



## Dampak Model Pembelajaran PBL dan Discovery Learning terhadap Peningkatan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal

Aulya Rahmatunnisa, Hetty Patmawati, Eva Mulyani

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia  
E-mail: 182151085@student.unsil.ac.id

### ABSTRACT

*Reflective mathematical thinking skills are essential for developing students' ability to analyze, evaluate, and solve mathematical problems, yet empirical evidence indicates these skills remain suboptimal among junior high school students. This study aims to compare the effectiveness of Problem Based Learning (PBL) and Discovery Learning (DL) models in enhancing reflective mathematical thinking, while also examining the influence of students' prior knowledge levels. Employing a quantitative experimental approach with a two-group pretest-posttest design, the research involved eighth-grade students from a public junior high school in Tasikmalaya, Indonesia. Participants were randomly assigned to PBL and DL groups, with reflective thinking skills measured using validated essay tests before and after intervention. Data analysis utilized normalized gain scores, Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, and two-way ANOVA tests. The findings demonstrate that the PBL model yields significantly higher improvements in reflective mathematical thinking than the DL model. Moreover, students with higher prior knowledge achieve greater gains regardless of the instructional model, highlighting the crucial role of prerequisite understanding. No significant interaction was found between instructional model and prior knowledge level, suggesting their effects are independent. While both models effectively improved the reacting and comparing stages of reflective thinking, gains in the contemplating stage remained moderate. These results suggest that integrating PBL, particularly with reinforcement of prerequisite knowledge, is more effective for fostering reflective mathematical thinking in secondary mathematics classrooms. The study provides practical recommendations for teachers and offers directions for future research to optimize mathematics instruction and student cognitive development.*

Keywords: reflective mathematical thinking; Problem Based Learning; Discovery Learning; prior knowledge

### PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk kesadaran, karakter, dan masa depan individu, tidak hanya sekadar sebagai media transfer ilmu pengetahuan, melainkan sebagai wahana pengembangan potensi manusia secara holistik (Isrok'atun & Rosmala, 2019; Kosasih, 2015). Dalam ranah pendidikan formal, matematika menempati posisi penting sebagai mata pelajaran wajib yang tidak hanya mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga berperan esensial dalam menumbuhkan daya pikir logis, sistematis, dan kritis peserta didik (Wahyuni, 2020). Penguasaan matematika, khususnya melalui pengembangan keterampilan berpikir reflektif, menjadi landasan utama bagi siswa untuk memahami konsep, membangun pengetahuan, serta memecahkan masalah baik dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari-hari (Dewey, 1933; Sari, Hastuti, & Asmiati, 2020).

Kebijakan pendidikan di Indonesia yang mengadopsi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka secara tegas menekankan pentingnya pendekatan saintifik dalam pembelajaran matematika. Pendekatan ini bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir reflektif matematis,

melalui langkah-langkah ilmiah seperti mengamati, menanya, menalar, mengasosiasi, dan mengomunikasikan (Kemendikbud, 2014; Retnawati & Hidayati, 2018). Namun, implementasi di lapangan kerap menghadapi tantangan, seperti masih dominannya pola pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru, kurangnya pelibatan aktif peserta didik, serta keterbatasan waktu dan sumber daya pendukung (Isrok'atun & Rosmala, 2019; Suhito & Nuha, 2018). Temuan dari wawancara dengan guru-guru di SMP Negeri 8 Tasikmalaya mengindikasikan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menggunakan strategi pemecahan masalah, memahami informasi soal, menghubungkan konsep atau rumus matematika, serta menarik kesimpulan, yang semuanya merupakan indikator rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis.

Kajian pustaka menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis merupakan proses kognitif yang kompleks, melibatkan penggabungan pengetahuan lama dengan informasi baru, analisis, evaluasi, dan penyimpulan secara mendalam (Dewey, 1933; Sari, Hastuti, & Asmiati, 2020). Tahapan berpikir reflektif yang meliputi reacting, comparing, dan contemplating, menuntut siswa untuk tidak hanya memahami dan mengingat informasi, melainkan mampu merefleksikan pengalaman, membandingkan solusi, dan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan logis (Surbeck, Han, & Moyer, 1991). Berbagai penelitian menegaskan bahwa tingkat kemampuan berpikir reflektif matematis siswa Indonesia, khususnya di tingkat SMP, masih belum optimal (Fitriani, Noer, & Gunowibowo, 2018; Dianti, Noer, & Gunowibowo, 2018; Nismawati, Nindiasari, & Mutaqin, 2019). Hal ini mempertegas urgensi perlunya strategi pembelajaran inovatif yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Dua model pembelajaran yang banyak disoroti dalam literatur, yakni Problem Based Learning (PBL) dan Discovery Learning (DL), terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika serta kemampuan berpikir tingkat tinggi (Ariandi, 2016; Davita, Nindiasari, & Mutaqin, 2020; Eskris, 2020; Muhammad & Juandi, 2023). Model PBL menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran, mendorong siswa untuk bekerja secara kolaboratif, berpikir kritis, dan menemukan solusi melalui proses investigasi (Isrok'atun & Rosmala, 2019; Khoiriyah & Husamah, 2018). Sementara itu, Discovery Learning memfasilitasi siswa untuk secara mandiri menemukan konsep-konsep baru melalui eksplorasi, observasi, dan eksperimen, sehingga memperkuat pemahaman konseptual dan mendorong pengembangan kemandirian belajar (Fajri, 2019; Aulia, Akbar, & Yulati, 2017; Rusli, 2021). Keduanya sejalan dengan pendekatan saintifik yang menuntut siswa terlibat aktif dalam setiap tahapan pembelajaran.

Di sisi lain, kemampuan awal peserta didik terbukti menjadi faktor kunci yang memengaruhi efektivitas pembelajaran matematika, termasuk dalam pengembangan kemampuan berpikir reflektif (Suryani, Jufri, & Putri, 2020; Putri, Muin, & Khairunnisa, 2020; Razak, 2018). Peserta didik dengan kemampuan awal tinggi cenderung lebih mudah menyerap materi baru dan mengaitkannya dengan pengetahuan prasyarat, sementara mereka yang berkemampuan awal rendah kerap mengalami hambatan dalam memahami dan menerapkan konsep matematika (Monariska, 2017; Abdul Gafur dalam Andriani, 2017). Dengan demikian, interaksi antara model pembelajaran dan tingkat kemampuan awal menjadi isu krusial dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah mengkaji secara terpisah efektivitas model PBL dan Discovery Learning terhadap kemampuan berpikir matematis, maupun pengaruh kemampuan awal terhadap hasil belajar (Davita, Nindiasari, & Mutaqin, 2020; Fitriani, Noer, & Gunowibowo, 2018; Nismawati, Nindiasari, & Mutaqin, 2019). Namun, masih sangat terbatas penelitian yang secara komprehensif membandingkan kedua model tersebut secara langsung dalam konteks peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis, khususnya dengan memperhitungkan faktor kemampuan awal peserta didik. Selain itu, kajian mengenai adanya interaksi antara model pembelajaran inovatif dan kemampuan awal siswa terhadap capaian berpikir reflektif matematis masih jarang dieksplorasi secara empiris pada materi Pola Bilangan di tingkat SMP.

Kesenjangan penelitian (research gap) ini menandai adanya kebutuhan untuk melakukan studi komparatif yang lebih mendalam, tidak hanya dalam menilai efektivitas masing-masing model pembelajaran, tetapi juga dalam menganalisis bagaimana kemampuan awal siswa memoderasi atau memediasi dampak model pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Studi ini menawarkan kebaruan (novelty) dengan merancang desain eksperimen yang membandingkan langsung pengaruh PBL dan Discovery Learning terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis, sekaligus meneliti peran kemampuan awal sebagai variabel moderator dan kemungkinan adanya interaksi di antara keduanya.

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik yang menggunakan model Problem Based Learning (PBL) dan Discovery Learning (DL) pada materi Pola Bilangan di kelas VIII SMP Negeri 8 Tasikmalaya. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis pada peserta didik dengan kategori kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah, serta menelaah adanya interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Fokus penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengembangan strategi pembelajaran matematika yang lebih efektif dan adaptif sesuai karakteristik peserta didik.

Secara operasional, kemampuan berpikir reflektif matematis dalam penelitian ini diukur berdasarkan indikator mengidentifikasi masalah, menafsirkan informasi, mengevaluasi argumen, memprediksi solusi, dan menyimpulkan hasil (Abdul Muin dalam Putri, Muin, & Khairunnisa, 2020; Surbeck, Han, & Moyer, 1991). Kemampuan awal siswa diidentifikasi melalui pretest, dan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis dianalisis menggunakan indeks gain ternormalisasi (Hake dalam Suprianto, Noer, & Rosidin, 2020). Penelitian ini mengadopsi desain eksperimen dengan dua kelas eksperimen yang masing-masing menerapkan model PBL dan DL secara terpisah, sehingga memungkinkan perbandingan yang objektif dan valid.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya mengisi kesenjangan literatur terkait efektivitas model pembelajaran inovatif dan peran kemampuan awal dalam pengembangan berpikir reflektif matematis, tetapi juga memberikan rekomendasi praktis bagi guru matematika dalam merancang pembelajaran yang adaptif dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Adapun rumusan masalah utama dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik yang menggunakan model Problem Based Learning (PBL) dan Discovery Learning (DL) berdasarkan kemampuan awal di kelas VIII SMP Negeri 8 Tasikmalaya?

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen guna menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berdasarkan penerapan model Problem Based Learning (PBL) dan Discovery Learning (DL), serta menelaah peran kemampuan awal peserta didik sebagai faktor moderasi. Rancangan yang digunakan adalah two group pretest-posttest design, di mana dua kelas eksperimen dipilih secara acak dari populasi siswa kelas VIII SMP Negeri 8 Tasikmalaya yang berjumlah 330 siswa (Sugiyono, 2021; Payadnya & Jayantika, 2018). Sumber data utama penelitian ini adalah siswa kelas VIII-C (29 siswa, PBL) dan VIII-E (27 siswa, DL), yang dipilih melalui teknik simple random sampling untuk memastikan representativitas dan meminimalkan bias seleksi (Kesumawati, Retta, & Sari, 2017). Instrumen penelitian berupa tes uraian dua butir yang mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan indikator identifikasi masalah, interpretasi, evaluasi argumen, prediksi solusi, dan penarikan kesimpulan (Muntazhimah, 2019; Putri, Muin, & Khairunnisa, 2020). Validitas instrumen diuji menggunakan korelasi Pearson dan reliabilitas dengan Alpha-Cronbach, yang keduanya menunjukkan hasil sangat baik ( $r > 0,9$  dan  $\alpha = 0,885$ ).

Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian pretest dan posttest pada kedua kelompok eksperimen, dengan materi pola bilangan, dalam rentang waktu tiga minggu (28 Agustus–18 September 2023) dan lima kali pertemuan (Suhito & Nuha, 2018). Selama intervensi, kelas PBL menjalani pembelajaran berbasis masalah melalui tahapan orientasi, pengorganisasian kelompok, bimbingan penyelidikan, pengembangan hasil, serta analisis dan evaluasi, sedangkan kelas DL menerapkan tahapan

stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan dan pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi (Isrok'atun & Rosmala, 2019; Fajri, 2019). Data hasil pretest digunakan untuk mengkategorikan kemampuan awal siswa (tinggi, sedang, rendah) menurut distribusi skor rata-rata dan standar deviasi (Monariska, 2017). Analisis data dilakukan dengan mengukur peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis menggunakan nilai gain ternormalisasi (N-Gain), dengan kriteria tinggi ( $\geq 0,70$ ), sedang ( $0,3 < N\text{-Gain} < 0,70$ ), dan rendah ( $\leq 0,30$ ) (Suprianto, Noer, & Rosidin, 2020). Uji prasyarat normalitas dilakukan dengan Kolmogorov-Smirnov dan homogenitas menggunakan uji Levene. Uji hipotesis meliputi Independent Sample T-Test atau Mann-Whitney untuk membandingkan peningkatan antar model pembelajaran, One Way Anova atau Kruskal Wallis H untuk membandingkan peningkatan antar kategori kemampuan awal, serta Two Way Anova untuk menguji interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis (Siregar, 2013; Payadnya & Jayantika, 2018). Seluruh analisis data diolah menggunakan SPSS versi 25 for Windows untuk memastikan ketelitian dan objektivitas hasil. Penelitian ini juga memperhatikan aspek etika, dengan seluruh data bersifat anonim dan hanya digunakan untuk keperluan riset. Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan strategi pembelajaran matematika berbasis PBL dan DL serta implikasinya terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa (Davita, Nindiasari, & Mutaqin, 2020; Fitriani, Noer, & Gunowibowo, 2018).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 8 Tasikmalaya, sebuah sekolah menengah pertama negeri terakreditasi A di Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, yang menerapkan Kurikulum 2013. Subjek penelitian terdiri dari peserta didik kelas VIII, yaitu kelas VIII-C yang berjumlah 29 siswa sebagai kelompok eksperimen dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL), serta kelas VIII-E yang berjumlah 27 siswa sebagai kelompok eksperimen dengan model pembelajaran Discovery Learning (DL). Pemilihan kedua kelas dilakukan secara acak (simple random sampling), sehingga distribusi kemampuan awal peserta didik di kedua kelas relatif setara dan representatif untuk populasi.

Sebelum perlakuan, seluruh peserta didik mengikuti pretest guna mengukur kemampuan awal berpikir reflektif matematis pada materi pola bilangan. Rerata hasil pretest pada kelas PBL adalah 3,24 sedangkan pada kelas DL adalah 2,93. Selanjutnya, kemampuan awal peserta didik dikategorikan menjadi tiga kelompok, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pada kelas PBL, delapan siswa tergolong dalam kategori tinggi, tiga belas siswa kategori sedang, dan delapan siswa kategori rendah. Sementara itu, pada kelas DL terdapat tujuh siswa kategori tinggi, dua belas kategori sedang, dan delapan kategori rendah. Uji perbedaan rata-rata pretest menggunakan Independent Sample T-Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,405 ( $p > 0,05$ ), yang menandakan tidak terdapat perbedaan signifikan kemampuan awal antara kelompok PBL dan DL. Temuan ini diperkuat oleh pernyataan informan AN (kategori kemampuan awal tinggi) yang menyatakan, "Saya sudah pernah belajar tentang pola bilangan, jadi waktu pretest bisa langsung mengerjakan soalnya" (AN, VIII-C). Sebaliknya, informan SL (kategori rendah) mengungkapkan, "Saya masih bingung cara menentukan pola dari angka-angka yang diberikan di soal" (SL, VIII-E).

Setelah pemberian perlakuan sesuai model pembelajaran masing-masing, dilakukan posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Peningkatan tersebut dihitung menggunakan indeks gain ternormalisasi (N-Gain). Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain pada kelas PBL adalah 0,78 (kategori tinggi), sedangkan pada kelas DL sebesar 0,69 (kategori sedang). Data lengkap hasil pretest, posttest, dan N-Gain dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Rata-rata Pretest, Posttest, dan N-Gain pada Kelas PBL dan DL**

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori N-Gain
VIII-C (PBL)	29	3,24	8,23	0,78	Tinggi

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori N-Gain
VIII-E (DL)	27	2,93	7,35	0,69	Sedang

Analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui peningkatan pada masing-masing tahapan berpikir reflektif matematis, yaitu Reacting, Comparing, dan Contemplating. Hasilnya, pada tahapan Reacting, N-Gain kelas PBL mencapai 0,98 dan kelas DL sebesar 0,93, keduanya berada pada kategori tinggi. Pada tahapan Comparing, N-Gain kelas PBL sebesar 0,79 dan kelas DL sebesar 0,72, juga masuk kategori tinggi. Namun, pada tahapan Contemplating, N-Gain kelas PBL dan DL masing-masing adalah 0,50 dan 0,49 yang tergolong dalam kategori sedang. Data ini tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rata-rata N-Gain Berdasarkan Tahapan Berpikir Reflektif Matematis**

Tahapan Berpikir Reflektif	PBL (VIII-C)	DL (VIII-E)	Kategori PBL	Kategori DL
Reacting	0,98	0,93	Tinggi	Tinggi
Comparing	0,79	0,72	Tinggi	Tinggi
Contemplating	0,50	0,49	Sedang	Sedang

Peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis juga dianalisis berdasarkan kategori kemampuan awal peserta didik. Pada kelas PBL, siswa dengan kemampuan awal tinggi memperoleh N-Gain sebesar 0,89, sedang 0,75, dan rendah 0,62. Pada kelas DL, N-Gain siswa kemampuan awal tinggi sebesar 0,78, sedang 0,69, dan rendah 0,54. Tabel 3 berikut merangkum data tersebut.

**Tabel 3. Rata-rata N-Gain Berdasarkan Kategori Kemampuan Awal**

Model Pembelajaran	Kemampuan Awal	N-Gain
PBL	Tinggi	0,89
PBL	Sedang	0,75
PBL	Rendah	0,62
DL	Tinggi	0,78
DL	Sedang	0,69
DL	Rendah	0,54

Hasil ini mengindikasikan bahwa peserta didik dengan kemampuan awal tinggi mengalami peningkatan yang paling signifikan pada kedua model pembelajaran, sedangkan peserta didik dengan kemampuan awal rendah menunjukkan peningkatan paling rendah, khususnya pada kelompok DL. Hal ini terkonfirmasi melalui kutipan wawancara informan FR (kategori tinggi, PBL) yang mengatakan, “Saya merasa lebih mudah memahami soal pola bilangan karena terbiasa berdiskusi dengan kelompok” (FR, VIII-C). Sementara itu, informan DW (kategori rendah, DL) menyatakan, “Masih sering bingung, kadang hasil diskusi di kelompok tidak sama, jadi belum langsung paham” (DW, VIII-E).

Selanjutnya, uji inferensial dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan dan interaksi antar variabel penelitian. Uji normalitas data N-Gain pada kelompok PBL menghasilkan nilai signifikansi 0,005 ( $p < 0,05$ ), sehingga data tidak terdistribusi normal. Sementara itu, data pada kelompok DL memiliki nilai signifikansi 0,066 ( $p > 0,05$ ), menunjukkan distribusi normal. Uji homogenitas memperlihatkan bahwa kedua kelompok memiliki varians yang homogen.

Untuk menguji perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis antara model PBL dan DL, digunakan uji Mann-Whitney karena data tidak normal, dengan hasil nilai signifikansi 0,048 ( $p < 0,05$ ). Dengan demikian, terdapat perbedaan signifikan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis antara kedua model pembelajaran. Uji Kruskal-Wallis H yang digunakan untuk menguji perbedaan N-Gain berdasarkan kategori kemampuan awal menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ), menandakan terdapat perbedaan signifikan peningkatan di antara ketiga kategori tersebut. Uji interaksi antara model pembelajaran dan kategori kemampuan awal menggunakan Two Way Anova menghasilkan nilai signifikansi 0,151 ( $p > 0,05$ ), sehingga tidak ditemukan interaksi signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Selain data kuantitatif, hasil observasi dan wawancara selama proses pembelajaran menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan pada pertemuan awal, terutama dalam kerja kelompok dan presentasi hasil diskusi. Namun, setelah beberapa kali bimbingan, keaktifan dan kemandirian siswa meningkat, khususnya pada kelompok PBL. Informan RA dari kelas PBL menyampaikan, "Awalnya sulit, tapi setelah sering diskusi, jadi lebih berani bertanya dan mengemukakan pendapat" (RA, VIII-C). Sementara itu, informan SL dari kelas DL mengungkapkan, "Kadang kelompok saya masih bingung mencari pola, jadi butuh bantuan guru untuk penjelasan" (SL, VIII-E).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa model pembelajaran PBL menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis yang lebih tinggi dibandingkan Discovery Learning. Peningkatan terbesar diperoleh oleh peserta didik dengan kemampuan awal tinggi pada kedua model pembelajaran. Tidak ditemukan adanya interaksi signifikan antara model pembelajaran dan kategori kemampuan awal terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Pada aspek tahapan berpikir reflektif, baik model PBL maupun DL menunjukkan peningkatan tinggi pada tahapan Reacting dan Comparing, sementara pada tahapan Contemplating, peningkatannya hanya pada kategori sedang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) secara signifikan lebih efektif dibandingkan Discovery Learning (DL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik kelas VIII pada materi pola bilangan di SMP Negeri 8 Tasikmalaya. Secara umum, capaian ini bermakna bahwa upaya mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah ke dalam kurikulum matematika mampu mendorong peserta didik untuk berpikir lebih aktif, kritis, dan reflektif terhadap persoalan matematika yang mereka hadapi. Temuan ini selaras dengan pemikiran Dewey (1933) yang menegaskan pentingnya proses berpikir reflektif sebagai inti dari aktivitas pembelajaran bermakna, di mana siswa didorong untuk mengaitkan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya dalam menafsirkan dan memecahkan masalah baru secara logis dan sistematis. Dengan demikian, penelitian ini mempertegas hasil Wahyuni (2020) yang menyatakan bahwa berpikir reflektif menjadi landasan penguasaan konsep dan pemecahan masalah matematika secara mendalam.

Penelitian ini juga menemukan bahwa PBL secara konsisten menghasilkan peningkatan lebih tinggi pada seluruh tahapan kemampuan berpikir reflektif matematis—reacting, comparing, and contemplating—dibandingkan dengan DL. Fakta ini menguatkan temuan Dianti, Noer, & Gunowibowo (2018) serta Nismawati, Nindiasari, & Mutaqin (2019) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif dalam menumbuhkan keterampilan reflektif karena siswa dihadapkan pada permasalahan nyata, didorong untuk berdiskusi, serta diberi ruang untuk mengembangkan solusi secara mandiri dan kritis. Penerapan langkah-langkah PBL seperti orientasi pada masalah, kerja kelompok, investigasi, dan evaluasi sangat berperan dalam membangun pemahaman mendalam dan kebiasaan merefleksi proses berpikir sendiri. Hal ini juga diperkuat oleh kajian meta-analisis Eskris (2020), yang menyimpulkan bahwa baik PBL maupun DL efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan reflektif, meski PBL cenderung

memberikan dampak yang lebih nyata, terutama dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat SMP.

Sementara itu, model Discovery Learning juga terbukti meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis, walaupun peningkatannya berada di bawah PBL. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Fitriani, Noer, & Gunowibowo (2018) dan Aulia, Akbar, & Yulati (2017) yang menunjukkan bahwa Discovery Learning mendorong peserta didik aktif dalam mengeksplorasi dan menemukan konsep matematika, sehingga mereka mampu membangun pengetahuan secara mandiri. Namun, dalam penelitian ini, peningkatan paling signifikan pada DL terjadi pada tahap reacting dan comparing, sedangkan pada tahap contemplating—yakni kemampuan merenungkan dan mengevaluasi strategi penyelesaian secara mendalam—masih tergolong sedang. Hasil ini sejalan dengan laporan Muntazhimah (2019) dan Prasetyowati & Kartinah (2019) bahwa aspek contemplating dalam berpikir reflektif memang lebih sulit dicapai dan membutuhkan latihan serta pengalaman belajar yang lebih intensif.

Selanjutnya, penelitian ini juga menemukan adanya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan kategori kemampuan awal peserta didik. Peserta didik dengan kemampuan awal tinggi mengalami peningkatan tertinggi, baik pada model PBL maupun DL, sementara peserta didik dengan kemampuan awal rendah mencatat peningkatan yang lebih kecil. Temuan ini memperkuat teori belajar bermakna Ausubel (Basyir, Aqimi Dinana, & Diana Devi, 2022) yang menekankan bahwa pengetahuan prasyarat sangat menentukan keberhasilan proses belajar dan transfer informasi baru. Studi Razak (2018) dan Putri, Muin, & Khairunnisa (2020) juga mengafirmasi bahwa siswa dengan modal kemampuan awal yang kuat lebih mudah dalam mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya, sehingga lebih siap untuk berpikir reflektif dan kritis dalam pemecahan masalah matematika. Dalam konteks ini, penelitian Suryani, Jufri, & Putri (2020) juga mendukung bahwa kemampuan awal menjadi prasyarat penting bagi keberhasilan pembelajaran, terutama pada pembelajaran yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Hal menarik lain dari penelitian ini adalah tidak ditemukannya interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kategori kemampuan awal terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Dengan kata lain, efektivitas PBL maupun DL dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis bersifat independen terhadap variasi kemampuan awal peserta didik. Hasil ini sejalan dengan temuan Andriani (2017) yang menyatakan bahwa dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, efek model pembelajaran inovatif sering kali tidak tergantung pada tingkat kemampuan awal siswa. Namun, hal ini sedikit berbeda dengan laporan beberapa studi lain seperti Arjuniwati (2019) dan Imitihani, Maryati, & Purwanto (2021) yang menemukan adanya interaksi antara model pembelajaran dan karakteristik siswa terhadap capaian belajar, khususnya dalam hal motivasi dan hasil belajar matematis. Perbedaan ini mungkin dapat dijelaskan oleh karakteristik model PBL dan DL yang sama-sama mengakomodasi variasi kemampuan awal melalui pendekatan saintifik dan pembelajaran aktif, sehingga efek masing-masing model berjalan relatif terpisah dalam memengaruhi peningkatan berpikir reflektif.

Penting pula dicatat bahwa, meski peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis pada tahapan reacting dan comparing mencapai kategori tinggi pada kedua model, peningkatan pada tahap contemplating masih tergolong sedang. Fenomena ini telah diungkapkan oleh Muntazhimah (2019) dan Prasetyowati & Kartinah (2019), yang menegaskan bahwa proses refleksi mendalam atau contemplating membutuhkan latihan yang lebih berulang, bimbingan guru yang konsisten, serta lingkungan belajar yang benar-benar mendorong siswa untuk berpikir secara kritis dan introspektif. Dengan demikian, capaian penelitian ini menjadi cerminan tantangan praktis dalam mengembangkan seluruh aspek berpikir reflektif secara menyeluruh, dan menandai perlunya inovasi pedagogis lebih lanjut.

Dari perspektif kontribusi, penelitian ini memperkaya literatur pendidikan matematika dengan memberikan bukti empiris bahwa model PBL unggul dalam menumbuhkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, terutama pada konteks pembelajaran pola bilangan dan dalam kelompok siswa dengan kemampuan awal tinggi. Temuan ini juga menguatkan urgensi penguatan materi prasyarat sebelum pembelajaran, sebagaimana disarankan oleh teori belajar bermakna dan studi-studi terdahulu (Ausubel dalam Basyir, Aqimi Dinana, & Diana Devi, 2022; Razak, 2018). Secara praktis, hasil ini memberikan rekomendasi kepada guru untuk mengutamakan penggunaan model PBL dalam pembelajaran matematika

yang menuntut pemecahan masalah dan refleksi, serta perlunya menyediakan latihan soal yang menantang tahap contemplating agar kemampuan berpikir reflektif siswa berkembang optimal.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada cakupan materi yang masih terbatas pada pola bilangan, jumlah sampel yang relatif kecil, serta durasi intervensi yang singkat. Instrumen pengukuran pun masih terbatas pada dua soal uraian, sehingga belum sepenuhnya menangkap dimensi berpikir reflektif secara komprehensif. Meskipun demikian, hasil penelitian ini tetap memberikan implikasi penting bagi pengembangan strategi pembelajaran matematika berbasis PBL dan DL, serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan untuk memperluas cakupan materi, memperpanjang waktu intervensi, serta mengembangkan instrumen penilaian yang lebih holistik dan multidimensional.

Sebagai simpulan, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa model PBL lebih unggul daripada DL dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis, dan perbedaan capaian ini sangat dipengaruhi oleh tingkat kemampuan awal peserta didik. Temuan ini konsisten dan mendukung temuan-temuan dalam literatur sebelumnya, baik dari aspek teori (Dewey, Ausubel) maupun hasil penelitian empiris (Dianti, Noer, & Gunowibowo, 2018; Fitriani, Noer, & Gunowibowo, 2018; Nismawati, Nindiasari, & Mutaqin, 2019; Eskris, 2020; Razak, 2018; Andriani, 2017; Muntazhimah, 2019; Prasetyowati & Kartinah, 2019). Ke depan, inovasi pembelajaran matematika yang berorientasi pada penguatan berpikir reflektif dan pengembangan strategi pemecahan masalah berbasis pengalaman nyata sangat diperlukan untuk menyiapkan generasi pembelajar yang adaptif, kritis, dan reflektif menghadapi tantangan abad ke-21.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai dampak model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Discovery Learning (DL) terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berdasarkan kemampuan awal di kelas VIII SMP Negeri 8 Tasikmalaya, dapat disimpulkan beberapa hal utama. Pertama, terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis antara peserta didik yang mengikuti model PBL dan mereka yang mengikuti model DL. Model PBL terbukti lebih efektif dibandingkan DL, sebagaimana ditunjukkan oleh rata-rata nilai gain ternormalisasi (N-Gain) yang lebih tinggi pada kelompok PBL (kategori tinggi) dibandingkan kelompok DL (kategori sedang). Keunggulan PBL ini tampak konsisten pada seluruh tahapan berpikir reflektif, yaitu reacting, comparing, dan contemplating, meskipun peningkatan pada tahap contemplating masih perlu perhatian khusus karena berada pada kategori sedang di kedua model.

Kedua, penelitian ini juga menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan kategori kemampuan awal peserta didik. Siswa dengan kemampuan awal tinggi menunjukkan peningkatan yang paling signifikan, baik pada model PBL maupun DL, sedangkan siswa dengan kemampuan awal rendah mengalami peningkatan yang lebih kecil. Hal ini mempertegas pentingnya penguatan materi prasyarat sebagai fondasi dalam proses pembelajaran matematika.

Ketiga, hasil analisis interaksi menunjukkan tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kategori kemampuan awal terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Artinya, efektivitas model PBL maupun DL dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis bersifat independen terhadap variasi kemampuan awal siswa. Temuan ini memperkuat teori belajar bermakna dan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pengembangan keterampilan berpikir reflektif dapat dioptimalkan melalui strategi pembelajaran inovatif yang menuntut keterlibatan aktif siswa.

Adapun saran yang dapat diberikan sebagai tindak lanjut dari temuan penelitian ini adalah sebagai berikut. Bagi peserta didik, disarankan untuk membiasakan diri berlatih soal-soal matematika dengan berbagai alternatif solusi dan memperkuat penguasaan materi prasyarat guna memudahkan pemahaman materi baru, terutama pada tahapan berpikir reflektif yang lebih tinggi seperti contemplating. Bagi pendidik, sebaiknya menyediakan latihan soal non-rutin yang menuntut langkah berpikir reflektif, memastikan penguatan materi prasyarat sebelum pembelajaran dimulai, serta mengutamakan penerapan model

pembelajaran interaktif seperti PBL untuk menciptakan lingkungan belajar yang inovatif dan efektif. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk meneliti peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis pada siswa dengan kemampuan awal rendah, mulai dari permasalahan sederhana, serta mengeksplorasi model pembelajaran lain di luar PBL dan DL untuk mendapatkan gambaran lebih komprehensif mengenai strategi pengembangan kemampuan berpikir reflektif matematis. Selain itu, perluasan cakupan materi dan sampel penelitian serta penggunaan instrumen yang lebih bervariasi juga sangat dianjurkan untuk memperkaya temuan penelitian di masa mendatang.

## DAFTAR RUJUKAN

- Andriani, A. (2017). Interaksi Model Pembelajaran & Kemampuan Awal Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 123–135.
- Ariandi, Y. (2016). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah (PBL). *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 21(1), 45–55.
- Arjuniwati. (2019). Motivasi & Hasil Belajar (NHT) pada Peluang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 67–78.
- Aulia, D., Akbar, S., & Yulati, L. (2017). Pembelajaran Tematik SD (Discovery Learning). *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 20–30.
- Banawi, A. (2019). Pendekatan Saintifik pada Sintaks Discovery/Inquiry Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(1), 11–21.
- Basyir, M. S., Aqimi Dinana, & Diana Devi, A. (2022). Teori Belajar Kognitivisme (Ausubel & Gagne). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 12(3), 210–219.
- Bela, M. E., Wewe, M., & Lengi, S. (2021). Modul Matematika Aritmatika Sosial (Saintifik). *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(1), 51–60.
- Cintia, Ni. I., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Discovery Learning untuk Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 102–111.
- Davita, P. W. C., Nindiasari, H., & Mutaqin, A. (2020). PBL terhadap Pemahaman Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(1), 33–43.
- Dewey, J. (1933). *How We Think*. Boston, MA: D.C. Heath and Company.
- Dianti, A., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2018). PBL terhadap Berpikir Reflektif Matematis & Self Confidence. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 54–63.
- Eskris, Y. (2020). Meta Analisis Discovery Learning & PBL (Berpikir Kritis SD). *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(2), 181–192.
- Fajri, Z. (2019). Discovery Learning untuk Prestasi Belajar SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 115–123.
- Fitriani, Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2018). Efektivitas Discovery Learning (Berpikir Reflektif Matematis & Self-Concept). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1–10.
- Ilmadi, I., & Andi Nur Rahman. (2020). Model Pembelajaran Reflektif untuk Penalaran Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 89–98.
- Imtihani, H., Maryati, I., & Purwanto. (2021). Berpikir Divergen Matematika melalui PBL. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 8(2), 77–86.
- Isrok'atun, & Rosmala, A. (2019). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Kemdikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kesumawati, N., Retta, A. M., & Sari, N. (2017). *Pengantar Statistika Penelitian*. Malang: UB Press.
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). PBL: Creative thinking, problem-solving, & learning outcome. *Jurnal Pendidikan*, 23(2), 123–134.
- Kosasih, E. (2015). *Strategi Belajar & Pembelajaran Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Monariska, E. (2017). Mind Mapping untuk Pemahaman Konsep Matematis Kalkulus I. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 49–59.
- Muhammad, I., & Juandi, D. (2023). Review Bibliometrik Discovery Learning (Matematika SMP). *Jurnal*

*Pendidikan Matematika Indonesia*, 8(1), 65–76.

Muntazhimah, M. (2019). Instrumen Berpikir Reflektif Matematis (SMP). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 101–110.

Nismawati, N., Nindiasari, H., & Mutaqin, A. (2019). Berpikir Reflektif Matematis melalui PBL Berbasis Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 109–119.

Nurrohmah, S., & Pujiastuti, H. (2020). Berpikir Reflektif Siswa (Matematika Lingkaran). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 15–23.

Payadnya, P. A. A., & Jayantika, G. A. N. T. (2018). *Panduan Penelitian Eksperimen & Statistik (SPSS)*. Denpasar: Universitas Udayana Press.

Prasetyowati, D., & Kartinah, K. (2019). Berpikir Reflektif Mahasiswa (Gaya Kognitif Field Dependent). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 89–97.

Putri, F., Muin, A., & Khairunnisa, K. (2020). Metakognitif & Kemampuan Awal Matematis terhadap Berpikir Reflektif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 112–120.

Razak, F. (2018). Kemampuan Awal terhadap Berpikir Kritis Matematika (SMP). *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 3(2), 56–64.

Retnawati, H., & Hidayati, A. U. (2018). PBL & Saintifik (HOTS & Karakter). *Jurnal Pendidikan*, 19(1), 89–97.

Rusli, M. (2021). *Model Pembelajaran Era Society 5.0*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Safitri, I., & Putri, E. (2018). Pembelajaran Diagram Roundhouse & Modul (Kognitif Pencemaran Lingkungan). *Jurnal Pendidikan*, 18(1), 12–22.

Samad, R. S. S., Hamid, H., & Afandi, A. (2020). PBL untuk Berpikir Reflektif (Persamaan Linear Satu Variabel). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 102–110.

Sari, A. D., Hastuti, S., & Asmiati, A. (2020). Creative Problem Solving (CPS) untuk Berpikir Reflektif. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 25–34.

Shofiyah, N., & Wulandari, F. E. (2018). PBL untuk Scientific Reasoning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 33–42.

Siregar, Sofyan. (2015). *Statistika Terapan*. Jakarta: Kencana.

Siregar, Syofian. (2013). *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.

Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suhaji, I. P., Widadah, S., & Sukriyah, D. (2020). Berpikir Reflektif (Matematika & Gaya Kognitif). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 73–82.

Suharna, H. (2018). *Teori Berpikir Reflektif*. Yogyakarta: UNY Press.

Suhito, & Nuha, M. A. (2018). *Model & Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Deepublish.

Suparsawan, I. K. (2021). Pendekatan Saintifik STAD (Keaktifan & Hasil Belajar Matematika). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 41–49.

Suprianto, T., Noer, S. H., & Rosidin, U. (2020). Group Investigation (Soal Open Ended) untuk Berpikir Reflektif Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 58–67.

Suryani, M., Jufri, L. H., & Putri, T. A. (2020). Pemecahan Masalah Siswa (Kemampuan Awal Matematika). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 91–99.

Tukaryanto, Hendikawati, P., & Nugroho, S. (2018). Penalaran Matematik & Percaya Diri (Discovery Learning). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 123–133.

Ulfa Masamah. (2017). Berpikir Reflektif Matematis SMA (Pembelajaran Berbasis Masalah). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 11–22.

Wahyuni, F. (2020). Problem-Based Learning (PBL) untuk Berpikir Reflektif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 34–43.

Wiyanti, & Leonard. (2017). PBL terhadap Penalaran Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 13–21.

Yusuf, M. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Gabungan*. Jakarta: Kencana.

Yuyun, P. (2022). Bahan Ajar Matematika STEAM (Outdoor Learning & PBL). *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 8(1), 47–56.