

## PENGARUH MODEL CHALLENGE BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA

**Reina Stevany Arifin<sup>1\*</sup>, Sri Solihah<sup>2</sup>, Angra Meta Ruswana<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No.150, Ciamis, Indonesia

Email Koresponden: reinastevany69@gmail.com<sup>1\*</sup>

### ABSTRACT

*The background of this study is ineffective mathematics learning, which has an impact on students' low mathematical connection abilities. This study aims to determine the effect of the challenge based learning model on students' mathematical connection abilities. The research method used is a quasi experiment with a Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design. The population in this study were all students of grade VII at MTs Negeri 2 Ciamis, with a sample of two classes, namely class VII F as the experimental class and class VII E as the control class selected through purposive sampling techniques. Data analysis techniques were carried out through pretests and posttests of mathematical connection abilities which were analyzed using normality tests, homogeneity tests, two-mean difference tests, and effect sizes. The results showed that there were differences in mathematical connection abilities between the experimental class using the challenge based learning model and the control class using the conventional learning model. Thus, it can be concluded that the challenge based learning model has an effect on students' mathematical connection abilities.*

**Keywords:** Mathematical Connection Ability, Challenge Based Learning Model

### ABSTRAK

*Latar belakang penelitian ini adalah pembelajaran matematika yang belum efektif, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *challenge based learning* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di MTs Negeri 2 Ciamis, dengan sampel dua kelas, yaitu kelas VII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VII E sebagai kelas kontrol yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Teknik analisis data dilakukan melalui pretest dan posttest kemampuan koneksi matematis yang dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan dua rata-rata, dan effect size. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen yang menggunakan model *challenge based learning* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *challenge based learning* berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.*

**Kata Kunci:** Kemampuan Koneksi Matematis, Model *Challenge Based Learning*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan sekunder yang esensial bagi setiap individu dalam upaya memenuhi kebutuhan dasar dan mencapai tujuan jangka panjang. Melalui pendidikan, individu dapat mengoptimalkan potensi yang dimiliki, sehingga mampu berkontribusi secara signifikan dalam masyarakat (Rohmah *et al.*, 2020). Pendidikan tidak hanya berkaitan dengan penguasaan ilmu pengetahuan, tetapi juga berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks pendidikan di Indonesia, salah satu tujuan utama pengelolaan dan penyelenggaraan pendidikan adalah membangun kapasitas siswa agar tumbuh menjadi individu yang berpengetahuan, kompeten, kritis, kreatif, dan inovatif. Dengan demikian, setiap individu memiliki peran dalam proses pendidikan, yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan kognitif, emosional, dan psikomotorik melalui pembelajaran di kelas (Ulya *et al.*, 2016).

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang fundamental, memiliki peranan penting dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa dengan menguasai matematika akan menjadi salah satu cara untuk mempelajari mata pelajaran lain (Ruswana, 2016). Namun, banyak siswa yang masih menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang menantang dan membosankan, serta belum merasakan manfaat dari pembelajarannya (Solihah, 2019). Hal ini menunjukkan adanya tantangan dalam proses pembelajaran matematika, di mana siswa diharapkan tidak hanya memahami kurikulum secara konseptual, tetapi juga mampu menghubungkan ide-ide matematika dengan ilmu lain dan kehidupan sehari-hari (Ismayanti *et al.*, 2024). Salah satu kemampuan yang sangat penting untuk dikembangkan adalah kemampuan koneksi matematis, yang memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep-konsep matematika dengan konteks yang lebih luas.

Kemampuan koneksi matematis merupakan bagian penting dari struktur pengetahuan yang berkaitan dengan berbagai disiplin ilmu lainnya, serta mencakup kerangka dasar untuk menginterpretasikan dan menghubungkan konsep, ide, serta proses matematika (Febriyanti *et al.*, 2019). Siswa diharapkan dapat memahami dan menghargai konten yang mereka pelajari dalam matematika, serta membuat koneksi antara matematika dengan bidang studi lain atau dalam kegiatan sehari-hari. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Laporan *Programme for International Student Assessment (PISA, 2022)* menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat 68 dari 81 negara peserta, dengan nilai rata-rata 366. Hal ini menandakan perlunya upaya untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa melalui model pembelajaran yang tepat.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *challenge based learning*. *Challenge based learning* adalah pembelajaran yang memadukan pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran kontekstual (Fairazatunnisa *et al.*, 2021). Model ini dirancang untuk menciptakan lingkungan di mana siswa dapat menggunakan kemampuan koneksi matematis mereka untuk memecahkan masalah dunia nyata. Dalam model *challenge based learning*, siswa didorong untuk menciptakan, menyelidiki, dan menganalisis tantangan yang dihadapi, sehingga mereka dapat mengaitkan pengetahuan yang telah dipelajari dengan situasi praktis. Proses pembelajaran yang menekankan pada pengambilan keputusan berdasarkan informasi untuk menyelesaikan masalah dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Penerapan model *challenge based learning* tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, tetapi juga berkontribusi secara positif terhadap pengembangan kemampuan analitis dan evaluatif mereka. Model *challenge based learning* adalah pendekatan inovatif yang menggabungkan pembelajaran kontekstual, berbasis proyek, dan berbasis masalah, dengan fokus pada pencarian solusi untuk tantangan di dunia nyata. Tiga fase utama dari model *challenge based learning* yaitu *engage*, *investigate*, dan *act*. Model ini dapat digambarkan sebagai bentuk spesifik dari pembelajaran berbasis masalah, di mana permasalahan yang dihadapi bersifat realistik dan alami (Johnson *et al.*, 2009). Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa *challenge based learning* mengharuskan siswa untuk secara aktif memecahkan masalah yang disajikan, dengan guru berperan sebagai fasilitator dan pemandu.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan *challenge based learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Nurlaili *et al.*, 2017). Dengan penerapan model ini, siswa dihadapkan pada berbagai tantangan yang mendorong mereka untuk berpikir secara kritis, menganalisis informasi, dan mencari solusi yang kreatif. Selain itu, *challenge based learning* juga berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa, karena melalui pengalaman belajar yang terintegrasi dengan tantangan nyata, siswa dapat melihat relevansi konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penerapan model *challenge based learning* dan kaitannya dengan pengembangan kemampuan koneksi matematis siswa. Dengan itu peneliti membuat penelitian dengan judul "Pengaruh Model *Challenge Based Learning* terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa".

## METODE PENELITIAN

Jenis pada penelitian ini yakni penelitian kuantitatif dengan metode *quasi experiment* serta desain penelitian yaitu *non-equivalent pretest-posttest control group design*. Dalam pelaksanaannya, peneliti memberikan perlakuan berupa penerapan model *challenge based learning* sebagai variabel bebas kepada subjek penelitian, kemudian mengukur kemampuan koneksi matematis siswa yang diukur sebelum dan sesudah pembelajaran guna mengetahui pengaruh perlakuan tersebut terhadap variabel terikat. Desain penelitian tersebut disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Desain Penelitian**

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	0	X	0
Kontrol	0		0

Keterangan :

X : Model *challenge based learning*

0 : Pretest dan posttest

----- : Pengambilan sampel secara tidak acak

Populasi pada penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas VII MTs Negeri 2 Ciamis tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri dari tujuh kelas. Adapun sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas VII F sebagai kelompok eksperimen yang menerapkan model *challenge based learning* serta kelas VII E sebagai kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Teknik pemilihan sampel dilakukan dengan metode *Purposive Sampling*, di mana pemilihan kelas didasarkan pada kesamaan karakteristik tertentu.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Instrumen tes berbentuk soal uraian yang disusun berdasarkan tiga indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu: (1) koneksi antar topik dalam matematika; (2) menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu lain; dan (3) mengaplikasikan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000). Tujuan dari pemberian tes ini adalah untuk memperoleh data mengenai kemampuan koneksi matematis siswa setelah diterapkan model *challenge based learning*. Data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest akan dianalisis menggunakan uji hipotesis dengan *independent t-test*, dengan memenuhi uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila data terbukti berdistribusi normal dan homogen, maka analisis dilanjutkan dengan uji t guna menentukan ada atau tidaknya pengaruh model *challenge based learning* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Selain itu, perhitungan *effect size* menggunakan rumus Cohen's d menurut Becker (Tela et al. 2019) dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran tersebut terhadap kemampuan koneksi matematis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang terdiri dari 3 indikator kemampuan koneksi matematis, diperoleh deskripsi kemampuan koneksi matematis siswa sebagai berikut:

**Tabel 2. Deskripsi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa**

Kelas	N	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$\bar{X}$
Pretest Eksperimen	27	4	9	6,26
Posttest Eksperimen	27	7	12	9,59
Pretest Kontrol	27	4	9	6,63
Posttest Kontrol	27	6	11	8,48
Skor Ideal		12		

Keterangan :

N : banyak siswa



$X_{\min}$	: nilai terendah
$X_{\max}$	: nilai tertinggi
$\bar{X}$	: nilai rata-rata

Tabel 2 menyajikan data yang memperlihatkan adanya perbedaan dalam kemampuan koneksi matematis antara siswa yang berada di kelas eksperimen dan siswa di kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, rata-rata skor *pretest* yang diperoleh siswa adalah sebesar 6,26. Setelah pembelajaran berlangsung, skor rata-rata *posttest* meningkat secara signifikan menjadi 9,59. Sementara itu, siswa di kelas kontrol menunjukkan rata-rata skor *pretest* sebesar 6,63 dan mengalami peningkatan pada *posttest* menjadi 8,48. Meskipun kedua kelompok mengalami peningkatan, skor pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan.

Sebelum uji hipotesis dilakukan, data diuji normalitas dan homogenitasnya. Untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Normalitas Data *Pretest*

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest Eksperimen	0,928	27	0,062
Pretest Kontrol	0,939	27	0,117

Merujuk pada hasil analisis data yang tercantum dalam Tabel 3, diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen untuk *pretest* sebesar 0,062 dan nilai signifikansi pada kelas kontrol untuk *pretest* adalah 0,117. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga  $H_0$  dapat diterima, maka sebaran data berdistribusi normal. Dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan pengujian selanjutnya yaitu uji homogenitas. Adapun hasil analisis uji homogenitas data *pretest* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Uji Homogenitas Data *Pretest*

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,001	1	52	0,979

Hasil perhitungan uji homogenitas data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Tabel 4, diperoleh nilai signifikansi 0,979, terlihat bahwa nilai signifikan lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa kedua data kelompok homogen. Karena hasil kedua data kelompok tersebut normal dan homogen, maka akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata atau uji-t sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data *Pretest*

	t-test for Equality of Means	
	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Equal variances assumed	0,357	-0,370

Berdasarkan hasil pada Tabel 5, uji perbedaan dua rata-rata terhadap data *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,357. Karena nilai signifikansi tersebut berada di atas batas 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan awal koneksi matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

Mengacu pada kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok, tahap analisis berikutnya yaitu analisis data *posttest*, dimulai dengan pengujian normalitas skor pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hasil analisis uji homogenitas data *posttest* adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil Analisis Uji Normalitas Data *Posttest*

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Posttest Eksperimen	0,936	27	0,095
Posttest Kontrol	0,934	27	0,088

Merujuk pada hasil analisis data yang tercantum dalam Tabel 6, diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen untuk *posttest* sebesar 0,095 dan nilai signifikansi pada kelas kontrol untuk *posttest* adalah 0,088. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga  $H_0$  dapat diterima. Dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan pengujian selanjutnya yaitu uji homogenitas. Adapun hasil analisis uji homogenitas data *posttest* adalah sebagai berikut:

**Tabel 7. Hasil Analisis Uji Homogenitas Data Posttest**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,001	1	52	0,831

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,831. Karena nilai ini melebihi batas signifikansi 0,05, maka hal ini menunjukkan bahwa data *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen. Karena hasil kedua data kelompok tersebut normal dan homogen, maka akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata atau uji-t untuk menguji hipotesis berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dengan kelas control

$H_1$  : Terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

**Tabel 8. Hasil Analisis Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Posttest**

	<i>t-test for Equality of Means</i>	
	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Equal variances assumed	0,011	1,111

Berdasarkan hasil pada Tabel 8, uji perbedaan dua rata-rata terhadap data *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,011. Karena nilai signifikansi tersebut berada di bawah ambang batas 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen memberikan pengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

Adapun perhitungan *effect size* menggunakan Cohen's *d* menghasilkan nilai 0,7, termasuk kategori sedang (*medium effect size*). Persentase pengaruh yang dicapai melalui model ini mencapai 76%, yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran tersebut dapat menjadi alternatif yang efektif dalam membangun kualitas pemahaman dan keterkaitan antar konsep matematika pada siswa. Temuan ini diperkuat oleh pendapat Supratman *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa uji *effect size* dapat digunakan untuk mendukung dan memperjelas hasil uji signifikansi statistik dalam penelitian kuantitatif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *challenge based learning* memiliki dampak yang nyata dan berada dalam kategori sedang terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

Model *challenge based learning* terbukti berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa secara signifikan. Temuan ini memperlihatkan bahwa pendekatan pembelajaran yang berbasis tantangan mendorong siswa untuk berpikir kritis, menemukan solusi, dan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata secara lebih aktif dan kontekstual. Peningkatan signifikan dalam kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen sejalan dengan pendapat Nichols & Cator (2016), yang menyatakan bahwa tantangan berbasis kehidupan nyata mendorong siswa untuk mengintegrasikan konsep secara aktif. Selain itu, pembelajaran kolaboratif yang diterapkan melalui LKPD dan diskusi kelompok juga mendukung pembentukan pemahaman yang lebih mendalam dan terhubung antar konsep.

Siswa menunjukkan perkembangan positif dari kebingungan di awal pertemuan menuju keterlibatan aktif dalam tahap *engage*, *investigate*, dan *act*. Proses ini memungkinkan siswa tidak hanya memahami materi secara konseptual, tetapi juga menerapkannya secara praktis dalam konteks sehari-hari. Namun, tantangan tetap ditemukan, seperti kurangnya inisiatif siswa untuk presentasi atau kesulitan awal dalam memahami instruksi pembelajaran. Meski demikian, secara umum siswa menunjukkan adaptasi yang baik dan peningkatan keterlibatan dalam pembelajaran berbasis tantangan.

Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya Susilawati & Suryadi (2020) dan Leijon *et al.* (2022) yang



menyatakan bahwa *challenge based learning* tidak hanya mendukung pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran tetapi juga berpengaruh terhadap kemampuan koneksi antar konsep melalui keterlibatan aktif dan kolaboratif. Dengan demikian, model *challenge based learning* terbukti efektif diterapkan dalam pembelajaran karena memberikan pengaruh yang cukup signifikan dan bermakna terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa model *challenge based learning* terbukti memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Dengan effect size sebesar 0,7, pendekatan ini layak dijadikan alternatif pembelajaran untuk memperkuat keterkaitan konsep matematika di kelas.

## REKOMENDASI

Berdasarkan kendala-kendala yang muncul selama pelaksanaan penelitian, maka peneliti merekomendasikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru atau peneliti disarankan merancang *challenge based learning* secara optimal, terutama pada tahap *investigate*.
2. Perlu perencanaan waktu yang realistik agar siswa memiliki cukup waktu untuk memahami keterkaitan konsep.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan mampu melakukan penelitian lanjutan tentang kemampuan koneksi matematis dan model *challenge based learning* pada pokok bahasan lain.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis bersyukur telah menyelesaikan penelitian ini dengan judul "Pengaruh Model Challenge Based Learning Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa". Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Para dosen program studi Pendidikan matematika universitas galuh yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.
2. Bapak dan ibu tercinta, Bapak Aripin (Alm) dan Ibu Tuti Hodijah yang selalu sabar mendidik dan mendoakan setiap waktu. Memberikan dukungan penuh untuk menjadikan penulis menjadi wanita yang mandiri, kuat dan sabar.
3. Kakak tercinta, Niken Dena Arifin, A.Md.Kep. yang selalu ada dan mendukung penulis.
4. Teman-teman pendidikan matematika Universitas Galuh Angkatan 2021 yang telah menemani dan mendukung penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fairazatunnisa, Dwirahayu, G., & Musyirah, E. (2021). Challenge Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 1942–1956. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.702>
- Febriyanti, F., Bagaskorowati, R., & Makmuri, M. (2019). The Effect of The Realistic Mathematics Education (RME) Approach and The Initial Ability of Students on The Ability of Student Mathematical Connection. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(3). <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i3.2117>
- Ismayanti, Y., Fathurrohman, M., & Mutaqin, A. (2024). The Influence of the Knisley Mathematics Learning Model on the Mathematical Connection Ability and Self-Confidence of High School Students. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(1), 3038–3046. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.1.2326>
- Johnson, Laurence, F., Smith, R. S., Smythe, J. T., & Varon, R. K. (2009). *Challenge-Based Learning An Approach for Our Time A Research Report from The New Media Consortium*.
- Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P., & Christersson, C. (2022). Challenge Based Learning in Higher Education – A Systematic Literature Review. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(5), 609–618. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>
- National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics Overview*.
- Nichols, M., & Cator, K. (2016). *Challenge Based Learning Guide*. <https://www.researchgate.net/publication/337029776>
- Nurlaili, Afriansyah, D., & Yeni Atika Nuri, dan. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Challenge Based Learning

- terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 4 Prabumulih. *Jurnal Pena Sains*, 4(2), 97–104.
- PISA. (2022). OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Rohmah, S., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2020). The Effect of the Treffinger Learning Model on Mathematical Connection Ability Students Viewed from Mathematical Resilience. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7, 275–284. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v7i5.1621>
- Ruswana, A. M. (2016). Penerapan Pembelajaran Peer Instruction With Structured Inquiry (PISI) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *Jurnal Teori Dan Riset Matematika (TEOREMA)*, 1(1).
- Solihah, S. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa MTs dengan Menggunakan Metode Brain-Based Learning. *Jurnal Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 4(1), 55–64.
- Supratman, Zubaidah, S., Corebima, A. D., & Ibrohim. (2021). The Effect Size of Different Learning on Critical and Creative Thinking Skills of Biology Students. *International Journal of Instruction*, 14(3), 187–206. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14311a>
- Susilawati, W., & Suryadi, D. (2020). The Challenge-Based Learning to Students' Spatial Mathematical Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012039>
- Tela, Yuliani, V. N., & Budianingsih, Y. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Biomatika: Jurnal Ilmiah FKIP Universitas Subang*, 5, 114–123.
- Ulya, I. F., Irawati, R., & Maulana. (2016). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1.