

Kajian literatur kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran *problem based learning (PBL)* dan *teams games tournament (TGT)*

Novita Dewi¹, Rahmad Bustanul Anwar², Sutrisni Andayani³,
^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Metro
E-mail: ¹Novitadewi0812@gmail.com

Abstrak

Keterampilan komunikasi dalam matematika memegang peranan esensial dalam mendukung alur penalaran serta membantu siswa dalam menyelesaikan persoalan. Tinjauan ini bertujuan untuk menelaah secara sistematis berbagai riset yang membahas dampak model pembelajaran berbasis masalah dan model turnamen tim dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa. Metode yang dipakai adalah kajian literatur dengan menelusuri artikel yang diterbitkan pada jurnal nasional dan repositori terbuka dalam kurun waktu 2022–2025. Penentuan artikel didasarkan pada relevansinya dengan kemampuan komunikasi matematis dan penerapan salah satu atau perpaduan kedua model pembelajaran tersebut. Dari sekitar 200 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 25 artikel memenuhi kriteria dan dianalisis lebih lanjut secara mendalam. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa secara umum kedua model pembelajaran tersebut sanggup meningkatkan keterampilan siswa dalam mengartikulasikan ide, memberikan argumen yang logis, serta memahami berbagai bentuk representasi matematika. Meskipun demikian, ditemukan adanya variasi hasil yang disebabkan oleh perbedaan desain penelitian, durasi penerapan, dan instrumen yang digunakan. Studi yang menggabungkan kedua model secara simultan masih terbatas, sehingga diperlukan riset eksperimental lanjutan dengan instrumen komunikasi matematis yang telah teruji validitasnya. Selain itu, faktor kemampuan awal dan tingkat kepercayaan diri siswa juga perlu dipertimbangkan untuk mencapai efektivitas pembelajaran yang lebih optimal.

Kata Kunci: Komunikasi matematis, *Problem Based Learning*, *Teams Games Tournament*, Pendidikan Matematika.

PENDAHULUAN

Kemampuan komunikasi matematis merupakan komponen yang sangat penting dalam pembelajaran matematika karena menjadi sarana bagi peserta didik untuk mengungkapkan, menjelaskan, dan mempertahankan gagasan matematis secara runtut, logis, serta mudah dipahami oleh orang lain. Melalui komunikasi matematis yang baik, peserta didik tidak hanya mampu menyampaikan hasil akhir suatu penyelesaian, tetapi juga dapat menguraikan proses berpikir, strategi, serta alasan yang mendasari langkah-langkah penyelesaian yang dipilih. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) menegaskan bahwa komunikasi matematika tidak hanya dipandang sebagai hasil belajar yang harus dicapai, melainkan juga sebagai proses penting yang berperan dalam membangun dan memperdalam pemahaman konsep, mengaitkan berbagai ide matematis, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan reflektif.

Namun demikian, praktik pembelajaran matematika di kelas masih menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik belum

berkembang secara optimal. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengemukakan ide, menuliskan penalaran, maupun menjelaskan kembali konsep yang telah dipelajari, baik secara lisan maupun tertulis. Kesulitan tersebut sering tercermin dari jawaban siswa yang bersifat singkat, prosedural, dan kurang disertai penjelasan yang memadai. Temuan Sari dan Kurniawan (2023) mengungkapkan bahwa hambatan ini salah satunya dipengaruhi oleh pola pengajaran yang masih berpusat pada guru, di mana proses pembelajaran lebih menekankan penyampaian materi dan penyelesaian soal secara satu arah. Akibatnya, ruang diskusi, interaksi antarsiswa, serta kesempatan bagi peserta didik untuk mengekspresikan dan mengkonstruksi pemikiran matematisnya sendiri menjadi terbatas, sehingga kemampuan komunikasi matematis tidak berkembang secara maksimal.

Menjawab permasalahan tersebut, berbagai model pembelajaran telah ditawarkan, termasuk *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Teams Games Tournament* (TGT). PBL, sebagaimana dijelaskan oleh Arends (2012) dan Fitriyani dan Lestari (2024), membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pemecahan masalah kontekstual. Proses ini menuntut siswa untuk merumuskan, mengorganisasi, dan menyampaikan ide secara jelas. Di sisi lain, TGT yang diperkenalkan Slavin (2009) dan diteliti oleh Putra, Rahman, dan Dewi (2024), menciptakan lingkungan belajar kolaboratif dan kompetitif yang mampu meningkatkan motivasi serta keberanian siswa untuk mengutarakan pendapat.

Meskipun kedua model pembelajaran tersebut telah banyak dilaporkan efektif dalam meningkatkan berbagai aspek kemampuan matematis peserta didik, sebagian besar penelitian sebelumnya masih mengkaji *Problem Based Learning* (PBL) dan *Teams Games Tournament* (TGT) secara terpisah. Kondisi ini menyebabkan keterbatasan dalam memahami bagaimana dampak pembelajaran yang lebih optimal dapat dicapai apabila kedua model tersebut diterapkan secara terpadu dalam satu desain pembelajaran yang utuh. Padahal, pendekatan terpisah cenderung belum mampu menggambarkan potensi sinergi antarmodel yang dapat saling memperkuat kelebihan masing-masing. Selain itu, hingga saat ini masih relatif sedikit penelitian yang secara eksplisit menelaah pengaruh kombinasi PBL–TGT terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada jenjang SMP/MTs. Kesenjangan ini menjadi penting untuk dikaji mengingat karakteristik peserta didik pada jenjang tersebut berada pada fase perkembangan sosial dan kognitif yang sangat membutuhkan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan komunikatif.

Karakteristik PBL yang menekankan pemecahan masalah kontekstual dan pengembangan penalaran berpikir tingkat tinggi sangat potensial untuk melatih peserta didik dalam merumuskan dan menjelaskan ide matematis secara sistematis. Sementara itu, TGT dengan nuansa kerja tim, diskusi, serta kompetisi akademik yang menyenangkan dapat menciptakan suasana belajar yang mendorong keberanian peserta didik untuk menyampaikan pendapat dan berinteraksi secara aktif dengan teman sebaya. Studi yang dilakukan oleh Siregar dan Nuraini (2024) mulai menunjukkan adanya potensi sinergi antara kedua model tersebut dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa. Namun demikian, kajian tersebut masih terbatas pada konteks dan variabel tertentu, sehingga belum memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas integrasi PBL–TGT secara khusus dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam untuk mengisi celah penelitian tersebut dan memperkuat dasar empiris penerapan model pembelajaran terpadu di jenjang SMP/MTs

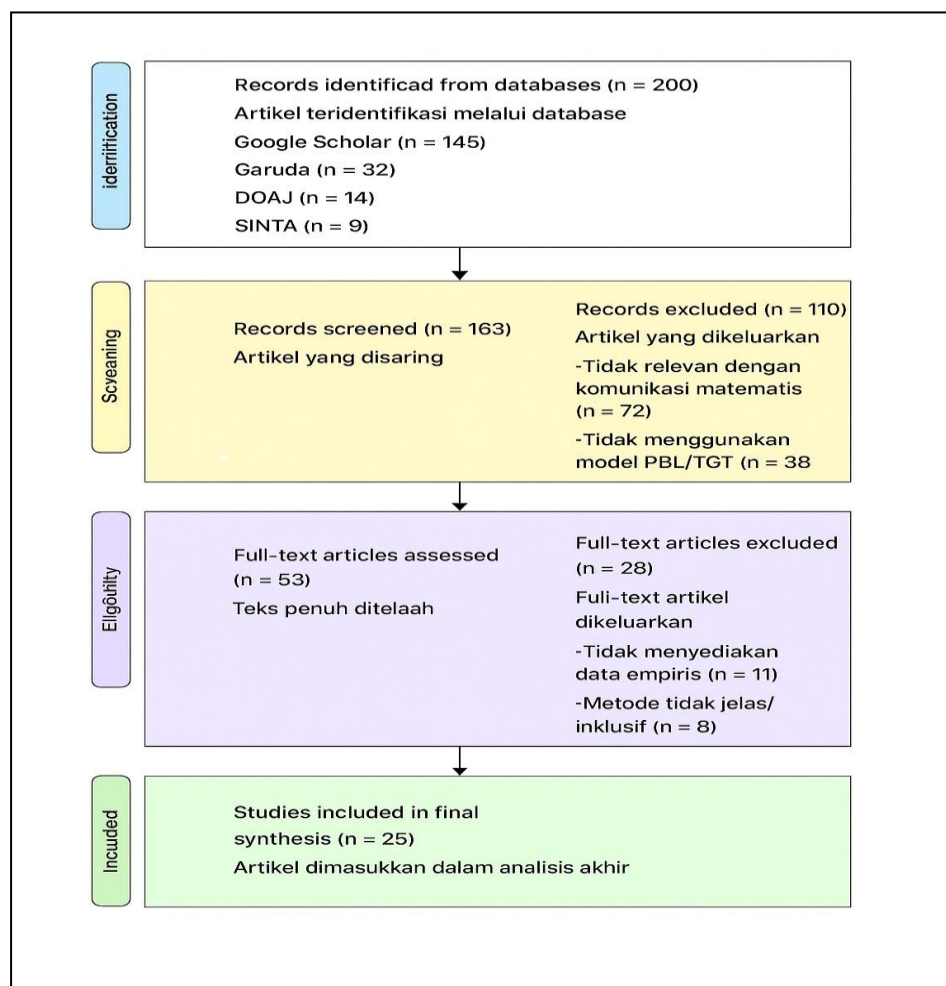
Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini memfokuskan diri pada pengkajian yang lebih mendalam dan sistematis mengenai efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), *Teams Games Tournament* (TGT), serta integrasi keduanya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Fokus ini dilandasi oleh kebutuhan akan model pembelajaran yang tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga mendorong peserta didik untuk mampu mengemukakan ide, menjelaskan strategi penyelesaian, serta menafsirkan dan mengevaluasi gagasan matematis secara lisan maupun tertulis. Integrasi kedua model dipandang relevan karena PBL memiliki keunggulan dalam melatih kemampuan berpikir kritis, penalaran, dan pemecahan masalah melalui konteks permasalahan nyata, sementara TGT efektif dalam menciptakan suasana belajar yang interaktif melalui kerja tim, diskusi, dan kompetisi akademik yang terstruktur. Sinergi antara kedua model tersebut diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendorong partisipasi aktif, meningkatkan kepercayaan diri peserta didik dalam menyampaikan gagasan matematis, serta memperkuat interaksi sosial dalam pembelajaran. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi teoretis dalam memperkaya kajian mengenai pembelajaran matematika berbasis model inovatif, tetapi juga memberikan kontribusi praktis sebagai rujukan bagi pendidik dalam merancang dan mengimplementasikan desain pembelajaran matematika yang lebih bermakna, komunikatif, dan partisipatif.

METODE

Penelitian ini menggunakan kajian literatur sistematis dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Sumber data berasal dari artikel ilmiah yang dipublikasikan pada rentang tahun 2022–2025. Proses penelusuran dilakukan melalui beberapa pangkalan data bereputasi, yaitu Google Scholar, Garuda Kemdikbud, DOAJ, dan SINTA, sehingga cakupan literatur yang diperoleh lebih luas serta memiliki tingkat kredibilitas yang terverifikasi. Pencarian artikel memanfaatkan kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia dan Inggris, seperti “*kemampuan komunikasi matematis*”, “*mathematical communication skill*”, “*Problem-Based Learning*”, “*PBL model*”, “*Teams Games Tournament*”, dan “*TGT model*”. Penggunaan Boolean operators (AND, OR) diterapkan untuk mempertajam hasil penelusuran agar benar-benar sesuai dengan fokus kajian.

Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu (1) membahas kemampuan komunikasi matematis; (2) mengimplementasikan model PBL, TGT, atau kombinasi keduanya; (3) menyajikan data empiris baik kuantitatif maupun kualitatif; dan (4) terbit pada jurnal nasional terakreditasi atau repositori ilmiah bereputasi. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi: (1) studi tidak meneliti peserta didik jenjang SMP/MTs; (2) artikel berupa opini, ulasan non-empiris, atau tidak memiliki penjelasan metodologis yang memadai; serta (3) artikel duplikasi antar-database. Proses identifikasi dan penyaringan mengikuti alur PRISMA 2020, mencakup tahap identifikasi, penyaringan awal, penilaian kelayakan, dan penetapan studi akhir. Dari 200 artikel yang terdeteksi pada tahap awal, sebanyak 37 dihapus karena duplikasi sehingga tersisa 163 artikel untuk proses screening. Pada tahap penyaringan judul dan abstrak, 110 artikel dieliminasi karena tidak relevan dengan topik komunikasi matematis atau tidak menggunakan model PBL/TGT. Sebanyak 53 artikel kemudian masuk tahap *eligibility* melalui penelaahan teks penuh. Dari jumlah tersebut, 28 artikel tidak memenuhi kriteria karena tidak menyajikan data empiris, metode kurang jelas, atau subjek penelitian bukan siswa SMP/MTs. Dengan demikian, 25 artikel dinyatakan layak dan digunakan sebagai sumber utama dalam analisis.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik deskriptif-kualitatif, dengan menelaah desain penelitian, karakteristik peserta didik, instrumen pengukuran kemampuan komunikasi matematis, serta temuan utama pada setiap studi. Hasil kajian kemudian diorganisasikan secara tematik untuk menyusun sintesis yang komprehensif mengenai efektivitas model pembelajaran PBL, TGT, maupun kombinasi keduanya. Berikut Gambar 1 diagram alur yang digunakan



Gambar 1. Diagram Alur Seleksi Artikel Menggunakan PRISMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keefektifan Model *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Teams Games Tournament* (TGT) dalam Peningkatan Komunikasi Matematis

Tabel 1 berikut merangkum temuan dari 25 artikel yang mengkaji pengaruh penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Teams Games Tournament* (TGT) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik SMP/MTs. Secara umum, kajian literatur menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran tersebut memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematis, menjelaskan langkah penyelesaian, serta

mengemukakan argumen secara lisan maupun tertulis. PBL cenderung mendorong siswa untuk menyampaikan penalaran secara runtut melalui pemecahan masalah, sedangkan TGT memperkuat keberanian berkomunikasi melalui kompetisi akademik berbasis kelompok.

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi efektivitas yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: (1) kesiapan akademik siswa, terutama terkait kemampuan awal matematis yang berpengaruh pada kemampuan memahami masalah atau berpartisipasi aktif dalam diskusi; (2) Kualitas implementasi model, seperti kejelasan langkah PBL atau manajemen turnamen dalam TGT; (3) Jenis materi ajar, sebab topik dengan karakteristik pemecahan masalah yang kuat (misalnya geometri atau aljabar) lebih memberikan ruang untuk melatih komunikasi; (4) Peran guru, khususnya dalam memfasilitasi diskusi, memberikan pertanyaan pemantik, dan mengarahkan refleksi; serta (5) Lingkungan kelas, termasuk budaya kolaborasi dan dinamika kelompok yang terbentuk selama proses pembelajaran.

Analisis rentang tahun 2022–2025 menunjukkan adanya peningkatan jumlah publikasi pada topik komunikasi matematis. Tahun 2023 dan 2024 merupakan periode dengan kontribusi terbesar, sejalan dengan meningkatnya fokus kurikulum nasional terhadap *higher-order thinking skills* dan komunikasi matematis. Penelitian mengenai kombinasi PBL–TGT mulai lebih banyak muncul pada tahun 2024–2025, menandakan adanya pergeseran tren menuju pendekatan pembelajaran kolaboratif yang lebih variatif dan adaptif. Secara sintesis, terdapat beberapa pola perbandingan antara kedua model: (1) Model PBL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang bersifat analitis dan penjelasan prosedural, karena siswa dituntut memahami konteks masalah, mengungkapkan strategi, serta mempresentasikan solusi secara runtut. (2) Model TGT terbukti kuat dalam meningkatkan komunikasi matematis yang bersifat interaktif dan spontan, terutama karena siswa berlatih menjawab pertanyaan, berdiskusi dengan anggota kelompok, dan mengikuti turnamen berbasis permainan akademik. (3) Studi kombinasi PBL–TGT menunjukkan efektivitas paling konsisten, karena sintesis kedua pendekatan tersebut mendorong siswa untuk berpikir mendalam sekaligus aktif berkomunikasi dalam suasana kompetitif yang menyenangkan.

Tabel 1. Ringkasan Temuan Penelitian Terkait PBL, TGT, dan Komunikasi Matematis (2022–2025).

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Rahayu (2025)	Pemanfaatan Model PBL untuk Peningkatan Komunikasi Matematis pada Topik Segitiga	Eksperimen semu	PBL efektif meningkatkan komunikasi matematis ($p = 0,021 < 0,05$)
2	Siregar & Lubis (2025)	Dampak Perpaduan PBL dan TGT terhadap Komunikasi Matematis dan Minat Belajar	Eksperimen	Kombinasi PBL–TGT meningkatkan komunikasi matematis dan motivasi belajar ($p = 0,032$).
3	Wulandari (2024)	Penerapan Model TGT terhadap Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa SMP	Kuasi eksperimen	TGT meningkatkan komunikasi matematis ($p = 0,03$).

4	Pratama & Yusuf (2024)	Efisiensi <i>Problem-Based Learning</i> terhadap Keterampilan Komunikasi Matematis	Eksperimen	PBL meningkatkan komunikasi dengan rata-rata peningkatan 28%.
5	Hartono (2024)	Kombinasi PBL dan TGT dalam Mengajar Matematika	Kuasi eksperimen	PBL–TGT meningkatkan komunikasi dan partisipasi (gain = 0,71).
6	Nuraini (2023)	Dampak PBL terhadap Komunikasi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal	Eksperimen	PBL lebih efektif bagi siswa kemampuan awal tinggi (p = 0,027).
7	Hidayat dkk. (2023)	Penggunaan TGT dalam Pembelajaran Pecahan	Eksperimen semu	TGT meningkatkan komunikasi matematis (p < 0,05).
8	Utami (2023)	Pemanfaatan PBL untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis	PTK (2 siklus)	Komunikasi meningkat tiap siklus (30%).
9	Fadhilah (2023)	Peningkatan Komunikasi Matematis Melalui Model TGT	PTK	TGT meningkatkan komunikasi (gain = 0,65).
10	Saputra (2023)	Komparasi Model PBL dan TGT terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis	Eksperimen	Kombinasi PBL–TGT memberikan peningkatan tertinggi (gain = 0,72).
11	Kurniawati (2022)	Implementasi Model PBL terhadap Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa	Kuasi eksperimen	PBL meningkatkan komunikasi matematis 25% dibanding kontrol.
12	Rini (2022)	Teams Games Tournament untuk Meningkatkan	PTK	TGT meningkatkan aktivitas dan komunikasi (p =
13	Lestari (2022)	PBL dengan Tools Digital terhadap Komunikasi Matematis	Eksperimen	PBL berbasis digital meningkatkan komunikasi (gain = 0,69).
14	Maulana (2022)	Dampak Model TGT terhadap Hasil Belajar Matematika	Eksperimen	TGT meningkatkan komunikasi lisan (p = 0,022).
15	Anggraini (2022)	Efektivitas PBL Dilihat dari Tingkat Kemampuan Awal Siswa	Eksperimen semu	PBL efektif pada siswa kemampuan awal tinggi (gain = 0,64).
16	Salsabila (2022)	Penerapan Kombinasi PBL–TGT untuk Komunikasi Matematis Siswa SMP	Kuasi eksperimen	Kombinasi PBL–TGT meningkatkan komunikasi dan kerja sama (p = 0,019).
17	Rahman (2022)	Dampak Model PBL terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP	PTK	Komunikasi meningkat tiap siklus (27%).
18	Yuliani (2022)	TGT dan Motivasi Belajar pada Materi Pecahan	Eksperimen	TGT meningkatkan motivasi dan komunikasi (p = 0,041).
19	Nurfitri (2022)	Implementasi Model PBL pada Topik Persamaan	Eksperimen	PBL meningkatkan komunikasi pada SPLDV

20	Hasanah (2025)	Linear Integrasi PBL dan TGT terhadap Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII	Kuasi eksperimen	($p = 0,014$). PBL–TGT meningkatkan komunikasi (gain = 0,73; $p = 0,016$).
21	Rofiq (2024)	Pengaruh PBL dengan Bantuan LKPD terhadap Komunikasi Matematis	Eksperimen	PBL berbantuan LKPD meningkatkan komunikasi (gain =
22	Sani (2023)	Efektivitas TGT Berbasis <i>Quizizz</i> untuk Komunikasi Matematis	Eksperimen	TGT berbasis digital meningkatkan komunikasi ($p = 0,028$).
23	Amalia (2023)	Aplikasi Model PBL untuk Memperkuat Komunikasi Matematis di Kelas VII MTs	PTK	PBL meningkatkan komunikasi tertulis (26%).
24	Fauzan dkk. (2022)	PBL dan TGT dalam Pembelajaran Matematika Kontekstual	Kuasi eksperimen	PBL–TGT meningkatkan komunikasi ($p = 0,021$; gain = 0,70).
25	Saputra (2024)	Penguatan Komunikasi Matematis melalui Integrasi PBL–TGT Berbasis Permainan	Eksperimen	Integrasi PBL–TGT meningkatkan interaksi dan komunikasi signifikan.

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap 25 artikel penelitian yang relevan, yang terdiri atas 15 artikel dari jurnal nasional dan 10 artikel dari jurnal internasional bereputasi, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL), *Teams Games Tournament* (TGT), serta kombinasi keduanya (PBL–TGT) secara konsisten memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, khususnya pada jenjang SMP dan MTs. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inovatif yang berorientasi pada aktivitas siswa memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide, menjelaskan proses berpikir, serta menyampaikan konsep matematika secara jelas dan sistematis.

Secara lebih rinci, hasil sintesis penelitian mengindikasikan bahwa model PBL sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis melalui pembelajaran berbasis masalah kontekstual yang menuntut keterlibatan aktif siswa. Dalam proses tersebut, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan dugaan penyelesaian, mengemukakan ide secara lisan maupun tertulis, serta menyusun langkah-langkah penyelesaian secara logis dan terstruktur. Beberapa penelitian melaporkan bahwa aktivitas diskusi kelompok dan presentasi hasil pemecahan masalah dalam PBL secara signifikan meningkatkan kejelasan argumentasi dan ketepatan penggunaan simbol serta bahasa matematika siswa (Rahayu, 2025; Pratama & Yusuf, 2024; Kurniawati, 2022; Nurfitri, 2022). Selain itu, sejumlah studi menyoroti bahwa efektivitas PBL juga dipengaruhi oleh tingkat kemampuan awal siswa, di mana siswa dengan kemampuan awal tinggi cenderung menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih substansial dibandingkan siswa dengan kemampuan awal rendah. Hal ini menunjukkan perlunya strategi pendampingan dan scaffolding yang tepat agar seluruh siswa dapat memperoleh manfaat optimal dari penerapan PBL (Nuraini, 2023; Anggraini, 2022).

Sementara itu, model TGT terbukti efektif tidak hanya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, tetapi juga dalam menumbuhkan motivasi belajar, keaktifan, dan interaksi sosial siswa. Melalui mekanisme kerja tim, permainan, dan turnamen akademik, siswa terdorong untuk berdiskusi, bertukar pendapat, serta

menjabarkan konsep matematika dengan cara yang lebih komunikatif dalam suasana belajar yang kompetitif namun menyenangkan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa atmosfer belajar yang diciptakan oleh TGT dapat mengurangi kecemasan siswa terhadap matematika dan meningkatkan keberanian mereka dalam mengemukakan pendapat di depan teman sebaya (Wulandari, 2024; Dewi, 2024; Rini, 2022; Yuliani, 2022; Sani, 2023). Lebih lanjut, riset terbaru mengungkapkan bahwa penerapan TGT yang diintegrasikan dengan platform digital, seperti Quizizz, Kahoot, atau Wordwall, mampu memperkuat keterlibatan siswa, meningkatkan semangat kompetitif yang sehat, serta memperluas ruang komunikasi matematis melalui umpan balik langsung dan visualisasi soal yang menarik. Integrasi teknologi tersebut menjadikan pembelajaran lebih adaptif terhadap karakteristik generasi digital dan berpotensi meningkatkan kualitas interaksi serta pemahaman konsep matematika secara berkelanjutan.

Temuan mengenai perpaduan PBL dan TGT menunjukkan tingkat efektivitas yang paling tinggi dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa. Kombinasi ini tidak hanya memulihkan komunikasi matematis, tetapi juga turut meningkatkan motivasi, kerja sama tim, dan partisipasi aktif (Siregar & Lubis, 2025; Hartono, 2024; Salsabila, 2022; Hasanah, 2025; Fauzan, 2022). Nilai *gain* peningkatan rata-rata berada di kisaran 0,70 sampai 0,73 (kategori tinggi) dengan nilai signifikansi $p < 0,05$, mengonfirmasi pengaruh signifikan terhadap pencapaian kompetensi komunikasi matematis. Beberapa studi lain yang menggabungkan PBL dengan media digital atau LKPD juga menunjukkan peningkatan komunikasi matematis yang efektif (Lestari, 2022; Rofiq, 2024). Hal ini menegaskan bahwa integrasi teknologi memperkuat efektivitas model pembelajaran berbasis masalah dan permainan. Secara garis besar, hasil sintesis menunjukkan bahwa PBL, TGT, dan gabungan keduanya memberikan kontribusi positif pada peningkatan komunikasi matematis.

Penerapan model-model ini tidak hanya mendorong siswa untuk menyampaikan ide matematis secara lebih runtut—baik secara lisan maupun tulisan—tetapi juga meningkatkan keterlibatan mereka selama proses pembelajaran. Melalui diskusi kelompok, turnamen akademik, serta aktivitas pemecahan masalah, PBL dan TGT memberikan ruang bagi kolaborasi yang lebih kuat dan interaksi yang lebih aktif antarsiswa. Baik diterapkan secara terpisah maupun digabungkan, kedua model tersebut konsisten menunjukkan peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis, hasil belajar, serta keterampilan problem solving siswa. Temuan ini menegaskan bahwa PBL dan TGT merupakan pendekatan pembelajaran yang relevan untuk berbagai jenjang pendidikan.

Meskipun demikian, sebagian penelitian yang direview masih memiliki keterbatasan. Beberapa studi hanya melibatkan jumlah sampel yang relatif kecil sehingga generalisasi hasil menjadi terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian berfokus pada satu topik atau materi tertentu, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan efektivitas model pada cakupan kurikulum yang lebih luas. Variasi kemampuan awal siswa, perbedaan kualitas implementasi antar guru, serta minimnya kontrol terhadap faktor eksternal juga dapat memengaruhi konsistensi hasil. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain yang lebih kuat, sampel lebih besar, dan cakupan materi yang lebih beragam sangat diperlukan untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif.

SIMPULAN

Sintesis terhadap 25 penelitian menunjukkan bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL), *Teams Games Tournament* (TGT), serta kombinasi keduanya secara konsisten memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi

matematis siswa SMP/MTs. Pola temuan dari berbagai studi mengindikasikan bahwa PBL memperkuat kemampuan siswa dalam mengorganisasi ide dan menjelaskan langkah pemecahan masalah secara runtut, sedangkan TGT memperkuat interaksi dan keberanian siswa untuk mengomunikasikan gagasan melalui aktivitas permainan dan kerja tim. Integrasi PBL–TGT terbukti menghasilkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan penerapan masing-masing model secara terpisah, karena mampu menggabungkan penalaran mendalam dari PBL dengan dinamika kolaboratif dan motivasional dari TGT. Secara praktis, hasil sintesis ini mengisyaratkan bahwa guru matematika dapat mengadopsi PBL, TGT, atau kombinasi keduanya sebagai strategi yang relevan untuk menciptakan pembelajaran yang aktif, komunikatif, dan berorientasi pada kompetensi abad ke-21. Model gabungan sangat dianjurkan untuk materi yang membutuhkan eksplorasi konsep sekaligus aktivitas kolaboratif. Secara teoretis, temuan ini memperkuat literatur bahwa komunikasi matematis tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan kognitif, tetapi juga oleh desain pembelajaran yang mendorong interaksi, motivasi, dan partisipasi sosial. Namun demikian, sintesis ini juga mengungkap sejumlah keterbatasan umum pada penelitian-penelitian sebelumnya. Variasi ukuran sampel, rentang materi yang relatif sempit, serta perbedaan kualitas implementasi antar guru dapat memengaruhi konsistensi hasil. Selain itu, sebagian penelitian belum memasukkan variabel moderator seperti kemampuan awal, gaya belajar, atau motivasi siswa yang sebenarnya dapat memberikan gambaran lebih komprehensif. Berdasarkan keterbatasan tersebut, arah penelitian lanjutan perlu difokuskan pada: (1) desain penelitian dengan sampel lebih besar dan lintas sekolah; (2) eksplorasi efektivitas PBL–TGT pada topik-topik matematika yang lebih bervariasi; (3) analisis pengaruh faktor moderasi seperti kemampuan awal, persepsi siswa, atau kesiapan guru; (4) pengembangan model hibrida berbasis teknologi digital untuk memperkuat komunikasi matematis dalam konteks pembelajaran modern.

REFERENSI

- Amalia, R. (2023). Penerapan model *Problem-Based Learning* dalam rangka peningkatan keterampilan komunikasi matematis pada siswa kelas VII MTs. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 73–81.
- Ambarwati, M. (2019). Keefektifan media pembelajaran berbasis web game guna meningkatkan kapabilitas pemecahan masalah dalam pembelajaran Matematika di jenjang SD. *Mimbar Pgsd Undiksha*, 7(2), 65–71.
- Anggraini, D. (2022). Efektivitas *Problem-Based Learning* dilihat dari level kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis. *Jurnal Aksioma Pendidikan Matematika*, 10(2), 54–62.
- Antara, A. A. B. T. R., Waluyo, E., & Setiawan, D. (2023). Dampak positif penggunaan PPT Interaktif untuk pembelajaran Matematika Kelas V di Sekolah Dasar Negeri 6 Dauhwaru. *BERSATU: Jurnal Pendidikan Bhinneka Tunggal Ika*, 1(5), 91–99.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (Edisi ke-9). *McGraw-Hill*.
- Arifuddin, A., Wahyudin, W., Prabawanto, S., Yasin, M., & Elizanti, D. (2022). Keefektifan pendekatan saintifik dengan bantuan Augmented Reality untuk mengoptimalkan daya pikir kreatif matematis siswa sekolah dasar. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 9(2), 444.
- Bali, M. M. E. I., Aliyah, Z., & Humaidi, D. (2022). Efikasi belajar hibrida (*hybrid learning*) dengan dukungan media e-Learning dalam pengajaran Matematika di tingkat Sekolah Dasar. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(4), 683–690.

- Dewi, S. (2024). Kontribusi model *Teams Games Tournament* terhadap perolehan hasil belajar dan kecakapan komunikasi matematis peserta didik. *Jurnal Edumath*, 10(2), 66–75.
- Etyarisky, V., & Marsigit, M. (2022). Keefektifan multimedia pembelajaran interaktif dengan mengedepankan pendekatan kontekstual terhadap pemahaman konsep matematika oleh siswa. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(3), 3101–...
- Fadhilah, Y. (2023). Optimalisasi komunikasi matematis melalui implementasi model *Teams Games Tournament*. *Jurnal Aksioma Pendidikan Matematika*, 11(1), 50–59.
- Fauzan, D. (2022). Penggunaan terpadu *Problem-Based Learning* dan *Teams Games Tournament* dalam pengajaran matematika berbasis konteks. *Jurnal Kreano: Jurnal Kreatif Inovatif Matematika*, 12(2), 120–129.
- Fitriyani, R., & Lestari, W. (2024). Dampak *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis pada siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 45–56.
- Hartono, L. (2024). Integrasi model PBL dan TGT dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di tingkat SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(1), 40–49.
- Hasanah, L. (2025). Penggabungan model *Problem-Based Learning* dan *Teams Games Tournament* guna mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII. *Jurnal Aksioma*, 13(1), 60–68.
- Hidayat, A. (2023). Pemanfaatan model *Teams Games Tournament* dalam kegiatan belajar matematika untuk topik pecahan. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(1), 58–66.
- Kurniawati, S. (2022). Pelaksanaan model *Problem-Based Learning* dalam kaitannya dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 102–110.
- Lestari, P. (2022). Aplikasi *Problem-Based Learning* berbantuan media digital untuk mengasah kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 8(1), 67–75.
- Maulana, H. (2022). Pengaruh model *Teams Games Tournament* pada hasil belajar dan kompetensi komunikasi lisan siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 92–101.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Nuraini, T. (2023). Pengaruh penerapan *Problem-Based Learning* terhadap komunikasi matematis berdasarkan tinjauan kemampuan awal siswa. *Jurnal Aksioma*, 12(2), 120–129.
- Nurfitri, E. (2022). Pengimplementasian model *Problem-Based Learning* pada materi persamaan linear dua variabel. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 88–97.
- Pratama, N., & Yusuf, R. (2024). Daya guna *Problem-Based Learning* terhadap capaian kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 9(1), 101–110.
- Rahayu, D. (2025). Penggunaan model *Problem-Based Learning* (PBL) sebagai sarana peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada materi segitiga. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 45–54.
- Rahman, B. (2022). Korelasi model *Problem-Based Learning* dengan kemampuan komunikasi matematis siswa jenjang SMP. *Jurnal Kreano: Jurnal Kreatif Inovatif Matematika*, 13(2), 108–116.
- Rini, F. (2022). Pemanfaatan *Teams Games Tournament* guna mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. *Jurnal Edumath*, 9(1), 75–84.

- Rofiq, M. (2024). Pengaruh *Problem-Based Learning* yang disokong LKPD terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 9(2), 112–120.
- Salsabila, M. (2022). Penerapan model terpadu *Problem-Based Learning* dan *Teams Games Tournament* untuk komunikasi matematis siswa SMP. *Jurnal Didaktika Matematika*, 10(1), 33–42.
- Sani, K. (2023). Keberhasilan *Teams Games Tournament* berbasis *Quizizz* dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa SMP. *Jurnal Didaktika Matematika*, 11(1), 58–66.
- Saputra, D. (2023). Studi komparasi model *Problem-Based Learning* dan *Teams Games Tournament* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Didaktika Matematika*, 11(2), 84–93.
- Siregar, M., & Lubis, F. (2025). Dampak *kombinasi Problem-Based Learning* (PBL) dan *Teams Games Tournament* (TGT) pada komunikasi matematis sekaligus motivasi belajar. *Jurnal Didaktika Matematika*, 12(1), 32–41.
- Slavin, R. E. (2009). *Educational Psychology: Theory and Practice* (Edisi ke-9). Pearson.
- Utami, R. (2023). Penggunaan *Problem-Based Learning* untuk menguatkan komunikasi matematis siswa jenjang SMP. *Jurnal Kreano: Jurnal Kreatif Inovatif Matematika*, 14(2), 112–121.
- Wulandari, A. (2024). Realisasi model *Teams Games Tournament* pada pengukuran kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 8(2), 77–85.
- Yuliani, A. (2022). Pengaruh *Teams Games Tournament* dan dorongan motivasi belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis pada materi pecahan. *Jurnal Edumath*, 9(2), 70–78.