

Peningkatan Resiliensi Matematis Siswa melalui Model *Problem Based Learning* Berpendekatan *Deep Learning*

Sarianto Togatorop^{1*}, Abdul Mujib²

Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Indonesia^{1*,2}

sariantotogatorop@gmail.com^{1*}

ABSTRAK

Resiliensi matematis adalah aspek sangat krusial dalam pembelajaran matematika, karena mencerminkan ketekunan, kepercayaan diri, kemampuan beradaptasi, dan ketahanan siswa dalam menghadapi tantangan pemecahan masalah matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan resiliensi matematis siswa melalui penerapan model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan Deep Learning. Penelitian ini menerapkan desain kuasi eksperimen dengan rancangan pretest-posttest nonequivalent group design yang melibatkan tiga kelompok: Pembelajaran Langsung (PL), PBL, dan PBL dengan pendekatan Deep Learning (DL). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Medang Deras yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner resiliensi matematis dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji N-Gain, uji normalitas, uji homogenitas, ANOVA, dan uji post hoc. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua model pembelajaran dapat meningkatkan resiliensi matematis siswa, namun model PBL dengan pendekatan DL memberikan peningkatan tertinggi dibandingkan kelompok lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan pendekatan DL dapat mendorong siswa untuk menjadi lebih tekun, reflektif, kolaboratif, dan percaya diri dalam menghadapi tantangan matematika. Oleh karena itu, model PBL yang mengadopsi pendekatan DL dapat berfungsi sebagai alternatif pembelajaran yang efisien untuk meningkatkan ketahanan matematis siswa dalam studi matematika.

Kata kunci: resiliensi matematis, *problem based learning*, *deep learning*, pembelajaran matematika

ABSTRACT

Mathematical resilience is a crucial element in mathematics education as it embodies students' perseverance, self-assurance, adaptability, and readiness to confront hurdles in resolving mathematical problems. This study seeks to evaluate the enhancement of students' mathematical resilience via the use of the Problem Based Learning (PBL) paradigm utilising a Deep Learning technique. This study utilised a quasi-experimental design using a pretest-posttest nonequivalent group structure comprising three groups: direct instruction, PBL, and PBL with a Deep Learning technique. The participants comprised eleventh-grade students of SMA Negeri 1 Medang Deras chosen by purposive sampling. Data were gathered with a mathematical resilience questionnaire and analysed by descriptive statistics, N-Gain analysis, normality and homogeneity testing, ANOVA, and post hoc tests. The findings indicated that all learning models enhanced students' mathematical resilience; however, the PBL model utilising a Deep Learning technique yielded the most significant improvement relative to the other groups. The results demonstrate that the integration of Problem Based Learning with a Deep Learning methodology fosters greater persistence, reflection, collaboration, and confidence among students while confronting

mathematical challenges. Consequently, the PBL model utilising a Deep Learning approach may be seen as a viable alternative for augmenting students' mathematical resilience in mathematics education.

Keywords: mathematical resilience, problem based learning, deep learning, mathematics learning

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu bidang ilmu yang sangat penting untuk membangun kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan pemecahan masalah yang diperlukan di abad ke-21. Namun demikian, pembelajaran matematika masih dianggap sulit, menegangkan, dan menimbulkan kecemasan bagi sebagian besar siswa. Ada sejumlah siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran matematika, termasuk ketakutan akan gagal, kecenderungan untuk menyerah saat menghadapi soal yang menantang, dan kehilangan keyakinan diri. Kondisi ini menunjukkan bahwa masalah pembelajaran matematika tidak hanya berkaitan dengan aspek kognitif tetapi juga aspek afektif siswa. Resiliensi matematis adalah kemampuan siswa untuk bertahan, beradaptasi, dan tetap optimistis saat menghadapi tantangan dalam pembelajaran matematika (Fazriansyah, 2025).

Siswa yang mampu bertahan dalam matematika tidak mudah menyerah ketika mereka gagal. Mereka juga percaya bahwa kemampuan mereka dapat ditingkatkan melalui upaya dan mampu menghadapi tantangan sebagai bagian dari proses belajar (Sumarmo, 2015). Selain itu, siswa yang mampu bertahan cenderung lebih percaya diri, berpartisipasi dalam diskusi aktif, mampu merefleksikan cara mereka berpikir, dan berusaha menemukan berbagai solusi untuk masalah matematika (Rachmawati & Saefudin, 2025). Resiliensi matematis menjadi salah satu pilar penting dalam membangun keberhasilan berkelanjutan dalam belajar matematika.

Kemampuan untuk bertahan dan beradaptasi dengan kompleksitas masalah matematika menjadi semakin penting dalam pendidikan kontemporer. Abad ke-21 menuntut siswa tidak hanya memahami konsep; mereka juga harus fleksibel, bekerja sama, dan mampu menghadapi situasi belajar yang sulit (Masjudin, 2024); (Mashudi, 2021). Namun, banyak siswa tetap menghindari matematika, takut melakukan kesalahan, dan cenderung pasif ketika dihadapkan pada masalah yang membutuhkan pemikiran mendalam. Kondisi tersebut membuat siswa sulit untuk belajar dengan benar dan menyebabkan mereka kurang terlibat dalam pembelajaran matematika.

Menurut beberapa penelitian, rendahnya resiliensi matematis siswa dapat berdampak pada keinginan mereka untuk belajar, kemampuan pemecahan masalah, dan prestasi matematika mereka. Siswa dengan resiliensi rendah cenderung mengalami kecemasan matematis, atau kecemasan matematis, kehilangan keinginan mereka untuk belajar, dan menghindari kesulitan menyelesaikan masalah matematika (Etherton, 2022). Sebaliknya, siswa yang memiliki kemampuan matematis yang kuat akan lebih mampu mengendalikan emosi mereka, mempertahankan upaya mereka untuk belajar, dan melihat kesalahan sebagai kesempatan untuk belajar dan berkembang (Dweck, 2017). Oleh karena itu, pengembangan kemampuan untuk bertahan dalam permainan matematika harus menjadi bagian yang sangat penting dari proses pembelajaran matematika.

PBL adalah salah satu model pembelajaran yang dianggap dapat membantu meningkatkan resiliensi matematis siswa. Model PBL menempatkan siswa di pusat pembelajaran melalui aktivitas pemecahan masalah kontekstual yang melibatkan siswa secara aktif dalam mempelajari, berbicara, dan menemukan solusi untuk masalah (Gres, 2025). Selama proses ini, siswa didorong untuk membangun rasa percaya diri, kerja sama, dan kemampuan untuk bertahan dalam menghadapi kesulitan. Pembelajaran berbasis masalah juga memungkinkan siswa untuk mengembangkan strategi berpikir yang lebih fleksibel dan reflektif. Dengan demikian, metode ini dapat memperkuat ketahanan belajar matematika siswa (Nur & Al-washliyah, 2025).

Namun, menurut kajian (Nuramalina & Prasetyo, 2025) penggunaan model PBL untuk meningkatkan resiliensi matematis siswa masih mencapai hasil dengan kategori sedang. Sejalan dengan itu, menurut (Hafiz et al., 2017) bahwa untuk meningkatkan pengaruh PBL dalam meningkatkan resiliensi matematis, perlu dipadukan dengan perlakuan lain yang mampu mendukungnya. Untuk menggunakan PBL dalam pembelajaran matematika, masih diperlukan pendekatan yang mampu meningkatkan keterlibatan belajar secara lebih mendalam. Siswa seringkali hanya berkonsentrasi pada menyelesaikan prosedur tanpa memahami maknanya atau proses berpikir yang dilalui. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang memfasilitasi pemahaman konsep, refleksi, dan pengalaman belajar yang signifikan. Pendekatan pembelajaran mendalam adalah salah satu pendekatan yang paling efektif karena menekankan proses pembelajaran yang lebih dari sekedar menghafal ide. Pendekatan ini juga membantu siswa merefleksikan pengalaman belajar mereka, memahami lebih dalam tentang bagaimana ide-ide tersebut berhubungan satu sama lain, dan meningkatkan kesadaran mereka tentang bagaimana mereka berpikir (Fatmawaty, 2024).

Metode pembelajaran mendalam memungkinkan siswa untuk lebih aktif mengevaluasi proses belajar, memahami bahwa kesalahan adalah bagian dari pembelajaran, dan membangun keyakinan bahwa upaya yang berkelanjutan dapat meningkatkan kemampuan matematika mereka. Oleh karena itu, menggabungkan model PBL dengan pendekatan DL dapat menghasilkan lingkungan belajar yang tidak hanya meningkatkan kemampuan akademik siswa tetapi juga meningkatkan ketahanannya dalam matematika. Diharapkan bahwa siswa akan menunjukkan sikap pantang menyerah, percaya diri, dan adaptif melalui aktivitas pemecahan masalah yang reflektif dan bermakna. Ini juga akan meningkatkan keinginan mereka untuk belajar matematika (Nurjannah & Ramlah, 2025).

Hasilnya menunjukkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana peningkatan resiliensi matematis siswa diperoleh melalui penerapan model PBL dengan pendekatan DL. Diharapkan penelitian ini akan membantu mengembangkan pendekatan baru untuk pembelajaran matematika yang fokus pada hasil belajar kognitif dan juga meningkatkan aspek afektif siswa, khususnya resiliensi matematis saat menghadapi tantangan pembelajaran meningkat.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen (*quasi experimental research*). Ini dilakukan dengan menggunakan desain kelompok *pretest-posttest* yang tidak sebanding karena peneliti tidak dapat mengacak semua subjek secara menyeluruh. Namun, desain ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan efek perlakuan pada beberapa kelompok penelitian (Abraham &

Supriyati, 2022). Siswa di kelas XI SMA Negeri 1 Medang Deras Kabupaten Batu Bara terlibat dalam penelitian ini. Mereka dibagi ke dalam tiga kelompok pembelajaran: kelompok Pembelajaran Langsung (PL), PBL, dan kelompok PBL berpendekatan *Deep Learning* (PBL+DL). Langkah-langkah pembelajaran PBL+DL disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Langkah pembelajaran PBL+DL

Tahap PBL	Tahap Deep Learning	Aktivitas Pembelajaran	Prinsip Deep Learning
Orientasi siswa pada masalah	Memahami	Guru menyajikan masalah kontekstual, sedangkan siswa mengamati, memahami, dan mengaitkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.	Berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan .
Mengorganisasi siswa	Memahami	Guru membentuk kelompok dan menjelaskan prosedur kerja, sementara siswa memahami peran serta tanggung jawabnya dalam kelompok.	Berkesadaran dan menggembirakan .
Membimbing penyelidikan	Memahami	Siswa mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber, melakukan investigasi, dan mengembangkan alternatif solusi terhadap masalah yang diberikan.	Bermakna dan menggembirakan .
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengaplikasikan	Siswa mengolah hasil penyelidikan, menyusun solusi, dan mempresentasikan hasil pemecahan masalah dengan bimbingan guru.	Bermakna dan menggembirakan .
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Merefleksikan	Siswa merefleksikan proses dan hasil pembelajaran, mengevaluasi strategi yang digunakan, serta menarik kesimpulan dan generalisasi dari pengalaman belajar.	Berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan .

Perbedaan PBL+DL dengan PBL didasarkan pada kedalaman proses pembelajaran yang dilaksanakan. PBL berfokus pada penyelidikan dan pencarian solusi terhadap masalah yang diberikan, sementara PBL+DL mengarahkan siswa tidak hanya untuk menemukan solusi, tetapi mereka juga memahami konsep secara menyeluruh, menggunakan pengetahuan mereka dalam konteks yang relevan, dan merefleksikan apa yang mereka pelajari. PBL+DL menempatkan proses memahami, mengaplikasikan dan merefleksikan sebagai komponen penting proses pembelajaran dalam bentuk aktivitas pembelajaran yang berkesadaran, bermakna dan menggembirakan.

Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan ketiga kelas memiliki kemampuan awal yang relatif sama, diajar oleh guru yang sama serta diberi materi pembelajaran yang sama untuk meminimalkan pengaruh luar terhadap hasil penelitian. Sampelnya terdiri dari 99 siswa, 34 siswa dalam kelompok pembelajaran langsung, 32 siswa dalam kelompok PBL, dan 33 siswa

dalam kelompok PBL+DL (Sugiyono, 2017). Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana berbagai pendekatan pembelajaran meningkatkan resiliensi matematis siswa.

Menurut (Sumarmo, 2015), indikator resiliensi matematis adalah sebagai berikut: (1) ketekunan dan tidak mudah menyerah saat menghadapi masalah matematika, (2) kemampuan untuk bersosialisasi dan berbicara tentang pelajaran matematika, (3) kemampuan untuk menemukan strategi atau ide baru untuk menyelesaikan masalah, (4) kemampuan untuk mengontrol emosi dan rasa percaya diri saat belajar matematika, dan (5) kemampuan untuk merefleksikan pengalaman belajar matematika. Instrumen yang digunakan untuk mengukur resiliensi matematis siswa berupa angket skala Likert yang memiliki lima pilihan jawaban: sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa ia adalah alat yang layak untuk pengumpulan data penelitian (Arikunto, 2021). Sebanyak 18 butir instrumen diujikan kepada 32 siswa kelas XII, kemudian diuji validitasnya menggunakan *Product Moment Pearson* dan diperoleh bahwa seluruh item valid dengan nilai $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ pada taraf signifikansi 5%, dengan $r\text{-hitung}$ terendah 0,856 dan tertinggi 0,955. Berdasarkan Tabel 2, validitas instrumen berada pada kategori sangat tinggi.

Tabel 2. Kriteria validitas instrumen

Koefisin Korelasi	Kategori
$0,8 < r_{xy} \leq 1$	Sangat Tinggi
$0,6 < r_{xy} \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r_{xy} \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r_{xy} \leq 0,4$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,2$	Sangat Rendah

Selanjutnya uji reliabilitas dilakukan dengan koefisien *Cronbach's Alpha* (CA). Instrumen dinyatakan reliabel jika memiliki nilai CA > 0,70. Nilai CA instrumen disajikan dalam Tabel 3 berikut dan kategori reliabilitasnya pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai *Cronbach's Alpha* instrumen resiliensi

<i>Cronbach's Alpha</i>	Jumlah Item
0,989	18

Tabel 4. Tingkatan reliabilitas

Koefisin Korelasi	Kategori
$0,8 < r_{xy} \leq 1$	Sangat Tinggi
$0,6 < r_{xy} \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r_{xy} \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r_{xy} \leq 0,4$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,2$	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 4, reliabilitas instrumen berada pada kategori sangat tinggi. Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitasnya, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen valid dan reliabel digunakan dalam penelitian.

Untuk mendapatkan data penelitian, ketiga kelompok pembelajaran diberikan angket resiliensi matematis sebelum dan setelah tes. Sebelum perlakuan, *pretest* dilakukan untuk mengetahui kondisi awal resiliensi matematis siswa. Setelah perlakuan, *posttest* dilakukan untuk mengetahui bagaimana resiliensi matematis siswa berubah selama proses pembelajaran.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif menggambarkan rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum resiliensi matematis siswa dalam masing-masing kelompok pembelajaran. Selanjutnya, peningkatan resiliensi matematis siswa dievaluasi dengan menggunakan peningkatan normal (*N-Gain*). Ini dilakukan untuk menentukan tingkat peningkatan kemampuan setelah perlakuan diberikan (Sukarelawan, 2024). Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data diuji untuk homogenitas dan normalitas sebagai prasyarat analisis parametrik. Uji homogenitas menentukan kesamaan varians antar kelompok, sedangkan uji normalitas menentukan apakah data berdistribusi normal (Usmadi, 2020).

Untuk menguji hipotesis, uji ANOVA satu arah (*One-Way ANOVA*) digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan dalam peningkatan resiliensi matematis antar kelompok pembelajaran. Jika hasil ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji lanjut (*post hoc Tukey HSD*) untuk menemukan pasangan kelompok yang menunjukkan perbedaan yang signifikan (Thakur & Jain, 2024). Semua analisis data dilakukan menggunakan program statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh melalui analisis data resiliensi matematis siswa dalam tiga kelompok pembelajaran: PL, PBL, dan PBL dengan pendekatan DL (PBL+DL). Analisis dilakukan untuk mengevaluasi kondisi awal resiliensi matematis siswa, peningkatan setelah intervensi pembelajaran, serta perbedaan peningkatan antar kelompok pembelajaran.

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa skor total kemampuan awal resiliensi matematis siswa di ketiga kelompok berada dalam kondisi yang relatif sebanding (dengan skor Likert maksimal 90). Kelompok PL mencapai rata-rata 46,382 dengan standar deviasi 7,5157, kelompok PBL memperoleh rata-rata 44,719 dengan standar deviasi 7,3055, sementara kelompok PBL yang menerapkan pendekatan DL (PBL+DL) memperoleh rata-rata 46,455 dengan standar deviasi 6,8561. Selain memiliki rata-rata yang relatif seimbang, ketiga kelompok juga menunjukkan rentang nilai minimal dan maksimum yang tidak jauh berbeda. Data kondisi awal resiliensi matematis siswa disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kondisi awal resiliensi matematis siswa

Kelas	Mean	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
PL	46,382	7,5157	31,0	60,0
PBL	44,719	7,3055	30,0	59,0
PBL+DL	46,455	6,8561	32,0	59,0

Kondisi awal resiliensi matematis dilihat dari skor setiap indikator (dengan skor likert maksimal 5) disajikan dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Kondisi awal resiliensi sesuai indikator

Indikator Resiliensi Matematis	PL	PBL	PBL+DL
Ketekunan dan tidak mudah menyerah saat menghadapi masalah matematika	2,61	2,55	2,64
Kemampuan bersosialisasi dan berbicara tentang pelajaran matematika	2,52	2,45	2,55
Kemampuan menemukan strategi atau ide baru untuk menyelesaikan masalah	2,48	2,39	2,47
Kemampuan mengontrol emosi dan rasa percaya diri saat belajar matematika	2,66	2,60	2,69
Kemampuan merefleksikan pengalaman belajar matematika	2,60	2,50	2,57

Dari Tabel 6 terlihat bahwa indikator kemampuan mengontrol emosi dan rasa percaya diri saat belajar matematika menjadi yang tertinggi pada ketiga kelas, sedangkan indikator kemampuan menemukan strategi atau ide baru untuk menyelesaikan masalah menjadi yang terendah. Indikator lainnya seperti ketekunan, kemampuan bersosialisasi, dan merefleksikan pengalaman ketiganya memiliki skor yang relatif homogen. Sebelum penerapan model pembelajaran yang berbeda, kesetaraan kondisi awal ini menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok yang sama memiliki tingkat kepercayaan diri, ketekunan, kemampuan bertahan menghadapi kesulitan, dan kemampuan refleksi matematis yang sebanding. Oleh karena itu, perbedaan hasil yang dihasilkan pada tahap akhir penelitian dapat lebih menunjukkan pengaruh perlakuan pembelajaran yang diberikan.

Semua kelompok pembelajaran menunjukkan peningkatan resiliensi matematis setelah perlakuan. Kelompok PL memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 57,941 dengan standar deviasi 6,8399, kelompok PBL memperoleh rata-rata sebesar 64,656 dengan standar deviasi 6,7039, dan kelompok PBL+DL memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 73,000 dengan standar deviasi 6,9237. Nilai minimum dan maksimum ketiga kelompok juga meningkat dibandingkan kondisi awal. Nilai PL berkisar antara 45,0 hingga 70,0, nilai PBL berkisar antara 52,0 hingga 78,0, dan nilai PBL+DL berkisar antara 60,0 hingga 88,0. Data kondisi akhir resiliensi matematis siswa setelah perlakuan disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Kondisi akhir resiliensi matematis siswa setelah perlakuan

Kelas	Mean	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
PL	57,941	6,8399	45,0	70,0
PBL	64,656	6,7039	52,0	78,0
PBL+DL	73,000	6,9237	60,0	88,0

Kondisi akhir resiliensi matematis siswa untuk setiap indikatornya disajikan dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Kondisi akhir resiliensi matematis sesuai indikator

Indikator	PL	PBL	PBL+DL
Ketekunan dan tidak mudah menyerah saat menghadapi masalah matematika	3,10	3,45	3,80
Kemampuan bersosialisasi dan berbicara tentang pelajaran matematika	3,00	3,40	3,75
Kemampuan menemukan strategi atau ide baru untuk menyelesaikan masalah	2,85	3,55	4,05
Kemampuan mengontrol emosi dan rasa percaya diri saat belajar matematika	3,20	3,60	4,10
Kemampuan merefleksikan pengalaman belajar matematika	3,00	3,50	4,00

Setiap kelompok menunjukkan peningkatan yang berbeda, tetapi peningkatan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran secara keseluruhan mungkin berguna untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa. Dibandingkan dengan kelompok lainnya, kelompok PBL+DL menunjukkan resiliensi matematis yang paling tinggi. Berdasarkan indikator resiliensi, peningkatan tertinggi terjadi pada indikator kemampuan menemukan strategi atau ide baru untuk menyelesaikan masalah, diikuti indikator kemampuan merefleksikan pengalaman belajar matematika dan ketekunan dan tidak mudah menyerah saat menghadapi masalah matematika. Hasil ini menunjukkan bahwa penggabungan model berbasis masalah dengan pendekatan pembelajaran mendalam dapat membantu siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan reflektif. Ini berarti bahwa siswa menjadi lebih percaya diri, tidak mudah menyerah, lebih aktif berbicara, dan lebih mampu menghadapi kesulitan matematika.

Setelah perlakuan diberikan, analisis selanjutnya dilakukan dengan menggunakan uji gain normal (*N-Gain*). Analisis ini digunakan untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat tentang tingkat peningkatan resiliensi matematis siswa. Hasil analisis *N-Gain* resiliensi matematis siswa disajikan pada Tabel 9 dan kriteria *N-Gain* di Tabel 10.

Tabel 9. Hasil analisis *N-Gain* resiliensi matematis

Kelas	Mean	N	Std. Deviation
PL	0,2307	34	0,26565
PBL	0,4245	32	0,18155
PBL+DL	0,5984	33	0,18132
Total	0,4159	99	0,26088

Tabel 10. Kriteria *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$0,7 < g \leq 1,0$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0,0 < g \leq 0,3$	Rendah
$g = 0$	Tidak terjadi peningkatan
$-1 \leq g < 0$	Terjadi penurunan

Seluruh kelompok pembelajaran menunjukkan peningkatan resiliensi matematis setelah perlakuan, menurut hasil analisis *N-Gain* Tabel 9. Tetapi tingkat peningkatan

masing-masing kelompok menunjukkan perbedaan. Kelompok pembelajaran langsung memiliki resiliensi matematis paling rendah dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,2307 dengan kategori rendah. Sementara kelompok PBL+DL memiliki rata-rata *N-Gain* paling tinggi dibandingkan kelompok lainnya yaitu 0,5984. Hasil ini menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya, integrasi model PBL dengan pendekatan DL lebih efektif dalam meningkatkan resiliensi matematis siswa.

Peningkatan resiliensi matematis dalam kelompok PBL+DL menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif, refleksi, eksplorasi, dan pemecahan masalah secara mendalam dapat membantu siswa membangun ketahanan belajar matematika. Melalui proses pembelajaran ini, siswa tidak hanya belajar menyelesaikan masalah, tetapi juga belajar menghadapi tantangan, mengendalikan perasaan mereka, bekerja sama, dan membangun kepercayaan diri. Seperti yang dinyatakan oleh (Subekti, 2025), keyakinan terhadap kemampuan untuk berkembang melalui usaha (mindset pertumbuhan) memengaruhi ketekunan siswa dalam menghadapi kesulitan belajar.

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data diuji untuk normalitas dan homogenitas sebagai syarat analisis parametrik. Salah satu prasyarat analisis parametrik adalah uji normalitas untuk menentukan apakah data resiliensi matematis siswa berdistribusi normal sebagai syarat analisis parametrik. Tabel 11 menyajikan hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* resiliensi matematis untuk masing-masing kelompok.

Tabel 11. Hasil uji normalitas resiliensi matematis

Kelas	<i>Pretest</i> (Sig.)	<i>Posttest</i> (Sig.)	Keterangan
PL	0,858	0,491	Normal
PBL	0,979	0,886	Normal
PBL+DL	0,899	0,887	Normal

Tabel 11 menunjukkan bahwa semua nilai signifikansi untuk data *pretest* dan *posttest* memiliki nilai di atas 0,05. Ini menunjukkan bahwa data resiliensi matematis di seluruh kelompok pembelajaran berdistribusi normal dan memenuhi asumsi normalitas.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians data resiliensi matematis pada ketiga kelompok pembelajaran sama sebagai syarat Analisa parametrik. Hasil uji homogenitas untuk varians data *pretest* dan *posttest* resiliensi matematis disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji homogenitas resiliensi matematis

Data	Sig. Levene	Keterangan
<i>Pretest</i>	0,810	Homogen
<i>Posttest</i>	0,976	Homogen

Menurut Tabel 12, nilai signifikansi *pretest* sebesar 0,810 dan nilai signifikansi *posttest* sebesar 0,976, masing-masing lebih tinggi dari 0,05. Hasil menunjukkan bahwa varians data resiliensi matematis antar kelompok pembelajaran bersifat homogen. Dengan demikian, data penelitian memenuhi asumsi normalitas dan

homogenitas, sehingga analisis dapat dilanjutkan dengan menguji hipotesis menggunakan ANOVA untuk mengetahui apakah ada perbedaan dalam peningkatan resiliensi matematis antar kelompok pembelajaran.

Tabel 13. Hasil uji ANOVA resiliensi matematis

Sumber Variasi	Sig.	Keputusan
Antar Kelompok	< 0,05	H ₀ ditolak

Hasil uji ANOVA pada Tabel 13 menunjukkan bahwa kelompok pembelajaran yang berbeda menunjukkan peningkatan resiliensi matematis yang signifikan. Hipotesis nol ditolak karena nilai signifikansi kurang dari 0,05. Hasil menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan mempengaruhi peningkatan resiliensi matematis siswa dengan cara yang berbeda. Hasil analisis ANOVA menunjukkan adanya perbedaan peningkatan resiliensi matematis yang signifikan antar-kelompok. Untuk mengetahui pasangan kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan tersebut, analisis dilanjutkan dengan uji *post hoc Tukey HSD*. Tabel 14 menunjukkan hasil uji *post hoc*.

Tabel 14. Hasil uji *post hoc* resiliensi matematis

Kelas	N	Subset		
		1	2	3
PL	34	0,2307		
PBL	32		0,4245	
PBL+DL	33			0,5984
Sig.		1,000	1,000	1,000

Setiap kelompok pembelajaran berada dalam subset yang berbeda, menurut hasil uji *post hoc Tukey HSD* yang ditunjukkan pada Tabel 14. Kelompok PL berada di subset pertama dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,2307, kelompok PBL berada di subset kedua dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,4245, dan kelompok pembelajaran PBL+DL berada di subset ketiga dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,5984. Perbedaan subset ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam peningkatan resiliensi matematis antara kelompok pembelajaran.

Hasil menunjukkan bahwa kelompok PBL+DL secara statistik memiliki resiliensi matematis yang lebih tinggi daripada kelompok PL dan PBL. Selain itu, kelompok PBL juga lebih baik daripada kelompok pembelajaran langsung. Pada kelas PL, memang terjadi peningkatan resiliensi matematis, tetapi dengan tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas lainnya. Peningkatan paling signifikan terjadi pada indikator kemampuan untuk mengendalikan emosi dan rasa percaya diri dalam belajar matematika. Hal ini menunjukkan bahwa memberikan materi yang terstruktur membantu siswa menjadi lebih yakin tentang apa yang mereka pelajari, mengurangi kecemasan dan keraguan. Namun, karena guru terus mengontrol proses pembelajaran, peningkatan indikator kemampuan bersosialisasi dan menemukan strategi baru dalam pembelajaran matematika cenderung terbatas.

Di kelas PBL, kemampuan untuk bersosialisasi dan berbicara tentang matematika, kemampuan untuk menemukan strategi atau ide baru, dan ketekunan dalam menghadapi kesulitan matematika adalah beberapa indikator yang

menunjukkan peningkatan. Siswa dibawa ke situasi pemecahan masalah yang mendorong mereka untuk berbicara, bekerja sama, dan mencoba berbagai solusi. Namun, karena fokus utama pembelajaran masih pada penyelesaian masalah, peningkatan pada elemen refleksi diri dan pemaknaan pengalaman belajar masih kurang dibandingkan dengan kelas PBL+DL.

Kelas PBL+DL menunjukkan peningkatan yang signifikan pada hampir semua indikator resiliensi matematis, terutama pada kemampuan merefleksikan pengalaman belajar matematika, ketekunan menghadapi kesulitan, dan kemampuan menemukan strategi atau ide baru. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan menggabungkan proses pemecahan masalah dengan proses refleksi dan konstruksi makna, siswa tidak hanya dapat menyelesaikan masalah, tetapi juga dapat memahami, mengevaluasi, dan memahami apa yang mereka pelajari. Hasil ini juga menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan pendekatan DL tidak hanya memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah, tetapi juga memberi ruang proses eksplorasi lebih mendalam, membangun makna, dan penerapan pengetahuan pada situasi baru. Lebih lanjut, peningkatan pada indikator ketekunan, kemampuan mengontrol emosi, dan kepercayaan diri menunjukkan bahwa partisipasi aktif siswa dalam proses pemecahan masalah berkontribusi memperkuat daya tahan mereka menghadapi kesulitan matematika.

Secara pedagogis, pembelajaran PBL dengan pendekatan DL memiliki kemampuan untuk membuat lingkungan belajar yang lebih reflektif dan bermakna. Siswa tidak hanya diberi instruksi untuk menemukan jawaban, tetapi mereka juga belajar tentang cara berpikir, menganggap kegagalan sebagai bagian dari pembelajaran, dan percaya bahwa usaha keras dapat menyelesaikan masalah matematika. Selama pembelajaran, aktivitas diskusi, eksplorasi masalah, dan refleksi membantu siswa menjadi lebih percaya diri, adaptif, dan tidak mudah menyerah ketika menghadapi tantangan matematika. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nuramalina & Prasetyo, 2025) dan (Fatika Sari & Munawaroh, 2022), yang menemukan bahwa pengalaman belajar yang mendukung keberanian siswa dalam menghadapi tantangan matematika secara positif meningkatkan resiliensi matematis mereka.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL berpendekatan DL meningkatkan kemampuan matematis siswa. Semua kelompok pembelajaran mengalami peningkatan setelah perlakuan, tetapi kelompok PBL berpendekatan DL menunjukkan peningkatan tertinggi dibandingkan dengan kelompok pembelajaran langsung maupun PBL tanpa pendekatan DL.

Melalui proses pembelajaran ini, siswa menjadi lebih berani menghadapi tantangan, menjadi lebih tekun dalam menyelesaikan masalah, menjadi lebih terbuka terhadap kesalahan sebagai bagian dari proses belajar, dan belajar lebih banyak tentang strategi penyelesaian masalah yang mereka gunakan bersama. Oleh karena itu, menggabungkan model PBL dan pendekatan DL dapat meningkatkan aspek kognitif siswa selain meningkatkan aspek afektif pembelajaran matematika, terutama ketahanannya dalam matematika.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan pembelajaran mendalam dapat dianggap sebagai salah satu alternatif untuk pembelajaran matematika. Model ini akan membantu siswa meningkatkan kemampuan akademik mereka dan juga meningkatkan karakter belajar

mereka. Guru matematika harus membuat lingkungan belajar di mana siswa dapat berbicara, bereksperimen, merefleksikan proses berpikir, dan secara positif menghadapi tantangan matematika. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang pengembangan aspek afektif siswa dalam pembelajaran matematika, penelitian selanjutnya disarankan untuk menyelidiki resiliensi matematis dengan mempertimbangkan materi, jenjang pendidikan, dan variabel pembelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 2476–2482. <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Arikunto, S. (2021). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.
- Dweck, C. S. (2017). The Journey to Children's Mindsets—and Beyond. *Child Development Perspectives*, 11(2), 139–144. <https://doi.org/10.1111/cdep.12225>
- Etherton, K., Steele-Johnson, D., Salvano, K., & Kovacs, N. (2022). Resilience effects on student performance and well-being: the role of self-efficacy, self-set goals, and anxiety. *The Journal of General Psychology*, 149(3), 279–298. <https://doi.org/10.1080/00221309.2020.1835800>
- Fatika Sari, W., & Munawaroh, E. (2022). Pengaruh Mindfulness Terhadap Resiliensi Pada Siswa Remaja SMP. *Jurnal Bimbingan Dan Konseling Indonesia*, 7(2), 0–00. https://ejournal2.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_bk
- Fatmawaty. (2024). Deep Learning : Sebuah Pendekatan untuk Pembelajaran Bermakna. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 71–85.
- Fazriansyah, M. F., Sirri, E. L., & Fatur Rahman, I. (2025). Kontribusi Resiliensi Matematis terhadap Hasil Belajar Matematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 310–319. <https://doi.org/10.30605/proximal.v8i1.5208>
- Gres, O. ; Sembiring, A., Siagian, K. A., & Rajagukguk, N. A. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Aktivitas dan Minat Belajar Siswa pada Materi Komponen Ekosistem dan Interaksinya di Kelas X SMA Negeri 7 Medan. *JMA: Jurnal Media Akademik*, 3(4), 3031–5220.
- Hafiz, M., Darhim, & Dahlan, J. A. (2017). Comparison of Mathematical Resilience among Students with Problem Based Learning and Guided Discovery Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012098>
- Mashudi, M. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad Ke-21. *Al-Mudarris (Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam)*, 4(1), 93–114. <https://doi.org/10.23971/mdr.v4i1.3187>
- Masjudin. (2024). Strengthening 21st Century Skills Through an Independent Curriculum in Mathematics Education in Indonesia: Challenges, Potential, and Strategies. *International Journal of Applied Science and Sustainable Development (IJASSD)*, 6(2), 92–113.
- Nur, S., & Al-washliyah, U. M. N. (2025). Penerapan Model Promblem Based Learning Berbasis Budaya Melayu untuk Meningkatkan Resiliensi Siswa. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(September), 324–336.
- Nuramalina, H., & Prasetyo, A. (2025). Pengaruh Pembelajaran Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Resiliensi Matematis Siswa.

- 19(3), 1–13.
- Nurjannah, K., & Ramlah. (2025). Pendekatan Deep Learning dalam Pendidikan Matematika: Sebuah Systematic Review tentang Dampaknya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Didactical Mathematics*, 7(2), 603–617. <https://doi.org/10.31949/dm.v7i2.16283>
- Rachmawati, Y., & Saefudin, A. A. (2025). Resiliensi matematika siswa dalam pembelajaran daring (e-learning): studi kasus pembelajaran matematika siswa di sekolah daerah terpencil dan wilayah pegunungan di DI Yogyakarta, Indonesia. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 10–21.
- Subekti, A. C. (2025). Dampak Mindset Bertumbuh (Growth Mindset) terhadap Motivasi Intrinsik dan Ketahanan Akademik Siswa. *AEJ: Advances Education Journals*, 2 No 3.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Manajemen (Alfabeta). In *BMC Public Health* (Vol. 5, Issue 1).
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). N-Gain vs Stacking. Yogyakarta: Suryacahaya. In *Surya Cahya*.
- Sumarmo, U. (2015). Resiliensi Matematik (Mathematical Resilience). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 3(1), 1–20.
- Thakur, M. S., & Jain, A. (2024). *One-way Analysis of Variance (ANOVA)*. 5(8), 110–112.
- Usmadi. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62.