Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 9, No. 2, Maret 2026

ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)

DOI 10.22460/jpmi.v9i2.31149

PENGEMBANGAN MODEL *THINK PAIR SHARE* DIGITAL UNTUK KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SD

Aida Herawati*[1], Wikanengsih[2], Asep Samsudin[3]

[1,2,3] IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia
[1]aidaherawati158@gmail.com*, [2]wikanengsih@ikipsiliwangi.ac.id, [3]asepsam234@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History
Received Dec 25, 2025
Revised Feb 6, 2026
Accepted Mar 17, 2026

Keywords:
Digital Media;
Problem Solving;
Think Pair Share;
Model Development

ABSTRACT

Mathematical problem-solving ability is a crucial competency, but the conventional Think Pair Share (TPS) model is not optimal in accommodating student participation due to the lack of cognitive guidance and interactive media support. This study aims to develop a digital-assisted TPS model to improve mathematical problem-solving ability and communicative character of elementary school students. The research method uses Research and Development (R&D) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research subjects involved 39 fifth-grade elementary school students. The research instruments included expert validation sheets, mathematical problem-solving essay tests, and communicative character observation sheets that have been tested for validity and reliability. The results of the development stage showed a feasibility percentage of 83.15%–89.26% with a very valid category. The implementation stage showed a significant increase ($p < 0.05$) in students' problem-solving ability and communicative character. It was concluded that the digital-based TPS model showed effectiveness in improving students' mathematical problem-solving ability and communicative character.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi krusial, namun model *Think Pair Share* (TPS) konvensional belum optimal dalam mengakomodasi partisipasi siswa karena kurangnya arahan kognitif dan dukungan media interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model TPS berbantuan media digital untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan karakter komunikatif siswa SD. Metode penelitian menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian melibatkan 39 siswa kelas V sekolah dasar. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, tes uraian pemecahan masalah matematis, dan lembar observasi karakter komunikatif yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Hasil tahap *development* menunjukkan persentase kelayakan 83,15%–89,26% dengan kategori sangat valid. Tahap *implementation* menunjukkan peningkatan signifikan ($p < 0,05$) pada kemampuan pemecahan masalah dan karakter komunikatif siswa. Disimpulkan bahwa model TPS berbasis digital menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan karakter komunikatif siswa.

Corresponding Author:
Aida Herawati,
IKIP Siliwangi
Cimahi, Indonesia
aidaherawati158@gmail.com

This is an open access article under the *CC BY-SA* license

How to cite:

Herawati, A., Wikanengsih, W., & Samsudin, A. (2026). Pengembangan model *think pair share* digital untuk kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SD. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(2), 321-336.

PENDAHULUAN

Model pembelajaran kooperatif *Think Pair Share* (TPS) merupakan salah satu strategi instruksional yang banyak diimplementasikan guru karena memiliki sintaks yang sederhana namun efektif. Keunggulan model ini terletak pada tahapannya yang memfasilitasi siswa untuk berpikir mandiri (*think*), berinteraksi berpasangan (*pair*), dan berbagi hasil diskusi (*share*) guna menciptakan suasana belajar yang aktif. Sejalan dengan hal tersebut, beberapa studi penelitian mengungkapkan model TPS dinilai mampu mengoptimalkan keterlibatan siswa, penyampaian ide matematis, serta kerja sama dalam pembelajaran matematika sekolah dasar (Simanjuntak & Simamora, 2022; Sihombing & Simanjorang, 2025; Hasibuan & Dewi, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa struktur TPS yang sistematis memberikan peluang bagi siswa untuk belajar membangun pemahaman matematis dan karakter komunikatif melalui interaksi sosial yang terarah. Namun demikian, kesederhanaan sintaks tersebut sering kali menemui beberapa kendala saat diimplementasikan dalam praktik pembelajaran nyata di kelas.

Implementasi TPS dalam pembelajaran matematika di kelas masih menghadapi kendala seperti partisipasi siswa dalam diskusi berpasangan sering kali tidak merata, di mana siswa berkemampuan lebih tinggi cenderung mendominasi sementara siswa lain menjadi pasif (Latifah & Luritawaty, 2020; Gillies, 2016). Selain itu, guru mengalami kesulitan dalam memonitor seluruh pasangan siswa secara efektif, sehingga kualitas diskusi pada tahap *pair* tidak selalu terkontrol dengan baik (Simamora et al., 2024). Pada tahap *think* dan *share*, kurangnya arahan kognitif dan dukungan media pembelajaran menyebabkan siswa kesulitan memahami permasalahan secara mendalam serta mengkomunikasikan proses berpikir matematis secara sistematis (Galagar & Escandallo, 2026). Kondisi ini mengindikasikan perlunya penguatan struktur TPS yang didukung oleh media digital untuk meningkatkan efektivitas implementasinya. Kesenjangan antara potensi teori dan realita lapangan ini menuntut adanya modifikasi model yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad 21.

Pembelajaran abad 21 memerlukan berbagai keterampilan berpikir tingkat tinggi, kolaborasi, dan komunikasi dalam setiap pembelajaran (Trilling & Fadel, 2009) Namun, penelitian terkait TPS saat ini masih didominasi oleh penerapan model konvensional, sementara pengembangan sintaks yang terintegrasi dengan media digital untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan transformasi model TPS dari bentuk konvensional menjadi model yang lebih terstruktur melalui integrasi teknologi. Salah satu upaya modifikasi tersebut dilakukan melalui penguatan landasan teoretis pada setiap tahapan sintaks yang dikembangkan.

Pengembangan model TPS dalam penelitian ini didasarkan pada prinsip konstruktivisme dan pembelajaran kooperatif. Penambahan tahap orientasi berpikir pada awal pembelajaran bertujuan memberikan arahan kognitif awal agar siswa memahami konteks permasalahan sebelum memasuki tahap *think*, sejalan dengan konsep *advance organizer* dan *scaffolding* yang menekankan pentingnya aktivasi struktur kognitif awal (Ausubel, 1968;Vygotsky, 1978). Selain itu, penerapan pembagian peran (*task allocation*) pada tahap *pair* sebagai penyaji (*explainer*) dan penanya (*questioner*) didasarkan pada prinsip tanggung jawab individu dalam pembelajaran kooperatif untuk mencegah partisipasi pasif (*social loafing*) dan meningkatkan kualitas interaksi serta komunikasi matematis antarsiswa (Johnson & Johnson, 1999; Slavin, 2015). Melalui modifikasi ini, tanggung jawab individu dalam kelompok menjadi lebih jelas sehingga komunikasi matematis dapat berjalan secara merata. Efektivitas modifikasi sintaks tersebut akan semakin optimal jika didukung oleh media pembelajaran yang interaktif dan visual.

Pemanfaatan media pembelajaran yang interaktif dan visual semakin berkembang membuat pembelajaran bisa diintegrasikan dengan berbagai media digital yang tersedia di internet, kondisi ini bisa menjadi salah satu solusi untuk mendukung pengembangan model TPS yang efektif. Beberapa aplikasi yang bisa dimanfaatkan untuk pembelajaran adalah Aplikasi Canva dan *Wordwall* yang relatif mudah diakses dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Canva dapat membantu memvisualisasikan konsep dan permasalahan matematika yang bersifat abstrak, sehingga mendukung tahap orientasi berpikir dan *think*. Sementara itu, *Wordwall* menyediakan aktivitas interaktif berbasis permainan edukatif yang dapat dimanfaatkan untuk memperkuat diskusi dan komunikasi matematis pada tahap *pair* dan *share* (Wulandari & Sutama, 2025; Mumtazah et al., 2025). Beberapa studi memanfaatkan media digital berbasis visual dan interaktif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan suatu masalah secara matematis, pengintegrasian media digital dalam kegiatan belajar dapat memberikan kontribusi yang positif (Maulida et al., 2025; Mayadesti et al., 2025; Rullah et al., 2025). Integrasi kedua media ini bukan sekadar alat bantu, melainkan instrumen krusial untuk menciptakan ekosistem belajar yang komunikatif dan sistematis. Berdasarkan potensi teknologi tersebut, penelitian ini memfokuskan pada pengembangan model yang memiliki kebaruan dibandingkan studi sebelumnya.

Penelitian terdahulu mengenai *Think Pair Share* (TPS) umumnya berfokus pada efektivitas model konvensional dalam meningkatkan hasil belajar (Sihombing & Simanjorang, 2025) atau sebatas penggunaan media digital secara terpisah tanpa adanya modifikasi pada struktur sintaks (Maulida et al., 2025). Perbedaan mendasar penelitian ini terletak pada integrasi sistematis antara penambahan tahap orientasi berpikir, penerapan pembagian peran spesifik (*explainer* dan *questioner*) dalam diskusi berpasangan, serta penggunaan media Canva dan *Wordwall* sebagai satu kesatuan model pembelajaran. Strategi ini mengisi celah penelitian terkait minimnya model pembelajaran kooperatif di sekolah dasar yang mengombinasikan pengaturan peran diskusi secara terstruktur dengan dukungan ekosistem digital untuk mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah.

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengeksplorasi potensi integrasi media digital dalam struktur TPS yang mengutamakan orientasi kognitif dan pembagian peran guna meminimalkan hambatan partisipasi siswa. Tujuan utama studi ini adalah untuk mengembangkan model TPS berbantuan media digital yang layak dan dirancang secara sistematis untuk mendukung proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah. Melalui pengembangan ini, diharapkan dapat memberikan alternatif strategi pembelajaran bagi guru sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan melatih karakter komunikatif siswa di sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pemilihan model ini didasarkan pada prosedur pengembangan instruksional yang sistematis dan terukur untuk menghasilkan produk yang valid (Branch., 2009). Tahapan penelitian dimulai dengan analisis (*analysis*) terhadap kebutuhan media digital dan karakteristik kognitif siswa, dilanjutkan dengan desain (*design*) untuk menyusun sintaks modifikasi TPS dan rancangan media Canva *Wordwall*. Pada tahap pengembangan (*development*), dilakukan realisasi produk yang divalidasi oleh tim ahli pembelajaran, materi, serta praktisi pendidikan guna menjamin akurasi materi matematika dan relevansi pedagogis. Masukan ahli menjadi dasar revisi sebelum tahap implementasi (*implementation*), di mana

model diuji coba pada 39 siswa kelas V dengan desain *one-group pretest-posttest*. Tahap akhir adalah evaluasi (*evaluation*) untuk menganalisis efektivitas model secara komprehensif.

Instrumen utama dalam penelitian ini terdiri dari tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan lembar observasi karakter komunikatif. Tes pemecahan masalah disusun dalam bentuk soal uraian yang awalnya berjumlah 12 butir soal. Berdasarkan uji coba empiris, terdapat 9 butir soal yang dinyatakan valid (nomor 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12) dengan koefisien reliabilitas tinggi sebesar 0,9309, sedangkan soal nomor 1, 3, dan 5 dinyatakan gugur. Setiap butir soal yang valid dikembangkan berdasarkan indikator operasional yang eksplisit, meliputi: (1) Representasi masalah, yaitu kemampuan menyajikan data dalam bentuk simbol atau gambar; (2) Perencanaan strategi, yaitu kemampuan menentukan cara penyelesaian dan menyusun langkah-langkah logis; (3) Akurasi pelaksanaan, yaitu kemampuan melakukan operasi hitung secara tepat; dan (4) Verifikasi hasil, yaitu kemampuan memeriksa kembali kebenaran jawaban serta menjelaskan makna solusi dalam konteks masalah. Sementara itu, karakter komunikatif diukur menggunakan lembar observasi yang mencakup indikator kemampuan menyampaikan gagasan, efektivitas berbicara, kecenderungan berkolaborasi, dan keterbukaan diri.

Setiap indikator kemampuan pemecahan masalah matematis dinilai menggunakan rubrik analitik berbasis penilaian kinerja (Brookhart, 2013). dengan skor 3 untuk jawaban tepat dan lengkap, skor 2 untuk jawaban cukup tepat namun kurang lengkap, skor 1 untuk jawaban kurang tepat atau tidak sistematis, dan skor 0 untuk jawaban yang tidak sesuai atau tidak dijawab. Skor kemudian dijumlahkan dan dikonversi menjadi persentase. Sementara itu, karakter komunikatif diukur melalui lembar observasi dengan indikator menyampaikan gagasan, efektivitas berbicara, kolaborasi, dan keterbukaan diri menggunakan skala 0–3 (Johnson & Johnson, 2009) yaitu skor 3 jika siswa menunjukkan kemampuan komunikasi yang baik, seperti menyampaikan gagasan dengan cukup jelas, berpartisipasi aktif, dan terbuka terhadap pendapat teman, skor 2 jika cukup baik namun belum konsisten, skor 1 jika jarang berkomunikasi, dan skor 0 jika tidak menunjukkan perilaku komunikatif; skor yang diperoleh juga dijumlahkan dan dikonversi menjadi persentase.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggabungkan analisis deskriptif kuantitatif dan analisis inferensial untuk menjamin keakuratan hasil pengembangan model. Analisis deskriptif digunakan untuk mengukur kelayakan produk dengan mengonversi skor mentah menjadi persentase menggunakan rumus yang diadaptasi dari (Tegeh et al., 2014), yaitu:

$$P = \frac{\sum x}{\sum n} \text{ x } 100\%$$

Dengan keterangan: *P* adalah Persentase, $\sum x$ adalah Jumlah skor yang diperoleh, $\sum n$ adalah Skor maksimal. Hasil perhitungan tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria validitas sebagai berikut: 81%–100% (Sangat Valid), 61%–80% (Valid), 41%–60% (Cukup Valid), 21%–40% (Kurang Valid), dan 0%–20% (Tidak Valid). Berdasarkan kriteria tersebut, produk pengembangan dinyatakan layak untuk diimplementasikan apabila mencapai kategori minimal 'Valid' dengan persentase di atas 61%.

Analisis data inferensial dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian terkait peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan karakter komunikatif siswa. Pengujian hipotesis untuk variabel kemampuan pemecahan masalah menggunakan *Uji Wilcoxon Signed Rank Test* karena distribusi data tidak normal. Sementara itu, data karakter komunikatif yang bersifat ordinal dikonversi menjadi data interval menggunakan *Method of Successive Interval*

(MSI). Konversi tersebut dilakukan untuk memungkinkan analisis parametrik sehingga data selanjutnya dianalisis menggunakan *uji paired sample t-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kelemahan pada struktur model *Think Pair Share* (TPS) konvensional dan menentukan kebutuhan modifikasi yang diperlukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa model TPS standar memiliki celah pada tahap awal, di mana siswa seringkali langsung diminta berpikir mandiri tanpa adanya orientasi berpikir yang memadai untuk memahami konteks masalah. Selain itu, ditemukan bahwa interaksi pada tahap *pair* cenderung tidak efektif karena tidak adanya pembagian peran yang jelas, sehingga partisipasi siswa dalam diskusi menjadi tidak merata dan didominasi oleh individu tertentu saja.

Kebutuhan pengembangan model ini juga didasarkan pada minimnya dukungan media interaktif dalam sintaks TPS konvensional yang selama ini diterapkan. Pemanfaatan media digital dinilai krusial untuk menyediakan perancah (*scaffolding*) bagi siswa dalam memvisualisasikan persoalan matematika yang abstrak sebelum memasuki tahap diskusi. Oleh karena itu, peneliti menetapkan perlunya menyempurnakan struktur model melalui penambahan tahap orientasi berpikir, penerapan peran fungsional sebagai *explainer* dan *questioner*, serta integrasi media Canva dan *Wordwall*. Berdasarkan simpulan kebutuhan tersebut, langkah selanjutnya adalah merancang kerangka model dan komponen media secara sistematis pada tahap desain.

Tahap desain difokuskan pada penyusunan kerangka konseptual model dan prototipe media guna mengatasi hambatan kognitif serta ketimpangan partisipasi yang ditemukan pada model konvensional. Peneliti merancang modifikasi sintaks TPS yang mengintegrasikan fase orientasi berpikir sebagai stimulus awal, serta menetapkan pembagian peran spesifik sebagai *explainer* dan *questioner* pada fase *pair* guna membangun akuntabilitas individu. Selain perancangan langkah pembelajaran, dilakukan pula penyusunan *storyboard* pada aplikasi Canva untuk visualisasi masalah dan perancangan aktivitas kuis interaktif pada *Wordwall* untuk memfasilitasi komunikasi matematis siswa.

Rancangan modifikasi ini dilakukan dengan menyempurnakan elemen-elemen pada sintaks asli agar lebih selaras dengan kebutuhan siswa dalam memecahkan masalah matematika yang kompleks. Perincian mengenai perbandingan antara sintaks TPS konvensional dengan rancangan modifikasi model yang dikembangkan dalam penelitian ini disajikan secara eksplisit pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Sintaks TPS Konvensional dan Modifikasi Model TPS Digital

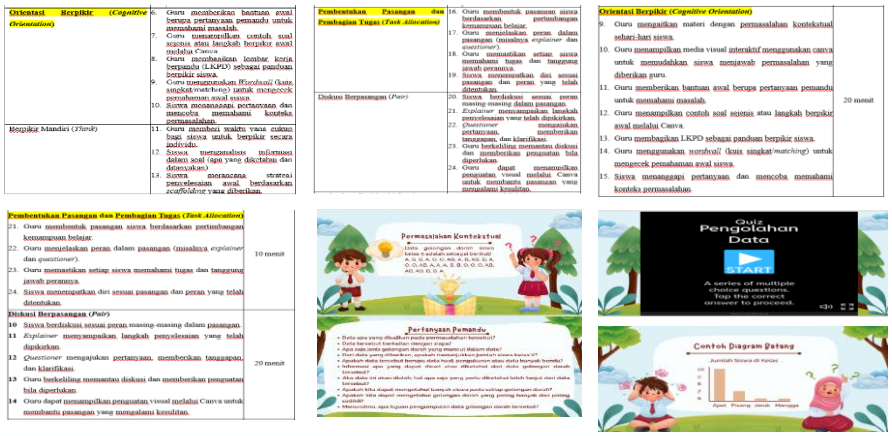
Tahap TPS Konvensional	Keterbatasan (Empiris)	Modifikasi Model TPS Digital	Fungsi Pengembangan
-	Siswa kesulitan memahami konteks masalah di awal.	Orientasi Berpikir (Canva dan *Wordwall*)	Memberikan *scaffolding* visual untuk memahami soal.
Think	Siswa mengalami hambatan kognitif.	*Think* (Canva)	Menyediakan panduan berpikir terarah melalui media digital.
Pair	Diskusi didominasi siswa tertentu (*social loafing*).	*Pair* (Pembagian Peran)	Menjamin partisipasi melalui peran *Explainer* dan *Questioner*.

Share	Komunikasi cenderung searah dan kurang aktif.	*Share*	Memperkuat presentasi dengan dukungan media interaktif.
-	Umpan balik lambat dan evaluasi kurang bervariasi.	Evaluasi & Refleksi (*Wordwall*)	Memberikan umpan balik instan atas proses pemecahan masalah.

Berdasarkan rincian pada Tabel 1, pengembangan model difokuskan untuk mengintervensi titik lemah pada sintaks konvensional melalui integrasi teknologi dan pengaturan peran. Penambahan tahap orientasi berpikir menggunakan Canva bertujuan untuk mengatasi hambatan kognitif awal siswa yang sering ditemukan saat menghadapi soal matematika yang abstrak tanpa stimulus visual. Selain itu, penerapan pembagian peran sebagai *explainer* dan *questioner*

Pada tahap *pair* dirancang sebagai solusi atas fakta empiris mengenai dominasi siswa tertentu dalam diskusi kelompok, sehingga akuntabilitas individu dalam setiap pasangan dapat terjaga secara konsisten. Melalui penyelarasan antara keterbatasan empiris dan fungsi pengembangan ini, model yang dirancang diharapkan mampu menyediakan lingkungan belajar yang lebih partisipatif dan terukur bagi siswa. Rencana modifikasi yang telah dipetakan tersebut selanjutnya diwujudkan ke dalam bentuk produk final pada tahap pengembangan (*development*).

Tahap pengembangan difokuskan pada realisasi sintaks pembelajaran dan media digital menjadi produk final yang siap divalidasi serta digunakan. Pada fase ini, peneliti mewujudkan rancangan sintaks modifikasi ke dalam bentuk Draf Model Pembelajaran dan Modul Ajar yang memuat panduan tahap orientasi berpikir serta pembagian peran (*task allocation*). Secara bersamaan, media digital Canva dan *Wordwall* diproduksi sebagai instrumen pendukung kognitif yang terintegrasi langsung ke dalam setiap tahapan sintaks tersebut. Representasi visual dari produk pengembangan tersebut disajikan secara ringkas guna memberikan gambaran mengenai keterkaitan antara langkah pembelajaran dengan media digital yang dikembangkan. Wujud pengembangan model dan media digital ini secara visual ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Realisasi Sintaks Model dan Media Digital (Canva-Wordwall)

Gambar 1 merepresentasikan cuplikan produk yang dirancang untuk menjamin keterlaksanaan model TPS digital secara sistematis di lapangan melalui dukungan visual dan struktural. Pada cuplikan draf model dan modul, diperlihatkan operasionalisasi tahap orientasi kognitif dan instruksi pembagian peran, sementara pada media digital ditampilkan visualisasi masalah yang telah disesuaikan dengan indikator pemecahan masalah. Meskipun hanya ditampilkan secara

parsial, bukti visual ini menunjukkan bahwa setiap komponen pengembangan memiliki fungsi pedagogis yang saling mendukung dalam proses pembelajaran.

Seluruh komponen produk yang telah direalisasikan tersebut kemudian melalui tahap pengujian kualitas guna menjamin kelayakan teoretisnya sebelum digunakan di lapangan. Validasi kelayakan model dan perangkat dilakukan oleh tim pakar yang terdiri dari ahli pembelajaran, ahli materi, dan praktisi pendidikan yang memiliki kepakaran relevan. Merujuk pada kriteria validitas yang diadaptasi dari (Tegeh et al., 2014) hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh komponen berada pada kategori sangat valid, sebagaimana dirinci secara eksplisit pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rekap Hasil Validasi Kelayakan Model Pembelajaran TPS

Komponen yang Dinilai	Ahli Pembelajaran	Ahli Materi	Praktisi	Rata-rata	Kategori
Draft Hasil Pengembangan Model	89,00%	84,00%	-	86,50%	Sangat valid
Draft Kelayakan Rancangan Model	93,04%	83,47%	-	88,25%	Sangat valid
Modul Ajar	84,21%	82,10%	83,15%	83,15%	Sangat valid
Bahan Ajar	91,85%	86,67%	85,92%	88,14%	Sangat valid
Media Pembelajaran	93,33%	86,67%	87,78%	89,26%	Sangat valid
LKPD	90,90%	89,09%	87,27%	89,08%	Sangat valid
Instrumen Pemecahan Masalah Matematis	93,33%	81,67%	83,33%	86,11%	Sangat valid
Instrumen Karakter Komunikatif	88,33%	85,00%	83,33%	85,56%	Sangat valid

Capaian skor pada seluruh komponen tabel 2 tersebut memberikan indikasi awal bahwa model TPS berbantuan media digital ini telah memenuhi standar kelayakan secara teoretis dan pedagogis. Persentase tertinggi pada aspek rancangan model 89,26% mencerminkan bahwa modifikasi sintaks yang diusulkan dinilai selaras dengan kebutuhan instruksional untuk meningkatkan partisipasi siswa. Berdasarkan jaminan kelayakan dari para pakar tersebut, peneliti kemudian melangkah ke tahap implementasi (*implementation*) untuk menerapkan model secara nyata di lapangan guna mengamati keterlaksanaan sintaks dan mengumpulkan data hasil belajar siswa.

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba produk secara bertahap untuk menelaah keterlaksanaan sintaks model TPS berbantuan media digital dalam pembelajaran matematika. Kegiatan ini diawali dengan uji coba terbatas terhadap 10 siswa untuk mengidentifikasi kendala teknis awal, seperti penyederhanaan instruksi pembelajaran, penegasan peran siswa dalam diskusi, serta penyesuaian alokasi waktu pada setiap tahap pembelajaran. Temuan pada tahap ini menjadi dasar dilakukannya revisi lanjutan agar proses pembelajaran lebih efektif. Setelah penyempurnaan dilakukan, peneliti kemudian melaksanakan uji coba luas untuk mengukur dampak model pada skala yang lebih besar.

Pelaksanaan uji coba luas melibatkan 39 siswa kelas V SD yang bertujuan untuk menguji efektivitas model secara menyeluruh melalui desain *one-group pretest–posttest*. Selama enam sesi pertemuan, model diimplementasikan sesuai dengan sintaks pengembangan di mana penggunaan media Canva dan *Wordwall* pada tahap orientasi dan *think* membantu siswa dalam memvisualisasikan persoalan matematika. Selain itu, penerapan *task allocation* pada tahap *pair* secara empiris menunjukkan adanya kecenderungan pemerataan keterlibatan siswa dalam diskusi, serta aktivitas *Wordwall* memfasilitasi siswa untuk lebih aktif mengomunikasikan hasil pemikirannya. Implementasi yang dilakukan secara sistematis ini

menunjukkan bahwa integrasi antara modifikasi sintaks dan media digital berpotensi menciptakan proses pembelajaran yang lebih partisipatif. Seluruh data aktivitas dan hasil belajar yang dihimpun selama uji coba luas ini selanjutnya dianalisis lebih lanjut pada tahap evaluasi guna menentukan signifikansi peningkatannya secara statistik.

Tahap evaluasi merupakan fase penilaian menyeluruh untuk mengukur efektivitas model TPS berbantuan media digital terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan karakter komunikatif siswa. Analisis pada tahap ini dilakukan melalui pengujian hipotesis menggunakan teknik statistik yang disesuaikan dengan karakteristik sebaran data hasil uji coba luas. Langkah awal evaluasi dimulai dengan melakukan uji normalitas untuk menentukan apakah data akan dianalisis menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik, sebagaimana disajikan secara eksplisit pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Output Uji Normalitas Pre test dan Post test

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Test	.125	39	.130	.959	39	.160
Post Test	.191	39	.001	.893	39	.001

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk, diperoleh nilai signifikansi data *pretest* sebesar 0,160 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, sedangkan data *posttest* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test. Output* dari uji *Wilcoxon Signed Rank Test* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Output Test Statistics Uji Wilcoxon Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Test Statistics[a]

	Post Test - Pre Test
Z	-5.362[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Output pengujian *Wilcoxon Signed Rank Test* memperlihatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) 0,000 atau $p < 0,001$. Nilai tersebut lebih rendah dari taraf signifikansi 0,05, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan yang sangat signifikan pada kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah matematis pra dan pasca diimplementasikannya model TPS berbantuan Canva dan *Wordwall.*

Selain itu, nilai statistik Z sebesar −5,362 menunjukkan bahwa perbedaan antara skor pengukuran awal dan pengukuran akhir pembelajaran memiliki kekuatan yang tinggi, dengan arah perbedaan yang mengindikasikan skor pengukuran akhir lebih besar dibandingkan skor pengukuran awal. Temuan ini memperkuat bukti bahwa model pembelajaran TPS berbantuan Canva dan *Wordwall* efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematis. Untuk menelaah arah serta kecenderungan perubahan yang terjadi, hasil uji *Wilcoxon* selanjutnya dianalisis melalui tabel *Ranks* yang tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Ranks Uji Wilcoxon Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post Test - Pre Test	Negative Ranks	2[a]	3.00	6.00
	Positive Ranks	37[b]	20.92	774.00

	Ties	0[c]
	Total	39

Hasil tabel *Ranks* menunjukkan bahwa 37 dari 39 siswa mengalami peningkatan nilai, sedangkan 2 siswa lainnya mendapati penurunan nilai, dan tidak terdapat siswa dengan nilai yang tetap. Dominasi *positive ranks* dengan jumlah dan nilai *sum of ranks* yang jauh lebih besar dibandingkan *negative ranks* menunjukkan bahwa peningkatan terjadi pada sebagian besar siswa. Uji efektivitas dilakukan untuk mengkaji peningkatan karakter komunikatif siswa setelah penerapan model pembelajaran TPS berbantuan Canva dan *Wordwall*. Proses analisis data diawali dengan uji normalitas sebagai dasar penentuan teknik analisa statistic. *Output* uji normalitas tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Output Uji Normalitas Data Sebelum dan Sesudah Observasi

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreObs	.179	39	.003	.956	39	.133
PostObs	.104	39	.200*	.961	39	.196

Analisa *output* uji normalitas dengan metode Shapiro–Wilk, nilai signifikansi sebelum observasi 0,133 ($p > 0,05$) dan setelah observasi sebesar 0,196 ($p > 0,05$). Nilai tersebut memperlihatkan bahwa data yang dihitung berdistribusi normal. Maka, analisis perbedaan karakter komunikatif siswa pra dan pasca perlakuan dilaksanakan menggunakan uji t berpasangan. *Output* pengujian tersebut disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Output Uji Paired Sample T-Test Karakter Komunikatif

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PreObs	32.9397	39	5.36081	.85842
	PostObs	43.3885	39	5.21506	.83508

Output uji *paired sample t-test* memperlihatkan rata-rata skor karakter komunikatif siswa sebelum perlakuan sebesar 32,94, sedangkan rata-rata skor setelah perlakuan sebesar 43,39. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan skor karakter komunikatif siswa setelah diterapkan model pembelajaran TPS berbantuan Canva dan *Wordwall*. Untuk memastikan bahwa peningkatan skor karakter komunikatif tersebut bersifat signifikan secara statistik, dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji *paired sample t-test* tersaji pada kolom Tabel 9.

Tabel 9. Output Uji Paiird Sample T-Test Karakter Komunikatif

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PreObs - PostObs	-10.44872	1.18311	.18945	-10.83224	-10.06520	-55.153	38	.000

Hasil analisis menggunakan uji t berpasangan memperlihatkan nilai t sebesar −55,153 sementara derajat kebebasan (df) 38 dan nilai signifikansi Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 atau $p < 0,001$. Nilai signifikansi tersebut lebih rendah daripada taraf signifikansi 0,05, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Dengan demikian, terdapat

kesenjangan yang sangat berarti pada karakter komunikatif siswa pra dan pasca penerapan model pembelajaran TPS berbantuan Canva dan *Wordwall.*

Selisih rata-rata skor karakter komunikatif sebesar 10,45 dengan interval kepercayaan 95% pada rentang −10,83 hingga −10,07 menunjukkan bahwa peningkatan karakter komunikatif siswa berlangsung secara konsisten dan bermakna secara statistik. Temuan ini memperkuat bukti bahwa penerapan model TPS berbantuan Canva dan *Wordwall* efektif dalam meningkatkan karakter komunikatif siswa.

Untuk melihat besarnya pengaruh implementasi model TPS berbantuan media digital, analisis hasil penelitian tidak hanya didasarkan pada signifikansi statistik, tetapi juga pada perubahan nilai rata-rata (selisih mean) serta proporsi siswa yang mengalami peningkatan skor. Pendekatan ini digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih kontekstual mengenai dampak penerapan model pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan karakter komunikatif siswa. Hasil perbandingan proporsi dan rata-rata peningkatan siswa disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perbandingan Proporsi dan Rata-rata Peningkatan Siswa

Aspek yang Dianalisis	Uji Statistik	Indikator Kuantitatif	Hasil Utama
Kemampuan pemecahan masalah matematis	Wilcoxon Signed Rank Test	Proporsi perubahan skor	37 dari 39 siswa (94,9%) mengalami peningkatan; 2 siswa (5,1%) mengalami penurunan
Karakter komunikatif	Paired Sample t-test	Rata-rata skor (mean)	Mean meningkat dari 32,94 menjadi 43,39 (mean = 10,45)

Berdasarkan Tabel 10, implementasi model TPS berbantuan media digital menunjukkan pengaruh positif pada kedua aspek yang dianalisis. Pada kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah matematis, hasil pengujian Wilcoxon menunjukkan bahwa 94,9% siswa mengalami peningkatan skor, yang menandakan bahwa pengaruh model pembelajaran terjadi secara konsisten pada sebagian besar siswa. Fenomena ini divalidasi oleh hasil pengujian Wilcoxon yang memperlihatkan kesenjangan yang berarti antara skor *pre test* dan *post test* (Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000; $p < 0,05$).

Pada aspek karakter komunikatif, rata-rata skor siswa meningkat secara nyata dari 32,94 sebelum perlakuan menjadi 43,39 setelah perlakuan, dengan selisih rata-rata sebesar 10,45. *Output* dari uji t berpasangan memperlihatkan kesenjangan yang signifikan ($t = −55,153$; $df = 38$; Sig. (2-tailed) = 0,000), yang menandakan impelementasi model pembelajaran memberikan pengaruh positif bagi pengembangan karakter komunikatif siswa.

Pembahasan

Pengembangan model pembelajaran Think Pair Share (TPS) berbantuan media digital dalam studi ini merupakan upaya pengembangan struktur instruksional untuk meminimalkan hambatan kognitif dan ketimpangan partisipasi siswa. Modifikasi sintaks melalui penambahan tahap orientasi kognitif dan pembagian peran fungsional dirancang untuk memfasilitasi pelaksanaan diskusi dengan dukungan representasi visual dan pembagian peran dalam kegiatan berpasangan. Keberhasilan ini memperkuat temuan bahwa integrasi media interaktif dalam pembelajaran kooperatif berperan signifikan dalam meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan kolaborasi, serta interaksi sosial siswa secara bermakna (Rama et al., 2024; Aini et al., 2025). Keberhasilan model kooperatif di era digital sangat bergantung pada kemampuan

sintaks dalam memadukan bantuan teknologi tanpa mengeliminasi esensi interaksi sosial antar-siswa. Struktur yang selaras ini diharapkan mampu menjadi fondasi bagi kesiapan kognitif siswa, terutama saat diberikan stimulus visual di awal pembelajaran.

Pada awal pembelajaran penambahan tahap orientasi berpikir sebelum fase *think* secara empiris menunjukkan kemampuan dalam menjembatani pemahaman siswa saat menghadapi persoalan matematika yang kompleks. Peneliti menemukan fakta di lapangan bahwa saat menggunakan model konvensional, siswa sering terdiam lama karena bingung memulai dan memahami soal matematika namun dengan bantuan orientasi yang sistematis, siswa mulai berani melakukan eksplorasi ide karena terbantu pemetaan masalah yang disajikan guru. Secara teoretis, kegiatan aktivasi awal ini dapat meningkatkan kesiapan dan keterlibatan belajar siswa (Akmali & Kusaeri, 2024) serta selaras dengan prinsip pembelajaran bermakna yang menekankan keterkaitan pengetahuan baru yang dikonstruksikan berdasarkan skema kognitif yang telah terbentuk sebelumnya serta selaras dengan prinsip pembelajaran bermakna yang menekankan keterkaitan pengetahuan baru yang dikonstruksikan berdasarkan skema kognitif yang telah terbentuk sebelumnya (Ausubel, 1968). Tahap orientasi ini berperan sebagai fase krusial *scaffolding* yang menentukan keberhasilan transformasi informasi abstrak menjadi pemahaman konseptual yang lebih operasional sebelum siswa memasuki tahap berpikir mandiri. Kesiapan kognitif yang telah terbangun tersebut selanjutnya diperkuat pada tahap *think* melalui penggunaan media digital untuk mengelola beban kognitif siswa.

Penggunaan media Canva pada tahap *think* diduga berperan dalam membantu mengurangi beban kognitif siswa melalui penyajian representasi multimodal, khususnya pada materi Statistika (pengolahan data). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pada materi penyajian data, siswa sering mengalami kesulitan membedakan antara variabel dan frekuensi jika hanya melihat teks soal cerita yang monoton, namun melalui Canva, data tersebut disajikan dalam bentuk infografis dengan kode warna kontras dan ikon visual yang memperjelas kategori data. Representasi visual dan multimodal dalam konteks matematika dapat membantu menurunkan beban kognitif sekaligus meningkatkan keterampilan pemecahan masalah melalui integrasi elemen visual dan interaktif (Ruamba et al., 2025). Selanjutnya, media digital interaktif berbasis Canva yang dikembangkan untuk pembelajaran matematika di sekolah dasar terbukti meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penyajian visual yang sistematis dan menarik (Musthofiah et al., 2026) Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas tahap *think* kini tidak lagi hanya bergantung pada kemampuan individu siswa, melainkan pada kualitas perancah (*scaffolding*) digital yang mampu menyederhanakan alur berpikir secara logis. Alur berpikir yang sudah terorganisir ini kemudian memerlukan ruang kolaborasi yang adil untuk mengembangkan karakter komunikatif siswa. Guna memfasilitasi kebutuhan tersebut, penguatan substansial dalam penelitian ini diwujudkan pada tahap *pair* melalui penerapan pembagian peran eksplisit sebagai penyaji (*explainer*) dan penanya (*questioner*)**.**

Penguatan substansial dalam penelitian ini ditemukan pada tahap *pair* melalui penerapan pembagian peran eksplisit sebagai penyaji dan penanya guna mendorong partisipasi yang inklusif. Selama observasi, peneliti melihat perubahan perilaku yang mencolok pada siswa yang biasanya pasif dan hanya menyalin jawaban teman mereka terdorong untuk aktif berbicara karena memegang tanggung jawab fungsional untuk menjelaskan ide kepada pasangannya**.** Struktur peran yang jelas mendorong pemerataan partisipasi dan dapat meningkatkan komunikasi serta interaksi antar siswa dalam kelompok belajar, karena pembelajaran kooperatif memotivasi siswa untuk belajar kolaborasi secara aktif dalam menuntaskan tantangan yang diberikan guru bersama (Acharya, 2023). Fenomena ini konsisten dengan hasil studi nasional yang menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif mampu menumbuhkan keterlibatan

belajar siswa secara aktif melalui kolaborasi dan interaksi kelompok yang terstruktur (Hasanah & Himami, 2021). Penerapan model TPS berbantuan media visual mampu mendukung keterlaksanaan diskusi berpasangan secara lebih terarah serta memperoleh respon positif dari siswa dalam proses pembelajaran (Nurpauzi, Wikanengsih, & Rostikawati, 2020). Secara intelektual, hal ini mengindikasikan bahwa karakter komunikatif dapat dikembangkan melalui regulasi peran yang mendorong terjadinya akuntabilitas individu dalam diskusi kelompok**.** Setelah partisipasi merata tercapai dalam diskusi kecil, proses penguatan argumen dan validasi hasil dilanjutkan melalui pemanfaatan media interaktif saat presentasi kelas. Upaya validasi ide secara kolektif ini dipertegas pada tahap *share*, di mana integrasi platform *Wordwall* tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi.

Pada tahap *share*, integrasi platform *Wordwall* tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai sarana penguatan argumentasi matematis dan refleksi kritis siswa. Fakta empiris di kelas memperlihatkan suasana menjadi dinamis ketika siswa menggunakan fitur umpan balik langsung (*instant feedback*) pada *Wordwall*, yang memicu mereka untuk segera memberikan justifikasi logis atau memperbaiki kesalahan penalaran saat presentasi berlangsung. Argumentasi dalam pembelajaran matematika mencakup proses penalaran, pemberian justifikasi, serta penyusunan bukti secara logis yang mendukung terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih mendalam (Sukirwan & Muhtadi, 2022). Selain itu, evaluasi berbantuan *Wordwall* mendukung pelaksanaan asesmen formatif melalui penyediaan soal interaktif dan umpan balik langsung, sehingga membantu guru memantau pemahaman siswa sekaligus meningkatkan motivasi belajar mereka (Sitompul & Yosterpani, 2025). Hal ini mengindikasikan bahwa integrasi teknologi digital telah menggeser paradigma evaluasi dari sekadar "penilaian akhir" menjadi "proses dialogis" yang memperkaya pengalaman belajar siswa. Transformasi kualitas proses yang sistematis ini akhirnya berkorelasi positif dengan efektivitas hasil belajar yang terukur secara statistik.

Secara keseluruhan, signifikansi statistik yang ditemukan dalam penelitian ini mengonfirmasi bahwa model yang dikembangkan memiliki kualitas yang komprehensif baik dari aspek kognitif maupun sosial. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan karakter komunikatif menunjukkan bahwa siswa mengalami perubahan pola berpikir menjadi lebih sistematis dalam memproses informasi. Keberhasilan ini memperkuat temuan bahwa integrasi media interaktif dalam pembelajaran kooperatif berperan penting dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi, kemandirian belajar, serta interaksi sosial siswa secara bermakna (Rama et al., 2024; Siregar et al., 2024). Sebagai kontribusi intelektual, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi sintaks kooperatif dengan media digital dapat mendukung pengembangan pembelajaran matematika yang lebih humanis dan berbasis teknologi. Secara substantif, temuan ini menunjukkan bahwa model TPS berbantuan media digital berada pada kategori efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter komunikatif siswa sekolah dasar.

KESIMPULAN

Studi ini menghasilkan model TPS berbantuan media digital dengan pengembangan sintaks berupa penambahan tahap orientasi berpikir pada awal pembelajaran serta penerapan pembagian peran (*task allocation*) dalam diskusi berpasangan. Pengembangan sintaks tersebut dirancang untuk memperkuat arahan kognitif awal, menjamin pemerataan partisipasi siswa, dan mendukung proses komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Hasil penilaian yang melibatkan validator akademik dan lapangan mengindikasikan model

pembelajaran TPS berbantuan media digital yang dirancang untuk dilakukan pengembangan berada pada kategori sangat valid dan dinyatakan layak untuk digunakan. Uji coba yang dilakukan memperlihatkan bahwa sintaks model dapat diterapkan secara konsisten selama proses pembelajaran, didukung oleh perangkat pembelajaran dan media teknologi digital yang dirancang sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan siswa SD. Berdasarkan hasil uji efektivitas, penerapan model pembelajaran TPS berbantuan media digital menunjukkan kemampuan dalam meningkatkan pemecahan suatu masalah matematis serta karakter komunikatif siswa. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya memenuhi kelayakan secara konseptual dan teknis, tetapi juga memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas kegiatan belajar matematika di sekolah. Dengan demikian, model pembelajaran *Think Pair Share* berbantuan media digital yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran matematika inovatif di sekolah dasar. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan model ini pada materi matematika yang berbeda atau subjek penelitian yang lebih luas untuk memperoleh gambaran efektivitas model secara lebih komprehensif. Melalui pengembangan berkelanjutan, model ini diharapkan dapat berkontribusi secara lebih luas dalam mendukung transformasi pendidikan digital di tingkat sekolah dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada para guru dari SDN Karangraharja 01, SDN Setiamekar 02, dan SDS IT An Najma atas partisipasi serta kesediaannya memberikan data studi pendahuluan yang mendukung pelaksanaan penelitian ini. Penulis memberikan banyak apresiasi kepada pihak sekolah yang telah memberikan persetujuan serta dukungan selama proses pengumpulan data. Selain itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada para dosen dan rekan sejawat yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan instrumen penelitian serta analisis data, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Penelitian dan penulisan artikel ini dilakukan tanpa dukungan pendanaan dari lembaga mana pun dan sepenuhnya dibiayai secara mandiri. Apabila di kemudian hari terdapat dukungan pendanaan atau sponsor publikasi, hal tersebut akan dinyatakan secara terbuka sesuai dengan kebijakan jurnal yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

Acharya, N. H. (2023). Overview of cooperative learning strategies in mathematics teaching and learning. *Innovative Research Journal, 2*(1), 87–95. https://doi.org/10.3126/irj.v3i2.61802

Aini, A. I., Shaf, A. K., Husnulloh, A. I., Huda, A. N., Putri, D., & Saefullah, A. S. (2025). Peningkatan semangat belajar fikih melalui cooperative learning dan media interaktif increasing the spirit of learning islamic jurisprudence through cooperative learning and interactive media. *EduGrows: Education and Learning Review 1*(1). https://doi.org/10.69836/edugrows.v1i1.5

Akmali, I. R., & Kusaeri. (2024). Mengintegrasikan scaffolding dalam cooperative learning: Meningkatkan interaksi dan pemahaman siswa. *Jurnal Basicedu, 8*(3), 2457–2465. https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i3.7997

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science Business Media. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Brookhart, S. M. (2013). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*.

ASCD.

Galagar, A. D., Jr., & Escandallo, J. C. (2026). The interplay between instructional scaffolding and problem-solving skills as mediated by task enjoyment among teacher education students. *International Journal of Multidisciplinary Educational Research and Innovation 04*(02), 423–441. http://www.ijmeri.com

Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning : Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education, 41*(3). Article 3. https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3

Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model pembelajaran kooperatif dalam menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, *1*(1), 1–13. https://jurnal.stituwjombang.ac.id/index.php/irsyaduna

Hasibuan, E. K., & Dewi, I. (2024). The relation between mathematics philosophy and culture-based learning model. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, *8*(1), 135–143. https://doi.org/10.31331/ medivesveteran .v8i1. 2982

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher, 38*(5), 365–379. doi: 10.3102/0013189X09339057

Latifah, S. S., & Luritawaty, I. P. (2020). Think pair share sebagai model pembelajaran kooperatif untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(1), 35–46. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.641

Luan, H., & Tsai, C.-C. (2021). A review of using machine learning approaches for precision education. *Educational Technology & Society*, *24*(1), 250–266. https://www.jstor.org/stable/26977871

Maulida, N. K., Suprayitno, I. J., & Mawarsari, V. D. (2025). *Inovasi pembelajaran digital:* Pengaruh media interaktif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Journal Genta Mulia, *15*(2), 91–98. Open Access: https://ejournal.uncm.ac.id/index.php/gm

Mayadesti, P., & Yeliza, M. (2025). Interactive digital math media For enhancing elementary students learning outcimes. *Jurnal Cakrawala Pendas*. *11*(4), 949–963. http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v11i4.15701

Mumtazah, S., Syam, S. S., & Alwi, N. A. (2025). Penggunaan WordWall sebagai game edukasi untuk meningkatkan keterampilan abad 21 di sekolah dasar. *Dinamika Pembelajaran: Jurnal Pendidikan dan Bahasa, 2*(3), 159–169. https://doi.org/10.62383/dilan.v2i3.1905

Musthofiah, A., Wardana, M. Y. S., & Sulianto, J. (2026). Pengembangan media digital interaktif berbasis Canva pada pembelajaran matematika materi bangun datar kelas IV SD. Elementary: *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar, 6*(1), 117–127. https://doi.org/10.51878/educational.v6i1.9026

Nurpauzi, I. A., Wikanengsih., & Rostikawati, Y. (2020). Pembelajaran menulis teks negosisasi pada Siswa MA Kelas X dengan menggunakan metode think pair share (TPS) dengan berbantuan media poster. *Semantik,* 3, 541–548. https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/parole/article/view/5182

Rama., Hanifah, N., & Nugraha, R. G. (2024). Penerapan Model Cooperative Learning Berbantuan Media Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Kerjasama Siswa Kelas *IV*. *07*(01), 2308–2315. https://doi.org/10.31004/joe.v7i1.6511

Ruamba, M. Y., Sukestiyarno, Y. L., Rochmad, R., Sri, T., & Asih, N. (2025). Cognitive load and problem solving skills. *International Journal of Advanced and Applied Sciences, 12*(4), 164–172. http://www.science-gate.com/IJAAS.html

Rullah, N., Fitrianti, Y., & Efriani, A. (2025). Penerapan media Wordwall terhadap minat literasi dan motivasi belajar siswa SMP pada materi himpunan. *Jurnal Jendela Matematika, 3*(02), 111–119. https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJM

Sihombing, K. M., & Simanjorang, M. M. (2025). The effect of think pair share cooperative learning model on students' mathematical communication ability. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM), 11*(2), 223–237. https://doi.org/10.33474/jpm.v11i2.24323

Simamora, A. B., Panjaitan, M. B., Manalu, A., Siagian, A. F., Simanjuntak, T. A., Silitonga, I. D. B., Siahaan, A. L., Manihuruk, L. M. E., Silaban, W., & Sibarani, I. (2024). *Model pembelajaran kooperatif*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

Simanjuntak, T., & Simamora, M.I. (2022). Studi literatur pengaruh model pembelajaran think pair share terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Omega: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika,* 1(3), 61–72. https://ejurnal.univamedan.ac.id/index.php/jkpm

Siregar, A. S., Marlina, & Ritonga, P. (2024). Implementation of cooperative learning model to improve student learning outcomes in islamic education learning at SD Negeri 19 Perkebunan Perlabian. *Journal of Indonesian Primary School, 1*(3). https://doi.org/10.62945/jips.v1i3.351

Sitompul, D. S. J., & Yosterpani. (2025). Pengembangan asesmen formatif berbasis Wordwall pada materi perkalian kelas IIIB SDN 66 Kecamatan Pontianak Kota. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, 4*(2), 10266–10271. https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3521

Slavin, R. E. (2015). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Allyn & Bacon.

Sukirwan, & Muhtadi, D. (2022). Studi literatur reviu: Dinamika penalaran dan argumentasi dalam pembelajaran matematika. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME), 4*(2), 234–247. https://doi.org/10.37058/jarme.v4i2.4344

Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Graha Ilmu.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wulandari, H. T., & Sutama. (2025). Development of interactive learning media based on Canva for education to improve digital literacy skills in solar system material IPAS project. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial, 35*(1), 139–151. https://doi.org/10.23917/jpis.v35i1.10797.