

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TAPPS TERHADAP KEMAMPUAN METAKOGNISI SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL HOTS MATEMATIKA

Zahra Nuraini¹, Lisanul Uswah Sadieda², Aning Wida Yanti³
Pendidikan Matematika^{1,2,3}, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan^{1,2,3},
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya^{1,2,3}
Zahranuraini710@gmail.com¹, lisanuluswah@uinsa.ac.id²

Abstrak

Artikel ini mengkaji sejauh mana model *Think Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berkaitan dengan tingkat kesadaran metakognitif siswa ketika mengerjakan soal matematika berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada topik peluang. Desain yang dipilih adalah *quasi experiment* berpola *Posttest-Only Control Group*, dengan satu rombongan belajar berperan sebagai kelompok perlakuan dan satu lagi sebagai pembanding. Kelompok perlakuan berjumlah 37 siswa dan diajar dengan TAPPS, sementara kelompok pembanding berjumlah 35 siswa dan menerima pengajaran *direct earning*; penentuan kedua kelompok memakai teknik *purposive sampling* atas dasar kesetaraan kemampuan awal. Kesadaran metakognitif diukur melalui soal HOTS yang menyoroti tiga aspek, yaitu merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Pengujian statistik mencakup normalitas (*Shapiro-Wilk*), homogenitas varians (*Lavene's Test*), dan uji beda *Mann-Whitney U* untuk data yang tidak berdistribusi normal. Hasilnya, terdapat selisih yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok (*Asymp. Sig. = 0,003*; $\alpha = 0,05$). Skor rata-rata kelompok TAPPS mencapai 66,00, unggul atas kelompok pembanding yang berada di angka 59,83. Ditinjau dari kategorinya, mayoritas siswa kelompok TAPPS berhasil masuk kategori *Strategic Use* dan sebagian kecil menjangkau *Reflective Use*, sedangkan kelompok pembanding didominasi kategori *Aware Use*. Dengan kata lain, penerapan TAPPS tampak berasosiasi dengan taraf metakognisi yang lebih tinggi dalam menuntaskan soal HOTS, meskipun simpulan ini perlu dibaca dengan mempertimbangkan keterbatasan rancangan satu kelas per kelompok.

Kata Kunci: TAPPS; metakognisi; HOTS; pemecahan masalah matematika; peluang.

A. Pendahuluan

Kompetensi berhitung dan bernalar matematis merupakan salah satu pilar penting bagi perkembangan kognitif peserta didik, namun capaian siswa Indonesia pada bidang ini masih memprihatinkan. Data Tes Kemampuan Akademik (TKA) jenjang SMA/SMK/MA yang dirilis Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah pada November 2025 memperlihatkan rata-rata skor Matematika hanya 37,03 dari

skala 0-100, jauh di bawah mata pelajaran rumpun sosial-bahasa seperti Geografi (70,63) dan Antropologi (70,47), bahkan tergolong salah satu capaian terendah bersama Fisika (38,25) dan Kimia (35,01) (Kemendikdasmen, 2025). Angka ini menegaskan perlunya perhatian serius dan upaya perbaikan berkelanjutan terhadap kualitas pembelajaran matematika di Indonesia.

Persoalan lain yang kerap muncul adalah minimnya kesiapan siswa menghadapi soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), yakni soal yang menuntut kemampuan analisis, evaluasi, dan pemanfaatan pengetahuan secara mendalam untuk memecahkan masalah (Ambarwati & Ekawati, 2022; Rismawati, Rahmawati, & Rindiani, 2022). Sejumlah kajian mengaitkan hambatan tersebut dengan lemahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara umum (Anis Sulistifa, Purnomo, & Prihaswati, 2025; Pradani & Nafi'an, 2019), sehingga penguasaan konsep semata tidak cukup, siswa juga perlu mampu memilih dan menjalankan strategi berpikir yang sesuai dengan tuntutan soal.

Salah satu faktor pendukung keberhasilan menghadapi soal HOTS adalah kemampuan metakognisi, yaitu kesadaran seseorang atas proses berpikirnya sendiri sekaligus kapasitas untuk mengarahkan dan mengendalikannya secara sadar. Istilah ini dipopulerkan Flavell (1979) melalui gagasan *thinking about thinking*, yang menggambarkan kemampuan memahami, mengawasi, dan mengelola aktivitas kognitif demi mencapai tujuan tertentu. Berbagai riset memperlihatkan keterkaitan erat antara metakognisi dengan kemampuan berpikir kritis maupun penyelesaian masalah, baik dalam ranah numerasi maupun HOTS (Chotimah, Sari, Swastika, & Setyaningsih, 2023; Faiziyah & Priyambodho, 2022; Hariyanti & Siswono, 2023; Ikhsan, Munzir, & Fitria, 2017; Riani, Asyiril, & Untu, 2022; Safitri, Yasintasari, Putri, & Hasanah, 2020).

Merujuk Swartz dan Perkins (dalam Mahromah & Manoy, 2013), metakognisi dapat dipilah menjadi empat jenjang: *tacit use*, *aware use*, *strategic use*, dan *reflective use*. Pada jenjang *tacit use*, siswa menuntaskan soal tanpa menyadari proses berpikirnya sendiri. *Aware use* ditandai munculnya kesadaran atas tindakan yang diambil kendati belum disertai perencanaan matang. *Strategic use* menunjukkan kapasitas menetapkan dan menjalankan strategi secara tepat, sementara *reflective use* dicirikan kemampuan merefleksikan dan memperbaiki

pola berpikir sebelum, selama, maupun sesudah pemecahan masalah berlangsung. Jenjang yang lebih tinggi berasosiasi dengan pemecahan masalah yang lebih sistematis dan berkualitas, sebagaimana pula dilaporkan pada konteks pemecahan masalah matematika secara luas (Lestari, Nindiasari, & Fatah, 2019; Suryani, Nur'Aini, & Natsir, 2023).

Dalam praktiknya, pembelajaran matematika di kelas masih cenderung berpusat pada guru, sehingga ruang bagi siswa untuk mengasah kesadaran metakognitifnya terbatas. Pola pengajaran yang menitikberatkan transfer informasi dan latihan soal rutin jarang memberi kesempatan siswa memantau atau mengevaluasi jalan pikirannya sendiri. Hal ini sejalan dengan sejumlah temuan terdahulu yang menunjukkan rendahnya tingkat metakognisi siswa Indonesia. Suryani, Nur'Aini, dan Natsir (2023), misalnya, mendapati bahwa siswa berkemampuan matematika rendah umumnya berada pada jenjang metakognisi paling dasar (*tacit use*), sedangkan *strategic use* hanya dijangkau siswa berkemampuan tinggi. Kajian *systematic literature review* oleh Riani, Asyiril, dan Untu (2022) turut mengonfirmasi bahwa kesadaran metakognitif siswa SD hingga SMA umumnya berhenti pada tahap mengingat kembali informasi soal, belum menjangkau regulasi dan evaluasi strategi secara mandiri. Sementara itu, Ikhsan, Munzir, dan Fitria (2017) melaporkan korelasi antara berpikir kritis dan metakognisi, sehingga lemahnya salah satu kemampuan turut menyeret capaian kemampuan yang lain.

Kondisi tersebut menegaskan perlunya model pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan sekaligus merefleksikan proses berpikirnya. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah think aloud pair problem solving (TAPPS), model yang digagas Lochhead dan Whimbey dengan menonjolkan *verbalization of thinking*. Dalam model ini siswa berpasangan dan bergantian berperan sebagai *problem solver* serta *listener*: *problem solver* menuturkan setiap langkah berpikirnya secara lisan ketika mengerjakan soal, sedangkan *listener* menyimak, memahami, dan menanggapi tanpa memberikan jawaban langsung. Mekanisme saling bergantian ini membuka ruang bagi siswa untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi

berpikirnya, sehingga kemampuan pemecahan masalah dan metakognisi berpeluang tumbuh secara bersamaan.

Riset-riset terdahulu telah menjajaki penerapan TAPPS pada aspek pemahaman konsep (Widyasari, Suyoto, & Fauziyah, 2020) maupun kemampuan pemecahan masalah matematis (Artika & Karso, 2019; Irham, 2016). Di sisi lain, terdapat pula kajian yang menyoroti hubungan metakognisi dengan penyelesaian soal HOTS tanpa mengaitkannya pada model pembelajaran tertentu (Faiziyah & Priyambodho, 2022; Fitriana, Purnomo, & Aziz, 2025; Saputra, Purnomo, & Joko, 2025). Sepanjang penelusuran penulis, kajian yang secara eksplisit memadukan TAPPS, metakognisi, dan soal HOTS masih jarang ditemukan. Celah inilah yang mendasari penelitian ini, dengan titik kebaruan pada pengintegrasian ketiga variabel model TAPPS, kemampuan metakognisi, dan soal HOTS pada materi peluang. Atas dasar itu, penelitian ini disusun untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran TAPPS terhadap kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi peluang.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif melalui metode quasi experiment, dengan desain *Posttest-Only Control Group Design* yang menyertakan satu kelompok perlakuan dan satu kelompok pembanding (Sugiyono, 2019; Creswell, 2014), sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Kedua kelompok mempelajari materi peluang yang identik, namun ditangani dengan model pembelajaran berbeda: kelompok perlakuan diajar melalui TAPPS, sedangkan kelompok pembanding memperoleh *direct learning*.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Tes
Eksperimen	Model TAPPS (berpasangan)	O
Kontrol	<i>Direct Learning</i> (individu)	O

Subjek penelitian adalah siswa kelas X di SMAN 15 Surabaya, khususnya kelas X-1 dan X-2. Kelas X-1 (37 siswa) ditunjuk sebagai kelompok perlakuan dengan model TAPPS, sedangkan kelas X-2 (35 siswa) menjadi kelompok

pembandingan dengan *direct learning*. Penentuan kedua kelas ini memakai teknik *purposive sampling* berdasarkan nilai matematika yang telah tersedia sebelumnya, yang mengindikasikan kesetaraan kemampuan awal. Perlu dicatat bahwa kesetaraan ini hanya bersandar pada data nilai yang sudah ada, bukan *pretest* khusus. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran TAPPS, sementara variabel terikatnya adalah kemampuan metakognisi siswa dalam menuntaskan soal HOTS matematika pada materi peluang.

Kelompok perlakuan menjalani satu kali pertemuan pembelajaran berpasangan dengan teman sebangku mengikuti tahapan TAPPS: siswa bergantian menjalankan peran *problem solver* dan *listener*. *Problem solver* mengutarakan seluruh alur berpikirnya secara verbal saat mengerjakan soal HOTS materi peluang, sedangkan *listener* menyimak, memahami, memberi tanggapan, serta membantu mendeteksi kekeliruan tanpa langsung memberi solusi; kedua peran ini kemudian dipertukarkan pada soal selanjutnya. Kelompok pembandingan menjalani satu kali pertemuan dengan model *direct learning*, di mana siswa mengerjakan soal secara individu.

Instrumen yang dipakai berupa tes kemampuan metakognisi berbasis soal HOTS materi peluang. Tes terdiri dari dua soal uraian, masing-masing disertai pertanyaan reflektif untuk menjangkau aspek *planning*, *monitoring*, dan *evaluating*, mengikuti indikator metakognisi Swartz dan Perkins (dalam Mahromah & Manoy, 2013). Kevalidan instrumen diperiksa secara kualitatif melalui penilaian dosen pembimbing lapangan dan guru pamong (*expert judgment*).

Ketiga aspek metakognisi tersebut dijaring lewat empat pertanyaan reflektif pada setiap soal (Soal A dan B). *Planning* digali melalui dua pertanyaan awal yang meminta siswa mengenali informasi penting serta hal yang ditanyakan, lalu menentukan strategi atau rumus penyelesaian beserta alasannya (contoh: “Apa informasi penting dan apa yang ditanyakan pada soal ini?” dan “Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal ini?”). *Monitoring* diukur lewat pertanyaan ketiga yang meminta siswa memaparkan langkah perhitungan secara runtut hingga memperoleh jawaban (“Jelaskan langkah yang kamu lakukan sampai mendapatkan jawaban!”). *Evaluating* dijaring lewat pertanyaan keempat yang

meminta siswa memeriksa ulang kebenaran jawabannya (“Bagaimana kamu memastikan jawabanmu sudah benar?”).

Data dianalisis melalui uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas *Levene’s test*, dan uji *Mann-Whitney U* sebagai alat uji nonparametrik yang dipilih karena salah satu kelompok tidak memenuhi asumsi sebaran normal. Seluruh pengujian memakai taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis nol (H_0) menyatakan tidak ada perbedaan bermakna pada kemampuan metakognisi antara kedua kelompok, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan sebaliknya. H_0 dinyatakan ditolak apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* hasil uji *Mann-Whitney U* lebih kecil dari 0,05, dan gagal ditolak apabila sama dengan atau lebih besar dari 0,05. Penolakan H_0 mengindikasikan bahwa selisih skor metakognisi antar kedua kelompok bersifat signifikan secara statistik, bukan sekadar variasi acak.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Statistik Deskriptif Kemampuan Metakognisi

Penelitian ini melibatkan 37 siswa kelas X-1 (kelompok TAPPS) dan 35 siswa kelas X-2 (kelompok *direct learning*). Ringkasan statistik deskriptif hasil tes metakognisi kedua kelompok tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil Tes Kemampuan Metakognisi

Statistik	Kelas Eksperimen (TAPPS)	Kelas Kontrol (<i>Direct Learning</i>)
Jumlah Siswa (n)	37	35
Nilai Tertinggi	84	78
Nilai Terendah	31	38
Skor Metakognisi Tertinggi	19	17
Skor Metakognisi Terendah	8	4
Rata-rata (<i>Mean</i>)	66,00	59,83
Standar Deviasi	13,00	9,79
<i>Median</i>	72	59

Merujuk Tabel 2, kelompok TAPPS mencatat rata-rata 66,00 (SD = 13,00), unggul 6,17 poin atas kelompok pembandingan yang berada di 59,83 (SD = 9,79).

Skor tertinggi kelompok TAPPS juga lebih baik (84 berbanding 78). Pola deskriptif ini mengarah pada kecenderungan hasil yang lebih menguntungkan bagi kelompok yang diajar dengan model TAPPS.

Distribusi Tingkatan Metakognisi Siswa

Pengelompokan tingkat metakognisi didasarkan pada skor pertanyaan metakognitif (skor maksimal 24) yang dikonversi memakai kriteria Swartz dan Perkins (dalam Mahromah & Manoy, 2013). Sebaran siswa pada tiap tingkatan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Tingkatan Metakognisi Siswa

Tingkatan Metakognisi	Rentang Skor	Eks. (n)	Eks. (%)	Kontrol (n)	Kontrol (%)
<i>Reflective Use</i>	19 – 24	1	2,7%	0	0,0%
<i>Strategic Use</i>	13 – 18	26	70,3%	13	37,1%
<i>Aware Use</i>	7 – 12	10	27,0%	21	60,0%
<i>Tacit Use</i>	0 – 6	0	0,0%	1	2,9%
Total		37	100%	35	100%

Tabel 3 memperlihatkan kesenjangan yang cukup tajam antar kedua kelompok. Pada kelompok TAPPS, mayoritas siswa (70,3%; 26 orang) berada di jenjang *strategic use*, satu siswa (2,7%) mencapai *reflective use*, dan tak satu pun tersisa di jenjang *tacit use* menandakan hampir seluruh siswa kelompok ini sudah mampu memilih dan menerapkan strategi berpikir secara tepat, bahkan sebagian sudah mampu merefleksikan serta membenahi proses berpikirnya sendiri. Sebaliknya, kelompok pembandingan didominasi jenjang *aware use* (60,0%; 21 siswa), hanya 37,1% (13 siswa) yang menjangkau *strategic use*, tak satu pun mencapai *reflective use*, dan masih ada satu siswa yang bertahan di jenjang *tacit use* sekadar menyadari tindakannya tanpa perencanaan strategi yang matang. Pola sebaran ini memperkuat gambaran bahwa kesadaran dan pengaturan diri dalam berpikir pada kelompok TAPPS berada pada level yang jauh lebih matang dibanding kelompok pembandingan.

Uji Normalitas (*Shapiro-Wilk*)

Uji normalitas memakai *Shapiro-Wilk* mengingat ukuran sampel tiap kelompok berada di bawah 50 siswa. Hasilnya tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

	Kelas	Statistic (K-S)	df	Sig. (K-S)	Statistic (S-W)	Sig. (S-W)
Hasil Tes Soal HOTS dan Metakognisi	Eksperimen	.245	37	.000	.856	.000
	Kontrol	.148	35	.051	.956	.170

Kelompok TAPPS memperoleh *Sig.* sebesar 0,000 ($< 0,05$), menandakan sebaran datanya tidak normal, sementara kelompok pembanding mencatat *Sig.* 0,170 ($> 0,05$) yang berarti datanya berdistribusi normal. Karena salah satu kelompok gagal memenuhi asumsi normalitas, pengujian hipotesis dilanjutkan memakai uji nonparametrik *Mann-Whitney U*

Uji Homogenitas (*Levene's Test*)

Hasil pengujian homogenitas varians kedua kelompok tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas *Levene's Test*

Hasil Tes Soal HOTS dan Metakognisi	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
<i>Based on Mean</i>	2.208	1	70	.142
<i>Based on Median</i>	.430	1	70	.514
<i>Based on Median and with adjusted df</i>	.430	1	55.109	.515
<i>Based on trimmed mean</i>	1.721	1	70	.194

Nilai *Sig.* sebesar 0,142 ($> 0,05$) menandakan varians data kedua kelompok tergolong homogen, sehingga keduanya dapat dianggap berasal dari populasi dengan sebaran varians yang setara.

Uji Hipotesis (*Mann-Whitney U Test*)

Pengujian hipotesis memakai taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan H_0 menyatakan tidak ada perbedaan bermakna pada kemampuan metakognisi antarkelompok dan H_1 menyatakan sebaliknya. Hasilnya tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Mann-Whitney U Test

<i>Mann-Whitney U</i>	381.500
<i>Wilcoxon W</i>	1011.500
<i>Z</i>	-3.012
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.003

Nilai U sebesar 381,500 dengan *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0,003 ($< 0,05$) mengarahkan pada penolakan H_0 . Dengan kata lain, kemampuan metakognisi kelompok TAPPS dan kelompok direct learning berbeda secara signifikan.

Pembahasan

Temuan ini menegaskan adanya perbedaan bermakna pada kemampuan metakognisi siswa dalam menuntaskan soal HOTS materi peluang antara kelompok TAPPS dan kelompok *direct learning* ($U = 381,500$; $p = 0,003$). Rata-rata kelompok TAPPS (66,00) melampaui kelompok pembandingan (59,83) dengan selisih 6,17 poin, memperkuat dugaan bahwa TAPPS berasosiasi dengan proses metakognitif yang lebih optimal.

Dukungan tambahan datang dari sebaran tingkatan metakognisi: 70,3% siswa kelompok TAPPS berada di *strategic use* dan 2,7% mencapai *reflective use*, kontras dengan kelompok pembandingan yang 60,0% masih berada di *aware use*. Pola ini senada dengan temuan Suryani, Nur'Aini, dan Natsir (2023) serta Riani, Asyiril, dan Untu (2022), yang melaporkan bahwa jenjang metakognisi siswa cenderung meningkat sejalan dengan tingkat keterlibatan aktif mereka dalam merencanakan dan mengevaluasi strategi penyelesaian masalahnya sendiri.

Capaian metakognisi yang tinggi pada kelompok TAPPS tak lepas dari mekanisme modelnya. Peran *problem solver* menuntut siswa mengutarakan setiap langkah penyelesaian secara lisan, sehingga kemampuan memantau dan mengevaluasi jalan pikirannya terlatih secara aktif. Sementara itu, peran *listener* mengasah pemahaman terhadap alur berpikir pasangan sekaligus melatih

pemberian umpan balik yang membangun. Kedua peran tersebut memperkuat kesadaran metakognitif. Proses verbalisasi inilah yang menjadi inti pengembangan metakognisi sebagaimana digagas Flavell (1979), sejalan pula dengan temuan Artika dan Karso (2019) serta Irham (2016) tentang perbaikan pola metakognisi siswa pasca pembelajaran TAPPS.

Dominasi *aware use* pada kelompok pembanding mencerminkan bahwa siswa baru sebatas menyadari apa yang tengah dikerjakan, tanpa mampu merencanakannya secara sistematis. Kondisi ini selaras dengan karakter *direct learning* yang bersifat individual dan tidak menuntut siswa mengomunikasikan atau mengevaluasi strategi berpikirnya kepada orang lain, sehingga kesadaran metakognitif cenderung tumbuh secara pasif. Faiziyah dan Priyambodho (2022) turut melaporkan keterkaitan serupa antara tingkat metakognisi dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam soal HOTS.

Pola hasil penelitian ini juga sejalan dengan riset-riset terdahulu meski konteks model pembelajarannya berlainan. Suryani, Nur'Aini, dan Natsir (2023) mencatat bahwa jenjang metakognisi siswa berjalan searah dengan kemampuan matematikanya, dimana pola yang konsisten dengan sebaran pada penelitian ini, di mana kelompok TAPPS lebih banyak menembus *strategic use* ke atas sedangkan kelompok pembanding terpusat di *aware use*. Riani, Asyiril, dan Untu (2022) pun mendapati bahwa kesadaran metakognitif meningkat tajam saat siswa diberi ruang eksplisit untuk merencanakan dan mengevaluasi strategi penyelesaiannya sendiri sesuatu yang secara langsung difasilitasi oleh peran *problem solver* dan *listener* dalam TAPPS, alih-alih sekadar mengikuti instruksi guru.

Sementara itu, Lestari, Nindiasari, dan Fatah (2019) menunjukkan bahwa pendekatan metakognitif turut mendongkrak kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMA, memperkuat argumen bahwa penguatan kesadaran metakognitif berjalan beriringan dengan kapasitas menuntaskan soal HOTS, sebagaimana juga ditegaskan Faiziyah dan Priyambodho (2022). Hariyanti dan Siswono (2023) menambahkan bahwa gaya berpikir siswa turut memengaruhi manifestasi metakognisi dalam penyelesaian masalah numerasi variabel yang tidak dikontrol dalam penelitian ini dan berpotensi menjelaskan variasi skor di dalam masing-masing kelompok. Secara umum, kesesuaian pola ini dengan penelitian-penelitian

sebelumnya memperkuat dugaan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam verbalisasi dan evaluasi strategi berpikir bukan sekadar paparan terhadap materi peluang menjadi mekanisme yang mendasari perbedaan kemampuan metakognisi antar kedua kelompok.

Ringkasnya, pengujian hipotesis membuktikan perbedaan kemampuan metakognisi antar kelompok bersifat signifikan secara statistik ($U = 381,500$; $p = 0,003 < 0,05$), dengan kelompok TAPPS meraih rata-rata skor metakognisi lebih tinggi (66,00) dibanding kelompok pembandingan (59,83). Hal ini konsisten dengan pola sebaran tingkatan metakognisi, di mana kelompok TAPPS lebih banyak berada di *strategic use* ke atas sementara kelompok pembandingan terkonsentrasi di *aware use* ke bawah.

D. Kesimpulan

Temuan penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kemampuan metakognisi antara siswa yang diajar dengan TAPPS dan siswa yang menerima *direct learning* dalam menuntaskan soal HOTS matematika materi peluang. Kelompok TAPPS unggul baik dari sisi rata-rata skor maupun jenjang metakognisi yang dicapai. Model ini memberi ruang bagi siswa untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya lewat pertukaran peran *problem solver* dan *listener*, sehingga berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang mendukung penguatan kemampuan metakognisi dalam pembelajaran matematika.

Sejumlah keterbatasan perlu dicermati dalam memaknai hasil ini. Pertama, rancangan penelitian hanya melibatkan satu kelas per kelompok tanpa replikasi pada beberapa kelas, sehingga karakteristik spesifik tiap kelas berpotensi memengaruhi hasil. Kedua, desain *posttest-only* yang dipakai tidak menyertakan *pretest*; kesetaraan kemampuan awal siswa hanya disimpulkan dari nilai matematika yang sudah ada sebelumnya. Ketiga, validasi instrumen tes hanya dilakukan secara kualitatif oleh dosen pembimbing lapangan dan guru pamong (*expert judgment*). Keempat, pembelajaran pada masing-masing kelompok hanya berlangsung satu kali pertemuan, sehingga efek TAPPS dalam jangka waktu lebih panjang belum tergambar. Kelima, penelitian ini terbatas pada satu materi (peluang)

dan satu jenjang pendidikan (kelas X SMA), sehingga generalisasi ke materi, jenjang, atau durasi perlakuan lain perlu dilakukan secara hati-hati.

Secara praktis, guru matematika dapat mempertimbangkan penerapan TAPPS pada materi yang menuntut pemecahan masalah bertahap, dengan tetap memperhatikan kebutuhan pelatihan awal bagi siswa dalam menjalankan peran *problem solver* maupun *listener*. Penelitian lanjutan disarankan menguji model TAPPS pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda, melibatkan lebih dari satu kelas per kelompok perlakuan dan lebih dari satu pertemuan, serta mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan matematis lain agar diperoleh gambaran yang lebih kuat secara metodologis mengenai efektivitas model ini.

Daftar Pustaka

- Ambarwati, B. T., & Ekawati, R. (2022). Analisis literasi matematika siswa dalam menyelesaikan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) proporsi. *MATHEdunesa*, 11(2), 390–403. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p390-403>.
- Anis Sulistifa, Purnomo, E. A., & Prihaswati, M. (2025). *Systematic literature review* kemampuan pemecahan masalah matematis dalam HOTS. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(3), 749–759. <https://doi.org/10.30605/proximal.v8i3.5836>.
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (Edisi ke-3). Bumi Aksara.
- Artika, T., & Karso, K. (2019). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan metode pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS). *PRISMA*, 8(2), 191-200. <https://doi.org/10.35194/jp.v8i2.791>.
- Chotimah, A. C., Sari, C. K., Swastika, A., & Setyaningsih, R. (2023). Siswa *field dependent* dan *field independent*: Bagaimana kemampuan berpikir kritisnya dalam memecahkan masalah HOTS? *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2487–2500. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2368>.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Faiziyah, N., & Priyambodho, B. L. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal HOTS ditinjau dari metakognisi siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2823. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5918>.

- Fitriana, W. A., Purnomo, E. A., & Aziz, A. (2025). Optimalisasi metakognitif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal HOTS: *Systematic literature review*. [DATA YANG PERLU DILENGKAPI: nama jurnal, volume, nomor, dan halaman - artikel terverifikasi ada (terbit Desember 2025), namun detail terbitan belum ditemukan melalui pencarian daring]
- Flavell, J. H. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry*. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Hariyanti, A., & Siswono, T. Y. E. (2023). Metakognisi siswa dalam memecahkan masalah numerasi ditinjau dari gaya berpikir. *MATHEdunesa*, 12(3), 1014–1031. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n3.p1014-1031>.
- Ikhsan, M., Munzir, S., & Fitria, L. (2017). Kemampuan berpikir kritis dan metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika melalui pendekatan problem solving. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 234. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.991>.
- Irham, M. (2016). Pola metakognisi dan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui *Think Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS). *PRISMA (Prosiding Seminar Nasional Matematika)*, 161–169.
- Kemendikdasmen. (2025). Hasil Tes Kemampuan Akademik (TKA) jenjang SMA/SMK/MA/Paket C, November 2025: Kemampuan akademik pelajar SMA Indonesia lemah di Bahasa Inggris dan STEM. Databoks - Katadata. Diakses dari <https://databoks.katadata.co.id/pendidikan/statistik/69536e39eece9/kemampuan-akademik-pelajar-sma-indonesia-lemah-di-bahasa-inggris-dan-stem>.
- Lestari, R. B., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2019). Penerapan pendekatan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMA ditinjau dari tahap perkembangan kognitif. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 134. <https://doi.org/10.31000/prima.v3i2.1209>.
- Mahromah, L. A., & Manoy, J. T. (2013). Identifikasi tingkat metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan perbedaan skor matematika. *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-8.
- Pradani, S. L., & Nafi'an, M. I. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal matematika tipe *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 112–118. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.15050>.
- Riani, R., Asyiril, A., & Untu, Z. (2022). Metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 51–60. <https://doi.org/10.30872/primatika.v11i1.1064>.

- Rismawati, M., Rahmawati, P., & Rindiani, A. B. (2022). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah matematika berbasis *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2134–2143.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1444>.
- Safitri, P. T., Yasintasari, E., Putri, S. A., & Hasanah, U. (2020). Analisis kemampuan metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika model PISA. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 11.
<https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.941>.
- Saputra, T., Purnomo, E. A., & Joko, I. (2025). Peningkatan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) melalui optimalisasi metakognitif siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 6(1), 196–208.
<https://doi.org/10.63976/jimat.v6i1.854>.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.
- Suryani, D. R., Nur'Aini, K. D., & Natsir, I. (2023). Perbedaan level kemampuan metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3494-3502.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7557>.
- Syam, A. S. M. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika siswa. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan*, 19(1), 939–946.
<https://doi.org/10.30863/ekspose.v1i1.883>.
- Widyasari, N., Suyoto, S., & Fauziyah, N. (2020). Meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematik siswa dengan metode pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS). *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 27(1), 63.
<https://doi.org/10.30587/didaktika.v27i1.2104>.