berpikir logis matematis dianggap sebagai metode pembelajaran tradisional yang didominasi oleh guru dan kurang melibatkan siswa secara aktif (Utami, 2025). Oleh karena itu, sangat penting untuk mengembangkan metode pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk berpartisipasi secara aktif, kritis, dan kolaboratif. *Problem based learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada masalah yang memungkinkan siswa menghadapi masalah. Pada masalah nyata yang membuat siswa berpikir kritis, logis, dan bekerja sama untuk menemukan solusi (Abdullah & Munawwaroh, 2024). Melalui model pembelajaran berbasis masalah, siswa tidak hanya belajar ide secara pasif, tetapi juga aktif berpartisipasi dalam proses analisis masalah, perumusan hipotesis, pencarian informasi, dan pengembangan solusi melalui penalaran yang sistematis. Untuk mengoptimalkan potensi *problem based learning*, penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan menarik menjadi penting. LKPD interaktif dapat menjadi media yang efektif dalam memfasilitasi eksplorasi konsep dan membantu siswa dalam proses pemecahan masalah secara terstruktur (Astuti, 2021). LKPD yang interaktif dapat membantu siswa dalam mengorganisasikan informasi yang diperoleh, memvisualisasikan masalah, dan memantau kemajuan siswa dalam menemukan solusi secara mandiri maupun dalam kelompok.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas dari model PBL memanfaatkan LKPD interaktif terhadap kemampuan berpikir logis matematis siswa tentang materi persamaan kuadrat. Dalam hal ini, penelitian ini akan memberikan kontribusi teoritis dan praktis yang diperlukan dalam pengembangan metode

pembelajaran matematika yang lebih efisien dan menarik menggunakan model *problem based learning* (PBL) dengan bantuan LKPD interaktif, yang diharapkan secara efektif dapat memperbaiki kemampuan berpikir logis matematis siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif eksperimen, khususnya *quasi-experimental research*. *Quasi-experimental research* adalah jenis penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antar tindakan tertentu dengan hasilnya (Arib dkk., 2024). *Quasi-experimental research* digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa efektif model *problem based learning* (PBL) dan lembar kerja peserta didik (LKPD) interaktif dalam meningkatkan kemampuan siswa berpikir logis matematis. Penelitian ini dilaksanakan pada SMA Negeri 5 Jember semester genap tahun ajaran 2024/2025. Hal ini karena belum ada kajian serupa di sekolah tersebut. Penelitian dilaksanakan dari tanggal 3 Maret 2025 sampai 30 April 2025. Populasi penelitian berupa seluruh siswa kelas X SMA Negeri 5 Jember berdasarkan 9 kelas dengan sampel penelitian yang digunakan kelas X-1 sebagai kelas kontrol dan X-2 sebagai kelas eksperimen. Kelas kontrol akan mendapatkan perlakuan dengan melaksanakan kegiatan pembelajaran secara konvensional (langsung), sedangkan bagi kelompok eksperimen akan mendapatkan perlakuan melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan lembar kerja peserta didik (LKPD) interaktif. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan metode *cluster random sampling*.

Penelitian ini memanfaatkan dua instrumen untuk pengumpulan data: (a) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaktif digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran, (b) *post-test* berupa tes subjektif dengan format soal kontekstual yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir logis matematis siswa. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan LKPD interaktif terhadap kemampuan berpikir matematis siswa dalam berpikir logis kelas X pada SMA Negeri 5 Jember. Penelitian ini menerapkan desain *post-test only control*. *Post-test* yang akan digunakan terlebih dahulu diuji coba untuk memastikan kualitasnya dengan memeriksa validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda soal. Data yang diperoleh berdasarkan penerapan *metode problem based learning* berbantuan LKPD interaktif pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol yang kemudian dianalisis dengan serangkaian uji statistika, yaitu uji homogenitas (Uji F), uji normalitas (Uji Chi-Kuadrat), dan uji hipotesis (Uji t satu arah) pada taraf signifikansi 5%.

Tingkat kemampuan berpikir logis matematis siswa dianalisis secara deskriptif dengan nilai persentase untuk menggambarkan tingkat pencapaian setiap indikator dalam kemampuan berpikir logis matematis. Nilai tersebut kemudian dikategorikan ke dalam beberapa tingkat pencapaian, seperti sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah, guna memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai profil kemampuan siswa

secara keseluruhan. Berdasarkan rumus perolehan nilai berikut, keberhasilan indikator dan keterlaksanaan pembelajaran dapat diukur dengan mengkonversi perolehan skor menjadi nilai (persentase) dalam rentang 0 hingga 100.

$$\text{Nilai (persentase)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai yang diperoleh berdasarkan indikator – indikator kemampuan berpikir logis matematis siswa. Irawan (2023) mendefinisikan kemampuan berpikir logis matematis sebagai serangkaian aktivitas yang mencakup merumuskan solusi dari permasalahan yang ada, memberikan justifikasi untuk langkah-langkah penyelesaian dan hasil yang dihasilkan, serta cara menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis. Kemampuan berpikir logis matematis siswa dipandang sangat krusial, karena bagi siswa untuk memecahkan masalah dengan cara yang masuk akal sesuai dengan apa yang telah diketahui dari permasalahan tersebut, sehingga mampu dalam membuat kesimpulan yang didasarkan pada pengetahuan yang sudah ada. Penelitian Hermansyah, dkk (2024) menjelaskan bahwa dasar dalam menentukan seberapa jauh kemampuan berpikir logis matematis berdasarkan indikator - indikator yang digunakan untuk mengidentifikasi aspek-aspek kemampuan berpikir matematis siswa dalam berpikir logis yang disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Logis Matematis

| Indikator | Uraian |
|--|---|
| Membuat perkiraan berdasarkan analogi | Siswa dapat memahami tujuan dari pertanyaan, serta menemukan semua informasi pada soal mengenai apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah tersebut. |
| Membuat hubungan logis di antara konsep dan fakta yang berbeda | Siswa mampu membuat rencana pemecahan soal dan memberikan penjelasan umum mengenai langkah – langkah yang akan digunakan untuk menemukan hasil. |
| Membuat prediksi berdasarkan korelasi antar konsep dan fakta | Siswa mampu membuat strategi penyelesaian masalah berdasarkan urutan langkah - langkah yang relevan dengan masalah. |
| Menyelesaikan masalah matematis secara rasional | Siswa mampu menyelesaikan soal dengan benar di setiap tahapan serta dapat memverifikasi kebenaran langkah-langkah yang diambil. |
| Menarik kesimpulan yang logis | Siswa dapat menarik kesimpulan yang tepat dan logis berdasarkan hasil soal yang telah diselesaikan. |

Penjelasan indikator berpikir logis matematis menegaskan bahwa keberhasilan dalam memecahkan masalah matematika bergantung pada kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan penalaran, logika, serta angka secara sistematis dengan memanfaatkan data yang tersedia. Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka

menunjukkan kemampuan berpikir logis matematis siswa juga tinggi. Nilai – nilai yang diperoleh akan dianalisis dan disajikan dalam bentuk persentase dalam rentang nilai dan kategori tertentu. Persentase nilai yang diperoleh berdasarkan indikator akan digunakan sebagai dasar untuk penyajian kemampuan siswa untuk berpikir logis dan matematis menggunakan kategori tertentu (Wulandari & Fatmahanik, 2020). Berdasarkan pada hasil penelitian, kategori-kategori yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk menilai kemampuan berpikir logis matematis siswa secara rinci disajikan dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Kemampuan Berpikir Logis Matematis

| Interval Nilai (persentase) | Kategori |
|-----------------------------|---------------|
| $81,25 < N \leq 100$ | Sangat Tinggi |
| $62,50 < N \leq 81,25$ | Tinggi |
| $43,75 < N \leq 62,50$ | Sedang |
| $25,00 < N \leq 43,75$ | Rendah |
| $0 < N \leq 25,00$ | Sangat Rendah |

Nilai indikator kemampuan berpikir logis matematis siswa akan berkorelasi dengan jenis nilai yang telah ditentukan sebelumnya. Penelitian ini menetapkan dua komponen sebagai sebagai ukuran seberapa efektif model *problem based learning* berbantuan LKPD interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis matematis siswa : (1) ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir logis matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (2) Kemampuan rata-rata siswa pada kelas eksperimen jauh lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dirancang untuk menguji dampak model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan memanfaatkan LKPD interaktif terhadap kemampuan berpikir logis matematis siswa kelas X di SMA Negeri 5 jember tahun ajaran 2024/2025. Dua kelas dipilih sebagai partisipan, yaitu kelas eksperimen yang menerima perlakuan model PBL dan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran seperti biasa. Studi ini dilaksanakan dari tanggal 3 Maret 2025 sampai 30 April 2025, dengan kelas X-2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-1 sebagai kelompok kontrol.

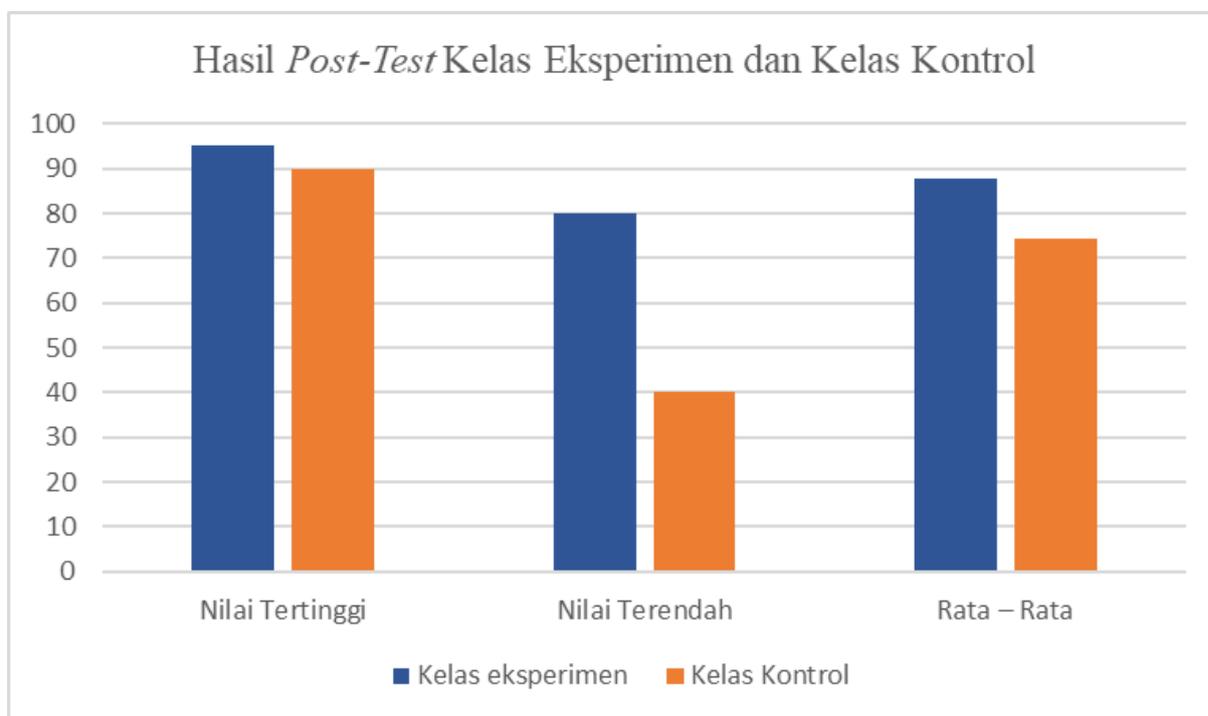
Hasil observasi yang dilakukan oleh pengamat mengindikasikan bahwa model *Problem Based Learning* telah diimplementasikan sesuai dengan sintaksnya pada kelas eksperimen. Demikian pula, observasi menunjukkan bahwa model pembelajaran langsung telah diimplementasikan sesuai dengan sintaksnya di kelas kontrol. Kesesuaian implementasi ini tercermin dari terlaksananya seluruh deskriptor pada kegiatan pendahuluan dan kegiatan inti oleh guru dan siswa, meskipun keterlibatan aktif siswa masih belum optimal.

Sumber data untuk analisis dalam penelitian ini adalah nilai *post-test* materi persamaan kuadrat berdasarkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuan dari *post-test* untuk mengukur dampak perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen. *Post-test*

dilakukan setelah kelas eksperimen menerima perlakuan yang terdiri dari model pembelajaran berbasis masalah yang dibantu oleh LKPD interaktif. Hasil post-test akan menjelaskan hasil dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 3 dengan menunjukkan perlakuan pembelajaran berbasis masalah dengan berbantuan LKPD interaktif.

Tabel 3. Deskripsi Hasil Post-Test Kelas Eksperimen (PBL berbantuan LKPD Interaktif)

| Komponen | Kelas eksperimen | Kelas Kontrol |
|-----------------|---|--------------------------|
| Banyak Siswa | 36 | 36 |
| Nilai Tertinggi | 95 | 90 |
| Nilai Terendah | 80 | 40 |
| Rata – Rata | 87,78 | 74,36 |
| Varians | 22,06 | 254,69 |
| Standar Deviasi | 4,70 | 15,96 |
| Skewness | 0,15 | -1,14 |
| Median | 85 | 80 |
| Modus | 85 | 85 |
| Uji Homogenitas | 0,002 < 0,05 (Homogen) | |
| Uji Normalitas | 0,0006 < 0,05 (Normal) | 0,000003 < 0,05 (Normal) |
| Uji Hipotesis | $t_{hitung} > t_{tabel}$ $4,84 > 1,99$ H_0 ditolak dan H_1 diterima | |



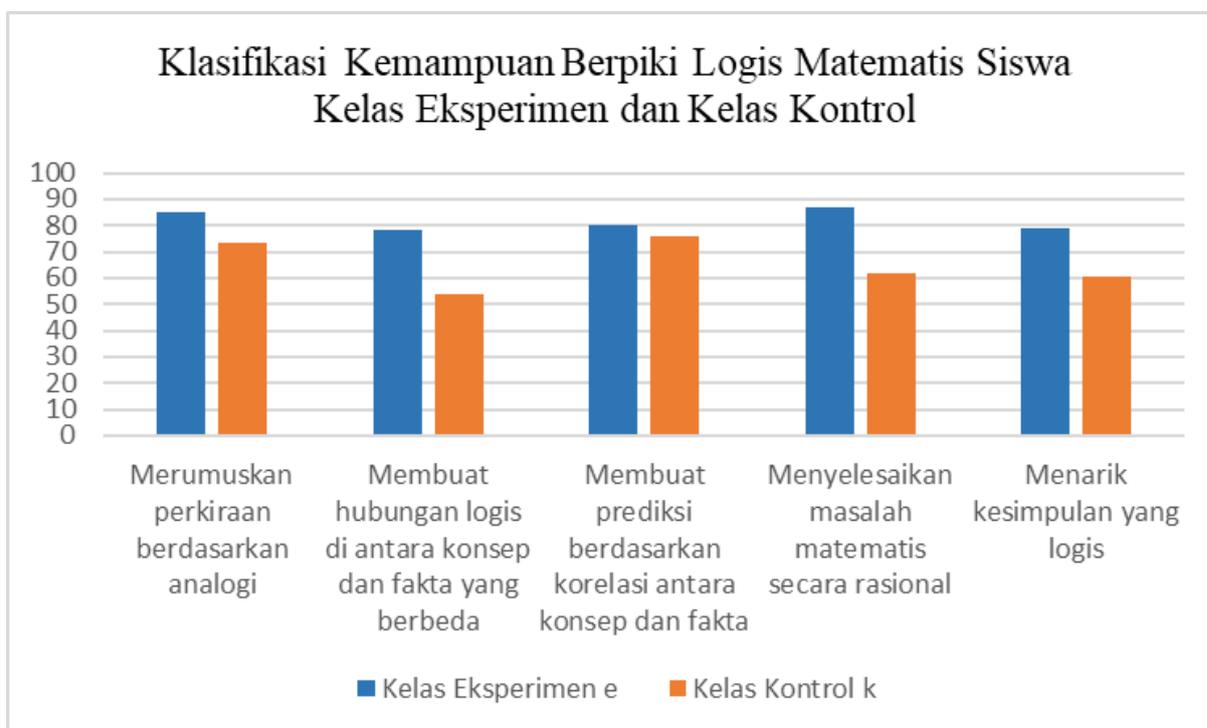
Gambar 1. Hasil *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 1 diperoleh informasi bahwa memperlihatkan perbedaan signifikan pada rata-rata nilai antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mencatatkan rata-rata nilai sebesar 87,78 (dengan nilai tertinggi 95 dan nilai terendah 85), sedangkan kelompok kontrol memiliki rata-rata nilai 74,36 (dengan nilai tertinggi 90 dan nilai terendah 40). Hasil uji normalitas terlihat bahwa kelas eksperimen dan kontrol memiliki nilai $L_{hitung} > 0,05$. Ini artinya bahwa H_0 ditolak, sehingga data metode PBL berbantuan LKPD interaktif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan kesamaan varians antar populasi. Dalam penelitian ini, uji F digunakan sebagai uji homogenitas. Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah H_0 . berupa data nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen. Sedangkan H_1 . berupa data nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan $0,05 > 0,002$. Hal ini berarti H_0 ditolak, sehingga data nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen. Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata hasil *post-test* menggunakan metode pembelajaran PBL berbantuan LKPD interaktif dengan metode pembelajaran konvensional. Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah H_0 . tidak ada perbedaan rata-rata hasil *post-test* menggunakan metode pembelajaran PBL berbantuan LKPD interaktif dengan metode pembelajaran konvensional. Sedangkan H_1 . ada perbedaan rata-rata hasil *post-test* menggunakan metode pembelajaran PBL berbantuan LKPD interaktif dengan metode pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $4,84 > 1,99$. Hal ini berarti dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, sehingga ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir logis matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah mengetahui bahwa terdapat perbedaan rata – rata dalam menggunakan metode PBL berbantuan LKPD interaktif dengan metode pembelajaran konvensional. Selanjutnya, untuk mengetahui kemampuan berpikir logis matematis siswa maka harus diketahui juga nilai rata – rata kemampuan berpikir logis matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas konvensional. Nilai rata – rata kemampuan berpikir logis matematis siswa kelas eksperimen harus lebih besar dari kelas konvensional. Nilai rata - rata yang diperoleh akan dikategorikan menurut indikator kemampuan berpikir logis matematis siswa dan jenjang kualifikasi yang dianalisis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rincian perbandingan persentase kemampuan berpikir logis matematis siswa kedua kelas tersebut akan disajikan pada **Tabel 4** dan **Gambar 2** sebagai berikut.

Tabel 4. Klasifikasi Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Indikator Kemampuan Berpikir Logis Matematis | Kelas Eksperimen | | Kelas Kontrol | |
|--|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| | \underline{X}_e (%) | Kategori | \underline{X}_k (%) | Kategori |
| Merumuskan perkiraan berdasarkan analogi | 85,32 | Sangat Tinggi | 73,25 | Tinggi |
| Membuat hubungan logis di antara konsep dan fakta yang berbeda | 78,32 | Tinggi | 53,81 | Sedang |
| Membuat prediksi berdasarkan korelasi antara konsep dan fakta | 80 | Tinggi | 76 | Tinggi |
| Menyelesaikan masalah matematis secara rasional | 86,67 | Sangat Tinggi | 61,48 | Sedang |
| Menarik kesimpulan yang logis | 79 | Tinggi | 60,63 | Sedang |
| Rata – Rata | 81,86 | Sangat Tinggi | 65,03 | Tinggi |



Gambar 2. Klasifikasi Kemampuan Berpikir Logis Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4 dan Gambar 2 mengenai hasil nilai rata – rata semua indikator kemampuan berpikir logis matematis siswa bahwa kelas eksperimen lebih besar daripada kelas konvensional. Rata – rata setiap indikator kemampuan berpikir logis matematis siswa pada kelas konvensional 81,86% dengan kategori sangat tinggi lebih besar daripada kelas konvensional dengan rata – rata 65,03% pada kategori tinggi. Perbedaan yang signifikan terlihat pada kemampuan membuat hubungan logis, dimana kelas eksperimen memperoleh nilai rata – rata 78,32% dan kelas konvensional memperoleh nilai rata - rata 53,81%. Indikator menyelesaikan masalah matematis secara rasional dengan nilai rata – rata kelas eksperimen 86,67% lebih besar dari kelas konvensional (61,48%). Dan juga indikator menarik kesimpulan yang logis pada kelas eksperimen memperoleh nilai rata – rata 79% lebih tinggi dari nilai rata – rata kelas konvensional 60,63%. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis matematis siswa.

Problem Based Learning (PBL) Berbantuan LKPD Interaktif terhadap Berpikir Logis Matematis Siswa

Dalam penelitian ini, kelas X-1 sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional, sedangkan kelas X-2 sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbantuan LKPD interaktif. Setelah perlakuan diberikan, kedua kelas diuji normalitas, homogenitas, dan t-test. Uji normalitas dan homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

Hasilnya menunjukkan bahwa kedua kelas memenuhi syarat tersebut. Selanjutnya, uji t-test dengan rumus *Polled Varians* dilakukan untuk memverifikasi kesetaraan kemampuan awal kedua kelas, dan hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas adalah sama.

Soal *post-test* yang digunakan telah divalidasi seorang guru matematika SMA Negeri 5 Jember. Soal *post-test* tersebut terdiri dari 2 soal kontekstual pada materi persamaan kuadrat yang harus diselesaikan dalam waktu 80 menit. Hasil validasi menunjukkan bahwa soal-soal tersebut valid atau layak digunakan. Pada pertemuan pertama, kelas eksperimen menerapkan model PBL berbantuan LKPD interaktif. Model PBL adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah kontekstual dan memerlukan berbagai keterampilan serta prosedur pemecahan masalah (Assmarqandi dkk., 2021). Observasi kegiatan guru oleh pengamat menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran di kelas eksperimen telah sesuai dengan sintaks model PBL.

Pada pertemuan pertama, pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen secara umum belum berjalan lancar. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa dengan penerapan model PBL. Mereka tampak kebingungan saat mendiskusikan solusi untuk LKPD interaktif dan masih seringkali membutuhkan bimbingan guru. Selain itu, terlihat bahwa beberapa siswa belum beradaptasi dengan baik dalam kelompoknya, dan tidak semua anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam mengerjakan LKPD interaktif, karena ada yang mengobrol atau bermain. Sementara itu, pada pertemuan pertama, kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional. Langkah-langkah model pembelajaran konvensional menurut Muslimin dkk. (2024) meliputi: (1) menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan siswa, (2) mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, (3) membimbing pelatihan, (4) mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, serta (5) memberikan latihan dan penerapan konsep. Berdasarkan observasi, penerapan model pembelajaran langsung di kelas kontrol sudah sesuai dengan sintaks model tersebut. Secara umum, siswa di kelas kontrol tidak mengalami kebingungan dengan model pembelajaran ini, karena model ini serupa dengan yang biasa digunakan guru sebelumnya. Namun, saat guru menjelaskan materi persamaan kuadrat, banyak siswa yang kurang memperhatikan, mengobrol, atau bermain dengan teman sebangku.

Pada pertemuan kedua di kelas eksperimen, terlihat bahwa siswa sudah mulai beradaptasi dengan model PBL dan tidak lagi terlalu banyak membutuhkan arahan guru, meskipun masih ada beberapa siswa yang kurang fokus. Penerapan model PBL pada pertemuan ini berjalan lebih baik dibandingkan pertemuan pertama. Namun, pertemuan kedua di kelas kontrol masih sama dengan sebelumnya dengan banyak siswa yang masih kurang memperhatikan dan sibuk sendiri, sehingga pembelajaran belum berjalan efektif. Pada pertemuan ketiga, pembelajaran dengan model PBL di kelas eksperimen berlangsung dengan lancar. Siswa sudah terbiasa dengan model PBL dan mampu melaksanakan langkah-langkah pembelajaran secara mandiri dengan sedikit arahan dari guru. Meskipun demikian, masih ada beberapa siswa dalam kelompok yang kurang aktif dalam mengerjakan LKPD interaktif dan memilih untuk bermain dengan teman sebangku. Selain itu, siswa masih cenderung mengandalkan teman lain untuk presentasi di depan kelas. Sementara itu, pertemuan ketiga di kelas kontrol masih sama seperti sebelumnya. Tidak semua siswa mengerjakan soal latihan yang diberikan guru. Siswa

masih mengandalkan teman lain untuk menyelesaikan dan menjelaskan jawaban di depan kelas, sementara yang lain mengobrol atau bermain dengan teman sebangku.

Setelah menerapkan model PBL berbantuan LKPD interaktif di kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional di kelas kontrol, dilakukan tes kemampuan berpikir logis matematis siswa. Tes tersebut terdiri dari 2 soal kontekstual yang berkaitan dengan materi persamaan kuadrat dan dikerjakan dalam waktu 80 menit. Berdasarkan hasil jawaban siswa yang dianalisis dengan indikator kemampuan berpikir logis matematis menunjukkan kelas eksperimen lebih unggul dari pada kelas kontrol. Skor maksimal masing – masing soal adalah 50 dengan skor maksimal 4 untuk setiap langkah yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir logis matematis siswa.

Analisis mendalam terhadap kemampuan berpikir logis matematis siswa menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, yang dapat diinterpretasikan melalui indikator spesifik yang dijabarkan dalam Tabel 1. Pada indikator merumuskan perkiraan berdasarkan analogi, siswa kelas eksperimen menunjukkan penguasaan yang lebih baik dalam memahami dan mengidentifikasi informasi soal yang dibuktikan dengan nilai rata – rata 85,32% pada kategori sangat tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan nilai rata – rata 73,25% pada kategori tinggi. Hal ini mengindikasikan efektivitas model PBL berbantuan LKPD interaktif dalam mengasah kemampuan interpretasi soal siswa. Sejalan dengan penelitian Nu'man dkk. (2024) model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa, membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif, serta meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, terutama dalam hal penyajian data.

Selanjutnya, perbedaan mencolok terlihat pada indikator membuat hubungan logis di antara konsep dan fakta yang berbeda, di mana kelas eksperimen unggul dengan nilai 78,32% pada kategori tinggi berbanding pada nilai 53,81% kategori sedang pada kelas kontrol. Ini menegaskan bahwa model eksperimen lebih berhasil dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk menyusun rencana pemecahan masalah secara logis. Meskipun demikian, pada indikator membuat prediksi berdasarkan korelasi antar konsep dan fakta, kedua kelas menunjukkan performa yang relatif sebanding sekitaran 70% dengan kategori tinggi yang menandakan bahwa kemampuan ini mungkin dipengaruhi oleh faktor lain di luar intervensi model pembelajaran. Namun, kelas eksperimen kembali menunjukkan keunggulan pada indikator menyelesaikan masalah matematis secara rasional dengan nilai 86,67% pada kategori sangat tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan nilai 61,48% pada kategori sedang. Dan kategori menarik kesimpulan yang logis dengan nilai 79% pada kategori tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan nilai 60,63% pada kategori sedang. Secara keseluruhan, model PBL berbantuan LKPD interaktif terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis matematis siswa, dengan rata-rata keseluruhan kelas eksperimen mencapai 81,86% pada kategori sangat tinggi dibandingkan rata - rata 65,03% pada kategori tinggi pada kelas kontrol. Studi ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya oleh Khikmiyah (2021) yang mengindikasikan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang diintegrasikan dengan LKPD interaktif memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah menggunakan kemampuan logika yang dimiliki.

Langkah-langkah dalam model PBL yang dimaksud adalah mulai dari mengorientasi siswa pada masalah hingga menyelesaikan LKPD interaktif. Dalam langkah-langkah ini, siswa diberikan masalah kontekstual melalui LKPD interaktif yang

telah dibagikan. Melalui penyelesaian LKPD, siswa memperoleh pengalaman dalam menyelesaikan masalah. Sehingga, ketika dihadapkan pada masalah lain, siswa dapat menggunakan pengetahuan, logika, dan pengalaman yang telah mereka peroleh sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Fauzan dkk. (2020) menyatakan bahwa kemampuan berpikir logis matematis dapat meningkatkan hasil belajar dengan menghubungkan konsep dan fakta, serta menerapkan logika dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.

Analisis terhadap jawaban siswa mengindikasikan kemampuan mereka dalam memahami soal dengan baik, ditandai dengan penulisan informasi yang diketahui dan ditanyakan secara komprehensif dan tepat. Mengaitkan antara fakta dengan konsep yang digunakan dengan benar. Prosedur perencanaan dan pelaksanaan penyelesaian masalah juga dilakukan dengan benar, yang menghasilkan kebenaran pada jawaban akhir dan kesimpulan. Menurut Hutagaol dkk. (2022) mengemukakan kemampuan berpikir logis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika tercermin dari pemahaman masalah, menentukan hubungan logis antara konsep dan fakta, penentuan strategi yang relevan, implementasinya dalam proses penyelesaian dan menarik kesimpulan logis. Sehingga sangat efektif dalam menerapkan model pembelajaran problem based learning (PBL) berbantuan lembar kerja peserta didik (LKPD) interaktif untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis matematis

SIMPULAN

Penelitian yang bertujuan menguji efektivitas model Problem Based Learning (PBL) berbantuan LKPD interaktif terhadap kemampuan berpikir logis matematis siswa kelas X SMA Negeri 5 Jember tahun ajaran 2024/2025 menunjukkan hasil yang signifikan. Setelah perlakuan selama periode 3 Maret hingga 30 April 2025, analisis *post-test* memperlihatkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan model PBL meraih rata-rata nilai 87,78 jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan rata-rata 74,36. Uji hipotesis dengan nilai t_{hitung} pada 4,84 yang lebih besar dari t_{tabel} pada 1,99 mengkonfirmasi perbedaan rata-rata yang signifikan ini. Lebih lanjut, analisis per indikator kemampuan berpikir logis matematis menunjukkan keunggulan kelas eksperimen, terutama dalam membuat hubungan logis (78,32% berbanding 53,81%), menyelesaikan masalah matematis secara rasional (86,67% berbanding 61,48%), dan menarik kesimpulan yang logis (79% berbanding 60,63%). Secara keseluruhan, rata-rata kemampuan berpikir logis matematis siswa kelas eksperimen mencapai 81,86% dalam kategori sangat tinggi, melampaui rata-rata kelas kontrol sebesar 65,03% dalam kategori tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa implementasi model *problem based learning* (PBL) berbantuan lembar kerja peserta didik (LKPD) interaktif secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir logis matematis siswa pada materi persamaan kuadrat.

Bertitik tolak pada hasil penelitian berjudul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa pada Materi Persamaan Kuadrat” penulis menyampaikan saran kepada para peneliti di ranah pendidikan matematika untuk melakukan kajian lebih lanjut mengenai pendekatan dan metode yang efektif dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir logis matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, & Munawwaroh, F. (2024). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Educatio*, 10(1), 155–162. <https://doi.org/10.31949/educatio.v10i1.6313>
- Anggraini, P. D., & Pramudita, D. A. (2021). Peningkatan Kemampuan Belajar Matematika melalui Penerapan Pendekatan Problem Solving. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, 3(1). <https://doi.org/10.23917/bppp.v3i1.19386>
- Arib, M. F., Rahayu, M. S., Sidorj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 5497–5511. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/8468>
- Assmarqandi, P., Hayati, L., & Hapiipi, H. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa pada Materi Program Linier. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(2), 163–175. <https://doi.org/10.29303/griya.v1i2.43>
- Astuti. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Penjumlahan Kelas Ii Sd. *Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 16–21. <https://doi.org/10.47662/pedagogi.v8i1.239>
- Damanik, A. S., & Handayani, R. (2023). Kemampuan Literasi Matematika Siswa. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 2(3), 149–157. <https://doi.org/10.47662/jkpm.v2i3.596>
- Fauzan, G. A., Agina, S., & Setiawan, W. (2020). Analisis Kemampuan dan Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal Berpikir Logis Matematik Siswa SMP dengan Penggunaan Geogebra. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 53–63. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.169>
- Hermansyah, T. S., Zukhrufurrohmah, & Masfufah, T. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(9), 49–54. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2093%0Ahttps://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2093/1631>
- Husnaidah, M., Hrp, M. S., & Syofiah, K. (2024). Konsep dasar matematika fondasi untuk berpikir logis. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(12), 41–47.
- Hutagaol, A. T. B., Jamilah, & Muchtadi. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS BERDASARKAN KECERDASAN LOGIS MATEMATIS. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 11(1), 1–4. <https://doi.org/10.31571/saintek.v13i2.7734>
- Irawan. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Mind Mapping Berbantu Aplikasi

- Pixellab Matematis Dan Berpikir Kreatif Siswa Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. *Doctoral Dissertation, UIN Raden Intan Lampung*.
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi Web Live Worksheet Berbasis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v6i1.1193>
- Lami'ah, S., Nurhasanah, & Nurwahidah. (2025). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Berbasis HOTS pada Mata Pelajaran IPAS Kelas IV. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 7(1), 206–214. <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i1.10618>
- Muqtafia, A. C., Kurniawati, A. I., Amanda, F. M., & Setiawaty, R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Matematika dan Cara Mengatasinya Pada Siswa Sekolah Dasar : Tinjauan Literature Review. *Seminar Nasional Lppm Ummat*, 1(0), 296–309. <http://www.jurnal.staimuhblora.ac.id/index.php/pedagogy/article/view/96>
- Muslimin, R. R., Usman, S., & Rama, B. (2024). Strategi Pembelajaran Langsung (Konvensional). *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(3), 468–474.
- Nu'man, M. A., Nursyahidah, F., Fatonah, & Artharina, F. P. (2024). PENGARUH MODEL PBL BERBANTUAN MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS IV SD MUHAMMAD. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 4(3), 183–192.
- Permatasari, K. G. (2021). Problematika pembelajaran matematika di sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, 17(1), 68–84. <http://www.jurnal.staimuhblora.ac.id/index.php/pedagogy/article/view/96>
- Putri, J. H., Diva, D. F., Dalimunthe, N. F., & Prasiska, M. (2024). Miskonsepsi dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Tinjauan Literatur terhadap Penelitian-Penelitian Terbaru. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(3), 580–589. <https://doi.org/https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i3.749>
- Utami, Y. (2025). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Rendahnya Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa SD. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 17–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.56842/dikmat.v6i01.507>
- Wulandari, L., & Fatmahanik, U. (2020). Kemampuan Berpikir Logis Matematis Materi Pecahan pada Siswa Berkemampuan Awal Tinggi. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 43–57. <https://doi.org/10.31537/laplace.v3i1.312>