

PENGARUH MODEL BRAIN-BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DITINJAU DARI SELF-EFFICACY

Suhendra¹, Novaliyosi², Yuyu Yuhana³, Anwar Mutaqin⁴

Pasca Sarjana Pendidikan Matematika^{1,2,3,4}, Fakultas Keguruan dan Ilmu

Pendidikan^{1,2,3,4}, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa^{1,2,3,4}

cagur31suhendra@gmail.com¹, novaliyosi@untirta.ac.id², yuhana@untirta.ac.id³,
anwar_mutaqin@untirta.ac.id⁴

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menguji hipotesis mengenai pengaruh model *Brain-Based Learning* (BBL) dan model ekspositori terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari *self-efficacy* siswa. Secara khusus, penelitian ini menguji: (1) apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang dibelajarkan dengan model BBL dan ekspositori, (2) apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah, serta (3) apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan *self-efficacy* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x3. Subjek penelitian terdiri atas satu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan model BBL dan satu kelas kontrol dengan model ekspositori, yang selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kategori *self-efficacy*. Data dikumpulkan melalui tes uraian kemampuan pemecahan masalah matematis dan angket *self-efficacy*. Analisis data meliputi uji normalitas, homogenitas, uji-t independen, dan ANOVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor posttest kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan model BBL secara signifikan lebih tinggi dibandingkan model ekspositori. *Self-efficacy* juga berpengaruh signifikan, di mana siswa dengan *self-efficacy* tinggi memiliki kemampuan pemecahan masalah lebih baik daripada siswa dengan *self-efficacy* sedang dan rendah. Namun, tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan *self-efficacy* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

Kata kunci: brain-based learning, model ekspositori, pemecahan masalah matematis, self-efficacy.

A. Pendahuluan

Matematika, sebagai salah satu pilar utama dalam kurikulum pendidikan, seringkali menjadi subjek yang menantang bagi siswa, terutama dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis yang efektif (Anwarik et al., 2025). Pemecahan masalah matematis melibatkan aspek penalaran, pengambilan keputusan, berpikir kritis, dan berpikir kreatif yang saling terintegrasi dalam proses pembelajaran matematika (Deni & Novaliyosi, 2025). Kondisi ini diperparah dengan tingkat kepercayaan diri siswa terhadap kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal matematika, atau yang dikenal sebagai *self-efficacy*, yang cenderung bervariasi (Sukoco & Mahmudi, 2016). Fenomena ini seringkali mengakibatkan siswa enggan mencoba atau mengerjakan soal matematika, karena merasa tidak mampu sebelum mencoba, yang pada akhirnya menjadikan mereka pasif dalam proses pembelajaran (Aprilia et al., 2022). Hal tersebut sejalan dengan temuan yang menunjukkan bahwa siswa dengan *self-efficacy* rendah cenderung kurang mampu memahami materi matematika dan kemampuan membaca dibandingkan dengan siswa yang memiliki *self-efficacy* tinggi (Agumuharram & Soro, 2021). Penelitian juga menunjukkan bahwa kurangnya kesempatan serta tidak dibiasakannya siswa menghadapi soal-soal pemecahan masalah matematis berkontribusi pada rendahnya kemampuan tersebut (Sirait et al., 2023).

Selain itu, hasil studi internasional seperti TIMSS dan PISA juga mengindikasikan bahwa kemampuan matematis siswa di Indonesia masih rendah, salah satunya disebabkan oleh tingkat kesulitan soal serta kurangnya kepercayaan diri siswa (Afifah & Kusuma, 2021). Kondisi ini diperparah dengan kenyataan bahwa banyak siswa menghadapi kesulitan dalam matematika dan mendapatkan nilai rendah baik di tingkat nasional maupun internasional (Amjad, 2022). Meskipun pemikiran tentang manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari sudah tertanam, persepsi awal siswa terhadap pelajaran matematika seringkali adalah sulit dan menakutkan, sebuah kondisi yang berkaitan erat dengan konsep *self-efficacy* (Atho'illah et al., 2022). Kondisi ini memerlukan intervensi pedagogis yang efektif untuk menumbuhkan *self-efficacy* yang lebih tinggi, yang pada gilirannya dapat mendorong kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih baik (Amjad, 2022). Sejalan dengan hal tersebut, *self-efficacy* matematika memiliki

pengaruh kuat terhadap pencapaian matematika dan konsentrasi siswa dalam menghadapi masalah, sehingga ukuran *self-efficacy* yang dimiliki peserta didik dapat menjadi indikator kemampuan mereka terhadap penguasaan materi matematika (Negara et al., 2023).

Studi juga menemukan bahwa rendahnya *self-efficacy* matematis siswa di Indonesia tercermin dari hanya 3% siswa kelas VIII yang merasa percaya diri, dengan mayoritas merasa agak atau tidak percaya diri sama sekali (Medan et al., 2020). Kesulitan-kesulitan tersebut, seperti kurangnya pemahaman konsep dan ketidakmampuan mengidentifikasi rumus yang tepat, seringkali bersumber dari internal siswa dan diperparah oleh kurangnya motivasi serta minat belajar (Klorina & Juandi, 2022) (Sahronih & Alip, 2023). Kondisi ini diperparah dengan temuan Programme for International Student Assessment yang menunjukkan skor kemampuan pemecahan masalah matematis Indonesia yang masih di bawah rata-rata internasional, mengindikasikan urgensi peningkatan kualitas pembelajaran (Disparilla & Afriansyah, 2022).

Faktor-faktor seperti kurangnya motivasi intrinsik dan minat terhadap matematika, serta kecenderungan menyerah ketika dihadapkan pada soal sulit, turut berkontribusi pada rendahnya *self-efficacy* matematis siswa, yang kemudian mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah mereka secara signifikan (Sirait et al., 2023). Kendala ini semakin diperparah dengan kurangnya penguasaan materi penunjang, kesulitan mengimplementasikan materi ke dalam bentuk nyata, serta belum tuntasnya pemahaman konsep esensial yang semuanya berkorelasi dengan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis (Sirait et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran inovatif yang tidak hanya berfokus pada peningkatan kemampuan kognitif, tetapi juga pada penguatan keyakinan diri siswa untuk menghadapi tantangan matematis (Yetri et al., 2019) (Negara et al., 2023). Hal ini krusial mengingat *self-efficacy* yang baik memungkinkan individu untuk mengoptimalkan kemampuan dirinya, sementara rendahnya *self-efficacy* seringkali menjadi penghalang dalam penyelesaian soal-soal matematis (Septiani, 2022).

Faktanya, siswa yang memiliki *self-efficacy* rendah cenderung menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang kurang optimal, bahkan seringkali tidak

mampu menjelaskan proses perhitungan mereka secara memadai (Aprilia et al., 2022). Siswa dengan tingkat *self-efficacy* rendah hanya mampu memenuhi satu indikator pemecahan masalah yaitu memahami masalah, sementara siswa dengan tingkat *self-efficacy* sedang dapat memenuhi dua indikator, termasuk menyusun masalah sesuai perencanaan dan memeriksa kembali (Putri & Juandi, 2022). Temuan serupa menunjukkan bahwa siswa sering tidak mencapai potensi akademik terbaiknya karena ketidakmampuan mereka untuk menyelesaikan tugas yang diberikan, mengindikasikan bahwa kepercayaan diri memegang peranan krusial dalam performa akademik (Geong & Mahmudi, 2023). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan tetapi juga pada penguatan *self-efficacy* siswa, mengingat pengaruhnya yang signifikan terhadap keberhasilan pemecahan masalah matematis (Irfan et al., 2022) (Putri & Juandi, 2022). Pendekatan inovatif seperti model *Brain-Based Learning* menawarkan potensi besar dalam mengatasi tantangan ini dengan cara menyelaraskan pembelajaran dengan cara kerja alami otak, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pada akhirnya menumbuhkan *self-efficacy* mereka (Susanti, 2017). Penelitian menunjukkan bahwa model *Brain-Based Learning* merupakan pendekatan praktis yang dapat mempengaruhi *self-efficacy* siswa dalam matematika, terlihat dari adanya perbedaan signifikan pada hasil antar tahapan studi (Amjad, 2022). Model ini tidak hanya menekankan pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, tetapi juga pada peningkatan kepercayaan diri mereka terhadap kemampuan matematisnya (Amjad, 2022). Siswa yang memiliki *self-efficacy* matematis yang tinggi akan lebih tenang dalam mengerjakan tugas, bertekun dalam mencari solusi, dan mengontrol emosi, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan prestasi akademik (Afifah & Kusuma, 2021). Dengan demikian, implementasi pembelajaran berbasis otak dapat menjadi solusi untuk meningkatkan *self-efficacy* siswa, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada kemampuan pemecahan masalah matematis mereka (Amjad, 2022).

Keterbaruan penelitian ini berfokus pada analisis mendalam mengenai bagaimana model pembelajaran *Brain-Based Learning* secara spesifik mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dengan

mempertimbangkan peran mediasi dari *self-efficacy* (Amjad, 2022). Penelitian ini berupaya mengisi kekosongan literatur dengan menyajikan bukti empiris tentang bagaimana integrasi prinsip-prinsip *Brain-Based Learning* dapat secara efektif meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam matematika (Amjad, 2022), yang secara kausal berkontribusi pada peningkatan keterampilan pemecahan masalah yang lebih kompleks. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam

pengembangan metodologi pengajaran matematika yang lebih efektif, terutama dalam konteks peningkatan *self-efficacy* dan kemampuan pemecahan masalah.

B. Metode Penelitian

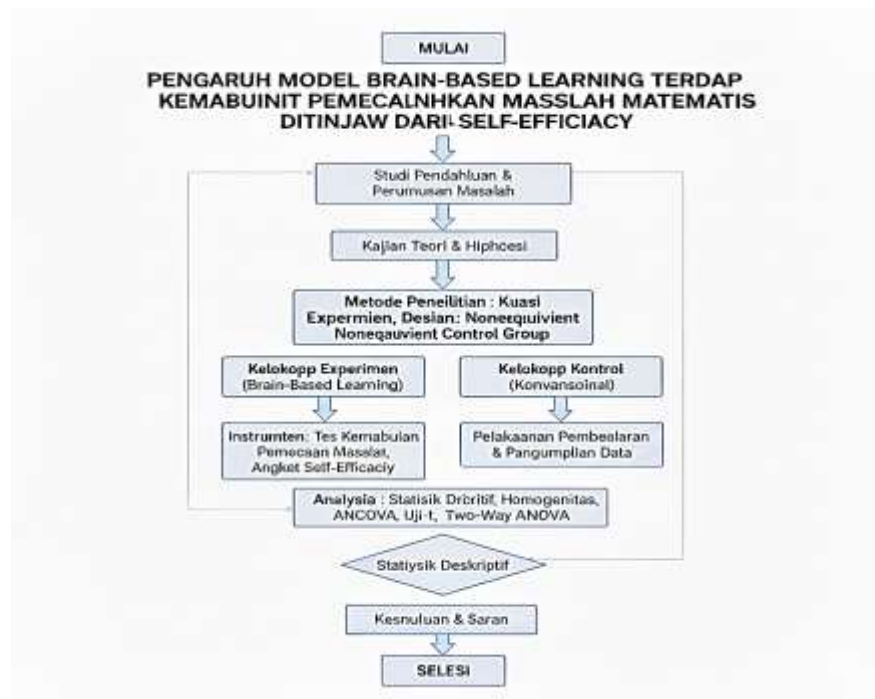
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diterapkan dengan model *Brain-Based Learning* (BBL) dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran ekspositori. Populasi penelitian adalah siswa MTsN 6 Tangerang di Kabupaten Tangerang yang berjumlah 176 siswa dengan jumlah siswa laki-laki 58 siswa dan Perempuan ada 118 siswi, dengan sampel yang dipilih secara purposive sampling dengan dua kelas yang dipilih yaitu kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol. Sebelum dan setelah perlakuan, siswa akan menjalani pre-test dan post-test untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-efficacy* mereka, yang diukur menggunakan skala *self-efficacy* yang telah divalidasi (Putri, 2024).

Selama penelitian, kelompok eksperimen akan diberikan perlakuan dengan model *Brain-Based Learning* (BBL) yang mengintegrasikan berbagai teknik yang merangsang fungsi otak siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Kelompok kontrol, di sisi lain, akan mengikuti pembelajaran konvensional yang hanya menggunakan metode ceramah dan latihan soal. Model BBL diharapkan dapat meningkatkan *self-efficacy* siswa, yang pada gilirannya akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mereka. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa model BBL dapat meningkatkan *self-*

efficacy dan literasi matematis siswa (Amjad et al., 2022; Lestari & Widjajanti, 2025).

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan uji t untuk membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* dalam kedua kelompok dan analisis regresi untuk melihat apakah peningkatan *self-efficacy* memoderasi pengaruh model BBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pemahaman tentang bagaimana model *Brain-Based Learning* (BBL) dapat digunakan sebagai metode efektif untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa di Indonesia, sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan hubungan positif antara BBL dan kemampuan pemecahan masalah serta *self-efficacy* siswa (Kandaga, 2024; Faoziyah et al., 2024).

Alur penelitian ini dijelaskan pada gambar alur penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

C. Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Berikut ini merupakan deskripsi dari temuan penelitian meliputi hasil test kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII.1 menggunakan Model *Brain based learning*. Test kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII.2 menggunakan model ekspositori.

Jenis Tes	n	Mean	SD	Skor Min	Skor Maks
Pretest	26	11,35	3,36	4	18
Posttest	26	16,50	1,61	14	20

Keterangan: Skor maksimum ideal = 20.

Gambar 2. Statistik Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen (BBL)

Berdasarkan Gambar 2, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model Brain-Based Learning menunjukkan peningkatan yang cukup mencolok antara sebelum dan sesudah perlakuan. Pada saat pretest, rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah sebesar 11,35 dari skor maksimum ideal 20 dengan standar deviasi 3,36. Nilai minimum yang diperoleh siswa adalah 4 dan maksimum 18, yang menunjukkan bahwa secara umum kemampuan awal siswa berada pada kategori sedang dan masih terdapat kesenjangan kemampuan yang relatif lebar antarindividu.

Setelah penerapan model Brain-Based Learning, rata-rata skor posttest meningkat menjadi 16,50 dengan standar deviasi yang menurun menjadi 1,61. Nilai minimum skor posttest adalah 14 dan maksimum 20, sehingga hampir seluruh siswa telah mencapai skor yang mendekati skor ideal. Peningkatan rerata sekitar 5,15 poin ini menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran memberikan dampak positif yang kuat terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penurunan nilai standar deviasi juga mengindikasikan bahwa setelah perlakuan, kemampuan siswa menjadi lebih merata: siswa yang semula berkemampuan rendah maupun sedang

ikut terdorong naik sehingga distribusi kemampuan cenderung mengelompok pada kategori tinggi.

Jenis Tes	n	Mean	SD	Skor Min	Skor Maks
Pretest	24	11,58	3,36	4	18
Posttest	24	13,75	1,54	8	16

Keterangan: Skor maksimum ideal = 20.

Gambar 3.Statistik Deskriptif Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol (Ekspositori).

Berdasarkan Gambar 3, hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa kelas kontrol mengalami kenaikan rata-rata dari 11,58 pada pretest menjadi 13,75 pada posttest, dengan peningkatan sebesar 2,17 poin dan penurunan standar deviasi dari 3,36 menjadi 1,54, yang berarti kemampuan siswa menjadi lebih homogen tetapi peningkatannya relatif moderat. Ketika dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menggunakan model Brain-Based Learning (BBL)—yang memiliki rata-rata pretest 11,35 dan meningkat lebih tinggi menjadi 16,50 pada posttest—terlihat bahwa peningkatan kelas eksperimen mencapai 5,15 poin, jauh lebih besar daripada kelas kontrol. Perbedaan ini menunjukkan bahwa model BBL memberikan pengaruh yang lebih signifikan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, baik dilihat dari kenaikan rata-rata nilai maupun dari reduksi variasi skor yang lebih stabil. Dengan demikian, penerapan BBL terbukti lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam mengembangkan kemampuan berpikir strategis, pemahaman konsep, dan kepercayaan diri siswa dalam memecahkan masalah matematis.

Kelas	Jenis Tes	N	Statistik Shapiro-Wilk	Sig.	Keterangan
Eksperimen	Pretest	26	0,963	0,456	Normal
Eksperimen	Posttest	26	0,957	0,321	Normal
Kontrol	Pretest	24	0,972	0,674	Normal
Kontrol	Posttest	24	0,961	0,487	Normal

Gambar 4. Hasil Uji Normalitas (Shapiro–Wilk) Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 4, hasil uji normalitas Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa seluruh skor pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah matematis pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data pada kedua kelas, baik sebelum maupun sesudah perlakuan, dinyatakan berdistribusi normal sehingga pemakaian uji statistik parametrik berupa uji-t independen untuk membandingkan rata-rata kedua kelompok adalah sah secara statistik.

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Pretest	0,012	1	48	0,913	Homogen
Posttest	0,027	1	48	0,870	Homogen

Kriteria: Data dikatakan **homogen** jika nilai Sig. (p-value) > 0,05.

Gambar 5. Hasil Uji Homogenitas Varians (Levene) Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Berdasarkan Gambar 5, hasil uji homogenitas varians dengan menggunakan uji Levene menunjukkan bahwa baik pada skor pretest maupun posttest kemampuan pemecahan masalah matematis diperoleh nilai signifikansi (Sig.) masing-masing sebesar 0,913 dan 0,870 yang keduanya lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa varians skor antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen, baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Terpenuhinya asumsi homogenitas varians ini, bersama dengan asumsi normalitas,

mendukung penggunaan uji-t independen sebagai teknik analisis yang tepat untuk membandingkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis antara kedua model pembelajaran.

Jenis Tes	Mean Eksperimen	Mean Kontrol	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Pretest	11,35	11,58	-0,25	48	0,81	Tidak berbeda signifikan
Posttest	16,50	13,75	6,16	48	0,000	Berbeda signifikan

Gambar 6. Hasil Uji t Independen Skor Pretest dan Posttest antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 6, hasil uji-t independen antara kelas eksperimen (model Brain-Based Learning) dan kelas kontrol (model ekspositori) menunjukkan bahwa pada pretest tidak terdapat perbedaan kemampuan awal pemecahan masalah matematis yang signifikan antara kedua kelas; rata-rata skor pretest kelas eksperimen sebesar 11,35 dan kelas kontrol 11,58 dengan nilai t-hitung -0,25 dan Sig. (2-tailed) 0,81 > 0,05, sehingga H_0 tidak ditolak dan kedua kelas dinyatakan setara secara statistik sebelum perlakuan. Namun, pada posttest diperoleh hasil yang berbeda: rata-rata skor kelas eksperimen meningkat menjadi 16,50 sedangkan kelas kontrol hanya 13,75, dengan nilai t-hitung 6,16 dan Sig. (2-tailed) 0,000 < 0,05, sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya. Temuan ini menunjukkan bahwa setelah penerapan pembelajaran, model Brain-Based Learning memberikan pengaruh yang jauh lebih besar terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan model ekspositori.

Model Pembelajaran	Mean Pretest	Mean Posttest	Gain (Post-Pre)	N-gain*	Cohen's d (antar-kelas, Posttest)	Kategori d
Brain-Based Learning (Eksperimen)	11,35	16,50	5,15	0,60	1,74	Sangat besar
Ekspositori (Kontrol)	11,58	13,75	2,17	0,26	-	-

*N-gain dihitung dengan rumus $(\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}) / (Skor_maks - \bar{X}_{pre})$.

Gambar 7. Gain, N-gain, dan Effect Size (Cohen's d) Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Berdasarkan Gambar 7 secara keseluruhan, uji t pada pretest menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, sehingga kemampuan awal keduanya setara. Namun pada posttest, nilai $t = 6,16$ dengan $p = 0,000$ menandakan perbedaan yang sangat signifikan, diperkuat oleh Cohen's $d = 1,74$ yang termasuk kategori effect size sangat besar. Ditambah lagi, N-gain kelas eksperimen (0,60; kategori sedang–tinggi) jauh di atas kelas kontrol (0,26; kategori rendah). Ini mengonfirmasi bahwa model Brain-Based Learning jauh lebih efektif daripada model ekspositori dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Sumber Varians	JK	df	RJK	F	Sig.	Keterangan
Model Pembelajaran (A)	120,34	1	120,34	30,25	0,000	Signifikan
Self-efficacy (B)	85,17	2	42,59	10,71	0,000	Signifikan
Interaksi A × B	15,24	2	7,62	1,92	0,157	Tidak signifikan
Galat (Error)	175,09	44	3,98	-	-	-
Total	395,84	49	-	-	-	-

Gambar 8. Hasil ANOVA Dua Jalur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran dan Self-efficacy

Berdasarkan Gambar 8, hasil uji ANOVA dua jalur menunjukkan bahwa faktor model pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F untuk faktor model pembelajaran sebesar 30,25 dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga H_{01} ditolak dan H_{11} diterima; artinya, terdapat perbedaan kemampuan

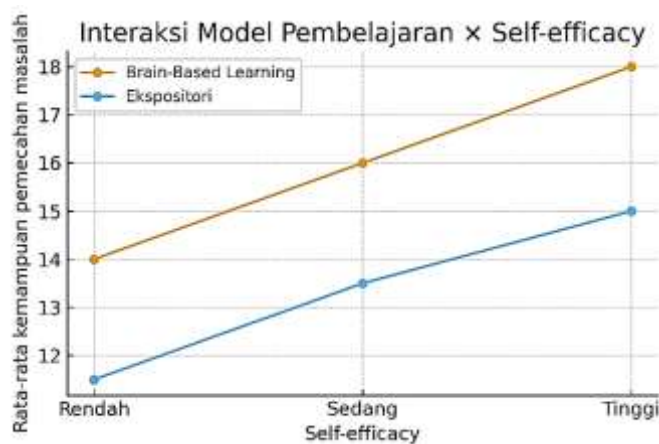
pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar dengan model *Brain-Based Learning* dan model ekspositori, dengan kecenderungan rata-rata skor kelas *Brain-Based Learning* lebih tinggi. Faktor self-efficacy juga berpengaruh signifikan, ditandai dengan nilai F sebesar 10,71 dan Sig. 0,000 < 0,05, sehingga H_{02} ditolak dan H_{12} diterima; hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah memiliki tingkat kemampuan pemecahan masalah yang berbeda, di mana kelompok *self-efficacy* tinggi umumnya memperoleh skor lebih baik. Sementara itu, nilai F untuk interaksi antara model pembelajaran dan self-efficacy sebesar 1,92 dengan Sig. 0,157 > 0,05, sehingga H_{03} tidak ditolak dan H_{13} tidak terbukti; dengan kata lain, tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan *self-efficacy* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Temuan ini mengindikasikan bahwa *Brain-Based Learning* secara konsisten lebih unggul dibanding model ekspositori pada semua kategori *self-efficacy*, dan pengaruh *self-efficacy* terhadap kemampuan pemecahan masalah bersifat utama (*main effect*), bukan hasil kombinasi khusus dengan jenis model pembelajaran tertentu.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Brain-Based Learning* (BBL) memberikan pengaruh yang lebih kuat terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dibandingkan model ekspositori. Temuan ini terlihat dari perbedaan rata-rata posttest kedua kelompok, di mana kelas eksperimen mencapai mean sebesar 16,50, sedangkan kelas kontrol hanya 13,75. Uji-t independen juga memperkuat perbedaan tersebut dengan nilai signifikansi 0,000, menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi bukan bersifat kebetulan statistis. Peningkatan yang lebih besar pada kelas BBL mengindikasikan bahwa strategi pembelajaran yang berlandaskan cara kerja otak melalui aktivasi multisensori, pemberian pengalaman belajar yang bermakna, serta pemberdayaan emosi positif lebih efektif dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya pada aspek pemecahan masalah.

Selain itu, hasil analisis ANOVA dua jalur menunjukkan bahwa *self-efficacy* memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah

matematis. Siswa dengan *self-efficacy* tinggi cenderung memiliki strategi kognitif yang lebih stabil, percaya diri dalam menghadapi tantangan matematis, dan menunjukkan ketekunan lebih besar dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah. Temuan ini sejalan dengan teori Bandura yang menyatakan bahwa keyakinan diri mempengaruhi pilihan strategi, ketahanan dalam belajar, serta kualitas kinerja akademik. Perbedaan nilai antara kategori *self-efficacy* memperlihatkan bahwa siswa yang memiliki persepsi positif terhadap kemampuan dirinya lebih mampu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi langkah-langkah penyelesaian masalah.



Gambar 9. Grafik Interaksi model brain based learning dan model ekspositori dengan Self-efficacy

Adapun interaksi antara model pembelajaran dan *self-efficacy* tidak menunjukkan signifikansi. Hasil ini mengisyaratkan bahwa model BBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis secara konsisten pada semua kategori *self-efficacy*. Dengan kata lain, meskipun *self-efficacy* berpengaruh secara langsung, efektivitas BBL tidak bergantung pada tingkat *self-efficacy* siswa. Model ini memberikan stimulus kognitif dan afektif yang merata sehingga baik siswa dengan *self-efficacy* tinggi maupun rendah tetap memperoleh manfaat yang signifikan. Temuan ini mempertegas bahwa BBL merupakan pendekatan pembelajaran yang adaptif dan inklusif, mampu menjembatani perbedaan kesiapan psikologis siswa, serta mendukung pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis otak membawa dampak positif terhadap kualitas proses pemecahan masalah matematis. Temuan empiris dalam penelitian ini menegaskan pentingnya perancangan pembelajaran yang sesuai dengan struktur dan fungsi otak, serta pentingnya memperhatikan faktor psikologis internal seperti *self-efficacy*. Kombinasi keduanya menjadi dasar yang kuat bagi peningkatan kualitas pembelajaran matematika di kelas terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa model *Brain-Based Learning* (BBL) lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dibandingkan model ekspositori. Hal ini dibuktikan oleh perbedaan signifikan pada skor posttest, di mana siswa pada kelas BBL memperoleh rata-rata hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, *self-efficacy* terbukti berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah; siswa dengan *self-efficacy* tinggi cenderung memiliki kinerja yang lebih baik daripada siswa dengan *self-efficacy* sedang maupun rendah. Namun, tidak ditemukan interaksi signifikan antara model pembelajaran dan *self-efficacy*, yang berarti efektivitas BBL bersifat konsisten pada semua kategori *self-efficacy*. Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis otak memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam konteks pembelajaran matematika terutama terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

Daftar Pustaka

- Afifah, S. N., & Kusuma, A. B. (2021). *Pentingnya Kemampuan Self-Efficacy Matematis Serta Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Daring Matematika*. Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal), 4(2), 313. <https://doi.org/10.37081/mathedu.v4i2.2642>
- Amjad, A. I., Tabbasam, U., & Abbas, N. (2022). The effect of Brain-Based Learning on students' self-efficacy to learn and perform mathematics: Implication of neuroscience into school psychology. *Pakistan Languages and Humanities Review*, 6(3), 683–695. [https://doi.org/10.47205/plhr.2022\(6-III\)60](https://doi.org/10.47205/plhr.2022(6-III)60)

- Agumuharram, F. N., & Soro, S. (2021). *Self-Efficacy dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA*. Jurnal Cendekia Jurnal Pendidikan Matematika, 5(3), 2352. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.862>
- Amjad, A. I. (2022). The Effect of Brain-Based Learning on Students' Self-Efficacy to Learn and Perform Mathematics: Implication of Neuroscience into School Psychology. PAKISTAN LANGUAGES AND HUMANITIES REVIEW, 6. [https://doi.org/10.47205/plhr.2022\(6-iii\)60](https://doi.org/10.47205/plhr.2022(6-iii)60)
- Anwarik, A., M.Pd, K., Situmorang, R., Siregar, E., M.Pd, K., Wirasti, R. A., & Chaeruman, U. (2025). *Pengembangan pembelajaran perakitan komputer dengan pendekatan flipped classroom berbantuan mobile learning di kelas x smk tahta syajar kota bekasi*.
- Aprilia, R., Destiniar, D., & Septiati, E. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Self Efficacy Siswa. Suska Journal of Mathematics Education, 8(2), 87. <https://doi.org/10.24014/sjme.v8i2.18568>
- Atho'illah, I., Kartono, K., & Masrukan, M. (2022). Literasi Matematika Berdasarkan Self-Efficacy dengan Model Flipped Classroom Menggunakan Asesmen Dinamis. PRISMA, 11(1), 42. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2153>
- Putra, D. D., Novaliyosi, N., Nindiasari, H., & Fathurrohman, M. (2025). Pengembangan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Sekolah Menengah Kejuruan. Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan, 4(3), 967–983. <https://doi.org/10.56916/ejip.v4i3.1610>
- Disparrilla, Y. N., & Afriansyah, E. A. (2022). *Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dan self-efficacy siswa pada materi spldv*. Sigma jurnal pendidikan matematika, 14(2), 148. <https://doi.org/10.26618/sigma.v14i2.7587>
- Geong, E. A. P., & Mahmudi, A. (2023). *Pengembangan perangkat pembelajaran peluang berbasis discovery learning berorientasi kemampuan pemahaman konsep dan self-efficacy siswa smp*. AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 12(1), 51. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6370>
- Irfan, L., Jailani, J., & Susanti, D. (2022). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self-Efficacy Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning*. AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 11(3), 2142. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5117>
- Klorina, M. J., & Juandi, D. (2022). *Kesulitan Belajar Matematika Siswa di Indonesia Ditinjau dari Self-Efficacy: Systematic Literature Review (SLR)*. Symmetry Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education, 7(2), 181. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6435>

- Lestari, D. E., & Widjajanti, D. B. (2025). *Comparison of the advantages of Brain-Based Learning and scientific method in terms of students' mathematical literacy and self-efficacy*. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 15(1), 123–134. <https://doi.org/10.30998/formatif.v15i1.26481>
- Medan, P. M. P. M., Universitas Negeri, Simatupang, R., Napitupulu, E., Asmin, A., Simatupang, R., Napitupulu, E., & Asmin, A. (2020). *Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dan self-efficacy siswa pada pembelajaran problem based learning*. *Paradikma Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 29. <https://doi.org/10.24114/paradikma.v13i1.22944>
- Negara, F. P., Abidin, Z., & Faradiba, S. S. (2023). *Meningkatkan Self-Efficacy Matematika Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. *Jurnal Cendekia Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 455. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1943>
- Putri, A. A., & Juandi, D. (2022). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Self Efficacy: Systematic Literature Review (SLR) di Indonesia*. *Symmetry Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(2), 135. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6493>
- Sahronih, S., & Alip, S. (2023). *Analisis Faktor Penghambat Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar di Era Society 5.0*.
- Septiani, S. (2022). *Analisis Hubungan Self-Efficacy Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. *Jurnal Cendekia Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3078. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1423>
- Sirait, Y., Sugiyanti, S., & Prayito, M. (2023). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Self Efficacy pada Siswa Kelas VIII*. *Imajiner Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(3), 214. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v5i3.15033>
- Sukoco, H., & Mahmudi, A. (2016). *Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Efficacy Siswa SMA*. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 11. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i1.9678>
- Susanti, S. (2017). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Efficacy Siswa MTs Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. *Suska Journal of Mathematics Education*, 3(2), 92. <https://doi.org/10.24014/sjme.v3i2.4148>
- Yetri, O., Fauzan, A., Desyandri, D., Fitria, Y., & Fahrudin, F. (2019). *Pengaruh pendekatan realistic mathematics education (rme) dan self efficacy terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di sekolah dasar*. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 2000. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.249>