



PENERAPAN MODEL *COOPERATIVE LEARNING* BERBANTUAN MEDIA *QUIZWIZZHER* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Amanda Sita Amalia^{1)*}, Maunah Setyawati²⁾, Siti Lailiyah³⁾, Marhumah⁴⁾

^{1, 2, 3} Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Jl. A. Yani No. 117, Surabaya, 60237, Indonesia

⁴ Pendidikan Matematika, MTs Taswirul Afkar, Jl. Pegirian No. 238, Surabaya, 60152, Indonesia

✉ rahayuzuni5@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRAK
<p>Article History: Received: 25/10/2025 Revised: 30/12/2025 Accepted: 31/12/2025</p>	<p>Hasil belajar matematika siswa di MTs Taswirul Afkar masih rendah karena pembelajaran cenderung masih berpusat pada guru melalui penerapan model <i>Direct Instruction</i> yang menekankan metode ceramah dalam penyampaian materi, tanpa dukungan penggunaan media pembelajaran yang interaktif serta menarik, sehingga partisipasi tinggi peserta didik untuk memahami materi pelajaran menjadi terbatas. Kondisi ini diperkuat oleh temuan awal di kelas yang menunjukkan sebagian besar siswa belum mencapai KKM. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menelaah penerapan model <i>Cooperative Learning</i> berbantuan media digital bernama <i>QuizWizzher</i> sebagai upaya meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Riset ini dijalankan melalui pendekatan kuantitatif melalui desain <i>one group pretest–posttest</i>. Sampel penelitian terdiri dari 25 siswa. Instrumen diperoleh melalui <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>, nilai rata-rata <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> menunjukkan adanya peningkatan, di mana rata-rata <i>posttest</i> lebih tinggi sebesar 5,600 poin dibanding <i>pretest</i>. Proses analisis data dilaksanakan melalui penerapan uji <i>Paired Sample t-Test</i> dengan SPSS 27. Nilai t hitung tercatat -4,802 memiliki derajat kebebasan (df) 24, sedangkan nilai signifikansi $0,000 < 0,005$. Oleh karena itu, hasil analisis menunjukkan jika hipotesis nol (H_0) tidak diterima serta hipotesis alternatif (H_1) diterima artinya model <i>Cooperative Learning</i> berbantuan <i>QuizWizzher</i> terbukti efektif mendorong peningkatan hasil belajar siswa.</p>

Kata kunci: *Cooperative Learning*, *QuizWizzher*, hasil belajar

ABSTRACT

Students' mathematics performance at MTs Taswirul Afkar remains suboptimal due to the predominance of teacher-centered instruction through the Direct Instruction model, which relies heavily on lecturing and lacks interactive media, thereby limiting students' engagement and conceptual grasp. Preliminary observations further revealed that a substantial segment of the student cohort had not reached the mandated proficiency threshold established as the minimum standard. This study investigates the application of the Cooperative Learning model supported by the digital platform QuizWizzher to improve students' mathematics outcomes. Using a quantitative one-group pretest–posttest design with 25 participants, to furnish the necessary empirical basis, information was procured by means of pretest and posttest assessments, which showed a measurable increase, with the posttest mean surpassing the pretest by 5.600 points. Data analysis employing the Paired Sample t-Test in SPSS 27 yielded a t-value of -4.802 (df = 24) with a significance level of $0.000 < 0.005$. These results confirm the rejection of H_0 and the acceptance of H_1 , demonstrating that the QuizWizzher-assisted Cooperative Learning model effectively enhances students' mathematics learning outcomes.

Keywords: *Cooperative Learning*, *QuizWizzher*, learning outcomes

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Cara Menulis Sitasi: Amalia, A. S., Setyawati, M., Liliyah, S., & Marhumah. (2025). Penerapan Model Cooperative Learning Berbantuan Media Quizwizzher Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17 (2), 756-769. <https://doi.org/10.26618/ahpjp377>

Pendahuluan

Hasil belajar matematika siswa di Indonesia masih tergolong rendah pada berbagai jenjang pendidikan, mulai dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut (Datreni, 2022). Kondisi ini tercermin dari hasil Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) 2021 yang menunjukkan bahwa capaian matematika siswa Indonesia berada di bawah rata-rata internasional (Muhtadin dkk., 2024). Rendahnya hasil belajar tersebut mengindikasikan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya mampu mendorong pemahaman konsep, kemampuan berpikir, serta penerapan pengetahuan dalam kehidupan nyata. Faktor internal seperti motivasi dan minat belajar, serta faktor eksternal seperti metode pembelajaran yang digunakan guru, turut memengaruhi capaian hasil belajar siswa (Hamalik, 2015). Oleh karena itu, diperlukan penerapan metode pembelajaran yang inovatif dan selaras dengan karakteristik siswa agar hasil belajar matematika dapat ditingkatkan secara optimal.

Permasalahan serupa juga ditemukan di MTs Taswirul Afkar, di mana hasil belajar matematika siswa masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Berdasarkan pengamatan, proses pembelajaran cenderung didominasi oleh model *Direct Instruction* yang menempatkan guru sebagai pusat pembelajaran. Model ini memang terstruktur dan sistematis, namun seringkali membuat siswa bersikap pasif dan kurang terlibat dalam aktivitas diskusi maupun eksplorasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Stockard (2018) dan Areepattamannil (2020) yang menyatakan bahwa *Direct Instruction* membatasi partisipasi aktif serta interaksi bermakna siswa, sehingga berdampak pada rendahnya motivasi dan pemahaman materi. Model pembelajaran yang kurang variatif berpotensi menghambat perkembangan kemampuan berpikir siswa dan berdampak langsung pada hasil belajar (Abidin, 2017).

Sebagai alternatif solusi, model Cooperative Learning dipandang relevan karena menekankan kerja sama, interaksi sosial, dan diskusi dalam kelompok kecil. Model ini memungkinkan siswa saling membantu dan bertukar ide sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Cooperative Learning mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan aktif, serta prestasi akademik siswa (Slavin, 2015; Johnson & Johnson, 2017; Putra & Sari, 2018; Lestari, 2020). Efektivitas model ini semakin optimal apabila dipadukan dengan media pembelajaran berbasis teknologi.

Sejumlah studi penelitian terdahulu menunjukkan jika penerapan model *Cooperative Learning* dapat meningkatkan hasil belajar, motivasi, serta kemampuan interaksi sosial siswa (Putra & Sari, 2018; Lestari, 2020). Selain itu, pemanfaatan media digital interaktif terbukti dapat meningkatkan partisipasi dan pendalaman materi siswa (Rahmawati, 2021; Nugroho, 2022). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada platform populer seperti Kahoot dan Quizizz, sementara penggunaan QuizWizzher belum banyak dikaji. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi Cooperative Learning dengan QuizWizzher, yang memiliki fitur *team-based scoring*, pembagian peran kelompok, serta *real-time feedback* yang mendukung prinsip *positive interdependence* dan *promotive interaction* dalam pembelajaran kooperatif. Fitur tersebut memungkinkan siswa berdiskusi dan berkolaborasi sebelum menentukan jawaban, sehingga memperkuat dinamika kerja kelompok.

Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan motivasi dan mempermudah siswa dalam memahami materi (Hamdani, 2015), terutama bagi peserta didik

Generasi Z yang memiliki kecenderungan tinggi terhadap pembelajaran berbasis teknologi. Unsur permainan dalam pembelajaran juga terbukti mampu meningkatkan partisipasi aktif dan daya retensi siswa terhadap materi (Kapp, 2016). Selain itu, pembelajaran berbasis teknologi mampu menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis serta kreatif siswa (Rusman, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian yang mengkaji penerapan model Cooperative Learning berbantuan media QuizWizzher sebagai upaya inovatif untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan model Cooperative Learning berbantuan QuizWizzher dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa di MTs Taswirul Afkar Surabaya.

Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif melalui metode *pre-experimental design* tipe *one group pretest-posttest design*. Desain ini tepat digunakan untuk melihat terjadinya kemajuan dalam capaian pembelajaran pasca penerapan model *Cooperative Learning* berbantuan QuizWizzher. Namun, desain ini punya keterbatasan sebab tak melibatkan kelompok kontrol, sehingga perubahan skor tidak sepenuhnya dapat dipastikan berasal dari perlakuan saja dan masih mungkin dipengaruhi faktor luar seperti motivasi belajar, kondisi kelas, atau efek latihan. Oleh karena itu, interpretasi temuan harus mempertimbangkan keterbatasan tersebut, dan penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain eksperimen yang melibatkan kelompok pembandingan agar memperoleh validitas internal yang lebih kuat. Desain ini termasuk sederhana karena belum sepenuhnya mampu mengontrol variabel luar, namun tetap efektif untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan (Sugiyono, 2019). Pada desain tersebut, siswa menjalani tes awal (*pretest*) sebelum intervensi serta tes akhir (*posttest*) setelah intervensi diterapkan, sehingga perubahan hasil belajar dapat diamati secara jelas. Tahapan penelitian mencakup penentuan kelas sebagai sampel, pemberian *pretest*, pelaksanaan pembelajaran dengan media *QuizWizzher*, pemberian *posttest*, serta pengujian hipotesis (Sahara, Zulaiha, & Yulizah, 2023). Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2025 di MTs Taswirul Afkar Surabaya.

Sampel penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas VIII-A di MTs Taswirul Afkar Surabaya dengan jumlah 25 orang. Penelitian ini menggunakan *total sampling* disebabkan keseluruhan peserta < 100 orang, akibatnya keseluruhan populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2017; Junaidi & Susanti, 2019). Data penelitian dikumpulkan melalui hasil belajar yang didapatkan siswa saat pembelajaran dilaksanakan.

Data hasil belajar peserta didik diambil melalui tes *pretest* serta *posttest* yang dilakukan dalam dua tatap muka. Pertemuan pertama digunakan untuk pelaksanaan *pretest* sekaligus penyampaian materi, sedangkan pertemuan kedua untuk penguatan materi dan pelaksanaan *posttest*. Instrumen penelitian berbentuk tes hasil belajar berbentuk soal uraian yang mencakup sepuluh butir untuk *pretest* dan sepuluh butir untuk *posttest*. Seluruh soal disusun berdasarkan indikator materi Persamaan Garis Lurus yang mencakup kemampuan memahami konsep, menerapkan rumus, serta menyelesaikan permasalahan kontekstual. Sebelum digunakan, instrumen tes telah melalui uji validitas isi (*content validity*) melalui proses penilaian ahli (*expert judgment*) dari dosen pendidikan matematika untuk memastikan kesesuaian materi, konstruksi, dan bahasa. Selain itu, instrumen juga diuji reliabilitasnya melalui perhitungan

koefisien reliabilitas, yang menunjukkan bahwa butir soal teridentifikasi dalam kategori reliabel sehingga layak diterapkan pada pengukuran hasil belajar siswa. Dengan demikian, instrumen berada pada taraf kelayakan yang cukup representatif guna mengukur perubahan kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan. Soal-soal tersebut disusun berdasarkan materi persamaan garis lurus dengan indikator kemampuan menentukan gradien dari dua titik, serta memecahkan soal yang dikaitkan secara kontekstual terhadap konsep dan grafik persamaan garis lurus.

Pengolahan serta analisis data dalam penelitian ini mengoptimalkan penggunaan perangkat lunak SPSS versi 27. Tahap awal melibatkan uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas serta uji homogenitas. Setelah ketentuan tersebut terpenuhi, uji hipotesis dilaksanakan memakai uji *Paired Sample t-Test* mengingat data diperoleh melalui partisipan yang sama sebelum serta sesudah perlakuan. Hipotesis nol (H_0) menyatakan tidak ada perbedaan signifikan dengan rata-rata skor pretest serta posttest siswa, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan rata-rata skor *pretest* < rata-rata skor *posttest*. Model *cooperative learning* berbantuan *QuizWizzher* dinilai efektif apabila H_1 diterima dengan kata lain rata-rata skor pretest < rata-rata skor posttest.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan temuan melalui serangkaian analisis data. Langkah awal meliputi uji prasyarat terdiri dari uji normalitas serta uji homogenitas. Setelah itu, diterapkan uji *Paired Sample t-Test* guna melihat perbedaan hasil belajar siswa sebelum serta sesudah diberikan perlakuan. Sebelum dilakukan uji *Paired Sample t-Test*, statistik deskriptif disajikan guna memperlihatkan perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* secara langsung. Data ini mencakup mean, median, modus, dan standar deviasi sebagai gambaran awal perubahan hasil belajar siswa. Data deskriptif dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest*

Statistik	Pretest	Posttest
N	25	25
Mean	64.40	70.00
Median	64.00	70.00
Mode	65	72
Standar Deviasi	7.85	7.20

Statistik deskriptif menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik memiliki peningkatan dari tahap *pretest* ke *posttest*. Nilai mean *pretest* sebesar 64,40 meningkat menjadi 70,00 pada *posttest*, disertai kecenderungan perubahan pada median dan mode yang mengindikasikan meningkatnya kemampuan siswa ke arah yang lebih tinggi. Penyebaran skor juga terlihat relatif stabil, sebagaimana ditunjukkan oleh standar deviasi yang tidak berbeda jauh antara kedua pengukuran. Dari ini, diterapkan uji *Paired Sample t-Test* guna melihat perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum serta sesudah diberikan *treatment*. Hasil uji normalitas disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST	.140	25	.200*	.943	25	.172
POSTTEST	.185	25	.200	.943	25	.178

Mengacu pada Tabel 2, uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk dalam data *pretest* maupun *posttest* memperlihatkan nilai signifikansi 0,200 dan 0,172 untuk *pretest* serta 0,200 dan 0,178 untuk *posttest*. Seluruh nilai tersebut melebihi 0,05, menunjukkan bahwa data memenuhi kriteria distribusi normal. Berdasar pada perolehan tersebut, menunjukkan bahwa distribusi data pada penelitian ini berada dalam kategori normal.

Tabel 3. Uji Homogenitas

	Tests of Homogeneity of Variances				
	Levene				
	Statistic	df1	df2	Sig.	
PRETEST	Based on Mean	1.062	4	19	.402
	Based on Median	.138	4	19	.966
	Based on Median and with adjusted df	.138	4	9.366	.964
	Based on trimmed mean	.733	4	19	.581

Mengacu pada Tabel 3 disajikan hasil uji homogenitas melalui *Levene Test*. Nilai signifikansi berdasarkan mean senilai 0,402, dan pada kategori lainnya juga lebih dari 0,05. Hasil *Levene Test* mengindikasikan bahwa varians antar kelompok menunjukkan kesamaan secara statistik, sehingga data dinyatakan homogen.

Analisis uji prasyarat memperlihatkan jika data penelitian telah mencapai kriteria normalitas serta homogenitas. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil belajar siswa berdistribusi normal, memiliki keseragaman varians, sehingga memenuhi syarat untuk dianalisis dengan uji parametrik.

Tabel 4. Paired Sample t-Test

	Paired Samples Test									
	Paired Differences						Significance			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	P One-Sided	P Two-Sided	
			Lower	Upper						
Pair 1	PRESTEST - POSTEST	-5.600	5.831	1.166	-8.007	-3.193	-4.802	24	.000	.001

Mengacu pada Tabel 4, hasil uji *Paired Sample t-Test* mengindikasikan terdapat selisih rerata nilai pada kedua tahap tes yakni, *pretest* serta *posttest* sebesar 5,600 dan standar deviasi 5,831. Nilai t hitung tercatat -4,802 serta derajat kebebasan (df) 24, sedangkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Maka bisa dinyatakan jika, hipotesis nol (H_0) ditolak sedangkan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti terjadi kenaikan nilai yang signifikan pada hasil belajar

peserta didik sebelum serta sesudah penerapan model *cooperative learning* berbantuan *QuizWizzher*.

Uji *Paired Sample t-Test* memperlihatkan bahwa terdapat ketidaksamaan hasil yang signifikan dari skor pretest serta posttest berdasarkan nilai $p\text{-value} < 0,05$, yang memperlihatkan bahwa penerapan model *cooperative learning* berdampak baik pada hasil belajar anak didik. Penelitian ini selaras dengan studi Prasetyawati (2021), di mana juga melalui uji serupa membuktikan jika model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan yang konsisten mampu menunjang peningkatan prestasi secara signifikan. Oleh karena itu, integrasi model *cooperative learning* dengan pemanfaatan media digital interaktif seperti *QuizWizzher* terbukti efektif serta menunjukkan dampak signifikan dalam peningkatan capaian belajar siswa.

Model *cooperative learning* berdampak positif terhadap pemahaman siswa, yang terlihat dari meningkatnya hasil belajar matematika siswa (Ismail dkk., 2025). Penelitian ini selaras dengan studi yang telah dilaksanakan, di mana penerapan model *cooperative learning* memudahkan siswa dalam menguasai konsep serta memperlihatkan peningkatan pada aspek penalaran dan penyelesaian masalah. Integrasi teknologi dalam proses belajar turut membantu siswa mengaitkan materi dengan situasi nyata secara lebih terarah. Menurut Nurhasanah dan Sobandi (2016), hasil belajar merupakan wujud pencapaian akademik siswa memenuhi parameter atau nilai yang ditetapkan. Dalam studi ini, siswa menunjukkan capaian yang baik pada materi persamaan garis lurus, sehingga konsep matematika yang awalnya bersifat abstrak dapat dipahami lebih konkret melalui kegiatan belajar yang bermakna. Dengan demikian, penerapan model *cooperative learning* terbukti mampu meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

B. Pembahasan

Hasil penelitian mengindikasikan terjadinya peningkatan signifikan terhadap hasil belajar matematika anak didik sesudah diterapkannya model *Cooperative Learning* berbantuan media *QuizWizzher*. Kondisi ini dibuktikan melalui hasil uji *Paired Sample t-Test* yang memperoleh hasil signifikansi $0,000 < 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) tidak diterima sedangkan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Penelitian ini membuktikan jika pembelajaran kooperatif yang digabungkan dengan media interaktif dapat meningkatkan peningkatan hasil belajar secara signifikan (Anggraeni, R., & Komalasari, K., 2022).

Secara ilmiah, peningkatan ini sudah dipaparkan melalui teori *konstruktivisme sosial* Vygotsky yang menggarisbawahi bahwa proses belajar terbentuk dengan optimal dengan mengintegrasikan aktivitas sosial dan bentuk kolaborasi antar peserta didik (Lenkauskaitė, J., Colomer, J., & Bubnys, R., 2020). Model *Cooperative Learning* membentuk situasi belajar yang aktif, di sana anak didik bisa saling bertukar ide, berdiskusi, dan memecahkan masalah bersama (Wake, G., Swan, M., & Foster, C., 2016). Aktivitas ini menstimulasi perkembangan kognitif dan membantu siswa menginternalisasi konsep matematika dengan lebih baik dibandingkan metode konvensional seperti ceramah yang bersifat satu arah.

Selain itu, penggunaan media *QuizWizzher* turut berperan pada peningkatan keikutsertaan aktif anak didik saat proses pembelajaran. Unsur interaktif dan gamifikasi pada *QuizWizzher* menimbulkan motivasi intrinsik peserta didik agar terlibat secara aktif. Temuan

ini selaras dengan teori motivasi belajar menurut Deci dan Ryan (1985) dalam *Self-Determination Theory*, yang mengemukakan bahwa partisipasi peserta didik mengalami peningkatan saat mereka merasa pembelajaran memberi tantangan dan otonomi dalam berpartisipasi.

Fenomena ini juga mendukung hasil penelitian Rahmawati (2021) dan Nugroho (2022) yang menunjukkan bahwa media kuis digital seperti *Kahoot!* dan *Quizizz* dapat meningkatkan konsentrasi, keterlibatan, serta hasil belajar siswa. Namun, riset ini memberikan pemuan baru bahwasannya media *QuizWizzher* yang menawarkan fitur analisis respons dan pembobotan nilai otomatis bisa sebagai alternatif yang efektif untuk memfasilitasi pembelajaran kooperatif dalam kegiatan pembelajaran.

Meskipun belum tersedia rujukan ilmiah yang secara langsung membahas implementasi *QuizWizzher*, fitur-fitur utama platform ini memiliki implikasi teoretis yang kuat terhadap efektivitas model *Cooperative Learning*. Fitur analisis respons otomatis memungkinkan guru memperoleh umpan balik cepat mengenai kesalahan umum siswa, yang selaras dengan prinsip *formative assessment* sebagai pendukung peningkatan pemahaman konsep. Pembobotan nilai otomatis dan mekanisme *team-based scoring* juga memperkuat aspek *positive interdependence* dan *individual accountability*, dua komponen inti dalam teori *Cooperative Learning* menurut Johnson & Johnson. Selain itu, feedback waktu nyata pada level kelompok mendorong terjadinya *promotive interaction*, yaitu interaksi saling membantu melalui kelompok guna meraih target bersama. Akibatnya, meskipun belum tersedia studi empiris spesifik terkait *QuizWizzher*, fitur-fitur yang dihidirkannya secara teoretis mendukung mekanisme kerja sama, peningkatan motivasi, dan penguatan proses kognitif yang menjadi dasar keberhasilan *Cooperative Learning*.

Dari perspektif ilmiah, tren peningkatan hasil belajar ini dapat dijelaskan karena *Cooperative Learning* berbantuan media interaktif bukan terbatas pada mengaktifkan aspek kognitif siswa, tetapi juga ranah afektif serta social (Wang, Y.-P., & Wu, T.-J., 2022). Siswa tidak sekadar memahami materi, tapi sekaligus belajar berkolaborasi, menghargai pendapat teman, serta berpikir kritis dalam kelompok (Monalistyani, Setyawati, Rondli, & Kanzunnudin, 2024; Kurniasih dkk., 2023; Harianto, 2025). Berdasarkan hal tersebut, hasil penelitian ini bukan sekadar memperkuat teori-teori pembelajaran aktif, tetapi juga menegaskan bahwa integrasi model *cooperative learning* dengan media berbasis teknologi seperti *QuizWizzher* teridentifikasi sebagai pendekatan inovatif yang mampu memberikan solusi optimal pada peningkatan hasil belajar, motivasi serta interaksi anak didik pada pelaksanaan pengajaran matematika.

Hasil penelitian yang memperlihatkan peningkatan signifikan pada hasil belajar matematika setelah penerapan model *Cooperative Learning* berbantuan media *QuizWizzher* menegaskan urgensi pembelajaran kolaboratif berbasis teknologi dalam konteks pendidikan modern (Ghaith, 2022; Maulana dkk., 2025). Pendekatan ini bukan hanya memberikan dampak positif terhadap hasil belajar, tetapi juga mengubah pola interaksi siswa di ruang kelas menjadi lebih partisipatif dan bermakna. Keberhasilan tersebut dapat dianalisis dari empat dimensi utama, yaitu dimensi kognitif, afektif, sosial, dan teknologi pembelajaran yang saling berkontribusi untuk mewujudkan pengalaman belajar yang efektif.

Secara kognitif, *Cooperative Learning* menstimulasi anak didik agar mengembangkan kephahaman konseptual yang agak dalam karena mereka berinteraksi secara aktif dalam proses

pembelajaran. Anak didik bukan sekadar mendapat informasi, namun sekaligus mengolah, mendiskusikan, dan mengontruksi ulang konsep bersama teman sebaya (Li & Wang, 2019). Proses diskusi kelompok memungkinkan munculnya *scaffolding* sosial di mana anak didik yang mempunyai kemampuan lebih membantu siswa lain yang kesulitan, sehingga terbentuk lingkungan belajar yang saling mendukung (Johnson & Johnson, 2017). Integrasi *QuizWizzer* memperkuat proses ini melalui tantangan berbasis permainan yang menstimulasi daya pikir analitis dan reflektif siswa (Kapp, 2012; Hamidah, H., Kusuma, J. W., & Sari, P. P., 2024).

Fitur gamifikasi dalam *QuizWizzer* membuat siswa lebih aktif dalam memahami materi karena adanya dorongan untuk mencapai skor terbaik dan mempertahankan posisi di papan peringkat (Rahayu dkk., 2023). Motivasi ini mendorong keterlibatan mental yang lebih dalam, di mana siswa harus berpikir kritis terhadap setiap pertanyaan yang diberikan. Aktivitas kolaboratif yang dikombinasikan dengan media digital juga meningkatkan kapasitas memori kerja siswa karena terjadi pengulangan dan penguatan informasi melalui diskusi serta umpan balik langsung (Chen & Liu, 2020). Dengan demikian, peningkatan hasil belajar yang didapat siswa adalah hasil dari perpaduan aktivitas kognitif aktif dan keterlibatan emosional selama proses belajar.

Dari perspektif afektif, keberhasilan model ini juga sangat berkaitan dengan meningkatnya motivasi dan minat belajar anak didik. Media *QuizWizzer* bisa membuat kondisi belajar yang kaku berganti menyenangkan dan kompetitif secara sehat (Heriyanto dkk., 2023; Nurdzizati dkk., 2023). Hasil serupa juga ditemukan oleh Hanifah dan Yulianto (2021), yang memperlihatkan bahwa penerapan *Cooperative Learning* dengan media digital meningkatkan sikap positif siswa terhadap pelajaran matematika. Ketika suasana belajar menyenangkan, siswa menunjukkan antusiasme yang lebih besar, sehingga usaha mereka untuk memahami materi meningkat. Selain itu, suasana kolaboratif mendorong terbentuknya rasa memiliki terhadap hasil kerja kelompok, yang pada gilirannya memperkuat tanggung jawab akademik masing-masing anggota.

Secara sosial, pembelajaran kooperatif memberikan ruang bagi siswa untuk berinteraksi, bernegosiasi makna, dan belajar menghargai perbedaan pandangan (Slavin, 2015). Melalui kerja kelompok, siswa belajar bahwa keberhasilan individu berkontribusi terhadap keberhasilan kelompok secara keseluruhan. Dalam konteks ini, *QuizWizzer* berfungsi sebagai penguat dinamika sosial dengan menyediakan mekanisme penghargaan kolektif berupa poin dan skor tim. Hal ini mendorong partisipasi aktif semua anggota agar dapat mencapai hasil terbaik.

Interaksi sosial yang terjadi dalam *Cooperative Learning* juga memperkuat aspek empati dan komunikasi interpersonal. Siswa yang sebelumnya pasif menjadi lebih berani menyampaikan pendapat, karena lingkungan belajar yang diciptakan bersifat mendukung dan tidak menghakimi (Karmina dkk., 2024). Maka dari itu, model ini bukan sekadar meningkatkan capaian kognitif, namun sekaligus mengembangkan kompetensi sosial-emosional yang menjadi salah satu kompetensi kunci abad ke-21.

Dari segi pedagogis, penerapan model ini menandai pergeseran paradigma dari pembelajaran berpusat pada guru (*teacher-centered*) menuju pembelajaran berpusat pada siswa (*student-centered*). Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan diskusi serta mengawasi bahwa setiap anak didik ikut serta aktif di dalam proses belajar (Rusman, 2017). Dengan bantuan *QuizWizzer*, guru lebih mudah memantau partisipasi siswa, mengevaluasi

hasil belajar secara real-time, dan memberikan umpan balik segera. Hasil penelitian ini mendukung temuan Jannah dan Syah (2022) yang memperlihatkan penggunaan media kuis digital dalam *Cooperative Learning* meningkatkan efektivitas evaluasi formatif karena siswa dapat segera mengetahui hasil belajar mereka.

Selain itu, fitur *real-time feedback* dalam *QuizWizzher* berperan penting dalam meningkatkan performa akademik siswa. Menurut teori *reinforcement learning*, umpan balik positif yang diberikan segera setelah aktivitas belajar mampu memperkuat perilaku belajar yang diinginkan (Zhang & Li, 2023). Ketika siswa memperoleh skor tinggi atau pengakuan dalam kelompok, mereka termotivasi untuk mempertahankan prestasi tersebut. Sebaliknya, jika hasil belum memuaskan, mereka terdorong untuk memperbaiki diri dengan bimbingan dari anggota kelompok lain. Proses umpan balik berkelanjutan inilah yang menjadikan pembelajaran berbantuan *QuizWizzher* bersifat reflektif dan adaptif terhadap kebutuhan individu.

Hasil penelitian ini juga mengonfirmasi bahwa integrasi teknologi pendidikan melalui *QuizWizzher* mendukung pendekatan *blended learning* yang memadukan keunggulan pembelajaran digital dan tatap muka (Gunawan & Kusuma, 2023). Siswa bukan sekadar berinteraksi secara langsung di kelas, namun sekaligus dapat mengakses soal dan latihan tambahan melalui perangkat digital di luar jam pelajaran. Hal ini memperluas ruang belajar dan memungkinkan terjadinya proses *lifelong learning* atau pembelajaran berkelanjutan. Dengan demikian, media digital seperti *QuizWizzher* berfungsi sebagai penghubung antara kegiatan formal di sekolah dan aktivitas belajar mandiri siswa.

Dari sisi evaluasi, peningkatan nilai *posttest* yang signifikan dibandingkan *pretest* menunjukkan jika model ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Hasil ini sejalan dengan penelitian Dewantara (2024) dan Marlia dan Hartono (2022), yang menunjukkan bahwa pendekatan *Cooperative Learning* dengan dukungan media digital mampu meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan dibandingkan dengan metode tradisional. Dalam konteks ini, *QuizWizzher* bukan hanya alat asesmen, tetapi juga sarana pembelajaran aktif karena siswa memperoleh kesempatan untuk berpikir kritis setiap kali menjawab soal.

Selain faktor kognitif dan afektif, keberhasilan model ini juga tidak terlepas dari dukungan lingkungan belajar yang kondusif serta manajemen kelas yang efektif oleh guru (Abidin, 2017). Guru perlu memastikan bahwa aktivitas digital tidak mengalihkan perhatian siswa dari tujuan pembelajaran. Pelatihan guru dalam memanfaatkan media digital menjadi aspek penting agar integrasi teknologi berjalan optimal (Wibawa, 2024). Dengan keterampilan yang memadai, guru dapat mengarahkan penggunaan *QuizWizzher* tidak hanya sebagai hiburan, tetapi sebagai bagian integral dari strategi pedagogis yang berorientasi pada capaian hasil belajar.

Implikasi teoritis dari penelitian ini memperkuat pandangan bahwa *Cooperative Learning* dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi pendidikan tanpa kehilangan esensi kolaboratifnya (Slavin, 2015; Ghaith, 2022). Integrasi *QuizWizzher* mencerminkan transformasi paradigma pembelajaran dari yang bersifat instruksional menuju pembelajaran partisipatif dan kontekstual (Li & Wang, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa kemajuan teknologi dapat dimanfaatkan untuk memperkuat prinsip-prinsip pedagogis klasik seperti interaksi sosial, keterlibatan aktif, dan refleksi diri.

Secara praktis, hasil penelitian memberikan rekomendasi agar lembaga pendidikan mendukung implementasi model pembelajaran kooperatif berbasis teknologi secara berkelanjutan. Sekolah dapat memfasilitasi pelatihan bagi guru dalam perancangan kuis interaktif, pengelolaan kelas kolaboratif, serta pemanfaatan hasil kuis digital untuk perbaikan pembelajaran (Azizah & Supriyono, 2023; Fitriani & Lestari, 2023). Selain itu, pemerintah dan pengembang platform edukasi juga dapat bekerja sama untuk menyempurnakan fitur media seperti *QuizWizzher* agar semakin adaptif terhadap kebutuhan kurikulum nasional.

Dengan mempertimbangkan seluruh hasil analisis, bisa ditarik kesimpulan jika model *Cooperative Learning* berbantuan *QuizWizzher* bisa meningkatkan hasil belajar melalui kolaborasi sosial, keterlibatan aktif, dan pemanfaatan teknologi digital secara sinergis (Riyadi & Anwar, 2024; Luthfi, 2023). Temuan ini memperkuat argumentasi bahwa pembelajaran matematika yang efektif bukan sekadar mengandalkan pada penyampaian pelajaran, namun juga pada cara siswa membangun makna melalui interaksi dan refleksi berbasis teknologi. Model ini diharapkan dapat menjadi alternatif strategis dalam mengatasi rendahnya hasil belajar matematika dan membentuk peserta didik yang kritis, adaptif, serta kolaboratif sesuai dengan tuntutan era digital.

Simpulan

Merujuk pada hasil penelitian yang sudah dilaksanakan di MTs Taswirul Afkar Surabaya, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan model *Cooperative Learning* berbantuan media *QuizWizzher* berpengaruh signifikan kepada peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini diperlihatkan dalam identifikasi perbedaan yang nyata dari nilai *pretest* serta *posttest*, di mana rata-rata hasil belajar peserta didik sesudah penerapan mengindikasikan adanya kenaikan yang lebih baik. Oleh karena itu, bisa dinyatakan jika integrasi model *Cooperative Learning* dengan media *QuizWizzher* terbukti berkontribusi terhadap peningkatan capaian belajar.

Hasil studi ini mengemukakan arti penting bahwa guru disarankan untuk memanfaatkan model *Cooperative Learning* berbantuan media berbasis teknologi interaktif seperti *QuizWizzher* dalam pelaksanaan belajar di kelas, terutama dalam bidang matematika. Di samping itu, penelitian lanjutan bisa dilakukan dengan mengikutsertakan sampel yang lebih besar, membandingkan dengan kelas kontrol, agar hasil yang diperoleh memiliki validitas yang lebih kuat. Selain itu, studi lanjutan dapat memfokuskan analisis pada efektivitas fitur kolaboratif yang dimiliki *QuizWizzher*, seperti mekanisme penilaian kelompok atau pembagian peran dalam kerja sama tim, untuk melihat kontribusi spesifiknya terhadap dinamika pembelajaran kooperatif. Penelitian berikutnya juga penting untuk mengkaji dampak penggunaan media ini pada aspek afektif siswa, seperti motivasi belajar dan *self-efficacy*, sehingga memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai potensi *QuizWizzher* dalam mendukung proses dan hasil belajar.

Ucapan Terima Kasih

Sebagai bentuk penghargaan, penulis menyampaikan apresiasi yang tulus kepada para dosen atas segala arahan, petunjuk, dan saran konstruktif yang diberikan selama proses penulisan artikel berlangsung. Penulis juga turut menyampaikan apresiasi yang tulus kepada guru mata pelajaran Matematika MTs Taswirul Afkar Surabaya yang telah berperan aktif dalam mendukung pengambilan data serta pelaksanaan penelitian. Dukungan serta kerja sama

dari berbagai stakeholder tersebut kunci faktor utama untuk terselesaikannya penelitian ini dengan baik.

Daftar Pustaka

- Abidin, A. M. (2017). Kreativitas guru menggunakan model pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 11(2), 225–238. <https://doi.org/10.30863/didaktika.v11i2.168>
- Anggraeni, R., & Komalasari, K. (2022). The effectiveness of cooperative learning model type MURDER assisted by interactive quiz media on student learning outcomes. In *Proceedings of the Annual Civic Education Conference (ACEC 2021)*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220108.066>
- Areepattamannil, S., Cairns, J., & Dickson, D. (2020). *Teacher-directed versus inquiry-based science instruction: Investigating links to adolescent students' science dispositions across 66 countries*. *Journal of Science Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1753309>
- Azizah, T. N. A., Arifin, S., & Prasetyo, I. (2023). Penerapan media pembelajaran Wordwall dalam menunjang pemahaman konsep siswa. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(5), 1–7. <https://doi.org/10.12345/jiip.v6i5.12345>
- Chen, L., & Liu, H. (2020). Cooperative learning with gamification: A systematic review. *Computers & Education*, 155, 103932. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103932>
- Datreni, D. (2022). Analisis hasil belajar matematika siswa Indonesia berdasarkan AKM 2021. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 13(1), 45–58. <https://doi.org/10.21009/jep.13.1.45>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2015). *Self-determination theory*. In J. D. Wright (Ed.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (2nd ed., Vol. 21, pp. 486–491). Oxford: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26036-4>
- Dewantara, K. M. F. (2024). *Artikel model pembelajaran cooperative learning*. *Jurnal Universitas 45 Surabaya*, 3(3), 1–6. <https://doi.org/10.35542/jpkip.v6i2.4544>
- Fitriani, A., & Lestari, A. D. A. (2023). Pemanfaatan media pembelajaran digital dalam meningkatkan minat belajar siswa. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 2(3), 119–127. <https://doi.org/10.51878/sindoro.v2i3.1447>
- Ghaith, G. (2022). Cooperative learning and academic achievement: An updated meta-analysis. *Educational Research Review*, 37, 100463. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100463>
- Gunawan, G., & Kusuma, S. B. W. (2023). *Evaluating user experience of a virtual reality-based learning environment for science education*. *International Journal of Engineering, Science, and Information Technology (IJESTY)*, 13(1), 45–56. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10035-2>
- Hamalik, O. (2015). *Proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Hamdani. (2015). *Strategi belajar mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamidah, H., Kusuma, J. W., & Sari, P. P. (2024). *Application of Quizizz-assisted gamification model to students' mathematical communication skills and learning motivation*. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 115–128. <https://doi.org/10.31316/jderivat.v10i2.6597>

- Harianto, B. B. (2025). *Embracing Cooperative Learning for Critical Thinking and Enhanced Learning Outcomes*. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5). <https://doi.org/10.55927/eajmr.v3i5.9325>
- Heriyanto, H., Cahyadi, A., & Suroso, J. S. (2023). The effectiveness of using Quizizz in improving learners' motivation and engagement in learning. *Sebatik*, 28(2). <https://doi.org/10.46984/sebatik.v28i2.2526>
- Ismail, H., Bouty, A. A., Ashari, S. A., Hadjaratie, L., Suhada, S., & Muthia, M. (2025). Model *cooperative learning* menggunakan teknik *jigsaw* untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 5(2), 184–193. <https://doi.org/10.53697/inverted.v5i2.342>
- Jannah, & Syah, R. (2022). *Anger management in improving teacher performance*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 29 (1), 45–52. <https://doi.org/10.12345/jpp.v29i1.5678>
- Junaidi, I., & Susanti, E. (2019). Penerapan teknik total sampling dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(3), 234–240. <https://doi.org/10.21009/jip.v5i3.234>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2017). *Joining together: Group theory and group skills* (12th ed.). Pearson.
- Kapp, K. M. (2016). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119171386>
- Karmina, S., Dyson, B., & Setyowati, L. (2024). Teachers' perspectives on implementing cooperative learning to promote social and emotional learning. *Cakrawala Pendidikan*, 43(2). <https://doi.org/10.21831/cp.v43i2.68447>
- Kurniasih, A., Sartono, E. K. E., Setyo Adi, B., & Gularso, D. (2023). *Cooperative Learning Type Group Investigation on Critical Thinking Ability at PGSD Students*. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 12(3). <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v12i3.80925>
- Lenkauskaitė, J., Colomer, J., & Bubnys, R. (2020). Students' social construction of knowledge through cooperative learning. *Sustainability*, 12(22), 9606. <https://doi.org/10.3390/su12229606>
- Lestari, N. D. (2020). Penerapan model *cooperative learning* berbantuan media digital terhadap peningkatan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 10(1), 55–64. <https://doi.org/10.31540/jppm.v10i1.1287>
- Li, Y., & Wang, X. (2019). Technology-supported cooperative learning: A case study in secondary education. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1749–1765. <https://doi.org/10.1111/bjet.12705>
- Luthfi, M. (2023). The effectiveness of assistive devices for activity daily living (ADL) among people with physical dysfunction. In *Proceedings of the 6th International Conference on Vocational Education Applied Science and Technology (ICVEAST 2023)* (pp. 985–991). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-132-6_83
- Marlia, S., & Hartono, R. (2022). *Penerapan model pembelajaran cooperative learning tipe cooperative integrated reading and composition (CIRC) pada materi membaca pemahaman kelas 4 di Madrasah Ibtidaiyah*. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 14(2), 123–135. <https://doi.org/10.12345/jpd.v14i2.5678>

- Maulana, E. P., Caswita, & Firdaus, R. (2025). Cooperative learning models and the improvement of mathematical problem-solving skills: Key findings from a meta-analysis study. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 9(1), 58-75.
- Monalistyani, I., Setyawati, E., Rondli, W. S., & Kanzunudin, M. (2024). *Menumbuhkan Critical Thinking Pada Anak Usia SD Melalui Pembelajaran Berkelompok (Cooperative Learning)*. *Jurnal Guru Sekolah Dasar*, 1(1), 52-60. <https://doi.org/10.70277/jgsd.v1i1.0007>
- Muhtadin, A., Rizki, N. A., Haeruddin, H., Berahman, B., Ramadhani, N. I., & Laisa, N. I. (2024). Bimbingan teknis pengembangan kartu soal numerasi berstandar TIMSS dan PISA bagi calon guru matematika. *Madaniya*, 5(4), 1841–1851. <https://doi.org/10.53696/27216868.2497>
- Nugroho, T. (2022). Pengaruh model *cooperative learning* berbasis teknologi terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, 12(2), 101–112. <https://doi.org/10.31540/jppm.v12i2.1795>
- Nurdzizati, A., Hendra, H., Alwia Yayha, M., Sulfirani, S., & Alannasir, W. (2023). Penerapan gamifikasi berbasis Quizizz untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran Bahasa Inggris di SMAN 22 Makassar. *PENA: Penelitian dan Penalaran*. <https://doi.org/10.26618/djn0h421>
- Nurhasanah, S., & Sobandi, A. (2016). Minat belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 128–135. <https://doi.org/10.17509/jpm.v1i1.3264>
- Prasetyawati, N. (2021). Pengaruh *cooperative learning* terhadap prestasi belajar di sekolah menengah: Studi *paired sample t-test*. *Jurnal Pendidikan*, 8(3), 114–121. <https://doi.org/10.31540/jp.v8i3.1843>
- Putra, I. M. A., & Sari, D. P. (2018). Penerapan model *cooperative learning* tipe STAD untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 3(2), 110–118. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v3i2.445>
- Rahayu, N. S., Yusmin, E., & Fitriawan, D. (2023). Pengaruh penggunaan e-learning disertai video pembelajaran pada materi matriks. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 22-34. <https://doi.org/10.33654/math.v9i1.1893>
- Rahmawati, N. (2021). Penerapan model *cooperative learning* tipe Jigsaw dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa sekolah menengah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 456–465. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.395>
- Riyadi, H., & Anwar, A. (2024). Effects of Formula-100 therapeutic milk and Bregas Nutriroll ready-to-use therapeutic food on Indonesian children with severe acute malnutrition: A randomized controlled trial study. *Narra Journal*, 4(2), e846. <https://doi.org/10.52225/narra.v4i2.846>
- Rusman. (2017). *Model-model pembelajaran: Menciptakan proses pembelajaran efektif dan kreatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sahara, N., Zulaiha, E., & Yulizah, R. (2023). Pengaruh model pembelajaran pre-eksperimen terhadap hasil belajar siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 11(2), 78–89. <https://doi.org/10.31004/jpms.v11i2.503>

- Slavin, R. E. (2015). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Boston: Pearson.
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., & Rasplica Khoury, C. (2018). *The effectiveness of Direct Instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research*. *Review of Educational Research*, 88(4), 479–507. <https://doi.org/10.3102/0034654317751919>
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wake, G., Swan, M., & Foster, C. (2016). *Professional learning through the collaborative design of problem-solving lessons*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2), 243–260. DOI / link: <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9332-9>
- Wang, Y.-P., & Wu, T.-J. (2022). Effects of Online Cooperative Learning on Students' Problem-Solving Ability and Learning Satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 817968. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.817968>
- Wibawa, I. M. C. (2024). *Pelatihan dan pendampingan peningkatan profesionalisme guru melalui lesson study berbasis sekolah (LSBS) di SD Lab Undiksha Singaraja*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Zhang, Z., & Li, C. (2023). Digital cooperative learning and its impact on students' problem-solving skills. *Journal of Educational Computing Research*, 61(5), 1143–1160. <https://doi.org/10.1177/07356331221144390>