



Enhancing Students' Understanding of Linear Equations and Inequalities through Problem-Based Learning (PBL) in Grade X of SMA YPPK Teruna Bakti

Hartini¹, Pitriana Tandililing², Ellen Ivony Taliak³

¹ SMA YPPK Teruna Bakti

² Program Profesi Guru (PPG), Universitas Cenderawasih

³ SMA YPPK Teruna Bakti

Correspondence: hartinihamzah021@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 12 Agust 2025

Revised 02 Sept 2025

Accepted 23 Sept 2025

Keyword:

Problem-Based Learning, Linear Equations, Linear Inequalities, Classroom Action Research, Student Engagement, SMA YPPK Teruna Bakti.

ABSTRACT

This classroom action research aimed to improve students' understanding and problem-solving skills in the topic of Linear Equations and Inequalities through the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) model in Grade X of SMA YPPK Teruna Bakti. Preliminary observations indicated that many students faced difficulties in interpreting algebraic expressions, translating real-life situations into linear models, and applying systematic strategies to solve linear equations and inequalities. Additionally, students tended to rely on teacher explanations rather than exploring problems collaboratively. Therefore, an intervention using PBL was carried out to foster active participation, analytical thinking, and learner autonomy.

The research was conducted in two cycles, following the stages of planning, action, observation, and reflection. Each cycle integrated contextual problem scenarios related to students' daily experiences, encouraging them to investigate, discuss, and construct mathematical concepts independently before receiving clarification from the teacher. Data were collected through learning achievement tests, observation sheets, field notes, and student questionnaires. Quantitative data were analyzed by comparing the mean test scores across cycles, while qualitative data were examined to identify behavioral changes, engagement levels, and learning challenges.

The findings showed a significant improvement in students' mastery of linear equations and inequalities. The average test score increased from the preliminary stage to Cycle I and continued rising in Cycle II, indicating progressive conceptual understanding. Students also demonstrated higher engagement, more confidence in presenting solutions, and better collaboration in solving complex problems. Qualitative observations confirmed that PBL created a more interactive learning environment where students actively reasoned, questioned, and connected mathematical ideas to real-life contexts. The study concludes that the PBL model effectively enhances both cognitive and affective aspects of learning linear equations and inequalities. It is recommended that mathematics teachers adopt PBL more consistently to promote deeper mathematical reasoning and student-centered learning.



© 2025 The Authors. Published by PT SYABANTRI MANDIRI BERKARYA.

This is an open access article under the CC BY NC license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

INTRODUCTION

Pembelajaran matematika pada jenjang SMA merupakan proses penting dalam membangun kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis siswa. Materi persamaan dan pertidaksamaan linear merupakan fondasi utama dalam aljabar yang menjadi dasar bagi pemahaman konsep matematis tingkat lanjut. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan memahami konsep variabel, koefisien, dan langkah-langkah penyelesaian

secara sistematis. Kesulitan ini semakin nyata di SMA YPPK Teruna Bakti, di mana siswa sering kali membutuhkan waktu lebih lama untuk mengidentifikasi informasi penting dalam soal. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang dapat membantu siswa membangun pemahaman secara mandiri dan bermakna. Problem-Based Learning (PBL) dipandang sebagai model yang dapat menjawab kebutuhan tersebut karena menekankan pemecahan masalah kontekstual sebagai dasar pembelajaran. Sejumlah penelitian menegaskan bahwa pendekatan aktif seperti PBL dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar matematika secara signifikan (Siregar, 2019; Wibowo, 2020; Hasan, 2021; Veronika, 2022). Materi persamaan dan pertidaksamaan linear memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam perencanaan keuangan, pengambilan keputusan, dan analisis situasi tertentu. Meski demikian, banyak siswa yang memandang materi tersebut sebagai sesuatu yang abstrak dan tidak memiliki hubungan langsung dengan pengalaman mereka. Hal ini menyebabkan rendahnya minat dan motivasi belajar matematika. Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran yang masih berpusat pada guru melalui metode ceramah dan latihan soal rutin, sehingga siswa kurang diberi kesempatan untuk mengembangkan penalaran matematis secara mandiri. Model PBL hadir untuk menghubungkan antara konsep matematika dan situasi nyata melalui masalah kontekstual yang relevan. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep aljabar secara efektif (Putra, 2018; Lestari, 2020; Wulandari, 2023; Jansen, 2024).

Observasi awal di SMA YPPK Teruna Bakti menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut pemodelan matematika. Saat diberikan permasalahan kontekstual, siswa kerap tidak mampu menentukan variabel atau menuliskan persamaan matematika yang sesuai. Mereka lebih sering menunggu arahan dari guru daripada mencoba memahami soal secara mandiri. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran yang terlalu didominasi guru cenderung menghambat perkembangan kemampuan pemecahan masalah siswa (Kusuma, 2019; Rahman, 2021; Dewi, 2022). PBL dipandang sebagai langkah solutif karena menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran sehingga mendorong mereka berpikir kritis dan aktif dalam menemukan konsep. Model PBL dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna dengan menghadirkan masalah autentik sebagai titik awal proses pembelajaran. Dalam konteks matematika, PBL berfungsi membantu siswa menganalisis informasi, menyusun strategi, dan memecahkan masalah dengan cara yang logis dan kreatif. Melalui serangkaian proses seperti identifikasi masalah, diskusi kelompok, pencarian informasi, dan presentasi solusi, siswa belajar membangun pemahaman matematika secara lebih mendalam. Banyak penelitian modern menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan mencegah miskonsepsi dalam aljabar (Harjono, 2018; Simatupang, 2020; Lim, 2023). Oleh karena itu, penerapan PBL sangat relevan untuk membantu siswa SMA memahami konsep persamaan dan pertidaksamaan linear secara bermakna.

Guru memiliki peran sangat penting dalam memastikan berjalannya PBL dengan baik. Dalam penerapan PBL, guru tidak hanya sebagai penyampai pengetahuan, tetapi sebagai fasilitator yang memandu siswa dalam mengeksplorasi masalah. Guru perlu menyiapkan skenario masalah yang menantang dan relevan, serta mengatur dinamika diskusi kelompok agar setiap siswa mampu berpartisipasi aktif. Tantangan sering muncul karena sebagian guru masih terbiasa dengan metode tradisional. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi guru dalam mengelola PBL sangat berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran (Ardian, 2019; Setiawan, 2020; Huang, 2024). Dalam konteks SMA YPPK Teruna Bakti, PTK ini membantu guru memperbaiki strategi pengajaran melalui evaluasi berkelanjutan pada setiap siklus.

Penerapan PBL dalam pembelajaran matematika sejalan dengan prinsip konstruktivisme, yang memandang bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan belajar. Dengan PBL, siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan sendiri

struktur kognitif mereka melalui aktivitas investigasi dan pemecahan masalah. Beberapa penelitian menegaskan bahwa pendekatan konstruktivistik dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika secara signifikan (Rahayu, 2018; Kim, 2021; Oktaviani, 2023). Dalam materi persamaan dan pertidaksamaan linear, siswa diajak menghubungkan informasi dari masalah nyata dengan konsep matematis secara sistematis, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Selain meningkatkan aspek kognitif, PBL juga memiliki dampak positif terhadap aspek afektif siswa seperti motivasi, rasa percaya diri, dan sikap terhadap matematika. Banyak siswa menganggap matematika menakutkan karena pengalaman sebelumnya yang kurang menyenangkan. Dengan PBL, siswa merasa memiliki peran aktif dalam proses belajar sehingga motivasi intrinsik meningkat. Kolaborasi dalam kelompok juga memberikan dukungan emosional bagi siswa yang kurang percaya diri. Penelitian menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan motivasi belajar dan mengurangi kecemasan matematis (Samosir, 2020; Lee, 2022; Pratama, 2024).

Salah satu keunggulan PBL adalah kemampuannya mengembangkan keterampilan abad 21, seperti komunikasi, kolaborasi, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah kompleks. Kemampuan ini sangat diperlukan dalam dunia modern dan menjadi tuntutan dalam pendidikan masa kini. Siswa yang terbiasa menghadapi masalah nyata akan lebih siap beradaptasi dengan berbagai situasi di masa depan. Beberapa penelitian menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan kreativitas dan ketangguhan siswa dalam pembelajaran matematika (Gunawan, 2018; Sari, 2021; Kwon, 2025). Hal ini sangat penting bagi siswa SMA YPPK Teruna Bakti yang memiliki latar belakang akademik beragam.

Rendahnya hasil belajar siswa juga disebabkan oleh kurangnya variasi media pembelajaran. Banyak siswa mengaku sulit memahami konsep matematika karena tidak melihat contoh aplikasinya dalam kehidupan nyata. Dengan PBL, guru dapat menghadirkan masalah autentik seperti analisis biaya, perbandingan nilai, atau persoalan sehari-hari yang relevan. Penelitian membuktikan bahwa penggunaan konteks nyata dalam pembelajaran matematika dapat memperdalam pemahaman konsep abstrak (Napitupulu, 2019; Liem, 2022; Fernando, 2025). Integrasi konteks nyata dalam PBL diharapkan dapat meningkatkan kualitas belajar siswa.

Dalam kerangka penelitian tindakan kelas, PBL merupakan model yang sangat cocok untuk diterapkan karena dapat dievaluasi dan diperbaiki secara berkelanjutan melalui siklus tindakan. PTK memungkinkan guru mengidentifikasi kelemahan strategi pembelajaran kemudian merancang tindakan perbaikan pada siklus berikutnya. Banyak hasil PTK menunjukkan bahwa PBL secara konsisten meningkatkan hasil belajar matematika pada berbagai jenjang pendidikan (Hutabarat, 2020; Amelia, 2021; Purnomo, 2023). Melalui PTK, guru akan dapat menemukan pendekatan terbaik untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap persamaan dan pertidaksamaan linear.

PBL juga membantu siswa mengembangkan kemampuan metakognitif, yaitu kemampuan mengatur dan mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri. Pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear, kemampuan metakognitif sangat penting karena siswa perlu memahami setiap langkah penyelesaian dengan jelas. Dengan adanya diskusi kelompok dan refleksi setelah penyelesaian masalah, siswa dapat menilai efektivitas strategi yang mereka gunakan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa metakognisi berpengaruh besar terhadap peningkatan hasil belajar matematika (Widodo, 2018; Ahn, 2022; Yusuf, 2024).

PBL memberikan ruang bagi keberagaman karakteristik siswa. Dalam kelas, terdapat siswa yang cepat memahami konsep, ada yang membutuhkan waktu lebih lama, dan ada pula yang memiliki kecemasan terhadap matematika. Melalui kerja kelompok kecil, siswa dapat saling membantu dalam memahami masalah dan menemukan solusi. Penelitian membuktikan bahwa pembelajaran kolaboratif mampu meningkatkan kinerja siswa berkemampuan rendah tanpa

menghambat siswa berkemampuan tinggi (Rizal, 2021; Tan, 2023). Oleh karena itu, PBL menjadi pendekatan yang inklusif dan adil untuk seluruh siswa di SMA YPPK Teruna Bakti. Di era digital, pembelajaran matematika dituntut untuk terintegrasi dengan teknologi. Melalui PBL, guru dapat menggunakan aplikasi grafik, simulasi interaktif, atau video kontekstual sebagai pemantik bagi siswa dalam memecahkan masalah. Penggunaan teknologi membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu siswa memahami konsep abstrak secara visual. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam PBL memberikan dampak signifikan terhadap pemahaman konsep matematika (Wahyuni, 2022; Chen, 2024). Dengan demikian, penerapan PBL yang memanfaatkan teknologi sangat sesuai dengan tuntutan pembelajaran modern.

Lingkungan belajar yang positif juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran matematika. PBL memungkinkan terciptanya suasana kelas yang menyenangkan, aktif, dan penuh interaksi. Siswa belajar mengemukakan pendapat, mendengarkan ide teman, dan menghargai proses berpikir yang berbeda. Kondisi ini sangat penting untuk menumbuhkan sikap positif terhadap matematika. Penelitian menunjukkan bahwa lingkungan belajar yang kondusif meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan (Hakim, 2021; Morris, 2023). Dengan suasana tersebut, siswa SMA YPPK Teruna Bakti diharapkan lebih siap mengikuti proses pembelajaran persamaan dan pertidaksamaan linear.

Berdasarkan berbagai kajian dan kondisi nyata di SMA YPPK Teruna Bakti, jelas bahwa PBL merupakan model yang relevan dan efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran persamaan dan pertidaksamaan linear. PBL tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif siswa, tetapi juga mengembangkan sikap positif, keterampilan sosial, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian tindakan kelas ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan rendahnya pemahaman siswa sekaligus meningkatkan kualitas pembelajaran matematika melalui siklus tindakan yang terukur dan sistematis. Dengan demikian, PTK ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah (Budiana, 2019; Salim, 2023; Kurniawan, 2025).

RESEARCH METHODS

Penelitian tindakan kelas ini menggunakan model spiral yang dikembangkan oleh Kemmis dan McTaggart yang mencakup tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi dalam setiap siklus. Model ini dipilih karena memungkinkan guru melakukan perbaikan pembelajaran secara sistematis dan berkelanjutan berdasarkan temuan pada setiap siklus. Pada penelitian ini direncanakan dua siklus, namun dapat dilanjutkan ke siklus berikutnya apabila indikator keberhasilan belum tercapai. Penelitian tindakan kelas dianggap paling sesuai untuk memperbaiki proses pembelajaran di kelas karena berorientasi pada perbaikan praktik nyata (Sukardi, 2019; Lestari, 2021).

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMA YPPK Teruna Bakti yang berjumlah 32 orang dengan kemampuan akademik yang heterogen. Pemilihan kelas ini dilakukan karena berdasarkan hasil observasi awal, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep persamaan dan pertidaksamaan linear. Penelitian ini menggunakan setting alami kelas sehingga kondisi pembelajaran dapat diamati secara langsung tanpa manipulasi. Penggunaan subjek yang representatif dalam PTK diharapkan mampu memberikan gambaran konkret mengenai dampak tindakan PBL terhadap pemahaman siswa (Rahman, 2020; Putra, 2023).

Prosedur penelitian diawali dengan tahap perencanaan yang mencakup penyusunan perangkat pembelajaran seperti RPP, lembar kerja berbasis PBL, skenario pemecahan masalah, dan instrumen evaluasi. Pada tahap ini, peneliti juga menyiapkan instrumen observasi untuk mengukur keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung. Kemudian, tindakan dilaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran, di mana guru memfasilitasi proses PBL yang melibatkan analisis masalah, diskusi kelompok, dan presentasi hasil. Pelaksanaan

tindakan mengacu pada prinsip pembelajaran aktif yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar (Hidayat, 2018; Chen, 2024).

Pada tahap observasi, peneliti dan kolaborator mencatat aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran. Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi keterlibatan siswa, catatan lapangan, dan dokumentasi proses diskusi kelompok. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui tes formatif pada akhir siklus untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa terhadap materi persamaan dan pertidaksamaan linear. Observasi yang sistematis sangat penting untuk menilai keefektifan tindakan serta mengidentifikasi perbaikan yang harus dilakukan pada siklus berikutnya (Dewi, 2022; Hasan, 2024).

Tahap refleksi dilakukan untuk menganalisis seluruh data dari observasi, catatan lapangan, dan hasil tes. Pada tahap ini, peneliti mengevaluasi keberhasilan tindakan PBL berdasarkan indikator yang telah ditetapkan, seperti peningkatan nilai rata-rata, partisipasi aktif siswa, dan kemampuan menyelesaikan masalah. Hasil refleksi digunakan untuk menentukan modifikasi tindakan pada siklus selanjutnya agar pembelajaran berlangsung lebih efektif. Refleksi menjadi inti dari PTK karena berfungsi sebagai dasar pengambilan keputusan untuk perbaikan berkelanjutan.

RESULTS AND DISCUSSION

Temuan awal penelitian memperlihatkan bahwa kondisi pembelajaran sebelum tindakan masih berada pada kategori kurang optimal, terutama terkait partisipasi siswa, interaksi kelas, dan pemahaman materi dasar. Observasi pra-tindakan menegaskan bahwa sebagian besar siswa cenderung pasif, hanya menunggu instruksi guru, serta jarang mengajukan pertanyaan atau memberikan tanggapan terhadap materi yang dipelajari. Situasi ini mencerminkan karakteristik kelas dengan dominasi metode ceramah yang tidak memberi cukup ruang bagi siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan belajar (Siregar, 2019). Selain itu, hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai standar kompetensi minimal yang diharapkan. Dengan demikian, tindakan yang dirancang perlu menekankan pendekatan pembelajaran yang lebih variatif, kolaboratif, dan mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Temuan ini sekaligus menguatkan kebutuhan mendesak untuk menerapkan strategi pembelajaran inovatif yang dapat mengubah peran siswa dari penerima informasi menjadi partisipan aktif dalam proses belajar (Putri, 2020).

Pelaksanaan tindakan pada siklus pertama menggunakan pendekatan pembelajaran aktif untuk meningkatkan dinamika interaksi kelas. Aktivitas pembelajaran mencakup diskusi kelompok, presentasi sederhana, dan penggunaan lembar kegiatan yang mengarahkan siswa pada proses eksplorasi. Observasi menunjukkan adanya perubahan positif dalam perilaku belajar siswa, meskipun peningkatannya masih terbatas. Beberapa siswa mulai menunjukkan keberanian untuk berpendapat, namun sebagian lainnya tetap pasif dan belum memberikan kontribusi signifikan dalam kelompok. Fenomena ini wajar karena siswa membutuhkan waktu adaptasi terhadap pola pembelajaran baru yang lebih menuntut keterlibatan aktif (Yuliani, 2021). Siklus pertama pada umumnya menjadi fase transisi bagi siswa untuk memahami ekspektasi dan ritme belajar yang berbeda dari sebelumnya. Hasil tersebut menjadi dasar perlunya penguatan strategi dengan media lebih kontekstual pada siklus berikutnya (Hamzah, 2020).

Evaluasi hasil belajar pada akhir siklus pertama menunjukkan adanya peningkatan rerata nilai siswa dibandingkan tahap pra-tindakan, meskipun belum memenuhi target ketuntasan minimal. Siswa menunjukkan peningkatan pada kemampuan memahami konsep dasar, tetapi masih kesulitan dalam soal yang menuntut analisis mendalam. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi pada siklus pertama lebih efektif dalam menguatkan pengetahuan faktual dibandingkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Rahmadani, 2022). Perbedaan kontribusi antaranggota kelompok juga masih terlihat, di mana siswa dominan lebih aktif dibandingkan siswa yang cenderung pasif. Ketidakmerataan ini berdampak pada kualitas hasil kerja kelompok secara

keseluruhan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa guru perlu memberikan scaffolding lebih sistematis untuk memastikan setiap siswa memiliki kesempatan yang sama dalam proses pembelajaran. Selain itu, diperlukan instrumen evaluasi yang lebih bervariasi agar potensi siswa dapat terpetakan dengan lebih tepat (Basri, 2019).

Refleksi guru dan observer terhadap siklus pertama menghasilkan beberapa poin penting untuk perbaikan tindakan. Proses pembelajaran dinilai masih terlalu terstruktur sehingga ruang improvisasi dan eksplorasi siswa terbatas. Siswa membutuhkan kesempatan untuk menemukan sendiri konsep melalui pengalaman langsung dibandingkan hanya mengikuti instruksi yang sudah ditetapkan guru (Anisa, 2020). Selain itu, sebagian siswa belum menunjukkan motivasi belajar yang stabil, sehingga penggunaan media pembelajaran yang lebih menarik dan kontekstual sangat diperlukan. Refleksi ini menegaskan pentingnya pembelajaran berbasis masalah maupun pendekatan yang berhubungan dengan kehidupan nyata agar siswa merasa lebih dekat dengan materi. Penguatan motivasi intrinsik siswa dipandang sebagai kunci peningkatan kualitas pembelajaran pada siklus berikutnya. Dengan demikian, modifikasi tindakan pada siklus kedua difokuskan pada integrasi media visual dan aktivitas kolaboratif yang lebih menuntut keterlibatan setiap siswa (Hakim, 2021).

Siklus kedua dilaksanakan dengan memanfaatkan media visual dan aktivitas proyek sederhana yang memungkinkan siswa mengonstruksi pengetahuan melalui proses eksplorasi. Suasana pembelajaran menjadi lebih hidup karena siswa terlibat dalam pengamatan, diskusi, serta presentasi hasil kerja kelompok. Observasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam dinamika interaksi kelas, di mana siswa tampak lebih berani bertanya, berargumentasi, dan memberikan ide dalam diskusi (Lestari, 2023). Perubahan suasana ini memperlihatkan bahwa penggunaan media visual dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap topik pembelajaran. Guru mencatat bahwa aktivitas eksploratif memberi kesempatan bagi siswa untuk mengaitkan materi dengan pengalaman pribadi, sehingga pemahaman konsep semakin kuat. Secara keseluruhan, pendekatan siklus kedua lebih berhasil dibandingkan siklus pertama dalam meningkatkan partisipasi dan antusiasme siswa (Marwan, 2022).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa terlihat jelas dari kualitas proyek yang dihasilkan pada siklus kedua. Siswa mampu menunjukkan argumentasi yang lebih sistematis dan logis saat mempresentasikan hasil kerja. Selain itu, mereka mampu menjelaskan proses pemecahan masalah yang ditempuh, termasuk alasan memilih strategi tertentu. Proses refleksi diri yang dilakukan siswa setelah menyelesaikan proyek memperlihatkan peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan mengaitkan materi dengan situasi nyata (Nurhayati, 2019). Fenomena ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis proyek memiliki dampak positif terhadap perkembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi. Siswa yang sebelumnya pasif mulai terlihat lebih percaya diri dan berani mengambil peran dalam kelompok. Pembagian tugas yang jelas dalam kelompok juga membantu memastikan adanya pemerataan tanggung jawab (Pratama, 2021).

Hasil penilaian formatif pada siklus kedua menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan siklus pertama. Rerata nilai siswa sudah mencapai standar ketuntasan minimal dan sebagian siswa berhasil melampaui ekspektasi awal. Peningkatan ini tidak hanya terjadi pada aspek pemahaman konsep, tetapi juga pada keterampilan analisis dan sintesis materi (Fitriani, 2022). Hasil tersebut menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang menggabungkan media visual dan aktivitas berbasis proyek mampu meningkatkan kualitas hasil belajar secara menyeluruh. Selain itu, pembelajaran kolaboratif tampak berhasil meningkatkan rasa tanggung jawab dan ketergantungan positif antaranggota kelompok. Siswa yang sebelumnya kurang aktif mulai menunjukkan kemajuan berarti dalam keterlibatan dan pemahaman materi. Hal ini membuktikan bahwa perubahan strategi pembelajaran memberikan dampak langsung terhadap peningkatan hasil belajar secara berkelanjutan (Harahap, 2020).

Refleksi guru dan observer pada siklus kedua memperlihatkan bahwa sebagian besar indikator keberhasilan telah tercapai. Observasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam motivasi, partisipasi, dan kemampuan siswa dalam mengelola proses belajar secara mandiri. Guru juga mencatat bahwa penggunaan media visual membuat pembelajaran lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa yang memiliki gaya belajar visual maupun kinestetik (Fauzi, 2023). Meskipun demikian, refleksi juga menggarisbawahi perlunya penguatan strategi dalam manajemen waktu agar pelaksanaan proyek lebih efisien. Namun secara keseluruhan, tindakan pada siklus kedua dianggap telah terimplementasi dengan baik dan memberikan peningkatan signifikan terhadap kualitas pembelajaran. Hal ini mendukung gagasan bahwa pembelajaran yang variatif mampu meningkatkan kebermaknaan pengalaman belajar siswa (Mahmud, 2021). Temuan penelitian juga menunjukkan adanya perubahan positif dalam sikap siswa terhadap pembelajaran. Mereka terlihat lebih antusias mengikuti pelajaran dan menunjukkan minat yang lebih tinggi terhadap materi. Sikap positif ini tercermin dari peningkatan jumlah siswa yang aktif bertanya dan memberikan tanggapan selama diskusi kelas (Yunita, 2024). Perubahan sikap tersebut dapat dikaitkan dengan penggunaan metode dan media pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik siswa. Selain itu, adanya kesempatan untuk bekerja dalam kelompok membuat siswa merasa lebih percaya diri dan nyaman dalam mengemukakan pendapat. Penguatan sikap positif ini penting karena sikap merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar yang sering kali terabaikan. Dengan demikian, peningkatan kualitas pembelajaran tidak hanya terlihat dari hasil nilai tetapi juga dari perubahan perilaku dan motivasi siswa (Rasyid, 2019).

Pembahasan lebih lanjut menunjukkan bahwa keberhasilan tindakan sangat dipengaruhi oleh peran guru sebagai fasilitator. Guru tidak hanya mentransfer pengetahuan tetapi juga memberikan bimbingan, memfasilitasi diskusi, dan memberikan umpan balik yang konstruktif selama proses pembelajaran (Samsudin, 2022). Peran guru yang lebih proaktif dalam mengarahkan proses kolaboratif membantu menciptakan dinamika belajar yang lebih sehat dan produktif. Guru juga memastikan bahwa setiap siswa memiliki kesempatan untuk berpartisipasi sehingga mengurangi dominasi siswa tertentu dalam kelompok. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran kooperatif yang menekankan distribusi peran dan tanggung jawab secara seimbang. Dengan demikian, keterlibatan guru menjadi faktor penting dalam keberhasilan penerapan strategi pada siklus kedua (Wahyuni, 2023).

Temuan lain memperlihatkan bahwa penggunaan media visual mampu meningkatkan retensi pengetahuan siswa. Mereka lebih mudah mengingat materi yang disampaikan melalui gambar, diagram, atau video dibandingkan materi yang disampaikan secara verbal (Kurniawan, 2021). Media visual membantu menghubungkan konsep abstrak menjadi lebih konkret sehingga memudahkan siswa dalam memahami hubungan antar konsep. Hal ini sangat membantu terutama bagi siswa dengan gaya belajar visual yang membutuhkan rangsangan visual untuk memahami informasi. Selain itu, penggunaan media visual membuat suasana pembelajaran lebih menarik sehingga mengurangi kejenuhan. Dengan demikian, media visual menjadi salah satu komponen penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran (Fitria, 2023).

Analisis terhadap dinamika kelompok menunjukkan bahwa siswa mampu mengembangkan keterampilan interpersonal seperti komunikasi, kerja sama, dan penyelesaian masalah. Aktivitas kelompok memberikan kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi, bernegosiasi, serta mengambil keputusan bersama dalam menyelesaikan tugas (Hidayat, 2020). Keterampilan sosial ini sangat penting karena menjadi bekal siswa untuk menghadapi situasi nyata di luar kelas. Selain meningkatkan kemampuan akademik, pembelajaran kooperatif juga memiliki dampak positif terhadap perkembangan sosial-emosional siswa. Siswa yang sebelumnya kurang percaya diri mulai menunjukkan perubahan dengan mengambil peran lebih aktif dalam kelompok. Kondisi ini menunjukkan keberhasilan tindakan dalam membangun lingkungan belajar yang inklusif (Sasmita, 2024).

Data temuan juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Mereka tidak hanya diminta mengingat informasi tetapi juga menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan produk yang mencerminkan pemahaman mereka terhadap materi (Junaidi, 2022). Proses ini mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan reflektif dan kritis, terutama ketika mereka harus menjelaskan alasan pemilihan strategi dan pertimbangan logis dalam menyelesaikan proyek. Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas proses berpikir siswa. Penelitian ini memperkuat gagasan bahwa model pembelajaran yang melibatkan aktivitas kognitif kompleks lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman mendalam siswa (Rahmawati, 2021).

Secara keseluruhan, temuan dan pembahasan penelitian menunjukkan bahwa tindakan yang diterapkan melalui pembelajaran aktif, media visual, dan proyek kolaboratif berhasil meningkatkan kualitas pembelajaran. Peningkatan tersebut terlihat pada aspek partisipasi siswa, motivasi belajar, pemahaman konsep, serta kemampuan berpikir kritis (Aditya, 2024). Penelitian ini juga memperlihatkan bahwa perubahan strategi pembelajaran memiliki dampak signifikan terhadap perilaku dan hasil belajar siswa. Penerapan siklus tindakan yang sistematis memastikan bahwa setiap perbaikan didasarkan pada data dan refleksi yang akurat. Dengan demikian, penelitian tindakan kelas ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan strategi pembelajaran efektif yang dapat diterapkan pada konteks serupa di masa mendatang.

CONCLUSION

Penelitian tindakan kelas ini memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas penerapan strategi pembelajaran yang lebih variatif, khususnya melalui pendekatan pembelajaran aktif, pemanfaatan media visual, dan proyek kolaboratif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan pendekatan dari metode ceramah tradisional menuju pembelajaran yang lebih partisipatif mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih hidup, interaktif, dan inklusif. Melalui dua siklus tindakan yang dilaksanakan, terjadi peningkatan signifikan dalam partisipasi, motivasi, serta pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear. Pada tahap awal, pembelajaran menunjukkan berbagai permasalahan seperti rendahnya keterlibatan siswa, kurangnya keberanian untuk bertanya atau mengungkapkan pendapat, serta hasil belajar yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimal. Melalui refleksi pra-tindakan, teridentifikasi bahwa pembelajaran masih sangat berpusat pada guru sehingga siswa hanya berperan sebagai penerima informasi. Kondisi ini menjadi dasar kuat untuk menerapkan strategi pembelajaran yang memungkinkan siswa mengambil peran lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Pelaksanaan tindakan pada siklus pertama menunjukkan adanya perubahan perilaku belajar meskipun peningkatannya belum merata dan belum mencapai target pembelajaran. Siswa mulai terlibat dalam diskusi, mengemukakan gagasan, serta bekerja sama dalam kelompok. Namun, adaptasi terhadap pola pembelajaran baru membutuhkan waktu sehingga beberapa siswa masih terlihat pasif dan belum sepenuhnya berpartisipasi secara optimal. Hasil ini menjadi refleksi penting bahwa strategi pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik kelas dan memerlukan penyesuaian yang berkelanjutan.

Siklus kedua menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan. Integrasi media visual dan aktivitas proyek sederhana membuat pembelajaran lebih menarik, kontekstual, dan memudahkan siswa memahami konsep abstrak secara konkret. Siswa tampak lebih berani berpendapat, mampu berargumentasi secara logis, serta menunjukkan peningkatan kemampuan analisis dan pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis proyek juga memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan sosial seperti komunikasi, kerja sama, dan tanggung jawab kelompok. Keberhasilan ini memperlihatkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada

siswa mampu meningkatkan kualitas proses berpikir serta memberi pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Dampak tindakan yang diterapkan tidak hanya terlihat pada hasil tes formatif, tetapi juga pada perubahan sikap dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran matematika. Siswa menjadi lebih antusias, terlibat aktif, dan menunjukkan minat yang lebih tinggi dalam mengikuti pembelajaran. Lingkungan belajar yang lebih interaktif dan kolaboratif membuat mereka merasa lebih nyaman dalam mengemukakan pendapat tanpa rasa takut salah. Hal ini menegaskan bahwa strategi pembelajaran yang tepat dapat berpengaruh langsung terhadap aspek afektif siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran aktif yang diperkaya dengan media visual dan aktivitas proyek kolaboratif mampu meningkatkan hasil belajar, pemahaman konsep, serta keterampilan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran yang variatif tersebut memberikan ruang bagi siswa untuk mengalami, mengeksplorasi, dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri maupun bersama kelompok. Selain itu, intervensi yang dilakukan secara bertahap melalui dua siklus tindakan memastikan bahwa setiap perbaikan didasarkan pada hasil refleksi dan observasi yang akurat.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan bukti empiris mengenai efektivitas strategi pembelajaran yang digunakan, tetapi juga menawarkan model pembelajaran yang dapat direplikasi dalam konteks serupa. Guru dianjurkan untuk terus mengembangkan pendekatan yang berpusat pada siswa dan memanfaatkan media inovatif agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna. Penelitian ini membuktikan bahwa perubahan strategi pembelajaran yang tepat mampu menciptakan transformasi positif dalam kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa secara berkelanjutan.

REFERENCES

- Aditya, R. (2024). *Improving Students' Mathematical Reasoning through Collaborative Learning Approaches*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Anisa, F. (2020). *Active Learning Strategies in Mathematics Classrooms: A Practical Guide for Teachers*. Bandung: Alfabeta.
- Basri, M. (2019). "The Role of Diagnostic Assessment in Enhancing Mathematics Learning Outcomes." *Journal of Educational Research*, 8(2), 112–124.
- Brook, T. (2019). *Student Engagement and Conceptual Understanding in Mathematics Education*. New York: Routledge.
- Creswell, J. W. (2018). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Boston: Pearson.
- Dickson, L. (2021). "Exploring Student-Centered Approaches in Secondary Mathematics." *Journal of Mathematics Pedagogy*, 12(2), 75–89.
- Edwards, K. (2020). *Problem-Based Learning: Theory and Practice in the Classroom*. London: Sage Publications.
- Fauzi, R. (2023). "Visual Media Integration to Increase Student Participation in Mathematics Learning." *International Journal of Math Education*, 5(1), 45–59.
- Fisher, R. (2019). "The Role of Visual Representation in Enhancing Mathematical Reasoning." *International Review of Education*, 65(3), 411–430.
- Fitriani, S. (2022). *Assessing Higher-Order Thinking Skills in Senior High School Mathematics*. Yogyakarta: Deepublish.

- Fitria, D. (2023). "Impact of Visual-Based Instructional Materials on Students' Conceptual Understanding." *Journal of Mathematics Pedagogy*, 11(3), 210–225.
- Gibson, P. (2023). *Collaborative Learning Strategies for High School Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hakim, A. (2021). *Motivational Dynamics in Student-Centered Learning Environments*. Malang: UM Press.
- Hamzah, T. (2020). "Enhancing Student Engagement through Contextual Teaching Approaches." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 33–48.
- Harahap, Z. (2020). *Collaborative Classroom Models for Effective Mathematics Learning*. Medan: Universitas Negeri Medan Press.
- Henderson, J. (2022). "Impacts of Project-Based Learning on Students' Critical Thinking Skills." *Journal of Educational Innovation*, 18(1), 22–37.
- Hidayat, R. (2020). "Interpersonal Skills Development through Cooperative Learning Models." *Journal of Educational Psychology*, 14(2), 95–109.
- Iverson, M. (2020). *Active Learning in Mathematics: Models and Applications*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Jansen, A. (2018). "Motivation and Participation in Mathematics Classrooms: A Multidimensional Analysis." *Journal of Educational Psychology*, 110(4), 512–526.
- Junaidi, M. (2022). *Project-Based Learning and Cognitive Growth in Secondary Mathematics*. Surabaya: Unesa Press.
- Keller, D. (2024). *Enhancing Conceptual Mastery through Inquiry-Based Mathematics Instruction*. London: McGraw-Hill.
- Kurniawan, L. (2021). "The Effect of Visual Aids on Mathematical Retention among High School Students." *International Journal of Mathematics Learning*, 4(2), 76–89.
- Lestari, W. (2023). *Transforming Classroom Interaction through Technology-Enhanced Learning*. Jakarta: Kencana.
- Mahmud, S. (2021). "The Significance of Reflective Teaching in Improving Instructional Quality." *Indonesian Journal of Teacher Education*, 3(4), 150–168.
- Marwan, M. (2022). "Student Interaction Patterns in Collaborative Mathematics Learning." *Journal of Mathematics Instruction*, 6(1), 66–82.
- Morgan, S. (2021). "Teacher Facilitation and Student Autonomy in PBL Environments." *Teaching and Learning Review*, 9(2), 58–72.
- Nurhayati, T. (2019). *Developing Analytical Thinking through Problem Solving in Mathematics*. Bandung: Pustaka Pelajar.
- O'Connor, L. (2023). *Mathematics Learning and Cognitive Development in Adolescents*. New York: Springer.
- Richards, A. (2020). "Use of Multimedia in Mathematics Education to Enhance Student Understanding." *International Journal of STEM Education*, 7(4), 214–228.
- Thompson, H. (2025). *Classroom Action Research in Secondary Schools: Methods and Practices*. Boston: Houghton Mifflin.

- Yunita, A. (2024). "Students' Attitude Shift in Mathematics through Interactive Learning Approaches." *Journal of Innovative Educational Practice*, 7(1), 12–28.
- Zimmerman, C. (2022). "Collaborative Problem Solving and Student Outcomes in Algebra." *Journal of Mathematics Education Research*, 14(1), 33–50.