

# Efektivitas Model Pembelajaran TAI Berbantuan Aplikasi “Segi Empat” terhadap Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gender

Abdul Hikam<sup>1</sup>, Santika Lya Diah Pramesti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>UIN K.H. Abdurrahman Wahid, Pekalongan, Indonesia

email: <sup>1</sup>[abdul.hikam@mhs.uingusdur.ac.id](mailto:abdul.hikam@mhs.uingusdur.ac.id), <sup>2</sup>[Santikalyadiahpramesti@uingusdur.ac.id](mailto:Santikalyadiahpramesti@uingusdur.ac.id)

## Article Info

### Article history:

Received Apr 30, 2026

Revised June 6, 2026

Accepted June 12, 2026

### Keywords:

Team Assisted Individualization, Quadrilateral Plane Application, Mathematical Problem Solving, Gender, Quadrilaterals.

## ABSTRACT

This study aimed to assess how effective the Team Assisted Individualization (TAI) cooperative learning model was when supported by a quadrilateral geometry application in boosting the mathematical problem-solving abilities of seventh-grade students, while also exploring whether gender played a role in learning outcomes. A pra-experimental approach with a one-group pretest-posttest design was adopted, with 30 students chosen as participants through purposive sampling. To measure problem-solving ability, a test instrument was developed based on Polya's problem-solving indicators. The analysis involved a paired-samples t-test to evaluate ability improvement and an independent-samples t-test to detect any gender-based differences. Results showed that applying the TAI model alongside the quadrilateral geometry application led to a significant boost in students' mathematical problem-solving competence, as evidenced by higher posttest scores relative to pretest scores and a high N-Gain value. Regarding gender, no significant distinction was observed between male and female students regarding their academic achievement though female students demonstrated a marginally greater average gain. These findings suggest that the TAI cooperative learning model, when combined with interactive digital tools, offers an effective and inclusive pathway for teaching mathematics at the junior high school level.

## ABSTRAK

Penelitian ini dirancang untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization (TAI)* berbantuan aplikasi geometri segiempat dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII, serta mengkaji perbedaannya berdasarkan jenis kelamin. Metode yang dipakai adalah pra-eksperimental dengan desain *one-group pretest-posttest*, melibatkan 30 siswa yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang dibentuk merujuk pada acuan pemecahan masalah Polya. Analisis data menggunakan uji *t* sampel berpasangan untuk mengukur peningkatan kemampuan siswa, serta uji *t sampel independen* untuk mengetahui perbedaan sesuai jenis kelamin. Hasil penelitian menunjukkan adanya penerapan model *TAI* berbantuan aplikasi geometri segiempat secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Peningkatan ini tercermin dari kenaikan nilai posttest dibandingkan pretest dan didukung oleh kategori N-Gain yang tinggi. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan dalam hal hasil belajar, meskipun siswa perempuan menunjukkan rata-rata peningkatan yang sedikit lebih tinggi. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif *TAI* yang diintegrasikan dengan media digital interaktif dapat dipandang sebagai pendekatan pembelajaran matematika yang efektif dan inklusif bagi siswa sekolah menengah pertama.

### How to Cite:

Hikam, A., & Pramesti, S. L. D. (2026). Efektivitas model pembelajaran TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat” terhadap pemecahan masalah matematis ditinjau dari gender. *AB-JME: Al-Bahjah Journal of Mathematics Education*, 4(1), 35-54. <https://doi.org/10.61553/abjme.v4i1.1039>

## PENDAHULUAN

Matematika memegang posisi penting dalam pendidikan karena memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis siswa (Yolanda et al., 2025). Dalam pembelajaran matematika, kecakapan memecahkan masalah dipandang sebagai kompetensi utama yang wajib dikuasai oleh setiap siswa, sesuai dengan standar proses pembelajaran matematika nasional di Indonesia (Sriwahyuni & Maryati, 2022). Pemecahan masalah dimaknai sebagai serangkaian upaya untuk menemukan jawaban atas suatu persoalan yang tidak dapat diselesaikan secara langsung, yang meliputi empat langkah utama: memahami masalah, menyusun strategi penyelesaian, menjalankan rencana tersebut, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh (Ulya, 2016). Kemampuan ini dinilai sangat krusial karena menjadi pondasi bagi siswa dalam menghadapi berbagai tantangan matematis yang semakin kompleks (Safari & Nurhida, 2024).

Kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran abad ke-21 tidak hanya berkaitan dengan keterampilan menyelesaikan soal, tetapi juga mencerminkan kemampuan siswa dalam mengolah informasi, menalar hubungan antarunsur, mengembangkan alternatif strategi, serta membuat keputusan berdasarkan bukti matematis (English, 2023; Szabo et al., 2020). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang agar tidak hanya berorientasi pada hafalan rumus dan latihan prosedural, tetapi juga mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi masalah, berdiskusi, menggunakan representasi visual, serta mengembangkan strategi penyelesaian secara mandiri maupun kolaboratif (Santos-Trigo, 2024; Yanuarto et al., 2025). Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi salah satu kemampuan penting dalam menilai kualitas proses dan hasil pembelajaran matematika (OECD, 2023; Roorda et al., 2024).

Namun, berbagai observasi dan kajian empiris menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah (Baul & Mahmud, 2021). Data PISA 2022 yang diterbitkan OECD menunjukkan Indonesia menduduki urutan ke-70 dari 81 negara peserta dengan skor matematika sebesar 366, jauh di bawah standar OECD sebesar 472 (Pisa, 2022). Capaian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih

menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang menuntut penalaran, pemodelan, interpretasi informasi, dan penerapan konsep dalam situasi kontekstual. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah masih perlu diarahkan pada penguatan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan pemecahan masalah matematis.

Kondisi serupa juga dijumpai di SMPN 1 Kajen, Pekalongan, berdasarkan observasi awal pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Dari 30 siswa kelas VII B, hanya sekitar 11 siswa atau 36,67% yang berhasil memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 72 pada materi segi empat. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian siswa belum mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, kesulitan memilih rumus yang sesuai dengan jenis bangun segi empat, serta cenderung langsung melakukan perhitungan tanpa menyusun strategi penyelesaian terlebih dahulu. Selain itu, siswa juga jarang memeriksa kembali langkah dan hasil jawabannya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesulitan siswa tidak hanya terletak pada penguasaan rumus, tetapi juga pada tahapan pemecahan masalah secara sistematis. Rendahnya pencapaian tersebut dilatarbelakangi oleh pengaruh kuat penggunaan model konvensional, keterbatasan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, serta kurangnya keterlibatan aktif siswa selama kegiatan belajar berlangsung (Falny et al., 2025).

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk belajar aktif, berinteraksi, dan menyusun strategi penyelesaian masalah secara lebih terarah. Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk diterapkan adalah *Team Assisted Individualization* (TAI). Model TAI merupakan salah satu bentuk pembelajaran kooperatif yang memadukan pembelajaran individual dengan kerja kelompok. Dalam model ini, setiap siswa diberi kesempatan untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatan belajarnya masing-masing, tetapi tetap memperoleh dukungan dari teman sejawat dalam kelompok.

Model TAI merupakan salah satu bentuk pembelajaran kooperatif yang memadukan pembelajaran individual dengan kerja kelompok. Model ini dipandang relevan untuk diterapkan pada materi bangun datar segi empat, mengingat karakteristik materi yang sekaligus menuntut penguasaan konsep secara individual

dan membutuhkan interaksi kelompok untuk mendukung siswa yang mengalami hambatan belajar (Nupus et al., 2024). Dalam model *TAI*, tiap siswa diberi ruang untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan ritme belajarnya masing-masing, namun tetap mendapat dukungan dari rekan sejawat dalam kelompok. Hal ini menciptakan iklim belajar yang fleksibel, kolaboratif, dan akomodatif terhadap keragaman kemampuan siswa (Slavin et al., 2025). Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model *TAI* memberikan dampak positif terhadap kemampuan matematis siswa (Lia et al., 2026; Najoran et al., 2024; Tinungki et al., 2022; Widigda & Mahmudi, 2024).

Meskipun model *TAI* dapat mendukung pembelajaran aktif dan kolaboratif, penerapannya pada materi geometri tetap perlu didukung oleh media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi. Bangun datar segi empat merupakan salah satu topik geometri yang dipelajari siswa kelas VII SMP, meliputi berbagai jenis bangun seperti persegi, persegi panjang, jajargenjang, trapesium, belah ketupat, dan layang-layang, beserta sifat-sifat, keliling, serta luasnya. Pemahaman terhadap materi segi empat tidak cukup hanya dengan menghafal rumus, tetapi juga memerlukan kemampuan visualisasi yang memadai. Siswa dituntut mampu mengenali bentuk, memahami karakteristik setiap bangun, membedakan sifat-sifat antarbangun, serta menghubungkan konsep dengan prosedur penyelesaian masalah. Kesulitan dalam memahami representasi visual dan relasi antarunsur geometri dapat menghambat siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat menyajikan konsep-konsep tersebut secara interaktif guna mendukung proses pemahaman siswa (Chotimah, 2021).

Pemanfaatan media digital interaktif dalam pembelajaran geometri dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Media digital memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan objek geometri, mengamati perubahan bentuk, menghubungkan representasi gambar dengan konsep, serta memahami hubungan antara sifat-sifat bangun dan rumus yang digunakan. Penggunaan media digital seperti perangkat lunak geometri dinamis terbukti dapat mendukung visualisasi, pemahaman konsep, keterlibatan siswa, dan eksplorasi ide-ide matematis secara lebih aktif (Fitriyana et al., 2026; Hidayat et al., 2024).

Penyajian materi melalui kombinasi teks, gambar, animasi, dan interaksi yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa membangun pemahaman yang lebih bermakna (Mayer, 2020).

Pada pembelajaran materi segi empat, media digital dapat membantu mengurangi sifat abstrak materi geometri karena siswa dapat melihat, memanipulasi, dan mengeksplorasi objek secara lebih konkret. Selain itu, media pembelajaran interaktif juga berpotensi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis karena siswa dapat terlibat dalam aktivitas eksploratif, memahami masalah secara visual, mencoba strategi penyelesaian, dan memperoleh umpan balik terhadap proses belajarnya (Ivania & Mahmudi, 2025; Kirabo et al., 2025). Selain itu, aplikasi ini juga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing, sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel dan berpusat pada siswa (Purnamasari, 2025). Beberapa penelitian juga mulai mengintegrasikan TAI dengan media digital, seperti *Kahoot* dan digital *book*, yang terbukti dapat mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematis (Imaniyanti et al., 2025; Pebrianti, 2025). Meskipun demikian, penelitian tersebut belum secara khusus mengintegrasikan model TAI dengan aplikasi digital interaktif yang dirancang untuk materi geometri, khususnya segi empat, serta belum banyak menganalisis efektivitasnya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

Selain aspek model dan media, faktor gender juga penting diperhatikan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri. Variasi kemampuan matematis antara siswa laki-laki dan perempuan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti gaya belajar, keyakinan diri, strategi metakognitif, pengalaman belajar, dan lingkungan pembelajaran (Annisa et al., 2021). Beberapa studi menunjukkan bahwa siswa perempuan cenderung lebih teliti, sistematis, dan berhati-hati dalam membaca, memahami, dan menyelesaikan soal, sedangkan siswa laki-laki sering kali lebih menonjol dalam tugas yang melibatkan visualisasi spasial dan intuisi geometri (Purborini & Hastari, 2018). Meskipun demikian, perbedaan tersebut tidak bersifat mutlak karena sangat dipengaruhi oleh kualitas pembelajaran, strategi yang digunakan guru, dan ketersediaan media yang mendukung kebutuhan belajar siswa.

Kajian berbasis gender dalam penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui apakah penerapan model TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat” memberikan dampak yang berbeda terhadap siswa laki-laki dan perempuan. Model TAI yang menekankan kombinasi antara belajar individual dan kerja kelompok diharapkan mampu memberikan ruang belajar yang setara bagi seluruh siswa. Sementara itu, aplikasi “Segi Empat” yang menyajikan visualisasi dan latihan interaktif diharapkan dapat membantu siswa dengan karakteristik belajar yang berbeda.

Kemampuan pemecahan masalah matematis dapat memperlihatkan variasi berdasarkan gender, terutama pada pembelajaran geometri (Davita & Pujiastuti, 2020). Sejumlah studi mengungkapkan bahwa siswa perempuan umumnya lebih unggul dalam aspek prosedural dan ketelitian mengikuti langkah-langkah penyelesaian, sedangkan siswa laki-laki cenderung lebih menonjol dalam tugas yang melibatkan kemampuan visualisasi ruang dan penalaran spasial (Annisa et al., 2021). Meskipun demikian, penerapan strategi pembelajaran yang tepat, termasuk pemanfaatan media interaktif, berpotensi mengakomodasi berbagai karakteristik belajar siswa sehingga perbedaan tersebut dapat diminimalkan. Atas dasar itulah penelitian ini secara khusus ditujukan untuk mengkaji apakah penerapan model TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat” menghasilkan efek yang berbeda terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa laki-laki dan perempuan di kelas VII SMPN 1 Kajen.

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini memiliki posisi yang berbeda dari penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu umumnya mengkaji model TAI secara terpisah dari penggunaan media digital interaktif, sementara penelitian tentang aplikasi pembelajaran geometri lebih banyak diarahkan pada peningkatan motivasi, pemahaman konsep, atau hasil belajar siswa. Selain itu, kajian yang menguji efektivitas integrasi model TAI dan aplikasi “Segi Empat” terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dengan mempertimbangkan perbedaan gender masih terbatas. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi model pembelajaran TAI dengan aplikasi digital interaktif “Segi Empat” dalam pembelajaran geometri kelas VII SMP, serta menganalisis efektivitasnya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan gender.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan pra-eksperimental berupa *One Group Pretest-Posttest Design*. Desain tersebut dipilih sebagai upaya untuk menganalisis perubahan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan setelah pemberian perlakuan. Pemilihan desain ini didasarkan pada tujuan untuk membandingkan kondisi awal dan akhir kemampuan siswa setelah menjalani proses pembelajaran yang telah direncanakan. Selain itu, desain ini dipilih dengan mempertimbangkan keterbatasan kondisi lapangan yang tidak memungkinkan pembentukan kelas kontrol, serta keterbatasan waktu yang menghambat pelaksanaan desain eksperimen yang lebih kompleks dan melibatkan kelompok pembanding (Pramartha et al., 2024)

$O_1$	X	$O_2$
-------	---	-------

Keterangan:  $O_1$  = nilai pretest; X = perlakuan model *TA*/berbantuan aplikasi bangun datar segi empat;  $O_2$  = nilai posttest.

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 1 Kajen, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah, pada semester II tahun pelajaran 2025/2026. Partisipan penelitian berjumlah 30 siswa kelas VII yang terdiri atas 14 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan. Penetapan subjek dilakukan melalui teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan bahwa kelas yang terpilih memiliki rerata hasil tes diagnostik awal paling rendah pada materi segi empat dibandingkan kelas-kelas lainnya, sehingga kelas tersebut dianggap paling sesuai sebagai subjek dalam upaya meneliti peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis setelah diberikan intervensi pembelajaran.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes uraian kemampuan pemecahan masalah matematis yang diberikan dalam bentuk pretest dan posttest. Tes tersebut terdiri atas tujuh butir soal yang disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah matematis, yaitu memahami masalah, menyusun strategi penyelesaian, melaksanakan strategi, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Selain tes, penelitian ini juga menggunakan lembar observasi dan dokumentasi sebagai instrumen pendukung untuk memperoleh data mengenai keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung

(Magdalena et al., 2021). Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes terlebih dahulu melalui proses validasi. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa butir soal sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis, karakteristik materi segi empat, dan tingkat perkembangan siswa kelas VII SMP. Validitas instrumen dianalisis menggunakan korelasi *product moment*, sedangkan reliabilitas instrumen perlu diuji untuk mengetahui konsistensi internal butir soal. Instrumen dinyatakan layak digunakan apabila memenuhi kriteria valid dan reliabel.

Data penelitian dikumpulkan melalui teknik tes, observasi, dan dokumentasi. Teknik tes digunakan untuk memperoleh data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Pretest diberikan sebelum pembelajaran dengan model TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat”, sedangkan posttest diberikan setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan. Observasi digunakan untuk mencatat keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian, seperti daftar siswa, hasil pekerjaan siswa, foto kegiatan pembelajaran, dan dokumen pendukung lainnya.

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif. Analisis dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu analisis deskriptif, uji *N-Gain*, uji prasyarat, dan uji hipotesis. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui gambaran umum hasil pretest, posttest, dan *N-Gain* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dianalisis menggunakan skor *N-Gain* dengan rumus sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimum - Skor\ Pretest}$$

Kategori interpretasi skor *N-Gain* mengacu pada klasifikasi Meltzer ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 1. Klasifikasi nilai *N-Gain***

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n < 0,30$	Rendah

Sumber : (Oktavia et al., 2019)

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitasnya untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas digunakan sebagai dasar dalam menentukan jenis uji statistik yang sesuai. Jika data berdistribusi normal, maka hipotesis pertama diuji menggunakan *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji *Wilcoxon*. Hipotesis kedua dianalisis dengan membandingkan skor *N-Gain* siswa laki-laki dan perempuan. Jika data *N-Gain* berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan *independent samples t-test*. Jika data tidak memenuhi asumsi normalitas, maka digunakan uji *Mann-Whitney*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Sebelum digunakan untuk mengumpulkan data penelitian, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis terlebih dahulu diuji validitasnya. Uji validitas dilakukan terhadap tujuh butir soal uraian dengan jumlah responden sebanyak 30 siswa. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji validitas adalah butir soal dinyatakan valid apabila nilai  $r$  hitung lebih besar daripada  $r$  tabel. Pada taraf signifikansi 5% dengan jumlah responden 30 siswa, diperoleh nilai  $r$  tabel sebesar 0,361. Hasil uji validitas instrumen disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

No Soal	R Hitung	R Tabel	Perbandingan	Keterangan
1	0.3684	0.361	$R_h^{Itung} > R_{Tabel}$	Valid
2	0.4160	0.361	$R_h^{Itung} > R_{Tabel}$	Valid
3	0.3772	0.361	$R_h^{Itung} > R_{Tabel}$	Valid
4	0.4260	0.361	$R_h^{Itung} > R_{Tabel}$	Valid
5	0.4269	0.361	$R_h^{Itung} > R_{Tabel}$	Valid
6	0.4102	0.361	$R_h^{Itung} > R_{Tabel}$	Valid
7	0.4927	0.361	$R_h^{Itung} > R_{Tabel}$	Valid

Berdasarkan tabel 2, seluruh butir soal memiliki nilai  $r$  hitung lebih besar daripada  $r$  tabel. Sehingga, tujuh butir soal yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan valid. Selain itu, dilakukan juga uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat konsistensi

- 44 Hikam, A., & Pramesti, S. L. D. (2026). Efektivitas model pembelajaran TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat” terhadap pemecahan masalah matematis ditinjau dari gender. *AB-JME: Al-Bahjah Journal of Mathematics Education*, 4(1), 35-54.

instrumen dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,6. Sehingga instrumen dinyatakan valid, reliabel dan dapat digunakan dalam penelitian.

Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, penelitian dilanjutkan dengan pemberian pretest, penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) berbantuan aplikasi “Segi Empat”, dan pemberian posttest. Untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dilakukan perhitungan *N-Gain* berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan *N-Gain* menunjukkan bahwa dari 30 siswa yang menjadi subjek penelitian, nilai minimum *N-Gain* adalah 0,43, nilai maksimum 1,00, rerata 0,7335, dan standar deviasi 0,13258. Rincian hasil perhitungan *N-Gain* disajikan Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji *N-Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

N	Minimum	Maksimum	Rerata	Std. Deviasi
30	0.43	1.00	0.7335	0.13258

Berdasarkan Tabel 3, nilai rerata *N-Gain* yang diperoleh adalah 0,7335 yang masuk dalam kategori Tinggi. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan yang berarti Setelah diterapkan model pembelajaran *TAI* dengan memanfaatkan aplikasi bangun datar segi empat, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika mengalami perkembangan yang berarti.

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas. Pengujian normalitas data pretest dan posttest menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas tercantum dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

	Statistic	df	Sig.
Pretest	0.954	30	0.223
Posttest	0.959	30	0.288

Berdasarkan Tabel 4, nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* pada data *pretest* adalah 0,223 dan pada data *posttest* adalah 0,288. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal. Dengan demikian, pengujian hipotesis pertama dapat dilanjutkan menggunakan *paired sample t-test*. Selanjutnya dilakukan Pengujian

hipotesis pertama dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat”.

$H_0$  : Tidak menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

$H_1$  : Menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

Hasil paired sample t-test menunjukkan nilai rerata selisih pretest dan posttest sebesar -40,200, standar deviasi 9,647, nilai t sebesar -22,824, derajat kebebasan 29, dan nilai signifikansi  $p < 0,001$ . Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji *Paired Sample T-Test Pretest-Posttest*

Pasangan	Rerata	Std. Deviasi	Std. Error Mean	Interval Kepercayaan 95% (Lower – Upper)	t	df	Sig. (2-ekor)
Pretest – Posttest	-40,200	9,647	1,761	-43,802 s.d. -36,598	-22,824	29	.000

Berdasarkan Tabel 5, nilai t hitung yang diperoleh adalah  $-22,824$  dengan nilai sig. (2-ekor) sebesar 0,000, yang terletak di bawah taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan demikian, terbukti bahwa adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Team Assisted Individualization (TAI)* berbantuan aplikasi bangun datar segi empat. Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi model *TAI* dengan aplikasi segi empat memberi dampak positif terhadap kompetensi tersebut, sehingga model *TAI* berbantuan aplikasi bangun datar segi empat dapat dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMPN 1 Kajen.

Selanjutnya, pengujian hipotesis kedua dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa laki-laki dan perempuan. Pengujian dilakukan terhadap skor N-Gain siswa berdasarkan gender menggunakan independent samples t-test.

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa laki-laki dan perempuan ( $\mu_1 = \mu_2$ ).

$H_1$  : Terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa laki-laki dan perempuan ( $\mu_1 \neq \mu_2$ ).

Sebelum hasil independent samples t-test ditafsirkan, terlebih dahulu diperhatikan hasil Levene’s Test untuk mengetahui homogenitas varians. Hasil Levene’s Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,721, lebih besar dari 0,05, sehingga varians data N-Gain antara siswa laki-laki dan perempuan dapat dinyatakan homogen. Oleh karena itu, interpretasi hasil pengujian menggunakan baris “varians sama diasumsikan”. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil uji *Independent Samples Test* Skor *N-Gain* Berdasarkan Gender

	F	Sig.	t	df	Sig. (2- ekor)	Selisih Rerata	Std. Error
Varians sama diasumsikan	.131	.721	-1.896	28	.068	-.09048	.04773
Varians tidak diasumsikan sama	-	-	-1.872	25.415	.073	-.09048	.04834

Berdasarkan Tabel 6, pada baris “varians sama diasumsikan” diperoleh nilai t sebesar -1,896 dengan nilai signifikansi 0,068. Karena nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, maka hipotesis nol tidak ditolak dan hipotesis alternatif tidak diterima. Berarti, tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa laki-laki dan perempuan setelah mengikuti pembelajaran dengan model *TAI* berbantuan aplikasi bangun datar segi empat. Meski demikian, analisis data memperlihatkan adanya kecenderungan bahwa siswa perempuan mencatatkan rerata *N-Gain* yang sedikit lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki. Hal ini dapat dikaitkan dengan karakteristik belajar siswa perempuan yang umumnya lebih sistematis dan cermat dalam menelusuri langkah-langkah penyelesaian masalah. Namun karena perbedaan itu tidak didukung oleh signifikansi statistik, model pembelajaran ini dapat dipandang

memberikan manfaat yang kurang lebih setara bagi kedua kelompok gender dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) berbantuan aplikasi “Segi Empat” efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMPN 1 Kajen. Hal ini dibuktikan melalui adanya peningkatan nilai pretest ke posttest yang signifikan serta perolehan rerata N-Gain sebesar 0,7335 yang termasuk dalam kategori tinggi. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa setelah mengikuti pembelajaran dengan model TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat”, siswa menjadi lebih mampu memahami informasi dalam soal, menentukan strategi penyelesaian, menerapkan prosedur perhitungan, dan memeriksa kembali jawaban. Namun, karena penelitian ini menggunakan desain one group pretest-posttest tanpa kelas kontrol, efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini perlu dipahami sebagai efektivitas berdasarkan peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas yang diteliti, bukan sebagai perbandingan langsung dengan model pembelajaran lain.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dijelaskan melalui karakteristik model TAI yang memadukan pembelajaran individual dan pembelajaran kooperatif. Dalam proses pembelajaran, siswa memperoleh kesempatan untuk memahami materi dan menyelesaikan soal sesuai kemampuan masing-masing. Pada saat yang sama, siswa juga memperoleh dukungan dari teman sekelompok melalui diskusi, tanya jawab, dan pemberian bantuan ketika mengalami kesulitan. Pola ini menjadikan siswa tidak sepenuhnya bergantung pada penjelasan guru, tetapi juga aktif membangun pemahaman melalui interaksi dengan teman sebaya. Temuan ini sejalan dengan Tinungki et al. (2022) dan Najoan et al. (2024) yang menunjukkan bahwa model TAI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Model TAI juga memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan tanggung jawab individual dalam pembelajaran. Setiap siswa tetap dituntut memahami materi dan menyelesaikan tugas secara mandiri, meskipun proses belajar berlangsung dalam kelompok. Siswa yang memiliki kemampuan lebih baik dapat

membantu menjelaskan konsep atau strategi penyelesaian kepada teman yang mengalami kesulitan. Sebaliknya, siswa yang belum memahami materi memperoleh kesempatan untuk bertanya dalam situasi yang lebih nyaman. Proses saling membantu ini dapat memperkuat pemahaman konsep dan strategi pemecahan masalah matematis. Model TAI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis karena memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif dan saling membantu dalam memahami materi (Arrahim et al., 2020; Aswil et al., 2025; Nduru et al., 2023). Sehingga, hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa model TAI memiliki potensi kuat dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh model TAI, tetapi juga oleh penggunaan aplikasi “Segi Empat” sebagai media digital interaktif. Materi segi empat termasuk materi geometri yang membutuhkan pemahaman visual, kemampuan mengenali sifat bangun, serta ketepatan dalam memilih rumus keliling dan luas. Aplikasi “Segi Empat” membantu siswa melihat bentuk-bentuk segi empat secara lebih konkret, memahami sifat setiap bangun, dan menghubungkan informasi visual dengan prosedur penyelesaian soal. Hal ini sejalan dengan Hidayat et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan media digital matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa. Fitriyana et al. (2026) juga menjelaskan bahwa perangkat lunak geometri dinamis membantu siswa mengeksplorasi konsep geometri melalui visualisasi interaktif. Aplikasi “Segi Empat” berperan sebagai salah satu media yang membantu siswa mengubah konsep geometri yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Media digital interaktif juga mendukung siswa dalam mengembangkan strategi pemecahan masalah secara lebih sistematis. Pada tahap memahami masalah, visualisasi dalam aplikasi membantu siswa mengenali jenis bangun dan informasi penting yang terdapat dalam soal. Pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa dapat menghubungkan sifat-sifat segi empat dengan rumus yang tepat. Pada tahap melaksanakan rencana, siswa terbantu dalam menyusun langkah-langkah perhitungan. Pada tahap memeriksa kembali, siswa dapat membandingkan hasil perhitungan dengan konsep visual yang telah dipahami. Temuan ini sejalan dengan

Ivania dan Mahmudi (2025) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran matematika interaktif efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Wasi'ah dan Cahyono (2025) juga menyimpulkan bahwa multimedia interaktif berperan penting dalam membantu siswa memahami masalah dan menyusun solusi matematis.

Kombinasi antara model TAI dan aplikasi “Segi Empat” menjadi faktor penting dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Model TAI memperkuat aspek sosial dan kolaboratif dalam pembelajaran, sedangkan aplikasi “Segi Empat” memperkuat aspek visual dan konseptual. Perpaduan keduanya memungkinkan siswa tidak hanya berdiskusi tentang cara menyelesaikan soal, tetapi juga memperoleh dukungan representasi visual yang membantu mereka memahami konsep secara lebih jelas. Dengan demikian, siswa dapat menghubungkan antara informasi soal, gambar bangun, sifat-sifat segi empat, rumus yang digunakan, dan langkah penyelesaian. Kondisi ini menjadikan pembelajaran lebih aktif, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik materi geometri.

Jika dikaitkan dengan indikator pemecahan masalah, peningkatan yang terjadi dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai hasil dari pembelajaran yang memfasilitasi siswa pada setiap tahapan penyelesaian. Pada tahap memahami masalah, siswa dibantu oleh visualisasi bentuk dan sifat segi empat. Pada tahap merencanakan penyelesaian, diskusi kelompok membantu siswa menentukan strategi dan rumus yang sesuai. Pada tahap melaksanakan strategi, siswa dapat mengerjakan soal dengan pemahaman yang lebih terarah. Pada tahap memeriksa kembali, siswa dapat mengevaluasi jawaban melalui diskusi dan pencocokan dengan konsep yang telah dipelajari. Suratman et al. (2026) menegaskan bahwa kerangka Polya relevan digunakan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah karena memperlihatkan proses berpikir siswa secara bertahap. Murtafiah et al. (2026) juga menekankan bahwa kemampuan pemecahan masalah perlu dikembangkan melalui pembelajaran yang mendorong siswa memahami masalah, menghubungkan konsep, dan mengevaluasi solusi. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat” mampu memfasilitasi tahapan pemecahan masalah secara lebih lengkap.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa laki-laki dan perempuan. Hasil ini menunjukkan bahwa model TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat” memberikan manfaat yang relatif setara bagi kedua kelompok gender. Pembelajaran individual dalam TAI memungkinkan setiap siswa belajar sesuai kemampuan masing-masing, sedangkan kerja kelompok memberikan ruang bagi siswa laki-laki dan perempuan untuk saling bertukar strategi. Selain itu, aplikasi “Segi Empat” menyediakan dukungan visual yang dapat diakses oleh semua siswa tanpa membedakan gender. Temuan ini sejalan dengan Cahyadi et al. (2023) yang menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan sama-sama mampu menggunakan strategi pola dalam menyelesaikan masalah matematis. Harisman et al. (2026) juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis antara laki-laki dan perempuan dapat cenderung sama ketika berada pada level berpikir yang setara.

Meskipun perbedaan peningkatan berdasarkan gender tidak signifikan, data deskriptif menunjukkan adanya kecenderungan rerata *N-Gain* siswa perempuan sedikit lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki. Kecenderungan ini dapat dipahami secara hati-hati, bukan sebagai bukti bahwa salah satu gender lebih unggul secara mutlak, melainkan sebagai variasi performa dalam konteks kelas yang diteliti. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan matematika berdasarkan gender bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti bentuk asesmen, pengalaman belajar, lingkungan kelas, motivasi, dan strategi belajar. Arroyo-Barriguete et al. (2023) menyatakan bahwa perbedaan capaian matematika berdasarkan gender dapat berubah sesuai jenjang dan cara pengukuran. Bertoletti et al. (2023) juga menunjukkan bahwa performa matematika berdasarkan gender dipengaruhi oleh karakteristik siswa, keluarga, sikap terhadap pendidikan, serta lingkungan sekolah.

Temuan penelitian ini menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan berdasarkan gender juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis TAI dan aplikasi digital memiliki potensi sebagai pendekatan yang inklusif. Inklusif dalam konteks ini berarti pembelajaran mampu memberikan ruang yang relatif seimbang bagi siswa

laki-laki dan perempuan untuk memahami konsep, berdiskusi, dan menyelesaikan masalah. Hal ini penting karena pembelajaran geometri sering kali dikaitkan dengan kemampuan visual-spasial, sementara kemampuan tersebut tidak hanya ditentukan oleh gender, tetapi juga oleh pengalaman belajar dan kualitas pembelajaran. Nuryah et al. (2025) menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan dapat menunjukkan keunggulan berbeda dalam menyelesaikan masalah geometri terbuka, misalnya pada aspek fleksibilitas atau kebaruan strategi. Tempola et al. (2026) juga menegaskan bahwa proses berpikir geometri berdasarkan gender perlu dilihat melalui tahapan pemecahan masalah, bukan hanya dari hasil akhir. Oleh karena itu, penggunaan aplikasi “Segi Empat” yang dipadukan dengan TAI dapat membantu siswa dengan karakteristik belajar yang berbeda untuk memperoleh dukungan visual dan sosial secara bersamaan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization (TAI) berbantuan aplikasi “Segi Empat” efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan signifikan antara nilai pretest dan posttest, serta perolehan N-Gain pada kategori tinggi. Berdasarkan gender, tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan, meskipun rerata peningkatan siswa perempuan sedikit lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa model TAI berbantuan aplikasi “Segi Empat” memberikan manfaat yang relatif setara bagi kedua kelompok gender, sehingga dapat dipandang sebagai strategi pembelajaran matematika yang inklusif. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelas kontrol, jumlah sampel yang lebih besar, dan mempertimbangkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

## REFERENSI

- Arrahim, A., Sugiharti, R. E., & Damayanti, D. (2020). Improving Mathematics Problem Solving Ability through Team Assisted Individualization Learning Model. *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, 2(2), 120–132. <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v2i2.120-132>
- Arroyo-Barrigáete, J. L., Carabias-López, S., Borrás-Pala, F., & Martín-Antón, G. (2023). Gender Differences in Mathematics Achievement: The Case of a Business School in Spain. *SAGE Open*, 13(2), 21582440231166922–21582440231166922. <https://ideas.repec.org//a/sae/sagope/v13y2023i2p21582440231166922.html>
- Aswil, A. T., Murdiyanto, T., & Partasiwi, N. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Berbantuan LKPD Terstruktur terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMP. *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 9(2), 52–60. <https://doi.org/10.21009/jrpms.092.06>
- Bertoletti, A., Cannistrà, M., Diaz Lema, M., Masci, C., Mergoni, A., Rossi, L., & Soncin, M. (2023). The Determinants of Mathematics Achievement: A Gender Perspective Using Multilevel Random Forest. *Economies*, 11(2), 32. <https://doi.org/10.3390/economies11020032>
- Cahyadi, M. R., Ariansyah, F., & Santiago, P. V. da S. (2023). Analysis of Using Pattern Finding Strategies Skills in Mathematical Problem Solving Viewed from Gender Differences. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 06–10. <https://doi.org/10.61650/dpjpm.v1i1.19>
- English, L. D. (2023). Ways of thinking in STEM-based problem solving. *ZDM – Mathematics Education*, 55(7), 1219–1230. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01474-7>
- Fitriyana, N., Putri, R. I. I., Zulkardi, Z., & Susanti, E. (2026). Geometry Learning through GeoGebra in Mathematics Education: Trends, Effects, and Research Gaps (2020–2025). *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 18(1), 820–832. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v18i1.8717>
- Harisman, Y., Hafizatunnisa, H., Asra, A., Armiati, A., Suherman, S., Adnan, M., Purnomo, Y. W., Sumarni, P., & Syaputra, H. (2026). An analysis of Indonesian and Malaysian postgraduate students’ mathematical problem-solving behavior using research skill development framework. *Infinity Journal*, 15(2), 571–594. <https://doi.org/10.22460/infinity.v15i2.p571-594>
- Hidayat, R., Noor, W. N. W. M., Nasir, N., & Ayub, A. F. M. (2024). The role of GeoGebra software in conceptual understanding and engagement among secondary school student. *Infinity Journal*, 13(2), 317–332. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i2.p317-332>
- Imaniyanti, N., Syahputra, E., & Simamora, E. (2025). Differences in Mathematical Communication Ability and Self-Efficacy of Students Taught With Team Assisted Individualization and Think Pair Share Cooperative Learning Models Assisted by Digital Books. *Jurnal Perspektif*, 9(2), 294–304. <https://doi.org/10.15575/jp.v9i2.353>
- Ivania, N. F., & Mahmudi, A. (2025). The Effectiveness of Interactive Mathematics Learning Media Based on Discovery Learning to Improve Junior High School

- Students' Mathematical Problem-Solving Skills. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 9(3), 258–273. <https://e-journal.ivet.ac.id/index.php/matematika/article/view/3983>
- Kirabo, E., Batiibwe, M. S. K., Mbulankende, J. S., & Lie, J. (2025). GeoGebra-supported problem-based learning for in-service primary mathematics teachers' 3D geometry understanding in a core primary teachers' college in Uganda. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1713271>
- Lia, D., Setyawati, A., & Rosyidah, U. (2026). The effect of team assisted individualization on students' mathematical problem solving ability. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 17(1), 141–154. <https://doi.org/10.26877/vzv8tv03>
- Mayer, R. E. (2020, July 9). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press. Cambridge Aspire Website. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>
- Murtafiah, W., Lukitasari, M., & Lestari, N. D. S. (2026). Empowering future mathematics educators: Designing e-IBCA learning model to enhance decision-making skills. *Infinity Journal*, 15(1), 89–114. <https://doi.org/10.22460/infinity.v15i1.p89-114>
- Najoan, R. A. O., Kumolontang, D. F., Ester, K., Tarusu, D. T., Setiawan, B., & Isha, V. (2024). Impact of the team-assisted individualization learning model on mathematical problem-solving, communication, and self-regulated learning. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 7(2), 409–419. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v7i2.2645>
- Nduru, E. B. P., Sitepu, I., & Simorangkir, F. M. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (Tai) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 31 MEDAN. *JURNAL ILMIAH EKONOMI DAN MANAJEMEN*, 1(3), 300–308. <https://doi.org/10.61722/jiem.v1i3.245>
- Nuryah, L., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2025). Exploring Gender Differences in Middle School Students' Creative Approaches to Open-Ended Geometry Problems. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 9(1), 77–87. <https://doi.org/10.26740/jrpijm.v9n1.p77-87>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. *PISA*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pebrianti, V. (2025). Implementing Kahoot-assisted Team-Assisted Individualization (TAI) Cooperative Learning on Mathematics Problem-Solving Skills and Self-Confidence in Junior High School Students. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 171–181. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/28615>
- Rahayu, P., Nugroho, A. A., & Zuhri, M. S. (2025). Analisis Kemampuan Peserta Didik Dalam Pemecahan Masalah Spldv Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kreatif. *AB-JME: Al-Bahjah Journal of Mathematics Education*, 3(2), 97-110.
- Rohmana, A. N., Shodiqin, A., & Prasetyowati, D. (2025). Efektivitas Model Problem Based Learning dan Project Based Learning Berbantuan GeoGebra Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *AB-JME: Al-Bahjah Journal of Mathematics Education*, 3(1), 44-58.
- Roorda, G., de Vries, S., & Smale-Jacobse, A. E. (2024). Using lesson study to help mathematics teachers enhance students' problem-solving skills with teaching

- through problem solving. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331674>
- Santos-Trigo, M. (2024). Problem solving in mathematics education: Tracing its foundations and current research-practice trends. *ZDM – Mathematics Education*, 56(2), 211–222. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01578-8>
- Suratman, D., Yusmin, E., Meldi, N. F., & Wahyuningsih, D. (2026). Analysis of preservice mathematics teachers’ quantitative problem solving ability in solving PISA based tasks: A polya framework perspective. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 463–492. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v17i1.30300>
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of Problem-Solving Strategies in Mathematics Education Supporting the Sustainability of 21st-Century Skills. *Sustainability*, 12(23), 10113. <https://doi.org/10.3390/su122310113>
- Tempola, S., Juniati, D., & Khabibah, S. (2026). Geometric Thinking Of Junior High School Students In Solving Similarity Problems Based On Gender Differences. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 375–392. <https://doi.org/10.24127/emteka.v7i1.11285>
- Tinungki, G. M., Nurwahyu, B., Hartono, A. B., & Hartono, P. G. (2022). Team-Assisted Individualization Type of the Cooperative Learning Model for Improving Mathematical Problem Solving, Communication, and Self-Proficiency: Evidence from Operations Research Teaching. *Education Sciences*, 12(11), 825. <https://doi.org/10.3390/educsci12110825>
- Wasi’ah, N., & Cahyono, A. N. (2025). Interactive Multimedia as a Catalyst for Improving Students’ Mathematical Problem-Solving Ability. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 17(2), 241–252. <https://doi.org/10.55215/pedagogia.v17i2.64>
- Widigda, I. R., & Mahmudi, A. (2024). Effectiveness of team assisted individualisation-based realistic mathematics education. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 11(1), 15–26. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v%25vi%25i.50845>
- Yanuarto, W. N., Setyaningsih, E., & Zakaria, M. I. (2025). The 21st Century Skills Model of Mathematics Students Today’s Instruction Age. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 14(2), 467–476. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v14i2.85109>