

## ***Thinking Aloud Pair Problem Solving Berbasis Structured Problem untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik***

**Puji Qur'ani Al Haq, Lisnasari Andi Mattoliang, A. Sriyanti\*, Sri Sulasteri, Baharuddin**

Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Alauddin Makassar, Indonesia

\*Korespondensi Penulis. E-mail: [a.sriyanti@uin-alauddin.ac.id](mailto:a.sriyanti@uin-alauddin.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dengan penggunaan *well-structured problem* dan *ill-structured problem* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif, penelitian dilakukan dengan *nonequivalent control group design*. Pengambilan data dilakukan dengan observasi dan tes. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang menerapkan TAPPS berbasis *structured problem* adalah 53,25 dan yang menerapkan model ekspositori adalah 29,17. Adapun hasil analisis inferensial dengan melakukan uji *independent sample t-test* pada *posttest* diperoleh nilai  $t_{hitung} = 4,837$  dan  $t_{tabel} = 2,013$  dengan  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya model TAPPS berbasis *structured problem* lebih baik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Hasil perhitungan efisiensi relatif diperoleh  $R = 0,812 < 1$ , secara relatif kelompok eksperimen lebih efisien daripada kelompok kontrol. Jadi, model TAPPS berbasis *structured problem* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

**Kata Kunci:** *Ill-structured problem*, Kemampuan pemecahan masalah matematis, *Thinking-aloud pair problem solving*, *Well-structured problem*

## ***Thinking Aloud Pair Problem Solving with a Structured Problem to Develop Students' Problem-solving Ability***

### **Abstract**

*This study aimed to determine the effectiveness of the Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) model using well-structured and ill-structured problems on students' mathematical problem-solving abilities. Employing a quasi-experimental method with a quantitative approach, the research used a nonequivalent control group design. Data were collected through observation and testing. Based on descriptive analysis, the average posttest score of students who applied the TAPPS model with structured problems was 53.25, while those who used the expository model scored 29.17. The results of the inferential analysis using a one-tailed independent sample t-test on the posttest showed that  $t_{calculated} = 4.837$  and  $t_{table} = 2.013$ , with  $t_{calculated} > t_{table}$ , thus  $H_0$  was rejected. This indicated that the structured TAPPS model was more effective in improving students' mathematical problem-solving abilities. The relative efficiency calculation showed  $R = 0.812 < 1$ , meaning that the estimate of mathematical problem-solving ability in the experimental group was relatively more efficient than that in the control group. Therefore, the structured TAPPS model was effective in enhancing the mathematical problem-solving abilities of students.*

**Keywords:** *Ill-structured problem*, *Problem-solving ability*, *Thinking aloud pair problem solving*, *Well-structured problem*

**How to Cite:** Al Haq, P. Q., Mattoliang, L. A., A. Sriyani, Sulasteri, S., & Baharuddin, B. (2026). Thinking aloud pair problem solving berbasis structured problem untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(2), 433–445. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.89536>

**DOI:** <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.89536>

## PENDAHULUAN

Salah satu komponen *input* untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah proses pembelajaran yang efisien dan efektif (Suryana, 2020; Pratama et al., 2025). Tingkat kesiapan SDM suatu negara sebagai buah dari pendidikan menurut *IMD World Talent Ranking* tahun 2023 diukur dari pertumbuhan angkatan kerja, proporsi pekerja terampil, tingkat pendidikan masyarakat, dan kemampuan pelajar berdasarkan tes *Programme for International Student Assessment* (PISA). Hasil PISA 2022 menunjukkan rata-rata skor matematika Indonesia hanya 366 poin (level 1a), dengan kemampuan peserta didik masih terbatas pada soal dengan konteks sederhana dan informasi yang jelas dengan menerapkan prosedur dasar untuk mengatasi permasalahan yang melibatkan bilangan bulat. Ditunjukkan pula bahwa hanya 18% mencapai level kemahiran 2, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 69%. Dalam konteks ASEAN, Indonesia termasuk tiga terendah (Filipina, Kamboja, dan Indonesia) dalam skor matematika, dengan Singapura sebagai urutan pertama ASEAN sekaligus global meraih poin tertinggi sebesar 575 poin, dan di atas Indonesia ada Thailand dengan 394 poin, serta Malaysia dengan 409 poin yang lebih baik daripada Indonesia.

Peneliti melakukan studi pendahuluan di salah satu sekolah di Kabupaten Gowa untuk mengetahui kondisi faktual lapangan dengan mengumpulkan data melalui wawancara guru dan memberikan tes matematika kepada peserta didik. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konsep yang baik. Namun, kemampuan komunikasi, berpikir kritis, serta motivasi belajar masih tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan hasil tes uraian yang menunjukkan banyak peserta didik kesulitan menjelaskan alasan dari jawaban yang diberikan (indikator komunikasi), ketidakmampuan menyelesaikan soal yang menuntut penalaran lebih dari satu langkah (indikator berpikir kritis), serta temuan dari wawancara guru bahwa peserta didik kurang antusias, cepat menyerah, dan jarang berusaha ketika menghadapi soal matematika yang menantang (indikator motivasi belajar). Selain itu, kemampuan pemecahan masalah yang kurang juga membuat peserta didik kesulitan mengidentifikasi masalah pada soal diiringi langkah pemecahan yang tidak sistematis, serta tidak tahu alternatif solusi lain, sehingga terlalu fokus pada satu prosedur rutin,

sedangkan pemecahan masalah yang baik mengisyaratkan kemampuan mendefinisikan masalah dan merumuskan beberapa alternatif penyelesaian dengan menerapkan informasi yang relevan (Riyani & Hadi, 2023). Kemampuan ini membuat peserta didik sulit menyelesaikan masalah matematika dengan tepat.

Kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi hal yang sangat penting sebagai basis pencapaian hasil belajar yang lebih baik untuk peserta didik. Sebab, kemampuan pemecahan masalah berkaitan dengan kapabilitas peserta didik untuk merefleksikan pemikiran mereka dan harus mampu menerapkan dan mengadaptasi berbagai strategi yang telah mereka kembangkan pada masalah lainnya (Cumhur & Tezer, 2020). Pemecahan masalah matematis mengharuskan peserta didik berpikir produktif agar aktif memahami dan menyelesaikan masalah yang diberikan, dan membantu mereka meningkatkan kemampuan matematikanya.. Sebagai fokus utama kurikulum dan menjadi salah satu standar proses menurut NCTM (2000), kemampuan pemecahan masalah menjadi elemen penting yang perlu dikembangkan, salah satunya melalui penerapan model pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik.

Model pembelajaran berbasis masalah hingga model pembelajaran penemuan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Putri et al., 2019). Selain itu, model pembelajaran kooperatif dapat memberikan keuntungan dalam pemecahan masalah matematis di kelas yang heterogen dari segi kemampuan kognitif mereka (Klang et al., 2021). Sebagai salah satu tipe model kooperatif yang menekankan pemecahan masalah, penerapan *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Model TAPPS memungkinkan keterlibatan peserta didik yang lebih baik, sehingga perolehan pembelajaran juga menjadi lebih baik (Korlepara, 2024). Nusywari et al. (2022) yang melakukan penerapan model TAPPS memperoleh kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik berada pada kategori tinggi, sebab model ini membantu peserta didik dalam kegiatan mendengarkan, memecahkan masalah, serta bekerja sama dalam menyelesaikan masalah selama diskusi kelompok. Hasil yang sejalan diperoleh Rachmawati et al. (2021), Pujiarti et al. (2022), Aulia et al. (2022), Nurrafifah (2023), hingga Aprilia & Zetriuslita (2024), yaitu model TAPPS

memiliki potensi untuk secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Sehingga, model TAPPS dapat dijadikan alternatif model pembelajaran yang efektif untuk membantu peningkatan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah matematis.

Model TAPPS adalah model pembelajaran kooperatif yang mengharuskan peserta didik untuk berpikir diverbalkan dan bekerja secara berpasangan, yang terdiri dari *problem solver* (pemecah masalah) dan *listener* (pendengar) untuk menyelesaikan masalah. Model ini diperkenalkan oleh Claparade dan kemudian diimplementasikan oleh Bloom dan Bloder untuk meneliti proses pemecahan masalah pada mahasiswa, lalu pada tahun 1987, Arthur Whimbey dan Jack Lochhead mengembangkan model ini lebih lanjut dengan tujuan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah melalui diskusi berpikir selama proses penyelesaian masalah, terutama dalam pengajaran matematika dan fisika (Stice, 2007). Aktivitas utama peserta didik adalah diskusi berpasangan dengan bergantian menyelesaikan masalah dan menjelaskan proses pemecahan masalah yang dilakukannya.

Selain penggunaan model pembelajaran yang efektif dan efisien, pemberian beragam jenis masalah juga penting untuk menambah pengalaman peserta didik yang membuatnya andal dalam menyusun strategi yang tepat. Masalah berdasarkan tingkat kejelasan informasi dan kompleksitas penyelesaiannya diurai jenisnya menjadi tiga oleh Frederiksen (1984) dan Kirkley (2003), dua di antaranya adalah *well-structured problem* (masalah yang distrukturkan dengan baik) dan *ill-structured problem* (masalah yang tidak distrukturkan dengan baik). Sebagaimana hasil studi pendahuluan yang peneliti lakukan, kelas matematika seringkali hanya memberikan banyak kesempatan belajar untuk *well-structured problem*, padahal, dalam kehidupan sehari-hari, banyak masalah yang bersifat tidak terstruktur, yakni *ill-structured problem*, sehingga peserta didik perlu menguasai keterampilan pemecahan masalah yang mencakup keduanya.

Penelitian sebelumnya banyak berfokus pada *well-structured problem* dan *ill-structured problem* dengan perbedaan yang menonjol pada kedua jenis masalah tersebut, sehingga peneliti melakukan hal serupa, sebagaimana Auni et al. (2023), Rahmasari & Susanah (2022), dan Nurjamil & Kurniawan (2017). Berdasarkan

penelitian oleh (Azmi et al., 2024), diperoleh bahwa pembelajaran berbasis *ill-structured problem* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Selain itu, *mathematical reasoning* mahasiswa yang diberi *ill-structured problem* lebih baik dari kelas yang diberi *well-structured problem* (Nurjamil & Kurniawan, 2017). Dua jenis masalah yang sangat berbeda strukturnya diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengeksplorasi cara pemecahan masalah yang lebih beragam.

Ada tiga teori pemecahan masalah yang umum digunakan, yakni Polya, Krulik & Rudnick, dan Anne Newman, yang ketiganya memiliki kesamaan dalam menekankan pemahaman mendalam terhadap masalah, penyusunan strategi yang efektif, pelaksanaan langkah-langkah untuk menemukan solusi, dan evaluasi hasil akhir. Pemecahan masalah menurut Krulik dan Rudnick (dalam Apriska et al., 2022) adalah proses individu memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki untuk menggabungkan dan menerapkannya pada situasi yang baru dan berbeda, terdiri dari lima langkah, yakni 1) *read and think* (membaca dan berpikir), 2) *explore and plan* (eksplorasi dan merencanakan), 3) *select a strategy* (memilih strategi), 4) *find an answer* (mencari jawaban), dan 5) *reflect and extend* (refleksi dan mengembangkan). Tahapan Krulik & Rudnick seringkali digunakan untuk *well-structured problem*. Adapun tahapan pemecahan *ill-structured problem* menurut Kim & Cho (2016) dilakukan dengan model A-B-C-D-E, yakni (1) *analyze*, (2) *browse*, (3) *create*, (4) *decision making*, dan (5) *evaluate*. Peneliti menggunakan tahapan pemecahan masalah oleh Krulik & Rudnick, yang mana memiliki kemiripan dengan tahapan untuk soal *ill-structured problem* sebagaimana menurut Kim & Cho, dimana keduanya sama-sama menekankan pada eksplorasi, analisis, dan refleksi. Sehingga, tahapan Krulik & Rudnick bisa diterapkan untuk masalah *well-structured problem* dan *ill-structured problem*.

Model TAPPS dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis, karena model ini memiliki keterkaitan dengan indikator kemampuan tersebut. Selain itu, penggunaan masalah yang dibedakan menjadi *well-structured problem* dan *ill-structured problem* dapat lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, karena variasi

jenis soal membantu mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas model TAPPS dengan penggunaan *well-structured problem* dan *ill-structured problem* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

## METODE

Jenis penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilaksanakan di salah satu sekolah menengah di Kabupaten Gowa pada tahun ajaran 2024/2025 pada materi teorema Pythagoras. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII yang terdiri dari 205 peserta didik. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang peneliti gunakan, yang didasarkan pada kesamaan guru pengampu, kondisi kelas, serta kesamaan waktu pembelajaran dan jadwal

pergantian jam pelajaran, diperoleh masing-masing berjumlah 24 peserta didik sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen akan mendapatkan pembelajaran dengan penerapan model TAPPS berbasis *structured problem*, sedangkan kelompok kontrol melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model ekspositori.

Penelitian dilakukan menggunakan *nonequivalent control group design*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan pemberian tes, sehingga instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran berupa aktivitas guru dan aktivitas peserta didik, serta tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes dan nontes. Instrumen yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest*, serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Kisi-kisi lembar observasi tersedia pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi lembar observasi

Aspek/Sintaks	Indikator	Nomor Butir
Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pembelajaran dengan salam, doa, memeriksa kehadiran, menyampaikan tujuan, apersepsi, dan motivasi.	1–5
Tahap 1: Eksplorasi Materi	Guru menjelaskan materi, memastikan peserta didik memperhatikan, dan memberi kesempatan bertanya.	6–8
Tahap 2: Pembentukan Kelompok	Guru membentuk pasangan <i>problem solver</i> dan <i>listener</i> serta menjelaskan prosedur TAPPS.	9–10
Tahap 3: Pemberian Masalah	Guru memberikan LKPD berisi <i>well-structured</i> dan <i>ill-structured problem</i> sesuai materi.	11
Tahap 4: Pemecahan Masalah	Peserta didik berperan sebagai <i>problem solver</i> dan <i>listener</i> secara bergantian dalam memecahkan masalah.	12–15
Tahap 5: Presentasi Hasil Diskusi	Guru mengumumkan kelompok dengan jawaban benar, peserta didik mempresentasikan hasil, kelompok lain menanggapi, dan guru meluruskan jawaban.	16–19
Tahap 6: Pemberian Penghargaan	Guru memberikan penghargaan kepada <i>problem solver</i> , <i>listener</i> , dan tim terbaik.	20
Kegiatan Penutup	Guru memandu peserta didik merangkum, memberi penguatan, refleksi, menginformasikan materi selanjutnya, memberi motivasi, dan menutup dengan doa.	21–26

Tabel 2 berisi kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang disusun berdasarkan indikator tahapan pemecahan masalah menurut Krulik & Rudnick. Kisi-kisi ini memuat indikator soal, indikator pemecahan masalah, jenis masalah berupa *well-structured problem* dan *ill-structured problem*, level

kognitif, serta nomor soal yang akan digunakan sebagai instrumen penelitian. Pada *pretest* dan *posttest* digunakan kisi-kisi yang sama dengan tujuan memberikan beban kognitif yang setara, hanya berbeda pada angka atau konteks yang digunakan dalam soal.

Tabel 2. Kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah matematis

Indikator Soal	Indikator Pemecahan Masalah	Jenis Masalah	Level Kognitif	Nomor Soal
Disajikan permasalahan meja lingkaran melewati pintu, peserta didik dapat menganalisis dimensi meja dan pintu untuk menentukan apakah meja dapat melewati pintu dan memberikan solusi alternatif atau penyesuaian yang memungkinkan meja melewati pintu.	1. <i>Read and think</i> (membaca dan berpikir), peserta didik dapat mengetahui informasi yang terdapat pada soal, dan mengidentifikasi fakta-fakta dan pertanyaan secara benar.	<i>Ill-Structured Problem</i>	L2 (C4)	3
Disajikan permasalahan panjang jalan setapak dan pagar taman, peserta didik dapat menggunakan teorema Pythagoras untuk menghitung panjang diagonal taman, dan aljabar sederhana untuk panjang pagar.	2. <i>Explore and plan</i> (eksplorasi dan merencanakan), peserta didik dapat mencari informasi yang dibutuhkan mengorganisasikannya secara benar.	<i>Well-Structured Problem</i>	L2 (C3)	1
Disajikan permasalahan panjang tangga mobil pemadam kebakaran, peserta didik dapat menganalisis kondisi geometris, membuat asumsi jarak vertikal sebagai sisi siku-siku dengan mempertimbangkan tinggi rumah dan tinggi mobil, dan menggunakan teorema pythagoras untuk menentukan panjang tangga yang efisien dan masuk akal.	3. <i>Select a strategy</i> (memilih strategi), peserta didik dapat membuat pola dan mencoba menguji dengan benar.	<i>Ill-Structured Problem</i>	L2 (C4)	2
Disajikan permasalahan luas persegi panjang, peserta didik dapat menggunakan konsep perbandingan sisi-sisi segitiga menggunakan sudut dan diagonal yang diketahui untuk menemukan panjang dan lebar persegi panjang.	4. <i>Find an answer</i> (mencari jawaban), peserta didik dapat menyajikan langkah-langkah penyelesaian soal dengan runtut dan benar, menggunakan kemampuan berhitung dan kemampuan aljabar dengan benar.	<i>Well-Structured Problem</i>	L2 (C3)	4
Disajikan permasalahan jarak antar dua titik, peserta didik dapat menggunakan rumus jarak antar dua titik pada koordinat kartesius untuk menghitung panjang suatu segmen garis.	5. <i>Reflect and extend</i> (refleksi dan mengembangkan), peserta didik dapat mendapatkan solusi alternatif dengan tepat, memeriksa kembali jawaban penyelesaian penyelesaian dengan benar, dan mendiskusikan hasil penyelesaian dengan benar.	<i>Well-Structured Problem</i>	L2 (C3)	5

Sebelum digunakan, instrumen penelitian terlebih dahulu melalui uji validitas dan uji reliabilitas, dengan uji validitas isi pada lembar observasi, dan uji validitas isi dan validitas konstruk disertai uji reliabilitas pada instrumen tes. Berdasarkan perhitungan menggunakan

formula Aiken's V diperoleh lembar observasi berkategori sangat valid, serta *pretest* dan *posttest* sangat valid. Setelah melakukan uji coba *pretest* dan *posttest* dan melakukan perhitungan validitas konstruk menggunakan rumus korelasi *product moment* dan uji reliabilitas menggunakan

uji Alfa Cronbach, diperoleh *pretest* dan *posttest* sangat valid.

Sebelum melakukan uji statistika inferensial, terlebih dahulu melakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan bantuan program SPSS 26.0. Adapun uji statistik yang digunakan adalah *independent sample t-Test*. Adapun perhitungan efisiensi relatif dilakukan untuk mendukung hipotesis dengan membandingkan varians kelompok eksperimen dengan varians kelompok kontrol, yang jika  $R < 1$ , maka model TAPPS berbasis *structured problem* efektif dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada materi teorema Pythagoras. Adapun hipotesis statistik dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.  
 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ : kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang menerapkan

model TAPPS berbasis *structured problem* sama dengan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang menerapkan model ekspositori.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ : Kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang menerapkan model TAPPS berbasis *structured problem* lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang menerapkan model ekspositori.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematis dianalisis guna menguji hipotesis penelitian. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil sesuai pada Tabel 3.

Tabel 3. Data skor statistik kelompok eksperimen

Statistik	Skor Statistik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah sampel (N)	24	24
Nilai minimum	6	18
Nilai maksimum	18	82
<i>Mean</i>	12,33	53,25
<i>Median</i>	12	52
Modus	12	52
Standar Deviasi	2,988	16,928

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh rata-rata *pretest* kelompok eksperimen sebesar 12,33 dengan standar deviasi sebesar 2,988. Sedangkan untuk hasil *posttest* memiliki rata-rata nilai sebesar 53,25 dan standar deviasi 16,928. Rata-rata nilai *posttest* kelompok eksperimen lebih

besar daripada nilai *pretest* dengan selisih sebesar 40,92. Data ini memperlihatkan adanya peningkatan yang cukup besar dalam kemampuan pemecahan masalah matematis setelah pembelajaran menggunakan model TAPPS berbasis *structured problem*.

Tabel 4. Persentase ketercapaian kelompok eksperimen

Indikator	Mencapai KKM		Melakukan	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Read &amp; Think</i>	4,17%	33,33%	8,33%	47,50%
<i>Explore &amp; Plan</i>	10%	65,83%	12,50%	65,83%
<i>Select a Strategy</i>	8,33%	48,33%	35,42%	75,83%
<i>Find an Answer</i>	8,33%	37,50%	35,42%	75,83%
<i>Reflect &amp; Extend</i>	0%	10%	0%	10%

Berdasarkan Tabel 4, meskipun hasil *pretest* menunjukkan ketercapaian yang rendah dalam menyelesaikan *well-structured* dan *ill-structured problem*, hasil *posttest* menunjukkan peningkatan yang signifikan pada hampir semua indikator pemecahan masalah. Peningkatan

tertinggi terjadi pada indikator *Explore & Plan*, dengan 65,83% peserta didik mampu melakukan dan mencapai KKM. Demikian pula pada *Select a Strategy* dan *Find an Answer*, terjadi lonjakan dari sekitar 8–35% pada *pretest* menjadi lebih dari 48% (mencapai KKM) dan 75%

(melakukan) pada *posttest*. Bahkan pada soal *ill-structured* seperti soal 2, lebih dari separuh

peserta didik mencapai KKM. Hasil ini menandai kemajuan positif setelah perlakuan pembelajaran.

Tabel 5. Data skor statistik kelompok kontrol

Statistik	Skor Statistik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah sampel (N)	24	24
Nilai minimum	2	2
Nilai maksimum	24	62
<i>Mean</i>	10,42	29,17
<i>Median</i>	10	34
Modus	10	22
Standar Deviasi	5,340	18,043

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh rata-rata *pretest* kelompok kontrol sebesar 10,42 dengan standar deviasi sebesar 5,340. Sedangkan untuk hasil *posttest* memiliki rata-rata nilai sebesar 29,17 dan standar deviasi 18,043. Rata-rata nilai *posttest* kelompok kontrol lebih besar daripada

nilai *pretest* dengan selisih sebesar 18,75. Berdasarkan kedua nilai rata-rata tersebut, terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis, tetapi peningkatan tersebut belum menunjukkan hasil yang maksimal.

Tabel 6. Persentase ketercapaian indikator kemampuan pemecahan masalah matematis kelompok kontrol

Indikator	Mencapai KKM		Melakukan	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Read &amp; Think</i>	0,83%	2,50%	12,50%	35,83%
<i>Explore &amp; Plan</i>	8,33%	40%	8,33%	40%
<i>Select a Strategy</i>	4,17%	12,5%	20,83%	66,67%
<i>Find an Answer</i>	4,17%	5%	18,33%	66,67%
<i>Reflect &amp; Extend</i>	5%	7,5%	5%	18,33%

Berdasarkan Tabel 6, hasil *posttest* kelompok kontrol menunjukkan peningkatan pada semua indikator pemecahan masalah dibandingkan *pretest*, meskipun sebagian besar peserta didik belum mencapai KKM. Indikator *Select a Strategy* dan *Find an Answer* mengalami lonjakan signifikan dalam pelaksanaan, dari sekitar 20% menjadi 66,67%, namun yang mencapai KKM masih rendah, yaitu 12,5% dan 5%. Indikator lainnya seperti *Explore & Plan* juga meningkat dari 8,33% menjadi 40% dalam pelaksanaan maupun ketercapaian KKM. Sehingga, terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis, tetapi peningkatannya belum merata dan masih terbatas pada pelaksanaan, bukan ketepatan dalam menjawab.

Adapun untuk menguji hipotesis dilakukan analisis statistik inferensial, dengan terlebih dahulu melakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan bantuan program *SPSS 26.0*. Metode uji

normalitas yang digunakan adalah Uji Shapiro-Wilk, diperoleh data *pretest* dan *posttest* di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal. Adapun hasil nilai signifikansi pada *Levene's Test for Equality of Variances* menunjukkan bahwa kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau homogen.

Setelah uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen, langkah selanjutnya adalah uji hipotesis. Analisis dilakukan pada *posttest* menggunakan *Independent Sample T-test* dengan taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ) menggunakan program *SPSS 26.0*. Sebelumnya perlu dipastikan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara *pretest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dengan melakukan *Independent Sample T-test* pula pada *pretest* kedua kelompok. Berdasarkan hasil perhitungan SPSS diperoleh hasil Uji-t untuk *pretest* menunjukkan nilai  $t_{hitung} = 1,535$  dan  $t_{tabel} = 2,013$ . Karena

$t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok sebelum perlakuan, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara.

Berdasarkan hasil perhitungan SPSS, diperoleh hasil Uji-t untuk *posttest* menunjukkan nilai  $t_{hitung} = 4,837$  dan  $t_{tabel} = 2,013$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik yang menerapkan model pembelajaran TAPPS berbasis *structured problem* lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran ekspositori, dimana model yang diterapkan di kelompok eksperimen memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Selanjutnya melakukan perhitungan efisiensi relatif untuk mendukung hipotesis dengan membandingkan varians kelompok eksperimen dengan varians kelompok kontrol, diperoleh  $R = 0,812 < 1$ , maka model TAPPS berbasis *structured problem* efektif dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Adapun data yang dikumpulkan melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dianalisis untuk mengevaluasi sejauh mana setiap tahapan dalam model tersebut dilaksanakan sesuai rencana pembelajaran. Berdasarkan data keterlaksanaan pembelajaran selama lima pertemuan, terlihat adanya peningkatan signifikan pada aktivitas guru dan peserta didik dari pertemuan ke pertemuan. Pada pertemuan pertama, aktivitas guru dan peserta didik masih berada pada kategori baik dan cukup baik, yaitu masing-masing sebesar 64,22% dan 59,25%. Namun, mulai pertemuan kedua hingga kelima, aktivitas berada di kategori sangat baik dengan persentase di atas 91% pada keduanya. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran semakin efektif dan optimal dari waktu ke waktu, baik dari sisi pelaksanaan oleh guru maupun keterlibatan peserta didik. Peneliti dan peserta didik semakin memahami serta menyesuaikan diri dengan model pembelajaran yang diterapkan. Ini menunjukkan bahwa peneliti telah melaksanakan langkah-langkah pembelajaran model TAPPS berbasis *structured problem* dengan baik sesuai dengan modul ajar yang digunakan.

Penerapan model TAPPS melibatkan proses berpikir diverbalkan (*thinking aloud*) yang

mendorong peserta didik untuk mengorganisasi dan mengomunikasikan ide mereka secara sistematis, dan diskusi berpasangan dalam model TAPPS memungkinkan peserta didik untuk saling merefleksi dan memperbaiki strategi penyelesaian masalah, sehingga pemahaman konseptual mereka semakin mendalam. Berardi-Coletta, dkk. menyatakan bahwa TAPPS meningkatkan keberhasilan pemecahan masalah karena tuntutan penjelasan yang dibuat selama proses berpikir diverbalkan yang mengalihkan fokus pemecah masalah pada tindakan, pikiran, dan penalarannya sendiri serta memintanya untuk menelaah hal-hal tersebut (Pate et al., 2004). Artinya, penggunaan model TAPPS mampu memperdalam pemahaman dan memperbaiki strategi berpikir peserta didik. Sejalan dengan itu, Wahyuni (2020) mengemukakan bahwa pada model TAPPS, peserta didik dapat saling belajar mengenai strategi pemecahan masalah satu sama lain, sehingga akan diperoleh hasil belajar yang lebih baik. Selain itu, pembelajaran sejawat seperti ini membantu meningkatkan kepercayaan diri peserta didik terhadap penerapan konsep dan pemecahan masalah (More & Kadam, 2022). Jadi, model TAPPS mampu meningkatkan pemahaman konseptual, strategi pemecahan masalah, hingga kepercayaan diri peserta didik melalui berpikir diverbalkan dan diskusi berpasangan.

Struktur masalah yang beragam berupa *well-structured problem* dan *ill-structured problem* membantu peserta didik mengembangkan pola berpikir yang lebih beragam dan matang dalam menyelesaikan permasalahan matematis. Menurut Novianti, (2017), penggunaan *ill-structured problem* sangat berpengaruh terhadap peserta didik dengan kemampuan awal matematika (KAM) yang sedang dan tinggi karena perasaan tertantang untuk menyelesaikan masalah tersebut, meskipun pemilik KAM rendah mungkin kesulitan dalam memahami *ill-structured problem* yang diberikan. Sehingga, pemberian *well-structured problem* juga dilakukan dengan menjelaskan langkah-langkah pemecahannya kepada peserta didik agar tetap mudah mempelajari materi yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian oleh Sari (2018), diperoleh bahwa *ill-structured problem* berpengaruh lebih baik terhadap hasil belajar peserta didik, khususnya pada kemampuan berpikir kreatif matematis dibandingkan model konvensional. *Ill-structured problem* juga membantu meningkatkan literasi sains peserta

didik berdasarkan penelitian oleh Nurhilyah (2024). Ini menunjukkan bahwa pemberian *well-structured problem* diiringi dengan *ill-structured problem* mampu meningkatkan kemampuan matematis peserta didik, salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah.

Pada kelompok kontrol yang menerapkan model ekspositori, data *pretest* menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dominan berada pada kategori sangat rendah kemudian rendah. Hal tersebut terjadi karena pengetahuan awal peserta didik terkait materi masih kurang dan kemampuan pemecahan masalah matematis yang belum berkembang dengan baik. Kemudian data *posttest* dominan di kategori rendah kemudian cukup dan sangat rendah. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik terletak pada pemahamannya terkait konsep dasar materi yang sebelumnya belum pernah mereka dapatkan. Peningkatan yang tidak signifikan ini dikarenakan model ekspositori membuat peserta didik menjadi penerima informasi secara pasif dan kurang melakukan kolaborasi dan refleksi antarpeserta didik. Penggunaan pembelajaran konvensional berupa pembelajaran langsung, sama halnya dengan ekspositori, membuat peserta didik pasif dalam belajar (Nusywari et al., 2022), sehingga kemampuan berpikir dan pemecahan masalahnya kurang terasah dengan baik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Rahmadhanningsih, Halini, & Bastari, yang memperoleh bahwa model TAPPS lebih baik dibandingkan model ekspositori dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hal ini karena TAPPS mendorong peserta didik untuk bertanggung jawab secara mandiri, berkomunikasi dengan pasangan kelompoknya, dan merasa nyaman dalam bekerja sama. Sebaliknya, peserta didik yang belajar dengan model ekspositori cenderung pasif dan kurang terlibat, sehingga hasil belajar mereka kurang optimal. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Maula & Soedjoko (2014), bahwa model TAPPS lebih baik dibandingkan model pembelajaran langsung karena pada TAPPS, peserta didik dapat saling belajar mengenai strategi pemecahan masalah satu sama lain dengan *thinking aloud* yang melatih untuk berpikir terstruktur dan *pair problem solving* yang memberi kesempatan untuk mendiskusikan masalah yang diberikan. Sehingga, pada model TAPPS, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah diingat dibandingkan model ekspositori.

Penelitian oleh Nurrafifah (2023) sejalan dengan penelitian ini, yakni model TAPPS berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik di tingkat menengah. TAPPS membantu peserta didik mengingat setiap proses pemecahan masalah yang dilakukan sampai terbiasa menyelesaikan masalah. Hasil yang serupa diperoleh Aulia et al. (2022); Kholifatul Fitri et al. (2023); hingga Aprilia & Zetriuslita (2024), yakni model TAPPS memberikan hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang lebih baik. Model TAPPS berbantuan LKS oleh Pujiarti et al. (2022) membuat peserta didik aktif sesuai perannya sebagai *problem solver* dan *listener* dan dapat memaksimalkan proses pemecahan masalah yang dilakukan. Ini menunjukkan bahwa model TAPPS berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Penelitian tindakan kelas oleh Prabarini et al. (2023), memperoleh hasil bahwa model TAPPS dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada peserta didik tingkat dasar dengan ketuntasan klasikal hingga sebesar 92%. Penelitian oleh Nurunnisa (2023) juga menunjukkan bahwa model TAPPS berkategori efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, karena setiap anggota pada kelompok berpasangan di model TAPPS terlibat aktif dalam penyelesaian masalah. Berpartisipasi aktif dalam kelompok kecil membantu keterampilan sosial seiring dengan mengembangkan berpikir logis, yang membantu dalam proses pemecahan masalah peserta didik. Penelitian oleh Lubis & Maysarah (2025) yang menerapkan model *Think Pair Share* juga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, sehingga sejalan dengan TAPPS yang juga menekankan kolaborasi berpikir dalam pasangan untuk mengasah keterampilan tersebut. Selain itu, penerapan *ill-structured problem solving* berbantuan *question prompts* lebih efektif meningkatkan kemampuan matematis dibandingkan dengan model konvensional, khususnya kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Ini menunjukkan bahwa model TAPPS diiringi dengan penggunaan *well-structured problem* dan *ill-structured problem* sangat baik digunakan dalam pemecahan masalah matematis.

Johnson & Chung (dalam Pate et al., 2004) menyatakan bahwa keefektifan model TAPPS dalam pemecahan masalah ada pada kemampuan peserta didik dalam pendeteksian kesalahan dan

evaluasi hipotesis kesalahan selama *thinking aloud* dilaksanakan, saat *problem solver* dibantu dengan seorang *listener* yang terus membuatnya mengatakan pemecahan masalah yang dilakukan untuk membuatnya tetap fokus. Sehingga, aktivitas ini membuat peserta didik dapat memecahkan masalah dengan baik. Selain itu, dalam pemecahan masalah di kelas, diskusi berpasangan dengan peran seimbang memantik partisipasi secara aktif, yaitu kedua peserta didik berbagi gagasan, memberi dan menerima pertanyaan secara bergiliran (Cao, 2024). Hasil penelitian ini menunjukkan hal yang serupa, yakni peserta didik pada kelompok eksperimen yang menggunakan TAPPS lebih mampu mengidentifikasi kesalahan penyelesaian dan aktif berdiskusi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Dengan demikian, temuan penelitian memperkuat teori bahwa peran seimbang antara *problem solver* dan *listener* dalam TAPPS berkontribusi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Pemecahan *ill-structured problem* memerlukan pengetahuan struktural (gabungan pengetahuan deklaratif dan prosedural) (Chen & Li, 2015), sehingga pembiasaan ini mampu membantu peserta didik meningkatkan kemampuannya dalam menentukan strategi pemecahan masalah yang tepat. Menurut Vygotsky, peserta didik perlu dibimbing atau didukung oleh rekan yang lebih kompeten dalam menyelesaikan masalah atau menjalankan tugas yang sulit mereka selesaikan sendiri, atau pendampingan oleh guru, yang memungkinkan peserta didik mencapai lebih dari yang dapat mereka lakukan secara mandiri dengan memberikan dukungan konseptual, metakognitif, prosedural, dan strategis (Chen & Li, 2015). Dukungan ini membantu mereka dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang bersifat tidak terstruktur. Sehingga, teori ini relevan dengan hasil penelitian, yakni pemberian *well-structured problem* dan *ill-structured problem* bersinergi dengan model TAPPS. Peserta didik yang bekerja dalam kelompok berpasangan serta mengekspresikan pemikiran mereka secara verbal akan mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan strategi pemecahan masalah yang lebih efektif.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbasis *structured problem* terbukti mampu

memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Proses berpikir yang diverbalkan dalam diskusi pasangan membantu peserta didik memahami permasalahan secara lebih mendalam dan menyusun strategi pemecahan yang sistematis. Model TAPPS lebih efektif dibandingkan model ekspositori karena memberi ruang bagi peserta didik untuk aktif berdiskusi, mengemukakan ide, dan mengevaluasi strategi secara kolaboratif. Secara keseluruhan, model TAPPS tidak hanya mendukung peningkatan kemampuan kognitif, tetapi juga menumbuhkan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi masalah matematika yang menantang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, R., & Zetriuslita. (2024). Pengaruh model pembelajaran *thinking aloud pair problem solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X SMA Negeri 3 Pekanbaru. *Journal of Research in Science and Mathematics Education (J-RSME)*, 3(1), 37–46.  
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/1638>
- Apriska, Y., Kusumaningsih, W., & Handayanto, A. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika dengan tahapan Krulik dan Rudnik ditinjau dari representasi verbal. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 13(2), 11–19.
- Aulia, T., Nurcahyono, N. A., & Agustiani, N. (2022). Penerapan model pembelajaran *thinking aloud pair problem solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP ditinjau dari self efficacy. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2816–2832.  
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1618>
- Auni, A., Kurnia, I. M., & Kohar, A. W. (2023). Comparing students' problem-solving processes on probability tasks: Well-structured and ill-structured tasks. *Journal of Mathematical Pedagogy (JoMP)*, 4(2), 57–73.  
<https://doi.org/10.26740/jomp.v4n2.p57-73>
- Azmi, U., Siswono, T. Y. E., & Pastiti, T. D. (2024). Pengaruh model pembelajaran *problem-based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan berpikir kreatif siswa SMA pada materi program linier. *Delta-Pi: Jurnal*

- Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(1), 14–33.
- Cao, Y. (2024). Research on collaborative problem solving teaching in a secondary school mathematics classroom. In *Students' collaborative problem solving in mathematics classrooms: An empirical study* (pp. 1–18). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-7386-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-99-7386-6_1)
- Chen, J., & Li, X. (2015). Research on solving ill-structured problems for e-learning: Cognitive perspectives. *International Journal of Information and Education Technology*, 5(12), 920–923. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2015.v5.638>
- Cumhur, M. G., & Tezer, M. (2020). Evaluation of primary school mathematics curricula of Northern and Southern Cyprus for NCTM principles and standards. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 12(3). <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/306>
- Frederiksen, N. (1984). Implications of cognitive theory for instruction in problem solving. *Review of Educational Research*, 54(3), 363–407. <https://doi.org/10.3102/00346543054003363>
- Fitri, A. K., Husna, S. N., & Zakaria, A. S. (2023). Pengaruh model pembelajaran thinking aloud pair problem solving (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis peserta didik pada materi kubus dan balok kelas VIII SMPN 1 Dau. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 18(19), 1–10. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jp3/article/view/21609>
- Kim, M. K., & Cho, M. K. (2016). Pre-service elementary teachers' motivation and ill-structured problem solving in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1569–1587. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1246a>
- Kirkley, J. (2003). *Principles for teaching problem solving* (Technical paper No. 4).
- Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P., & Karlberg, M. (2021). Mathematical problem-solving through cooperative learning—The importance of peer acceptance and friendships. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.710296>
- Korlepara, N. S. D. P. (2024). Application of paired problem solving for effective identification of misconceptions. *Journal of Engineering Education Transformations*, 37, 695–699.
- Lubis, A. P., & Maysarah, S. (2025). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe think pair share terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special Issue), 92–101. [https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.88788](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.88788)
- Maula, N., & Soedjoko, E. (2014). Keefektifan pembelajaran model TAPPS berbantuan worksheet terhadap kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 2(1), 19–27.
- More, S. S., & Kadam, D. M. (2022). Effectiveness of think aloud pair problem solving and case study based active learning techniques for engineering classroom. *Journal of Engineering Education Transformations*, 36(Special Issue 2). <https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v36is2/3063>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. <https://doi.org/10.5951/AT.29.5.0059>
- Novianti, L. (2017). *Pengaruh model ill-structured problem solving dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis* [Tesis tidak dipublikasikan]. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Nurhilyah, D. (2024). *Pengaruh model problem based learning (PBL) tipe ill-structured terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada konsep perubahan lingkungan* [Tesis tidak dipublikasikan]. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Nurjamil, D., & Kurniawan, D. (2017). Perbandingan mathematical reasoning antara mahasiswa yang diberi well structured problem dan ill structured problem. *Jurnal Siliwangi*, 3(2), 232–236.
- Nurrafifah, S. (2023). *Pengaruh model pembelajaran think aloud pair problem solving (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP/MTs* [Tesis tidak dipublikasikan].

- UIN Ar-Raniry Darussalam-Banda Aceh.
- Nurunnisa, N. (2023). *Efektivitas model TAPPS (thinking aloud pair problem solving) dan STAD (student team achievement division) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas IX* [Tesis tidak dipublikasikan]. Universitas Tidar.
- Nusywari, W., Prayitno, S., Junaidi, J., & Hikmah, N. (2022). Pengaruh penerapan model pembelajaran thinking aloud pair problem solving (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 4(1), 23–33. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v4i1.23023>
- Pate, M. L., Wardlow, G. W., & Johnson, D. M. (2004). Effects of thinking aloud pair problem solving on the troubleshooting performance of undergraduate agriculture students in a power technology course. *Journal of Agricultural Education*, 45(4), 1–11. <https://doi.org/10.5032/jae.2004.04001>
- Prabarini, R., Mariana, B., & Dewi, N. K. (2023). Efektivitas penggunaan model pembelajaran thinking aloud pairs problem solving (TAPPS) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV di SDN 15 Mataram. *Journal of Science Instruction and Technology*, 3(2), 316–327.
- Pratama, F. I., Rohaeti, E., & Laksono, E. W. (2025). Building sustainable education with the literacy and research-oriented cooperative problem-based learning: A bridge in the activeness of chemistry education students. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special\_issue), 61–68. [https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.88392](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.88392)
- Pujiarti, T., Damayanti, P. S., Yusnarti, M., & Yulianti, E. (2022). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe thinking aloud pair problem solving (TAPPS) berbantuan LKS terhadap pemecahan masalah matematika. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 3(3), 196–201. <https://doi.org/10.54371/ainj.v3i3.175>
- Putri, R. S., Suryani, M., & Jufri, L. H. (2019). Pengaruh penerapan model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2). <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.471>
- Rachmawati, I., Baidowi, B., Hikmah, N., & Hayati, L. (2021). Pengaruh model pembelajaran thinking aloud pair problem solving (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi bentuk aljabar. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(2), 90–98. <https://doi.org/10.29303/griya.v1i2.51>
- Rahmasari, I. A., & Susannah, S. (2022). The effect of giving ill-structured math problem and well-structured math problem on the self-efficacy of junior high school students. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, 5(1), 42–49. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol5iss1pp42-49>
- Riyani, P., & Hadi, M. S. (2023). Upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan keterampilan proses. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7, 16–27.
- Sari, A. J. (2018). *Pengaruh model ill-structured problem solving terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis* [Tesis tidak dipublikasikan]. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Stice, J. E. (2007). Teaching problem solving. In *Teachers and students sourcebook: Alternative teaching methods*. University of Texas at Austin, Department of Chemical Engineering.
- Suryana, S. (2020). Permasalahan mutu pendidikan dalam perspektif pembangunan pendidikan. *Edukasi*, 14(1). <https://doi.org/10.15294/edukasi.v14i1.971>
- Wahyuni, S. (2020). Efektivitas model thinking aloud pair problem solving (TAPPS) dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. *Journal Mathematics Education Sigma (JMES)*, 1(1), 16–23. <https://doi.org/10.30596/jmes.v1i1.4026>

## PROFIL SINGKAT

**Puji Qur'ani Al Haq, S.Pd.** merupakan lulusan Program Studi S1 Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar. Penulis dapat dihubungi melalui email: [quranipuji@gmail.com](mailto:quranipuji@gmail.com).

**Lisnasari Andi Mattloiang, M.Pd.** menyelesaikan pendidikan sarjana dan magisternya pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Makassar. Saat ini beliau aktif sebagai dosen pada Program Studi S1 Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar. Email institusi: [lisnasari.mattloiang@uin-alauddin.ac.id](mailto:lisnasari.mattloiang@uin-alauddin.ac.id).

**A. Sriyanti, M.Pd.** merupakan lulusan S1 Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar dan melanjutkan studi S2 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Makassar. Saat ini beliau aktif sebagai dosen pada Program Studi S1 Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar. Penulis dapat dihubungi melalui email institusi: [a.sriyanti@uin-alauddin.ac.id](mailto:a.sriyanti@uin-alauddin.ac.id).

**Dr. Sri Sulastri, M.Si.** memperoleh gelar sarjana dari Universitas Hasanuddin, gelar

magister dari Institut Teknologi Bandung, serta gelar doktor dari Universitas Hasanuddin. Saat ini beliau aktif sebagai dosen pada Program Studi S1 Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar. Minat penelitiannya terfokus pada bidang Pendidikan Matematika. Email institusi: [sri.sulasteri@uin-alauddin.ac.id](mailto:sri.sulasteri@uin-alauddin.ac.id).

**Dr. Baharuddin, M.Pd.** menempuh pendidikan sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar dan melanjutkan studi magister dan doktor pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Makassar. Saat ini beliau aktif mengajar di S1 Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar. Minat penelitiannya terfokus pada bidang Pendidikan Matematika. Email institusi: [baharuddin@uin-alauddin.ac.id](mailto:baharuddin@uin-alauddin.ac.id).