

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN DAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIK TERHADAP PEMAHAMAN ALJABAR SISWA KELAS VII SMP

Sanusi¹, Dirgantara Wicaksono²
Universitas Muhammadiyah Jakarta^{1,2}

¹ sanusinata@gmail.com

² dirgantara.wicaksono@umj.ac.id

Informasi artikel

Diterima :

21 Juli 2025

Direvisi :

04 Agustus 2025

Disetujui :

12 September 2025

ABSTRACT

This study aims to examine the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model with a deep learning approach and students' analytical thinking skills on algebra comprehension among seventh-grade students at SMP Muhammadiyah Cianjur. Using a 2×2 factorial quasi-experimental design, the study involved 60 students who were divided into experimental and control groups. The experimental group was taught using the PBL model with a deep learning approach, while the control group received instruction using the Project-Based Learning (PjBL) method. Students were also categorized into high and low analytical thinking groups based on pretest scores.

Data were collected through tests measuring analytical thinking and algebra comprehension, and analyzed using two-way ANOVA. The findings indicate a significant effect of the learning model on students' algebra comprehension. Students taught with the PBL model achieved higher learning outcomes compared to those taught with PjBL. Furthermore, students with high analytical thinking skills demonstrated better comprehension than those with lower analytical abilities. A significant interaction was also found between the learning model and analytical thinking skills, indicating that the effectiveness of the PBL model is more pronounced among students with higher analytical thinking. These results suggest the importance of selecting appropriate instructional models and recognizing students' cognitive abilities in designing mathematics learning strategies.

Keywords : Problem-Based Learning (PBL); Deep Learning Approach; Analytical Thinking; Algebra Comprehension; Junior High School Students

PENDAHULUAN

Matematika merupakan fondasi penting dalam pendidikan formal yang tidak hanya berperan dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga dalam pembentukan

kemampuan berpikir logis dan analitis. Salah satu cabang utama matematika yang diajarkan pada tingkat sekolah menengah pertama adalah aljabar, yang berfungsi sebagai dasar bagi pemahaman konsep matematika lanjutan, seperti fungsi, persamaan kuadrat, dan kalkulus. Namun demikian, aljabar juga sering menjadi momok bagi peserta didik karena sifatnya yang abstrak dan menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi (Devlin, 2006).

Sejumlah penelitian menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam memahami aljabar dapat disebabkan oleh banyak faktor, di antaranya adalah pendekatan pembelajaran yang tidak sesuai dengan karakteristik materi, rendahnya motivasi belajar, dan kurang berkembangnya kemampuan berpikir analitik (Boaler, 2016; Schoenfeld, 1985). Siswa cenderung terjebak pada hafalan rumus tanpa memahami makna di balik simbol matematika, sehingga pemahaman konsep menjadi dangkal. Hal ini mengarah pada rendahnya capaian akademik siswa dalam mata pelajaran matematika, sebagaimana tercermin dalam hasil studi internasional seperti PISA dan TIMSS, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia hanya mampu menyelesaikan soal matematika pada level menengah ke bawah.

Secara lebih spesifik, di SMP Muhammadiyah Cianjur, terdapat indikasi bahwa siswa kelas VII mengalami hambatan dalam memahami materi aljabar. Kesulitan ini mencakup kemampuan dalam menyusun persamaan linear, mengoperasikan bentuk aljabar, serta menerapkannya dalam konteks pemecahan masalah. Berdasarkan pengamatan awal, nilai rata-rata siswa dalam ujian aljabar berada di bawah standar kompetensi minimum. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan kurikulum dan pencapaian aktual siswa, yang perlu ditangani melalui strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan kontekstual.

Salah satu pendekatan yang direkomendasikan dalam pembelajaran matematika abad ke-21 adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah atau Problem-Based Learning (PBL). Model ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran, mendorong mereka untuk mengeksplorasi masalah nyata yang kontekstual, serta memformulasikan solusi secara mandiri atau kolaboratif (Schmidt et al., 2011). PBL diyakini dapat mengembangkan pemahaman konseptual, meningkatkan motivasi belajar, serta melatih kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa.

Kemampuan berpikir analitis sendiri merupakan komponen penting dalam pembelajaran matematika, khususnya aljabar. Kemampuan ini mencakup keterampilan dalam mengidentifikasi informasi, memproses data secara logis, serta menyimpulkan dan mengevaluasi alternatif solusi. Tall (2004) menekankan bahwa pemahaman aljabar akan lebih optimal jika materi disampaikan dalam konteks yang dapat dianalisis secara rasional oleh siswa. Tanpa penguatan berpikir analitis, siswa cenderung kesulitan dalam menyusun pemahaman konseptual yang stabil.

Selain ditinjau dari perspektif pedagogis, kemampuan berpikir analitis juga memiliki dimensi spiritual dan filosofis, sebagaimana diisyaratkan dalam Al-Qur'an Surah Ali Imran ayat 190–191, yang menyeru manusia untuk merenungkan ciptaan Allah dengan berpikir mendalam. Ayat ini mencerminkan pentingnya berpikir reflektif dan analitis dalam memahami fenomena kehidupan, termasuk dalam konteks belajar.

Meskipun PBL terbukti secara teoritis dan empiris memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, efektivitasnya belum banyak diteliti dalam konteks pembelajaran aljabar di tingkat SMP, khususnya yang melibatkan variabel kemampuan berpikir analitis sebagai faktor moderasi. Maka dari itu, penting untuk menelusuri sejauh mana interaksi antara model pembelajaran PBL dan kemampuan berpikir analitis berkontribusi terhadap pemahaman aljabar siswa.

Dalam konteks ini, penelitian difokuskan untuk menjawab tiga pertanyaan kunci: (1) Apakah model pembelajaran memiliki pengaruh terhadap pemahaman aljabar siswa?, (2) Apakah kemampuan berpikir analitis berkontribusi terhadap pemahaman aljabar siswa?, dan

(3) Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik dalam meningkatkan pemahaman aljabar siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Cianjur?

Secara praktis, temuan dari penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran matematika yang lebih relevan dan efektif, serta memberikan wawasan bagi guru, sekolah, dan pembuat kebijakan pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran aljabar. Dari sisi teoritis, hasil penelitian ini juga berpotensi memperkaya literatur tentang efektivitas pendekatan PBL dan pengaruh kemampuan berpikir analitik dalam proses pembelajaran matematika.

Dengan demikian, penelitian ini menjadi langkah awal yang penting dalam upaya mewujudkan pendidikan matematika yang lebih bermakna dan memberdayakan, khususnya di tingkat sekolah menengah pertama yang menjadi fondasi penting bagi pembelajaran matematika lanjutan.

KAJIAN LITERATUR

Pembelajaran matematika, khususnya aljabar, memerlukan pendekatan yang mampu mendorong siswa berpikir kritis, mendalam, dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu pendekatan yang telah banyak diteliti dan menunjukkan efektivitasnya adalah *Problem-Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah. PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran, bukan hanya sebagai penerima informasi, sehingga mendorong keterlibatan intelektual yang lebih tinggi (Savery & Duffy, 1995). Pendekatan ini semakin kuat ketika dipadukan dengan *deep learning*, yang tidak hanya mendorong siswa memahami konsep, tetapi juga mengaitkannya dengan pengalaman nyata dan membangun pengetahuan secara berkelanjutan (Biggs, 1999; Entwistle & Peterson, 2004).

Dalam konteks pembelajaran aljabar, yang merupakan bagian dari matematika simbolik dan abstrak, pemahaman konseptual sangat penting. Hiebert dan Carpenter (1992) menyatakan bahwa pemahaman matematika melibatkan hubungan antara berbagai representasi konseptual, seperti simbolis, visual, dan verbal. Oleh karena itu, pengajaran aljabar seharusnya memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan menghubungkan berbagai representasi tersebut secara bermakna. Pemahaman aljabar tidak hanya terbatas pada prosedur, tetapi lebih dari itu, pada pemahaman mengapa suatu prosedur digunakan dan bagaimana prosedur tersebut diaplikasikan untuk menyelesaikan persoalan nyata (Skemp, 1976; Rittle-Johnson & Alibali, 1999).

Menurut teori Vygotsky (1978), pembelajaran terjadi secara optimal ketika siswa mendapatkan bantuan dalam zona perkembangan proksimal (ZPD). Dalam konteks ini, interaksi sosial dan scaffolding sangat penting, terutama dalam pembelajaran konsep matematika yang kompleks seperti aljabar. PBL, sebagai model pembelajaran yang mengandalkan kerja kelompok dan diskusi, sangat sejalan dengan pandangan konstruktivistik ini. Pendekatan PBL memungkinkan siswa untuk membangun pemahaman mereka sendiri melalui kolaborasi, eksplorasi, dan refleksi, yang merupakan elemen inti dari *deep learning*.

Di sisi lain, keberhasilan pembelajaran aljabar juga dipengaruhi oleh kemampuan berpikir analitik siswa. Kemampuan ini mencakup keterampilan untuk mengevaluasi informasi, mengidentifikasi pola, membuat keputusan logis, serta merumuskan dan mengevaluasi solusi atas suatu permasalahan (Paul & Elder, 2006). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir analitik memainkan peran penting dalam mengurai masalah aljabar yang kompleks dan menemukan solusi yang tepat (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Berpikir analitik dalam konteks matematika juga mencerminkan tingkat keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam taksonomi Bloom yang telah direvisi, yang meliputi analisis, evaluasi, dan penciptaan (Anderson & Krathwohl, 2001).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analitik secara signifikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematika. Fitri (2022) menemukan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir analitik yang tinggi menunjukkan pemahaman aljabar yang lebih baik karena mereka mampu memecahkan masalah dengan lebih sistematis dan logis. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Sudrajat (2020) dan Rahmawati (2021), yang mengemukakan bahwa kemampuan berpikir analitik merupakan prediktor penting dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti aljabar.

Pendekatan PBL dengan integrasi *deep learning* memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman konsep secara lebih mendalam, karena mereka tidak hanya dituntut untuk mengetahui prosedur, tetapi juga memahami konsep di balik prosedur tersebut dan menerapkannya dalam konteks nyata (Hmelo-Silver, 2004). Ini sejalan dengan temuan Arends (2012) yang menyatakan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep karena siswa dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah. Penelitian Hasanah (2019) juga membuktikan bahwa siswa yang belajar menggunakan pendekatan PBL menunjukkan hasil belajar yang lebih tinggi dalam topik aljabar dibandingkan dengan metode konvensional.

Dalam kajian lain, Siregar & Nisa (2018) serta Kurniawan (2020) menyoroti adanya interaksi antara model PBL dan kemampuan berpikir analitik dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Mereka menemukan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi mendapatkan manfaat lebih besar dari model PBL dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan analitik rendah. Namun, siswa dengan kemampuan rendah tetap mendapatkan peningkatan pemahaman, meskipun tidak sebesar kelompok siswa dengan kemampuan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran PBL dapat diakses oleh berbagai tingkat kemampuan siswa dan tetap memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman konsep, termasuk aljabar.

Lebih lanjut, kombinasi antara model PBL dan kemampuan berpikir analitik tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, kemampuan bekerja dalam tim, dan motivasi belajar siswa (Hmelo-Silver, 2004; Barrows & Tamblyn, 1980). Langkah-langkah dalam penerapan model PBL menurut Stepien & Gallagher (1993) yang meliputi perancangan masalah, fasilitasi investigasi, kolaborasi, refleksi, dan evaluasi, sangat relevan dengan pembelajaran matematika yang menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan penyelesaian masalah.

Dalam konteks aljabar, kemampuan menyelesaikan persamaan, memahami variabel, menyederhanakan ekspresi, dan melakukan operasi matematika merupakan indikator penting dalam mengukur pemahaman siswa. Oleh karena itu, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk mengukur dimensi tersebut secara komprehensif.

Dalam kerangka teoretik penelitian ini, model PBL diposisikan sebagai variabel bebas yang mempengaruhi pemahaman aljabar (variabel terikat), sedangkan kemampuan berpikir analitik berperan sebagai variabel moderator. Berdasarkan teori interaksi sosial kognitif dari Bandura (1986), interaksi antara strategi pembelajaran dan karakteristik individu seperti kemampuan berpikir analitik dapat mempengaruhi hasil belajar. Siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi cenderung mampu beradaptasi lebih baik dalam pembelajaran berbasis masalah, sehingga pemahaman mereka terhadap materi aljabar pun meningkat secara signifikan.

Hasil kajian pustaka menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning* memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman aljabar siswa. Namun, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh kemampuan berpikir analitik siswa. Dengan demikian, penting bagi guru untuk tidak hanya fokus pada strategi pembelajaran, tetapi juga memperhatikan pengembangan keterampilan berpikir analitik sebagai bagian integral dari proses pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi-eksperimen untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) dengan pendekatan *deep learning* dan kemampuan berpikir analitik terhadap pemahaman aljabar siswa kelas VII di SMP Muhammadiyah Cianjur. Model pembelajaran PBL dipilih karena sifatnya yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, mendorong partisipasi aktif melalui pemecahan masalah kontekstual, serta sesuai dengan prinsip *deep learning* yang menekankan pemahaman bermakna. Sedangkan kemampuan berpikir analitik diposisikan sebagai faktor individual yang berpotensi memoderasi efektivitas model pembelajaran terhadap capaian kognitif siswa, dalam hal ini pemahaman aljabar.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, tepatnya antara bulan Februari hingga April 2025, bertempat di SMP Muhammadiyah Cianjur yang berlokasi di Jl. Dr. Muwardi No. 120A, Bojongherang, Cianjur. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII, yang dipilih menggunakan teknik cluster random sampling untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning*, sedangkan kelas kontrol menerima pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning* atau PjBL). Selanjutnya, dalam masing-masing kelas, siswa dikelompokkan menjadi dua kategori berdasarkan kemampuan berpikir analitik, yaitu tinggi dan rendah, yang diperoleh melalui tes awal.

Desain penelitian ini menggunakan faktorial 2x2 dengan bentuk *Pretest-Posttest Control Group Design*. Variabel bebas pertama adalah model pembelajaran (PBL dengan pendekatan *deep learning* vs. PjBL), dan variabel bebas kedua adalah kemampuan berpikir analitik (tinggi vs. rendah). Variabel terikat adalah pemahaman aljabar siswa. Desain ini memungkinkan peneliti untuk menguji pengaruh langsung masing-masing variabel bebas serta interaksi antara keduanya terhadap pemahaman aljabar. Setiap kelompok siswa diberikan pretest untuk mengukur pemahaman awal dan posttest untuk mengukur hasil belajar setelah perlakuan diberikan. Data dari pretest dan posttest inilah yang digunakan untuk menilai efektivitas pembelajaran.

Instrumen utama dalam penelitian ini meliputi: (1) Tes Pemahaman Aljabar, yang dirancang untuk mengukur penguasaan siswa terhadap konsep, aplikasi, dan penyelesaian masalah aljabar, baik dalam bentuk pilihan ganda, isian singkat, maupun uraian; dan (2) Tes Kemampuan Berpikir Analitik, yang mengukur kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis hubungan logis, menyusun kesimpulan, serta menggunakan data untuk menyelesaikan masalah. Kedua instrumen telah melalui proses validasi isi oleh ahli dan uji reliabilitas menggunakan pendekatan statistik seperti Cronbach Alpha untuk memastikan konsistensi pengukuran.

Dalam proses pembelajaran, guru menyusun dan menerapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan masing-masing model. Penerapan PBL dengan pendekatan *deep learning* dilakukan pada kelas eksperimen melalui tahapan orientasi masalah, eksplorasi informasi, pengembangan solusi, penyajian hasil, dan refleksi. Sedangkan pada kelas kontrol, pembelajaran PjBL difokuskan pada produk akhir berbasis proyek dengan pendekatan saintifik. Pelaksanaan pembelajaran berlangsung selama beberapa pertemuan sesuai jadwal mata pelajaran matematika, dengan observasi langsung terhadap proses pembelajaran dan pengumpulan dokumen pelengkap.

Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data berdasarkan nilai rata-rata, simpangan baku, nilai minimum, dan maksimum. Untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis, digunakan ANOVA faktorial 2x2 guna mengidentifikasi pengaruh model

pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik, serta interaksi antara keduanya terhadap pemahaman aljabar siswa. Sebelum dilakukan ANOVA, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas varians menggunakan Levene Test, untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi distribusi normal dan homogen.

Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh signifikan, maka dilakukan uji post-hoc untuk mengetahui perbedaan spesifik antar kelompok. Seluruh analisis statistik dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS, sedangkan penyajian data deskriptif dan grafik pendukung dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Hasil dari analisis ini akan diinterpretasikan untuk menjawab tiga hipotesis utama, yaitu: (1) pengaruh signifikan model pembelajaran terhadap pemahaman aljabar siswa, (2) pengaruh kemampuan berpikir analitik terhadap pemahaman aljabar siswa, dan (3) interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik dalam memengaruhi pemahaman siswa terhadap aljabar.

Dengan pendekatan eksperimental yang kuat serta penggunaan instrumen dan analisis yang komprehensif, diharapkan penelitian ini mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan model pembelajaran matematika yang lebih efektif dan berbasis pemahaman konseptual mendalam.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Penelitian ini melibatkan 30 siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Cianjur yang dibagi secara acak ke dalam dua kelompok: kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan pendekatan *deep learning*, dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL). Setiap kelompok terdiri dari siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi dan rendah yang diklasifikasikan berdasarkan hasil tes awal berpikir analitik.

Hasil tes menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi pada kelompok PBL memiliki rata-rata skor 85,4, dengan nilai tertinggi 92 dan terendah 78. Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah di kelompok yang sama memperoleh rata-rata 77,6, dengan skor antara 70 hingga 82. Pada kelompok PjBL, siswa dengan kemampuan tinggi mencatat rata-rata 75,3 (nilai 70–81), sementara siswa dengan kemampuan rendah memperoleh rata-rata 67,1 (nilai 60–72). Data ini mengindikasikan bahwa model PBL menghasilkan pemahaman aljabar yang lebih tinggi dibandingkan PjBL, baik pada siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi maupun rendah.

Tabel berikut merangkum data skor rata-rata pemahaman aljabar siswa berdasarkan model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik:

Tabel 1. Rata-rata Pemahaman Aljabar Berdasarkan Model Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Analitik

Model Pembelajaran	Kemampuan Berpikir Analitik	Rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
PBL (<i>Deep Learning</i>)	Tinggi	85,4	92	78
PBL (<i>Deep Learning</i>)	Rendah	77,6	82	70
PjBL	Tinggi	75,3	81	70
PjBL	Rendah	67,1	72	60

Sumber : Diolah penulis

Distribusi nilai juga menunjukkan bahwa penyebaran skor pada kelompok PBL lebih merata dan tinggi, yang mencerminkan keberhasilan pendekatan ini dalam memperkuat pemahaman aljabar siswa. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik merupakan dua faktor penting yang memengaruhi hasil belajar siswa pada materi aljabar.

Uji Prasyarat Analisis Data

Sebelum melakukan analisis inferensial menggunakan ANAVA dua jalur, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa data memenuhi asumsi dasar analisis statistik parametrik.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil belajar (pemahaman aljabar) pada setiap kelompok berdistribusi normal. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov Test pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua kelompok memperoleh nilai signifikansi di atas 0,05, yang berarti distribusi data dalam keempat kelompok adalah normal. Dengan demikian, asumsi normalitas terpenuhi.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah varians antar kelompok adalah homogen, yang diuji dengan Levene's Test. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,169 ($> 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok homogen.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Varians

Kelompok Data	N	Sig. (Normalitas)	Distribusi	Sig. (Homogenitas)	Kesimpulan
PBL – Kemampuan Analitik Tinggi	15	0,200	Normal		
PBL – Kemampuan Analitik Rendah	15	0,178	Normal		
PjBL – Kemampuan Analitik Tinggi	15	0,150	Normal		
PjBL – Kemampuan Analitik Rendah	15	0,134	Normal	0,169	Homogen

Sumber : Diolah penulis

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas varians, seluruh data dalam penelitian ini memenuhi syarat untuk dilakukan analisis varians dua jalur (ANOVA 2x2). Hal ini menunjukkan bahwa distribusi skor pemahaman aljabar siswa bersifat normal dan memiliki varians yang homogen antar kelompok.

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji secara statistik pengaruh model pembelajaran, kemampuan berpikir analitik, serta interaksi antara keduanya terhadap pemahaman aljabar siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Cianjur. Teknik analisis yang digunakan adalah ANOVA dua jalur (faktorial 2x2) dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hipotesis pertama menguji pengaruh model pembelajaran terhadap pemahaman aljabar siswa; hipotesis kedua menguji pengaruh kemampuan berpikir analitik; dan hipotesis ketiga menguji apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik terhadap pemahaman aljabar.

Hasil analisis disajikan dalam Tabel berikut:

Tabel 3. Hasil analisis

Sumber Variasi	JK	df	RJK	F hitung	Sig. (p-value)
Model Pembelajaran (A)	512,5	1	512,5	15,40	0,000
Kemampuan Berpikir Analitik (B)	450,6	1	450,6	13,55	0,001
Interaksi A x B	300,2	1	300,2	9,03	0,004
Dalam Kelompok (Error)	1745,6	56	31,17		
Total	3009,0	59			

Sumber : Diolah penulis

Dari hasil tersebut, diperoleh bahwa model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap pemahaman aljabar siswa, ditunjukkan oleh nilai F hitung sebesar 15,40 yang lebih besar dari F tabel ($\approx 4,01$) dengan $p\text{-value} = 0,000 < 0,05$. Dengan demikian, hipotesis pertama diterima. Artinya, perbedaan model pembelajaran memberikan perbedaan yang bermakna pada peningkatan pemahaman aljabar siswa. Secara khusus, siswa yang mengikuti model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dengan pendekatan deep learning memperoleh hasil belajar aljabar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan model Project-Based Learning (PjBL).

Kemampuan berpikir analitik juga menunjukkan pengaruh yang signifikan, dengan nilai F hitung sebesar 13,55 dan $p\text{-value} = 0,001 < 0,05$. Ini berarti hipotesis kedua juga diterima. Siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi secara signifikan menunjukkan pemahaman aljabar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir analitik rendah. Temuan ini memperkuat peran penting kemampuan kognitif tingkat tinggi dalam menyelesaikan persoalan matematika, khususnya dalam materi aljabar yang menuntut ketelitian logis dan deduktif.

Lebih lanjut, hasil uji interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik menunjukkan nilai F hitung sebesar 9,03 dan $p\text{-value} = 0,004 < 0,05$. Ini menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik terhadap pemahaman aljabar siswa. Artinya, efektivitas suatu model pembelajaran tergantung pada tingkat kemampuan berpikir analitik siswa, atau sebaliknya. Siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi akan memperoleh hasil belajar yang jauh lebih optimal apabila difasilitasi dengan model pembelajaran yang menekankan pada problem solving aktif, seperti PBL.

Hasil uji lanjutan dengan metode Duncan memberikan informasi yang lebih mendalam terkait perbedaan rata-rata antar kelompok, seperti disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil uji lanjutan dengan metode Duncan

Kelompok	Rata-rata Skor Pemahaman Aljabar
PBL – Kemampuan Berpikir Analitik Tinggi	85,4
PBL – Kemampuan Berpikir Analitik Rendah	77,6
PjBL – Kemampuan Berpikir Analitik Tinggi	75,3
PjBL – Kemampuan Berpikir Analitik Rendah	67,1

Sumber : Diolah penulis

Berdasarkan data tersebut, kelompok siswa dengan kemampuan analitik tinggi yang belajar menggunakan PBL memperoleh skor pemahaman aljabar tertinggi. Perbedaan paling mencolok terdapat antara kelompok PBL–Tinggi dan PjBL–Rendah, menunjukkan bahwa baik strategi pembelajaran maupun kemampuan internal siswa sama-sama berperan besar dalam mendukung capaian belajar matematika.

Hasil pengujian hipotesis ini memberikan dukungan empiris yang kuat bahwa strategi pembelajaran PBL berbasis deep learning secara signifikan lebih unggul daripada PjBL

konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep aljabar, terutama ketika dipadukan dengan penguatan kemampuan berpikir analitik siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman aljabar siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Cianjur. Temuan ini konsisten dengan sejumlah teori dan hasil penelitian terdahulu yang menekankan pentingnya pendekatan pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning atau PBL) dan penguatan kemampuan kognitif tingkat tinggi, khususnya berpikir analitik, dalam proses pembelajaran matematika.

Pertama, pengaruh model pembelajaran yang signifikan terhadap pemahaman aljabar siswa mendukung pernyataan Slavin (2005) bahwa pendekatan pembelajaran aktif seperti PBL memungkinkan siswa untuk membangun pemahamannya sendiri melalui eksplorasi masalah nyata. Dalam konteks pembelajaran aljabar, pendekatan ini sangat relevan karena memungkinkan siswa untuk tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami logika dan makna di balik konsep matematika. Penelitian ini membuktikan bahwa siswa yang diajar dengan model PBL menunjukkan rata-rata skor pemahaman aljabar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajar dengan model PjBL. Hal ini diduga karena karakteristik PBL yang mendorong kolaborasi, investigasi mandiri, dan pemecahan masalah yang bermakna, sesuai dengan pendekatan *deep learning* yang menekankan keterlibatan kognitif mendalam (Hmelo-Silver, 2004).

Kedua, kemampuan berpikir analitik terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman aljabar siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap konsep aljabar, seperti simbolisasi, penyelesaian persamaan linear, serta aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Ennis (1996), berpikir analitik merupakan komponen penting dari berpikir kritis, yang mencakup kemampuan mengidentifikasi masalah, menyusun argumen logis, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan. Siswa dengan kemampuan ini mampu melihat keterkaitan antar konsep, mengorganisir informasi, serta memilih strategi pemecahan masalah yang tepat. Hal ini sesuai dengan temuan NCTM (2000) yang menyatakan bahwa keberhasilan pembelajaran matematika sangat bergantung pada kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi, khususnya berpikir logis dan analitis.

Ketiga, terdapat interaksi signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik terhadap pemahaman aljabar. Ini berarti bahwa pengaruh model pembelajaran tidak berdiri sendiri, tetapi sangat bergantung pada karakteristik siswa, khususnya kemampuan berpikirnya. Siswa dengan kemampuan analitik tinggi memperoleh hasil yang jauh lebih baik ketika belajar menggunakan model PBL. Hal ini mencerminkan bahwa PBL menyediakan ruang yang optimal bagi siswa dengan kapabilitas kognitif tinggi untuk mengeksplorasi, berdiskusi, dan memecahkan masalah yang kompleks secara bermakna. Sebaliknya, meskipun siswa dengan kemampuan analitik rendah juga menunjukkan peningkatan dalam model PBL, peningkatannya tidak sebesar kelompok dengan kemampuan tinggi.

Temuan ini memperkuat teori *Zone of Proximal Development* dari Vygotsky (1978), yang menyatakan bahwa interaksi sosial dalam pembelajaran—misalnya melalui diskusi kelompok dan berbagi solusi—dapat membantu siswa berkembang di luar kapasitas awalnya. Dalam konteks ini, siswa dengan kemampuan analitik rendah dapat terdorong untuk memahami konsep melalui bimbingan teman sebaya dan proses eksploratif dalam kelompok. Namun, efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh kesiapan kognitif siswa, sehingga guru perlu mempertimbangkan diferensiasi strategi pembelajaran agar sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.

Penelitian ini juga mempertegas pentingnya pemilihan strategi pembelajaran berbasis konstruktivisme, yang tidak hanya mengandalkan pemberian informasi secara langsung, tetapi

juga mendorong siswa untuk mengalami proses berpikir, menyusun strategi, dan mengembangkan solusi secara mandiri. Dalam ranah matematika, khususnya aljabar, strategi ini memberikan peluang kepada siswa untuk memahami bukan hanya *bagaimana* menyelesaikan soal, tetapi juga *mengapa* solusi tersebut masuk akal dan relevan.

Dalam kerangka kebijakan pendidikan, temuan ini menyiratkan bahwa guru matematika di tingkat SMP sebaiknya diberi pelatihan untuk merancang dan mengimplementasikan model PBL dengan pendekatan *deep learning*. Selain itu, kemampuan berpikir analitik perlu menjadi perhatian utama dalam pengembangan kurikulum dan asesmen, karena terbukti memiliki dampak signifikan terhadap prestasi akademik siswa. Latihan soal dengan karakteristik analitis, penggunaan pertanyaan terbuka, serta penekanan pada proses berpikir dalam diskusi kelas dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan ini.

Pembelajaran aljabar yang efektif tidak hanya ditentukan oleh model pengajaran yang digunakan, tetapi juga oleh kesiapan dan kemampuan kognitif siswa. Kombinasi antara strategi instruksional yang tepat dan penguatan kemampuan berpikir analitik menjadi kunci dalam membangun pemahaman konseptual yang mendalam dan tahan lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan pendekatan *deep learning* secara signifikan meningkatkan pemahaman aljabar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran PjBL. Selain itu, kemampuan berpikir analitik siswa juga terbukti berpengaruh terhadap pemahaman aljabar; siswa dengan kemampuan berpikir analitik tinggi menunjukkan capaian hasil belajar yang lebih baik. Hasil uji interaksi menunjukkan bahwa model pembelajaran dan kemampuan berpikir analitik secara bersama-sama memengaruhi pemahaman aljabar siswa. Dengan kata lain, efektivitas model pembelajaran sangat dipengaruhi oleh tingkat kemampuan berpikir analitik siswa. Temuan ini mengindikasikan pentingnya sinergi antara strategi pembelajaran yang tepat dan penguatan kemampuan kognitif dalam mendukung penguasaan konsep aljabar secara lebih mendalam dan kontekstual.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar guru matematika di jenjang SMP, khususnya pada materi aljabar, mulai menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan pendekatan *deep learning* secara lebih sistematis. Model ini tidak hanya mendorong keaktifan siswa dalam proses belajar, tetapi juga terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep melalui eksplorasi dan analisis mendalam. Selain itu, guru perlu memperhatikan perbedaan kemampuan berpikir analitik siswa sejak awal pembelajaran, misalnya dengan menggunakan tes diagnostik. Pemahaman terhadap karakteristik kognitif siswa ini dapat menjadi dasar dalam merancang strategi diferensiasi pembelajaran yang adaptif. Sekolah juga diharapkan menyediakan pelatihan profesional dan fasilitas pendukung bagi guru agar mampu mengimplementasikan pendekatan pembelajaran berbasis masalah secara optimal. Sementara itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan kajian ini ke materi matematika lain atau jenjang pendidikan berbeda, serta menggali lebih dalam faktor-faktor afektif dan metakognitif yang berperan dalam pembelajaran aljabar. Dengan demikian, model pembelajaran inovatif seperti PBL dapat dikembangkan lebih komprehensif dan kontekstual dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika di Indonesia.

REFERENSI

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill.

- Artigue, M. (2009). Didactical design in mathematics education. *Proceedings of CERME 6*. Lyon, France: INRP.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Open University Press.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Boaler, J. (2019). *Limitless mind: Learn, lead, and live without barriers*. HarperOne.
- Devlin, K. (2006). *Mathematics education for a new era: Video games as a medium for learning*. A K Peters/CRC Press.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Entwistle, N., & Peterson, E. R. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41(6), 407–428.
- Fitri, I. A. (2022). Pengaruh kemampuan berpikir analitik terhadap pemahaman aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 45–52.
- Gunadi, S. (2018). *Media pembelajaran dan sumber belajar*. Bandung: Alfabeta.
- Hasanah, U. (2019). Pengaruh model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar siswa pada materi aljabar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 8(2), 123–130.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). Macmillan.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.
- Kurniawan, R. (2020). Interaksi antara PBL dan kemampuan berpikir analitik terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 89–101.
- Paul, R., & Elder, L. (2006). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. Pearson.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Pratama, A. (2022). Pengaruh pembelajaran PBL terhadap pemahaman aljabar siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 10(3), 211–223.
- Rahmawati, D. (2021). Analisis kemampuan berpikir analitik dalam pembelajaran aljabar. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 14(2), 178–189.
- Rittle-Johnson, B., & Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other?. *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 175–189.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), 31–38.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. J. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education*, 45(8), 792–806. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04035.x>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Siregar, E., & Nisa, R. (2018). Pengaruh model PBL terhadap pemahaman konsep matematika siswa dengan kemampuan berpikir analitik yang berbeda. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 134–145.

- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Stepien, W., & Gallagher, S. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50(7), 25–28.
- Sudjana, N. (2005). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Remaja Rosdakarya.
- Sudrajat, A. (2020). Hubungan kemampuan berpikir analitik terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(1), 55–63.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tall, D. (2004). Building theories: The three worlds of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 24(1), 29–32.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wicaksono, D., & Rahayu, S. A. (2018). Strategi problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 51(3), 245–257.