

Sinergi jigsaw dan open educational resources (OER) dalam pembelajaran matematika: dampaknya terhadap komunikasi dan hasil belajar siswa

Moh. Fikri Bungel | Endang Wahyuningrum | Ardi Dwi Susandi

How to cite: Bungel, M. F., Wahyuningrum, E., & Susandi, A. D. (2025). Sinergi Jigsaw dan Open Educational Resources (OER) dalam Pembelajaran Matematika: Dampaknya terhadap Komunikasi dan Hasil Belajar Siswa. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 5(1), 1–18. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.18627>

To link to this article : <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.18627>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC BY-SA) 4.0 license Internasional License.



Published Online on 10 Juni 2025



Submit your paper to this journal [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



Sinergi jigsaw dan *open educational resources* (OER) dalam pembelajaran matematika: dampaknya terhadap komunikasi dan hasil belajar siswa

Moh. Fikri Bungel*¹, Endang Wahyuningrum², Ardi Dwi Susandi³

¹Program Studi Magister Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana Universitas Terbuka, Sulawesi Tengah, 90552, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Monginsidi Baru No 7, Maricaya Baru, Kec. Makassar, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90552

Email moh.fikri18@gmail.com^{1*}
endang.wahyu@ut.ac.id²
ardidwi@ut.ac.id³

Received: 21 Maret 2025

Accepted: 6 Mei 2025

Published Online: 10 Juni 2025

Abstract

Purpose: This study aims to assess the efficacy of an Open Educational Resources (OER)-based Jigsaw learning model on the mathematical communication skills and academic achievement of junior high school students. **Design/methodology/approach:** This quasi-experimental research employed a randomized pretest-posttest control group design involving seventh-grade students at SMPN 1 Balantak. Data were collected via multiple-choice tests for learning outcomes and descriptive tests for mathematical communication, subsequently analyzed using independent samples *t*-tests. **Findings:** The *t*-test results indicated significance values for learning outcomes (0.112) and communication skills (0.134) exceeding the 0.05 threshold. Consequently, the OER-based Jigsaw model did not yield a statistically significant effect compared to the expository model, despite the experimental group recording higher mean scores. **Practical implications:** These findings suggest that while the OER-based Jigsaw model serves as a viable instructional alternative, its implementation requires optimization to demonstrate a significantly superior impact compared to conventional methods. **Originality/value:** This research contributes insights regarding the integration of OER into the Jigsaw cooperative learning framework, specifically within the context of regional mathematics education.

Keywords: Communication Skills, Jigsaw, Learning Outcomes, Mathematics, Open Educational Resources (OER).

Abstrak

Purpose: Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh model pembelajaran Jigsaw berbasis *Open Educational Resources* (OER) terhadap kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa SMP. **Design/methodology/approach:** Studi kuasi eksperimen ini menerapkan *randomized pretest-posttest control group design* pada siswa kelas VII SMPN 1 Balantak. Data dikumpulkan melalui tes pilihan ganda (hasil belajar) dan uraian (komunikasi), lalu dianalisis menggunakan *independent sample t-test*. **Findings:** Hasil uji-*t* menunjukkan signifikansi hasil belajar (0,112) dan komunikasi (0,134) > 0,05. Artinya, model Jigsaw-OER tidak berpengaruh signifikan dibandingkan ekspositori, meskipun rata-rata skor kelas eksperimen tercatat lebih tinggi. **Practical implications:** Temuan ini mengimplikasikan bahwa Jigsaw berbasis OER dapat diterapkan sebagai variasi strategi pembelajaran, namun pelaksanaannya memerlukan optimalisasi agar dampaknya lebih signifikan dibanding metode konvensional. **Originality/value:** Penelitian ini menawarkan wawasan mengenai integrasi sumber belajar terbuka (OER) ke dalam sintaks pembelajaran kooperatif Jigsaw dalam konteks pendidikan matematika di daerah.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Jigsaw, Kemampuan Komunikasi, Matematika, Open Educational Resources (OER).



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license Internasional License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

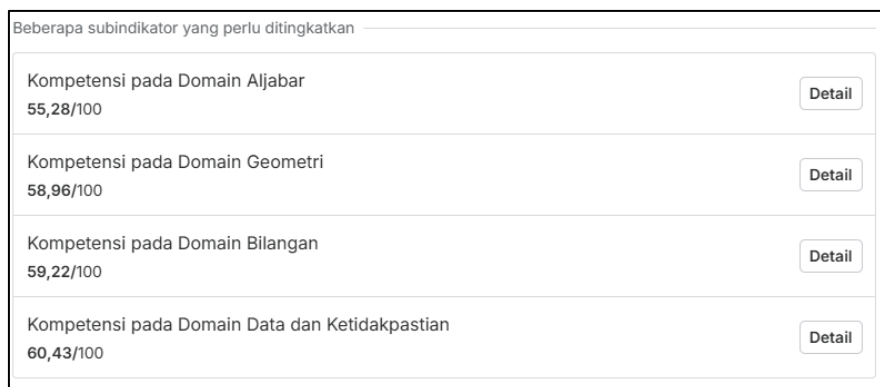
Matematika mulai dari perhitungan sederhana hingga analisis data yang kompleks telah membantu melihat pola, menguji hipotesis, dan membuat keputusan yang rasional. Oleh karena itu, siswa perlu mengasah kemampuan dasar seperti pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran, dan representasi. Pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan lima kemampuan dasar yaitu kemampuan pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran dan representasi. Kelima kemampuan tersebut mempunyai peranan penting dalam kurikulum matematika. Terutama juga kemampuan komunikasi matematika. Dengan berkomunikasi siswa dapat menambah kosa kata, meningkatkan kemampuan berbicara, menulis ide-ide dengan baik, dan memiliki kemampuan belajar yang semakin baik. Komunikasi, ide-ide menjadi objek yang dapat direfleksikan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan.

Menurut NCTM, bahwa keterampilan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari 3 indikator yaitu: 1) kemampuan mengungkapkan ide matematis melalui kata-kata, tulisan serta menggambarkan secara visual; 2) kemampuan mengevaluasi dan menginterpretasi-kan ide - ide matematis baik dengan tulisan atau lisan; 3) Kemampuan mengaplikasikan istilah - istilah, berbagai simbol matematis, dan struktur-strukturnya yang digunakan untuk membuat model permasalahan atau masalah matematika. Kenyataannya masih banyak siswa yang memiliki kemampuan komunikasi yang rendah. Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Zakiyah et al. (2023) menyebutkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini juga terlihat ketika siswa diberikan soal cerita, siswa tidak dapat mengerjakan dengan tepat seperti pada gambar berikut.

<input checked="" type="checkbox"/>	1. Nilai ujian Ari 15 lebihnya dari nilai ujian Fira, jika nilai
<input type="checkbox"/>	ujian fira adalah x maka tentukan jumlah nilai ujian
<input type="checkbox"/>	meteka dalam x !
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Nilai ujian meteka = $15 + 15 = 30$
<input type="checkbox"/>	

Gambar 1 Pekerjaan Siswa A dalam Soal Cerita

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami simbol simbol matematika dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Hal ini juga didukung oleh hasil Rapor Pendidikan Sekolah. Berdasarkan hasil ANBK Tahun 2024 diperoleh data pada gambar berikut.



Beberapa subindikator yang perlu ditingkatkan	
Kompetensi pada Domain Aljabar 55,28/100	Detail
Kompetensi pada Domain Geometri 58,96/100	Detail
Kompetensi pada Domain Bilangan 59,22/100	Detail
Kompetensi pada Domain Data dan Ketidakpastian 60,43/100	Detail

Gambar 2 Rapor Pendidikan SMPN 1 Balantak Tahun 2024

Berdasarkan **Gambar 2** terlihat bahwa kompetensi siswa pada materi aljabar terendah dibandingkan dengan dengan materi lain seperti geometri, bilangan dan data. Hasil ini juga mengindikasikan bahwa hasil belajar matematika siswa juga sangat rendah. Menurut Akhiruddin et al. (2019), bahwa belajar merupakan kegiatan berproses yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahapan perolehan informasi, penyimpanan informasi dan tahapan pendekatan kembali informasi. Hasil belajar merupakan penilaian dari proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan belajar siswa (Fatmawati et al., 2024). Oleh karena itu peneliti merasa sangat perlu untuk menemukan solusi terhadap permasalahan tersebut.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar tersebut sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang dapat meningkatkannya. Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Azzahra et al. (2019), Maharani (2022), Qiram et al. (2022), Kusuma & Hutauruk (2024) menunjukkan bahwa dengan menerapkan pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Saderi (2023), Hidayati et al. (2023), Adji et al. (2023), Yahya & Arismunandar (2024) menunjukkan bahwa Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Model jigsaw melibatkan siswa dalam kelompok kecil di mana masing-masing anggota memiliki bagian informasi yang berbeda tentang topik tertentu (Azzahra et al., 2019). Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw menekankan pada diskusi kelompok dengan jumlah anggota relatif kecil dan bersifat heterogen (Akhiruddin et al., 2022). Hal utama yang membedakan Jigsaw dengan diskusi kelompok biasa adalah bahwa dalam model Jigsaw masing-masing individu mempelajari bagian-bagian materi dan kemudian bertukar pengetahuan dengan temannya. Namun dari penelitian – penelitian tersebut belum ada yang menerapkan penggunaan OER (video pembelajaran) pada tahapan Jigsaw. Padahal, menurut Wangge (2020) bahwa penggunaan media

akan memudahkan siswa memahami materi pelajaran, dengan media pembelajaran menjadi menarik dan menyenangkan. Sejalan dengan itu, Hasrah (2019) menyatakan bahwa memanfaatkan teknologi dapat mengembangkan penggambaran dari gagasan – gagasan yang bersifat abstrak, mempermudah memahami materi pembelajaran dan menjadi penghubung antara materi pembelajaran. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Risalah et al. (2023), Serly et al. (2023), Priyanti & Nurhayati (2023) menunjukkan bahwa penggunaan video pembelajaran sebagai sumber pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar matematis siswa. *Open Educational Resources* (OER) adalah istilah atau frasa yang disarankan oleh Saul Fisher dari Andrew W. Mellon Foundation. Terdapat beberapa jenis OER yaitu *Individual OER*, *Open Textbook*, *Open CourseWare*. *Open CourseWare* (OCW) merupakan jenis OER dalam format dan struktur perkuliahan. Materi perkuliahan salah satunya yaitu video. Dengan memanfaatkan video ini dapat mendukung proses pembelajaran. (Harliansyah, 2020)

Menurut Nababan & Sari (2023), salah satu strategi pembelajaran yang berorientasi pada guru adalah strategi pembelajaran ekspositori. Tahapan ekspositori diawali dengan guru menyampaikan materi pembelajaran secara terstruktur. Sejalan dengan itu, Strategi pembelajaran ekspositori merupakan proses pembelajaran yang berpusat pada pendidik, dimana pendidik menjadi sumber dan pemberi informasi utama. Menurut Suweta (2020) dan (Humairoh et al., 2023), menjelaskan bahwa sintak pembelajaran ekspositori adalah tahap pendahuluan, inti, dan penutup.

Penelitian mengenai model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw telah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang positif terhadap kemampuan komunikasi matematis (Azzahra et al., 2019; Maharani, 2022; Qiram et al., 2022; Kusuma & Hutaaruk, 2024) serta hasil belajar siswa (Saderi, 2023; Hidayati et al, 2023; Alderton, J., & Pratt, N., 2021). Model jigsaw melibatkan siswa dalam kelompok kecil heterogeny, di mana setiap anggota bertanggung jawab atas bagian informasi yang berbeda dan kemudian saling bertukar pengetahuan(Azzahra et al, 2019; Akhiruddin et al., 2022). Keunikan jigsaw terletak pada proses individu mempelajari materi dan kemudian mengajarkannya kepada anggota lain. Disisi lain, pemanfaatan media pembelajaran termasuk video telah terbukti memudahkan pemahaman materi, membuatnya lebih menarik, dan menjembatani konsep abstrak (Wangge, 2020; Hasrah, 2019; Risalah et al, 2023; Serly et al., 2023; Priyanti & Nurhayati, 2023; Bubikova-Moan, J., & Opheim, V. 2020). *Open Educational Resources* (OER) termasuk video pembelajaran dalam format Open CourseWare (Harliansyah, 2020), menawarkan potensi besar untuk mendukung proses pembelajaran.

Meskipun penelitian – penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi efektivitas model jigsaw dan pemanfaatan video pembelajaran secara terpisah, belum terdapat penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan penggunaan OER berupa video pembelajaran pada tahapan model jigsaw. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan menyelidiki sinergi antara model pembelajaran jigsaw dan *Open Educational Resources* (OER) berupa video pembelajaran dalam pembelajaran matematika, serta dampaknya terhadap kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa. Hal ini menjadi novelty penelitian ini, yang membedakannya dari penelitian – penelitian sebelumnya yang cenderung fokus pada implementasi jigsaw secara konvensional atau penggunaan video pembelajaran sebagai sumber belajar yang berdiri sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah pengintegrasian video OER dalam tahapan jigsaw dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran ekspositori yang berorientasi pada guru (Nababan & Sari, 2023; Humairoh et al., 2023).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi experiment* (eksperimen semu). Menurut Isnawan (2020) bahwa dalam penelitian kuasi eksperimen ini tidak diperlukan kelompok kontrol yang sebenarnya namun menggunakan kelompok pembanding. Dimana untuk kelompok pembanding menggunakan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran ekspositori. Adapun variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa, sedangkan variabel bebasnya adalah pembelajaran tipe Jigsaw dengan OER. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *randomized pretest-posttest control group design*.

Demografi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP yang ada di wilayah III Kabupaten Banggai meliputi kecamatan Masama, Mantoh, Lamala, Balantak Selatan, Balantak dan Balantak Utara. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik Cluster Random Sampling. Oleh karena itu sampel yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Balantak yang berjumlah 2 kelas dengan total 51 orang. Alasan pengambilan sampel tersebut karena terdapat 1 kelas eksperimen dan 1 kelas sebagai kelas kontrol dengan karakteristik yang

sama serta dapat mewakili keadaan populasi. Untuk mengidentifikasi hal ini akan digunakan uji homogenitas data antara kedua kelas.

Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes, observasi dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data adalah kisi – kisi kemampuan komunikasi matematis dan tes. Untuk menunjukkan apakah tes yang digunakan valid dan reliabel, maka dilakukan uji validitas dengan pertimbangan ahli (*expert judgment*) yaitu dosen matematika sebanyak 2 orang dan guru matematika SMP sebanyak 1 orang. Diperoleh nilai validasi setiap butir soal dalam kategori sedang dan tinggi yang berarti instrumen valid untuk digunakan. Instrumen tes juga dilakukan uji reliabilitas dengan cara melakukan ujicoba sebanyak 2 kali dalam selang waktu 1 minggu pada kelas yang telah mempelajari materi, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,68 yang berarti cukup baik untuk instrumen digunakan.

Teknik Analisis Data

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok yang dibandingkan mempunyai kemampuan yang homogen atau tidak. Data yang digunakan adalah data pretest dari kedua kelas. Adapun untuk menguji homogenitas dilakukan dengan uji F_{hitung} dengan kriteria pengujianya dengan taraf 0,05 adalah Terima H_0 jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

Dalam hasil perhitungan F hitung dari data hasil belajar diperoleh nilai F Hitung = 1,110 dengan F tabel = 4,04, dimana $F_{hitung} < F_{Tabel}$, maka dapat disimpulkan data hasil belajar yang diperoleh adalah homogen. Untuk memperkuat hasil pengujian dengan rumus tersebut, peneliti menggunakan SPSS dengan sig > 0,05 maka data tersebut homogen. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan SPSS pada data hasil belajar diperoleh nilai Sig. yaitu 0,958 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan data hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen homogen. Kemudian dilakukan perhitungan F hitung dari data kemampuan komunikasi matematis diperoleh nilai F Hitung = 1,041 dan F tabel = 4,04, dimana $F_{hitung} < F_{Tabel}$ maka dapat disimpulkan data hasil belajar yang diperoleh adalah homogen. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan SPSS pada data kemampuan komunikasi matematis diperoleh nilai Sig. yaitu 0,693 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan data kemampuan komunikasi matematis antara kelas kontrol dan kelas eksperimen homogen.

Untuk menguji normalitas data dapat menggunakan uji *Shapiro-Wilk* berbantuan program komputer SPSS dikarenakan data yang digunakan berjumlah dibawah 100 data dengan hasil nilai dibandingkan dengan 0,05. Berdasarkan uji *Shapiro-Wilk* pada data hasil belajar kelas dan kemampuan komunikasi matematis, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen diperoleh w hitung yang lebih besar dari w tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar maupun dalam kemampuan komunikasi matematis siswa berdistribusi normal.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran Jigsaw dengan *OER*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran Ekspositori. Kemudian siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis setelah dilaksanakan pembelajaran. *Posttest* diberikan kepada siswa untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan pada hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa yang menggunakan model pembelajaran Jigsaw dan siswa yang menggunakan model pembelajaran ekspositori. Adapun data *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan melalui tabel berikut.

Tabel 3 Analisis Deskriptif Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Standar Deviasi
Eksperimen	26	30	90	59,62	17,55
Kontrol	25	10	90	50,8	21,20

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada Tabel 3 menunjukkan bahwa skor nilai *posttest* hasil belajar pada kelas eksperimen skor terendah yaitu 30 dan skor tertinggi diperoleh dengan nilai 90 sedangkan pada kelas kontrol nilai terendah adalah 10 dan skor tertinggi diperoleh nilai 100. Nilai rata – rata pada kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai rata - rata kelas kontrol, dimana rata – rata kelas eksperimen yaitu 59,62 sedangkan nilai rata – rata pada kelas kontrol yaitu 50,8. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Risalah et al. (2023), Serly et al. (2023), Priyanti & Nurhayati (2023) menunjukkan bahwa penggunaan video pembelajaran sebagai sumber pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar matematis siswa. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Saderi (2023), Hidayati et al. (2023), Adji et al. (2023), Yahya & Arismunandar (2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Jigsaw juga dapat meningkatkan hasil belajar.

Uji hipotesis pertama dilakukan pada variabel hasil belajar. Uji dilakukan dengan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan kriteria jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_{o1} diterima dan H_{a1} ditolak yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan sedangkan jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_{o1} dinyatakan ditolak dan H_{a1} diterima yang artinya ada pengaruh yang signifikan. Berikut hasil pengujian hipotesis pada hasil belajar yang sudah dilakukan dengan bantuan program SPSS pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji-t independent hasil belajar siswa

		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil Belajar Matematika	Equal variances assumed	1.621	49	.112	8.815	5.440	-2.116	19.747
	Equal variances not assumed	1.614	46.615	.113	8.815	5.460	-2.171	19.802

Berdasarkan data output pada Tabel 4, hasil analisis statistik menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,112, di mana nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($0,112 > 0,05$). Mengacu pada ketentuan pengujian hipotesis, maka keputusan yang diambil adalah menerima H_{o1} dan menolak H_{a1} , yang berarti tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara penerapan model pembelajaran Jigsaw berbasis OER dengan model pembelajaran ekspositori terhadap hasil belajar matematika siswa SMP Negeri 1 Balantak. Temuan empiris ini berbeda dengan sejumlah penelitian terdahulu, seperti yang dilaporkan oleh Nurhidayah et al. (2018), Mikrayanti (2020), serta Rosyidah (2016), yang menyimpulkan bahwa model Jigsaw memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar. Ketiadaan perbedaan signifikan ini dapat diasumsikan terjadi karena model ekspositori yang diterapkan pada kelas kontrol juga berjalan efektif dalam menyampaikan materi, sejalan dengan pendapat Nababan dan Sari (2023) serta Suweta (2020) yang menyatakan bahwa metode ekspositori tetap relevan dan mampu meningkatkan prestasi belajar jika dikelola dengan baik. Selain itu, kompleksitas implementasi kerja kelompok dalam Jigsaw mungkin menjadi tantangan tersendiri yang mempengaruhi hasil, sebagaimana diungkapkan oleh Bubikova-Moan dan Opheim (2020) mengenai dinamika intervensi kelompok kecil dalam pembelajaran matematika.

Meskipun secara komparatif tidak terdapat perbedaan signifikan dengan kelas kontrol, analisis internal menggunakan uji *paired sample t-test* terhadap data *pretest* dan *posttest* kelas

eksperimen pada Tabel 5 menunjukkan adanya peningkatan skor yang berarti. Hal ini mengindikasikan bahwa model Jigsaw dengan OER tetap efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa secara internal. Peningkatan ini konsisten dengan temuan Abed et al. (2020), Adji et al. (2023), dan Akhiruddin et al. (2022) yang menegaskan bahwa strategi kooperatif Jigsaw mampu memprediksi dan meningkatkan pencapaian akademik melalui tanggung jawab kolektif. Lebih jauh lagi, pemanfaatan *Open Educational Resources* (OER) memperkaya sumber belajar siswa (Harliansyah, 2020), yang dikombinasikan dengan media pembelajaran (Wangge, 2020; Fatmawati et al., 2024), terbukti membantu siswa dalam mengonstruksi pengetahuan matematika mereka. Oleh karena itu, meskipun tidak unggul secara statistik dibandingkan ekspositori dalam penelitian ini, model Jigsaw terbukti tetap berkontribusi positif terhadap ketuntasan hasil belajar siswa (Hidayati et al., 2023; Susilo & Asmara, 2020).

Tabel 5 Paired sample t-test Pretest dan Posttest Hasil Belajar Kelas Eksperimen

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pretest Hasil Belajar - Posttest Hasil Belajar	22.692	20.699	4.059	-31.053	-14.332	5.590	25	.000

Berdasarkan data *output* pada Tabel 5, diperoleh nilai sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar kelas eksperimen dengan peningkatan rata – rata nilai sebesar 22,692. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Priyanti & Nurhayati (2023), Serly et al. (2023), Risalah et al. (2023) bahwa model pembelajaran jigsaw dan penggunaan OER dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pada kemampuan komunikasi matematis, rekap data hasil *posttest* disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Analisis kemampuan komunikasi matematis kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Kelas	N	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Standar Deviasi
Eksperimen	26	23,81	90,48	53,11	20,01
Kontrol	25	19,05	80,95	45,35	15,68

Selanjutnya berdasarkan hasil analisis deskriptif pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai pada kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen yaitu skor terendah diperoleh nilai 23,81 dan skor tertinggi nilai 90,48. Sedangkan untuk kelas kontrol memiliki skor terendah diperoleh nilai 19,05 dan skor tertinggi nilai 80,95. Nilai rata – rata pada kelas eksperimen lebih

tinggi dari nilai rata – rata pada kelas kontrol, dimana nilai rata – rata kelas eksperimen yaitu 53,11 sedangkan nilai rata – rata kelas kontrol yaitu 45,35. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Azzahra et al. (2019), Maharani (2022), Qiram et al. (2022), Kusuma & Hutauruk (2024) menunjukkan bahwa dengan menerapkan pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Tingginya rata-rata kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen tidak terlepas dari karakteristik model Jigsaw yang menuntut partisipasi aktif siswa dalam menyampaikan ide. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azzahra et al. (2019), Maharani (2022), serta Qiram et al. (2022), yang menyatakan bahwa interaksi antaranggota dalam kelompok ahli dan kelompok asal memfasilitasi siswa untuk melatih kemampuan komunikasi matematis mereka secara intensif. Selain itu, Rahmawati et al. (2023) menambahkan bahwa strategi Jigsaw membantu siswa mengatasi kecemasan dalam berkomunikasi, sehingga mereka lebih leluasa mengartikulasikan gagasan matematika. Dukungan penggunaan alat bantu atau teknologi dalam proses kooperatif ini juga terbukti memperkuat pemahaman dan komunikasi siswa, sebagaimana diungkapkan oleh Kusuma dan Hutauruk (2024) serta Khayroyah dan Siregar (2019).

Uji hipotesis kedua dilakukan pada variabel kemampuan komunikasi matematis siswa. Uji juga dilakukan dengan menggunakan uji *independent sample t test* dengan kriteria jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_{02} diterima dan H_{a2} ditolak yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan. Sedangkan jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_{02} dinyatakan ditolak dan H_{a2} diterima yang artinya ada pengaruh signifikan. Berikut hasil pengujian hipotesis pada hasil belajar yang sudah dilakukan dengan bantuan program SPSS pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji *independent sample t-test* Kemampuan Komunikasi Matematis

		t-test for Equality of Means							
		T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper
Kemampuan Komunikasi Matematis	Equal variances assumed	1.524	49	.134	7.678	5.039	-2.448	17.805	
	Equal variances not assumed	1.531	47.229	.132	7.678	5.016	-2.410	17.767	

Berdasarkan data *output* pada Tabel 7. Menunjukkan hasil Sig. (2-tailed) sebesar 0,134, dimana nilai $0,134 > 0.05$. Berdasarkan ketentuan yang berlaku untuk pengujian hipotesis yang telah peneliti uraikan, maka H_{02} diterima dan H_{a2} yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran Jigsaw berbasis OER dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 1 Balantak. Temuan ini berbeda dengan sejumlah studi terdahulu, seperti penelitian Maharani (2022), Khayroiyyah dan Siregar (2019), serta Rahmawati et al. (2023), yang menyimpulkan bahwa model Jigsaw memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis. Ketiadaan perbedaan signifikan ini dapat diasumsikan karena model ekspositori yang diterapkan pada kelas kontrol juga memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa, sebagaimana diungkapkan oleh Nababan dan Sari (2023) serta Suweta (2020) yang menemukan bahwa ekspositori tetap efektif dalam meningkatkan hasil belajar jika dikelola dengan baik. Selain itu, implementasi Jigsaw memiliki tantangan tersendiri dalam pengondisian kelompok yang mungkin mempengaruhi hasil eksperimen, sejalan dengan pandangan Bubikova-Moan dan Opheim (2020) mengenai kompleksitas tantangan dalam penerapan intervensi kelompok kecil pada pembelajaran matematika.

Meskipun secara komparatif tidak terdapat perbedaan signifikan antar kedua kelas, analisis lanjutan menggunakan *paired sample t-test* pada kelas eksperimen menunjukkan adanya peningkatan hasil yang positif dari *pretest* ke *posttest*. Hal ini mengindikasikan bahwa model Jigsaw dengan OER tetap efektif dalam membangun konstruksi pengetahuan siswa secara internal. Peningkatan ini sejalan dengan temuan Abed et al. (2020) dan Adji et al. (2023) yang menyatakan bahwa strategi Jigsaw mampu mendorong pencapaian akademik melalui tanggung jawab kolektif dalam kelompok. Lebih lanjut, integrasi teknologi atau media berbantuan aplikasi—dalam hal ini OER—memperkuat proses interaksi siswa, yang mana hal ini relevan dengan studi Kusuma dan Hutauruk (2024) serta Nurhidayah et al. (2018) yang menemukan bahwa kolaborasi Jigsaw berbantuan *software* atau aplikasi dapat menstimulasi kemampuan komunikasi dan hasil belajar matematika secara efektif. Oleh karena itu, meskipun tidak unggul secara signifikan dibandingkan ekspositori dalam penelitian ini, model Jigsaw terbukti tetap berkontribusi pada peningkatan performa siswa di kelas eksperimen (Qiram et al., 2022; Zakiyah et al., 2023).

Tabel 8. *Paired sample t-test* Pretest dan Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis

Pair		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
1	Pretest – Posttest	36.15385	20.75127	4.06966	44.53547	27.77223	8.884	25	.000

Melihat hasil pengolahan data pada Tabel 8, diperoleh nilai sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dengan peningkatan rata – rata nilai sebesar 36,15. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gelole (2024), Kusuma & Hutauruk (2024), Azzahra et al. (2019), Rahmawati et al. (2023), Waro et al. (2024) bahwa model pembelajaran jigsaw dan penggunaan OER dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Berdasarkan data hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran Jigsaw dengan OER dengan model pembelajaran ekspositori terhadap hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 1 Balantak namun berdasarkan terjadi peningkatan yang signifikan pada hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan OER (Maharani,2022),.

Setelah dilakukan pengamatan secara langsung pada kelas eksperimen, terlihat siswa belum maksimal melaksanakan tahapan model pembelajaran jigsaw yaitu pada tahap belajar kembali dalam kelompok asal. Ketika ahli menjelaskan dalam kelompok, anggota kelompok kurang memperhatikan penjelasan yang diberikan sehingga siswa tidak menerima materi secara utuh. Hal ini didukung oleh pendapat Shimelis Kebede Kekeba (2025) bahwa setiap anggota tim bertanggung jawab untuk menguasai sebagian materi pembelajaran dan kemudian mengajarkan bagian tersebut kepada anggota tim lainnya, serta sejalan dengan pendapat Abed et al. (2020) dan Chin-Wen Chien (2015) bahwa pembelajaran kooperatif jigsaw merupakan strategi yang lebih menekankan pada pemberian kesempatan kepada siswa untuk saling membantu dalam membangun dan memahami tugas-tugas yang diberikan di kelas. Namun yang terjadi siswa belum memahami peran tersebut dalam tahapan Jigsaw.

Selain itu, terlihat juga dalam kelas kontrol ketika siswa bertanya kepada guru, guru dapat menjawab pertanyaan dengan baik namun pada kelas eksperimen ketika rekan anggota kelompok bertanya kepada ahli dikelompoknya, ahli tidak dapat menjelaskan dengan baik. Seharusnya ahli

dapat menjelaskan materi yang diperoleh dengan baik karena merupakan tanggung jawabnya. Hal ini didukung oleh pendapat bahwa siswa kembali ke kelompok asalnya kemudian melaporkan dan mengajarkan penemuannya itu pada rekan-rekannya di kelompok asal (Susilo & Asmara, 2020). Pada pelaksanaan model pembelajaran jigsaw ini, siswa harus terlibat secara aktif pada seluruh langkah-langkah pembelajaran.

Kesimpulan

Implementasi model pembelajaran jigsaw yang disingergikan dengan *Open Educational Resources* (OER) belum menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran ekspositori. Secara umum, kombinasi kedua pendekatan ini tidak menghasilkan perbedaan yang berarti dalam pencapaian akademik dan kemampuan menyampaikan gagasan matematis siswa dalam konteks penelitian ini. Temuan ini mengindikasikan bahwa implementasi jigsaw yang didukung oleh OER, sebagaimana diterapkan dalam penelitian ini, tidak memberikan keunggulan yang jelas dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional dalam meningkatkan kedua aspek tersebut pada siswa yang diteliti.

Secara garis besar, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang substantial dalam hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model jigsaw yang memanfaatkan OER dan siswa yang diajar menggunakan pendekatan yang berbeda, dampaknya terhadap kedua variabel yang diukur dalam penelitian ini relatif serupa. Ini menyiratkan bahwa dalam konteks dan implementasi penelitian ini, sinergi antara jigsaw dan OER belum mampu menghasilkan efek yang lebih unggul dibandingkan dengan metode ekspositori dalam meningkatkan pemahaman materi dan kemampuan siswa dalam mengartikulasikan konsep matematika.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memberikan perhatian lebih pada optimalisasi peran ahli dalam kelompok ahli pada model jigsaw. Mengingat ahli merupakan sumber utama penyampaian materi dan fasilitator diskusi, upaya memaksimalkan efektivitas interaksi dan transfer pengetahuan dalam kelompok ini menjadi krusial. Eksplorasi strategi yang lebih mendalam dalam pembentukan kelompok ahli, perancangan tugas yang menantang dan terstruktur, serta teknik fasilitasi diskusi yang efektif dapat menjadi fokus penelitian mendatang. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan variasi karakteristik siswa dan konteks pembelajaran yang mungkin

mempengaruhi efektivitas implementasi model jigsaw dan pemanfaatan OER, sehingga dapat diidentifikasi kondisi – kondisi dimana sinergi keduanya dapat memberikan hasil yang lebih optimal.

Meskipun penelitian ini belum menemukan dampak dari sinergi jigsaw dan OER, eksplorasi dan inovasi dalam model pembelajaran matematika tetap merupakan hal yang penting. Penelitian di masa depan dapat terus mencari cara yang lebih efektif untuk mengintegrasikan berbagai pendekatan pedagogis dan sumber daya pendidikan guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan. Pengembangan model pembelajaran yang mampu memberdayakan siswa untuk belajar secara aktif, berkolaborasi, dan mengkomunikasikan pemahaman mereka secara efektif akan terus menjadi tujuan utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika. Penelitian yang berfokus pada pemahaman mendalam tentang bagaimana berbagai elemen pembelajaran berinteraksi dan mempengaruhi perkembangan siswa akan sangat berharga dalam mencapai visi ini.

Pendanaan

Penulis tidak menerima pendanaan langsung untuk penelitian ini.

Konflik Kepentingan

Penulis dengan ini menyatakan secara eksplisit bahwa tidak ada konflik kepentingan finansial, personal, profesional, atau lainnya yang dapat mempengaruhi objektivitas penelitian, interpretasi data, atau presentasi temuan dalam naskah ini.

Pernyataan Ketersediaan Data

Data penelitian ini tersedia pada penulis korespondensi berdasarkan permintaan yang wajar.

Daftar Pustaka

Abed, A. Z., Sameer, S. A., Kasim, M. A., & Othman, A. T. (2020). Predicting effect implementing the Jigsaw strategy on the academic achievement of students in mathematics classes. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(1), 1–7.
<https://doi.org/10.29333/iejme/5940>

- Adji, M. R., Prasetyo, M. A., Nada, K., Ulandari, L., & Fadila, L. (2023). Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Mutiara Pendidikan Indonesia*, 6(2), 112–121. <https://doi.org/10.51544/mutiarapendidik.v6i2.2327>
- Akhiruddin, Ikhsan, K., Hasnah, Mardiah, & Nursia. (2022). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw untuk meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah. *Edulec: Education, Language and Culture Journal*, 2(1), 24–38. <https://doi.org/10.56314/edulec.v2i1.28>
- Alderton, J., & Pratt, N. (2021). Filling gaps: Assessment software and the production of mathematics and its teaching and learning in primary schools. *Critical Studies in Education*, 63(4), 501–515. <https://doi.org/10.1080/17508487.2021.1917435>
- Azzahra, N., Pratomo, S., & Sumiati, T. (2019). Penerapan model cooperative learning tipe Jigsaw untuk meningkatkan penguasaan konsep. *Mimbar Dasar*, 14(2), 109–116. <https://doi.org/10.17509/md.v14i2.14329>
- Bubikova-Moan, J., & Opheim, V. (2020). 'It's a jigsaw puzzle and a challenge': Critical perspectives on the enactment of an RCT on small-group tuition in mathematics in Norwegian lower-elementary schools. *Journal of Education Policy*, 37(4), 569–589. <https://doi.org/10.1080/02680939.2020.1856931>
- Chien, C. W. (2015). Analysis of Taiwanese elementary school English teachers' perceptions of, designs of, and knowledge constructed about differentiated instruction in content. *Cogent Education*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2015.1111040>
- Fatmawati, Novia, R., & Syakhshiyatul, M. (2024). Pengaruh penggunaan alat peraga petak persegi terhadap hasil belajar matematika materi keliling dan luas bangun. *TULIP (Tulisan Ilmiah Pendidikan)*, 13(1), 18–25. <https://doi.org/10.54438/tulip.v13i1.387>
- Harliansyah, F. (2020). Mempromosikan open educational resources untuk memperkaya sumber pembelajaran di perguruan tinggi di Indonesia. *Al-Maktabah*, 19, 1–10. <https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/al-maktabah/article/view/24153>

- Hidayati, N., Kurniati, D., & Fajrie, N. (2023). Peningkatan hasil belajar matematika melalui model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada murid kelas V SDN 2 Bajingjowo. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 2(9), 1137–1156. <https://doi.org/10.53625/jpdsh.v2i9.6037>
- Humairoh, A., Syahfitri, A., Sari, A., Azzahra, A., & Zakiyyah, Z. (2023). Penerapan strategi pembelajaran ekspositori pada mata pelajaran IPS materi kegiatan ekonomi dan kebutuhan manusia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 29017–29019. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i2.6642>
- Kekeba, S. K. (2025). Effects of jigsaw learning strategy integrated with computer simulations on gender differences in students' achievement and attitude in learning chemistry. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2346041>
- Khayroiyyah, S., & Siregar, T. J. (2019). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs. *Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA*, 4(1), 280–285. <https://doi.org/10.32696/jp2mipa.v4i1.281>
- Kusuma, D. A., & Hutauruk, A. J. B. (2024). Kemampuan komunikasi matematis dan penerapan cooperative learning tipe Jigsaw berbantuan aplikasi Trello. *Sepren: Journal of Mathematics Education and Applied*, 5(02), 66–72. <https://doi.org/10.36655/sepren.v5i02.1461>
- Maharani, I. (2022). Pengaruh pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *FARABI: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 66–70. <https://doi.org/10.47662/farabi.v5i1.324>
- Mikrayanti, M. (2020). Pengaruh pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap peningkatan hasil belajar siswa. *Supermat (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 4(1), 33–39. <https://doi.org/10.33627/sm.v4i1.355>
- Nababan, D., & Sari, P. M. (2023). Pengaruh model pembelajaran ekspositori terhadap hasil belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 792–800. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu/article/view/186>

- Nurhidayah, F., Azhar, E., & Jusra, H. (2018). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw berbantu software Wingeom terhadap hasil belajar matematika siswa di SMP Negeri 163 Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika UHAMKA*, 1, 334–342. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/senamku/article/view/2756>
- Priyanti, & Nurhayati. (2023). Penerapan model pembelajaran problem based learning berbantuan media Youtube untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 4(1), 26–33. <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/article/view/2698>
- Qiram, N., Salsabila, E., & Meidianingsih, Q. (2022). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari harga diri siswa dalam pembelajaran matematika di SMP Negeri 6 Kota Bekasi. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 6(2), 31–38. <https://doi.org/10.21009/jrpms.062.05>
- Rahmawati, A., Ningsih, Y. M., Azmi, W., & Yana, N. E. (2023). Pengaruh strategi Jigsaw terhadap kemampuan komunikasi siswa. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 107–112. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i1.3204>
- Risalah, D., Cahyanita, S., & Muchtadi, M. (2023). Penggunaan video pembelajaran bermuatan karakter dalam proses pembelajaran matematika. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 267–278. <https://doi.org/10.33365/jm.v5i2.2821>
- Rosyidah, U. (2016). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 6 Metro. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 1(2), 115–124. <https://doi.org/10.30998/sap.v1i2.1018>
- Saderi. (2023). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dalam meningkatkan hasil belajar matematika. *Principal: Journal of Managerial, Leadership, Supervision and Human Resources*, 1(1), 36–40. <https://jurnal.akademisinusantara.id/index.php/academician/article/view/36>
- Serly, M. V. N., Helvina, M., & Puang, D. M. E. (2023). Upaya meningkatkan hasil belajar matematika melalui penggunaan media video pembelajaran berbasis lesson study. *Journal on Teacher Education*, 5(2), 340–348. <https://doi.org/10.31004/jote.v5i2.22108>

- Susilo, A., & Asmara, Y. (2020). Penerapan model pembelajaran Jigsaw untuk meningkatkan hasil belajar IPS. *Yupa: Historical Studies Journal*, 4(1), 20–28. <https://doi.org/10.30872/yupa.v4i1.214>
- Suweta, I. M. (2020). Model pembelajaran ekspository sebagai upaya untuk meningkatkan prestasi belajar kepariwisataan. *JEAR: Journal of Education Action Research*, 4(4), 540–547. <https://doi.org/10.23887/jear.v4i4.28644>
- Wangge, M. (2020). Implementasi media pembelajaran berbasis ICT dalam proses pembelajaran matematika di sekolah menengah. *FRACTAL: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.35508/fractal.v1i1.2793>
- Yahya, A. W., & Arismunandar. (2024). Peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi logika matematika melalui pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 54–65. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1375>
- Zakiah, L., Supandi, S., & Dwijayanti, I. (2023). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) dan project based learning (PjBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 15(1), 55–68. <https://doi.org/10.20884/1.jmp.2023.15.1.6551>