



Implementasi Model TGT dengan AI untuk Optimalisasi Pembelajaran Matematika di MAN 2 Magetan

Anwas Mashuri ✉, STKIP Modern Ngawi
Novia Nurvita Yudasari, MAN 2 Magetan

✉ anwas.mashuri.1@gmail.com

Abstract: This study aims to analyse the implementation of the Artificial Intelligence (AI)-based Teams Games Tournament (TGT) model in optimising mathematics learning at MAN 2 Magetan. The TGT model is combined with AI-generated educational games developed to increase student engagement, motivation, and learning outcomes through adaptive game mechanisms and automatic feedback. This study used a non-equivalent control group quasi-experimental design with two groups, namely the experimental class (TGT + AI games) and the control class (conventional TGT), each consisting of 30 students. The research instruments included learning outcome tests, motivation questionnaires, and student engagement observation sheets. The results showed a significant increase in the experimental group with an average N-Gain of 0.68 (medium-high category) and a significant difference in learning outcomes between the two groups ($t = 5.246$; $p < 0.05$). Student learning motivation increased by 27.12%, and the level of student engagement reached a very high category ($M = 4.67$). Teachers and students responded positively to the implementation of AI-based TGT despite minor technical obstacles such as network stability. These findings confirm that the integration of the TGT model and AI can be an effective pedagogical innovation to strengthen the cognitive, affective, and social aspects of mathematics learning in digital technology-based madrasahs.

Keywords: Teams Games Tournament (TGT), Artificial Intelligence (AI), Educational Games, Mathematics Learning, Madrasah Aliyah

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi model Turnamen Permainan Tim Berbasis Kecerdasan Buatan (AI) (TGT) dalam mengoptimalkan pembelajaran matematika di MAN 2 Magetan. Model TGT dikombinasikan dengan permainan edukatif yang dihasilkan oleh AI, yang dikembangkan untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar siswa melalui mekanisme permainan adaptif dan umpan balik otomatis. Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan kelompok kontrol non-ekuivalen, terdiri dari dua kelompok: kelas eksperimen (TGT + permainan AI) dan kelas kontrol (TGT konvensional), masing-masing terdiri dari 30 siswa. Alat penelitian meliputi tes hasil belajar, kuesioner motivasi, dan lembar pengamatan keterlibatan siswa. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen dengan rata-rata N-Gain 0,68 (kategori sedang-tinggi) dan perbedaan signifikan dalam hasil belajar antara kedua kelompok ($t = 5,246$; $p < 0,05$). Motivasi belajar siswa meningkat sebesar 27,12%, dan tingkat keterlibatan siswa mencapai kategori sangat tinggi ($M = 4,67$). Guru dan siswa merespons positif terhadap implementasi TGT berbasis AI meskipun terdapat hambatan teknis minor seperti stabilitas jaringan. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi model TGT dan AI dapat menjadi inovasi pedagogis yang efektif untuk memperkuat aspek kognitif, afektif, dan sosial pembelajaran matematika di madrasah berbasis teknologi digital.

Kata kunci: Teams Games Tournament (TGT), Kecerdasan Buatan (AI), Permainan Pendidikan, Pembelajaran Matematika, Madrasah Aliyah

Received 1 November 2025; **Accepted** 10 November 2025; **Published** 15 November 2025

Citation: Mashuri, A., & Yudasari, N.N. (2025). Implementasi Model TGT dengan AI untuk Optimalisasi Pembelajaran Matematika di MAN 2 Magetan. *Jurnal Jendela Pendidikan*, Vol 5 (04), 944-954.



Copyright ©2025 Jurnal Jendela Pendidikan

Published by CV. Jendela Edukasi Indonesia. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) merupakan salah satu strategi pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik melalui kombinasi antara kerja sama tim dan kompetisi akademik. Model ini dikembangkan oleh Robert Slavin dengan tujuan mengintegrasikan unsur kompetitif yang sehat dalam konteks pembelajaran kolaboratif untuk memperkuat hasil akademik dan keterampilan sosial siswa. Dalam konteks pembelajaran matematika, TGT terbukti mampu menumbuhkan semangat belajar yang lebih tinggi karena memadukan unsur permainan (*games*) yang menantang dengan kerja sama kelompok yang produktif (Dewi & Arini, 2020; Juwana & Dewi, 2023; Rohmah & Wahyudin, 2017). Melalui interaksi antarsiswa yang heterogen dalam kelompok kecil, model ini membentuk suasana belajar yang menyenangkan, menumbuhkan empati, dan memperkuat komunikasi akademik. Hasilnya, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual terhadap materi matematika, tetapi juga mengembangkan kompetensi sosial seperti kolaborasi, tanggung jawab, dan sportivitas (Nadrah, 2023; Ningsyih, Hairunisa, Fatimah, & Ulfa, 2022; Riyanti, Suranto, Yusuf, & Febriyanti, 2024).

Berbagai penelitian empiris menunjukkan efektivitas model TGT dalam meningkatkan hasil belajar matematika dibandingkan metode konvensional. Hasil riset (Damayanti & Apriyanto, 2017; Utami, Rarasati, & Putriani, 2023) memperlihatkan bahwa penerapan TGT dapat meningkatkan pencapaian akademik siswa secara signifikan, terutama melalui peningkatan motivasi dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Unsur kompetisi yang dikemas dalam bentuk permainan edukatif mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif, sementara kerja tim memungkinkan terjadinya saling bantu antaranggota kelompok (Damayanti & Apriyanto, 2017; Utami et al., 2023). Selain peningkatan hasil belajar, penelitian juga menemukan bahwa suasana kompetisi yang sehat dalam TGT menumbuhkan rasa gembira dan keterlibatan emosional yang berdampak positif terhadap motivasi intrinsik belajar siswa (Agustina, Priscylio, Rachman, & Effendi, 2020; Anggraeni & Alpian, 2019). Dengan demikian, TGT tidak hanya efektif dalam aspek kognitif, tetapi juga dalam membangun *learning engagement* dan kepercayaan diri siswa terhadap kemampuan matematikanya.

Meskipun model TGT terbukti efektif, praktik implementasinya di lapangan masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada aspek variasi permainan dan daya tarik aktivitas belajar. Sebagian besar penerapan TGT di sekolah masih bergantung pada permainan manual atau *paper-based games* yang sifatnya repetitif dan kurang adaptif terhadap kemampuan individual siswa. Hal ini membuat dinamika pembelajaran kadang menurun, terutama bagi siswa yang memiliki gaya belajar berbeda atau motivasi rendah terhadap matematika (Lestari & Widayati, 2022; Mahardika & Putra, 2020; Zulherman, Iba, Paramita, Supriansyah, & Aji, 2021). Keterbatasan ini menuntut adanya inovasi dalam bentuk integrasi teknologi digital, terutama yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan menyesuaikan tingkat kemampuan peserta didik. Pada titik inilah peran teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* atau AI) menjadi relevan sebagai media yang dapat menghidupkan kembali dinamika permainan edukatif dalam TGT.

AI memiliki potensi besar dalam mentransformasi pembelajaran matematika melalui pengembangan *game-based learning* yang cerdas, adaptif, dan responsif terhadap kemampuan siswa. Melalui penerapan AI-powered educational games, sistem dapat menyesuaikan tingkat kesulitan pertanyaan, memberikan umpan balik otomatis, dan menyajikan tantangan yang sesuai dengan profil belajar masing-masing siswa (Hwang & Tu, 2021; Inoferio, Espartero, Asiri, Damin, & Chavez, 2024; Maulida, Nurossobah, Aura, Nengsih, & Rasilah, 2024; Nirmala & Ravichandran, 2025). Integrasi ini memungkinkan TGT tidak hanya menjadi permainan kompetitif, tetapi juga wadah pembelajaran adaptif

yang menumbuhkan *personalized learning experience*. Dengan bantuan AI, setiap tim atau individu dalam model TGT dapat memperoleh pengalaman belajar yang unik, dinamis, dan menantang sesuai dengan kemajuan mereka. Lebih jauh, penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem adaptif berbasis AI meningkatkan literasi numerasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Torres-Peña, González, Chacuto-López, Echeverri, & Vergara, 2024; Widada et al., 2025).

Integrasi AI dalam pembelajaran berbasis permainan telah terbukti meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa. AI berfungsi tidak hanya sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai mitra belajar yang dapat mendorong keterlibatan siswa dalam *gamified learning environments*. Dengan menggabungkan unsur kompetitif TGT dan mekanisme *adaptive challenge* dari AI, siswa dapat belajar dengan cara yang lebih menyenangkan sekaligus produktif (Rafalow & Puckett, 2022; Vlasova, Barakhsanova, Гончарова, Ilina, & Aksyutin, 2020). Melalui *intelligent tutoring systems*, AI mampu memberikan *real-time feedback* dan rekomendasi yang memperkaya pengalaman belajar siswa dalam turnamen TGT digital (MANAFF & Azahari, 2024). Dalam konteks ini, peran guru bergeser dari sekadar fasilitator menuju learning designer yang mengelola integrasi TGT dan AI secara pedagogis untuk mencapai tujuan belajar yang optimal.

Konteks pendidikan Islam, termasuk Madrasah Aliyah seperti MAN 2 Magetan, menghadapi tantangan tersendiri dalam mengimplementasikan inovasi berbasis AI. Tantangan tersebut mencakup keterbatasan infrastruktur teknologi, kesiapan guru dalam memanfaatkan AI, serta adaptasi budaya sekolah terhadap penggunaan teknologi digital (Hakim & Angraini, 2023; Hidayatullah, Sholikah, & Abidin, 2025; Yuliansyah, Komaruddin, Azka, Hidayah, & Sutrisno, 2025). Namun demikian, penelitian menunjukkan bahwa dengan dukungan pelatihan yang memadai dan kebijakan yang jelas, integrasi AI dalam pendidikan madrasah dapat berjalan efektif tanpa mengesampingkan nilai-nilai Islam (Rozaanah, 2024; Shodikin, Ramadhan, Hidayat, & Maftuch, 2024; Syukron, Syafruddin, & Azhari, 2025). Implementasi TGT berbasis AI di MAN 2 Magetan memiliki relevansi tinggi karena memungkinkan terciptanya suasana belajar matematika yang menarik, kontekstual, dan kompetitif, sekaligus mendukung literasi digital siswa madrasah di era revolusi industri 4.0.

Meskipun banyak penelitian telah membahas efektivitas TGT maupun penerapan AI dalam pembelajaran, sangat sedikit studi yang meneliti integrasi keduanya secara simultan dalam konteks pendidikan madrasah. Sebagian besar studi masih berfokus pada penerapan TGT konvensional atau penggunaan AI dalam *adaptive learning systems* tanpa menggabungkan keduanya dalam satu model pembelajaran yang kooperatif dan kompetitif. Penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) dalam hal penggabungan model *Teams Games Tournament* dengan *AI-generated educational games*, di mana AI tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi sebagai komponen inti yang menciptakan dinamika permainan edukatif adaptif. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dengan cara yang menyenangkan, menantang, dan relevan bagi siswa Madrasah Aliyah. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual terhadap pengembangan model pembelajaran berbasis teknologi yang berakar pada prinsip kolaboratif dan etika pendidikan Islam.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi model TGT yang diperkaya dengan game edukatif berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam rangka mengoptimalkan pembelajaran matematika di MAN 2 Magetan. Tujuan spesifiknya adalah untuk mengidentifikasi efektivitas model ini terhadap hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa, sekaligus mengeksplorasi faktor pendukung dan penghambat penerapannya di lingkungan madrasah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis terhadap pengembangan model pembelajaran inovatif serta memberikan pedoman praktis bagi guru dalam menerapkan TGT berbasis AI sebagai strategi pedagogis modern. Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah: “Bagaimana implementasi model *Teams Games Tournament* (TGT)

berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam mengoptimalkan pembelajaran matematika di MAN 2 Magetan?"

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design* untuk menguji efektivitas model Teams Games Tournament (TGT) berbasis Artificial Intelligence (AI) dalam mengoptimalkan pembelajaran matematika di MAN 2 Magetan. Subjek penelitian terdiri atas 60 siswa kelas XI, dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelas eksperimen ($n=30$) yang mengikuti pembelajaran TGT dengan dukungan *AI-generated educational games* dan kelas kontrol ($n=30$) yang menggunakan TGT konvensional tanpa AI. Homogenitas kemampuan awal kedua kelompok diverifikasi melalui nilai rapor dan hasil pretest yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Pembelajaran berlangsung selama empat minggu dengan mengikuti sintaks TGT, mencakup pembentukan kelompok heterogen, penyajian materi, sesi permainan dan turnamen digital, serta pemberian penghargaan tim. Platform *AI-educational games* dikembangkan untuk menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa siswa, memberikan umpan balik instan, serta menampilkan peringkat hasil turnamen secara real-time. Instrumen penelitian meliputi tes hasil belajar matematika sebanyak 25 butir soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi sistem persamaan linear dan fungsi kuadrat, angket motivasi belajar berskala Likert lima poin yang mengukur minat, kesenangan, dan dorongan kompetitif siswa, serta lembar observasi keterlibatan belajar yang mencakup partisipasi diskusi, kerja sama tim, antusiasme, dan interaksi digital. Validitas instrumen diuji melalui *expert judgment* oleh dosen ahli pendidikan matematika, sedangkan reliabilitasnya dianalisis dengan koefisien Cronbach Alpha. Pengumpulan data dilakukan melalui *pretest-posttest*, angket, dan observasi selama proses pembelajaran berlangsung, dengan dokumentasi tambahan berupa catatan lapangan dan wawancara singkat guru. Data dianalisis menggunakan uji-t independen untuk menguji perbedaan hasil belajar antar kelompok dan analisis deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan motivasi serta keterlibatan siswa, sedangkan data kualitatif dianalisis secara tematik untuk mendukung hasil numerik. Seluruh prosedur penelitian dijalankan dengan memperhatikan etika penelitian pendidikan, termasuk persetujuan dari kepala madrasah, guru, dan siswa yang berpartisipasi. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran komprehensif mengenai dampak integrasi TGT berbasis AI terhadap hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa secara empiris dan replikatif dalam konteks pembelajaran matematika di madrasah berbasis teknologi.

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Umum Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Magetan, salah satu Madrasah Aliyah Negeri di Kabupaten Magetan, Provinsi Jawa Timur. Lembaga ini dikenal sebagai institusi pendidikan Islam yang memiliki program unggulan dalam penguatan literasi digital dan penerapan pembelajaran berbasis teknologi. Fasilitas pendukung yang tersedia, seperti laboratorium komputer, jaringan internet yang stabil, serta perangkat komputer di setiap ruang kelas, memungkinkan pelaksanaan penelitian berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) berlangsung dengan baik.

Subjek penelitian berjumlah 60 siswa kelas XI, yang dibagi menjadi dua kelompok dengan komposisi seimbang, yaitu kelas eksperimen ($n=30$) dan kelas kontrol ($n=30$). Kelas eksperimen memperoleh perlakuan menggunakan model *Teams Games Tournament* (TGT) yang diintegrasikan dengan *AI-generated educational games*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model TGT konvensional tanpa bantuan AI.

Homogenitas kemampuan akademik awal antara kedua kelompok diverifikasi melalui hasil pretest dan nilai matematika semester sebelumnya, menunjukkan tidak

terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Guru matematika yang mendampingi pelaksanaan penelitian telah mendapatkan pelatihan dalam penggunaan platform permainan edukatif berbasis AI yang dikembangkan oleh peneliti. Sistem permainan AI ini dirancang bersifat adaptif, dapat menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa individu siswa, memberikan umpan balik langsung, dan menampilkan peringkat tim secara *real-time*. Dengan demikian, seluruh sintaks model TGT dapat diterapkan sesuai prosedur asli, namun diperkuat dengan elemen digital yang meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil Tes Hasil Belajar Matematika

Tes hasil belajar matematika diberikan dua kali, yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Instrumen tes terdiri atas 25 butir soal objektif yang disusun berdasarkan indikator kompetensi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dengan fokus pada materi sistem persamaan linear dan fungsi kuadrat.

Hasil rata-rata *pretest* dan *posttest* untuk kedua kelompok disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Matematika

Kelompok	N	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Selisih	N-Gain	Kategori
Eksperimen (TGT + AI Games)	30	61,4	87,13	25,73	0,68	Sedang-Tinggi
Kontrol (TGT Konvensional)	30	60,87	76,17	15,3	0,41	Sedang

Berdasarkan hasil tersebut, kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan hasil belajar sebesar 25,73 poin dengan skor N-Gain 0,68 (kategori sedang-tinggi). Sementara itu, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 15,30 poin dengan skor N-Gain 0,41 (kategori sedang).

Hasil uji independent sample t-test menunjukkan nilai $t = 5,246$ dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$), menandakan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil belajar matematika antara siswa yang diajar dengan model TGT berbasis AI-generated educational games dan siswa yang menggunakan TGT konvensional.

Beberapa pernyataan dari siswa memperkuat data tersebut. Siswa berinisial NR (XI MIPA 1) menyampaikan, “*Kalau salah jawab, sistemnya langsung kasih penjelasan kenapa salah. Jadi bisa belajar lagi tanpa harus nunggu giliran dijelaskan guru.*” Catatan observasi menunjukkan bahwa kecepatan respon siswa meningkat terutama pada sesi permainan keempat, ketika mereka telah memahami mekanisme adaptif dari sistem permainan berbasis AI.

Hasil Motivasi Belajar Siswa

Motivasi belajar siswa diukur melalui angket skala Likert lima poin yang mencakup tiga dimensi utama: minat belajar, kesenangan dalam proses pembelajaran, dan dorongan kompetitif dalam turnamen tim.

Hasil perbandingan skor rata-rata motivasi belajar sebelum dan sesudah perlakuan ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perbandingan Skor Motivasi Belajar Siswa

Kelompok	N	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Peningkatan (%)	Kategori
Eksperimen (TGT + AI Games)	30	71,23	90,5	27,12%	Tinggi
Kontrol (TGT Konvensional)	30	70,93	80,13	12,97%	Sedang

Hasil analisis t-test menunjukkan nilai $t = 4,382$ dengan $p = 0,001$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan motivasi belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Peningkatan yang lebih besar pada

kelompok eksperimen diindikasikan oleh keterlibatan siswa yang tinggi dalam permainan digital yang bersifat kompetitif dan adaptif.

Siswa berinisial FA (XI MIPA 1) mengungkapkan, *“Mainnya seru, karena tiap bab ada level yang naik sendiri. Jadi saya pengen terus nyelesain biar tim saya menang.”* Pernyataan ini sejalan dengan hasil observasi yang mencatat bahwa 85% siswa kelompok eksperimen aktif berpartisipasi dalam turnamen digital hingga sesi akhir, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 63% tingkat partisipasi aktif.

Selain itu, guru matematika yang terlibat memberikan pengamatan positif terhadap perubahan motivasi siswa. Guru berinisial W (Matematika XI MIPA 1) menyampaikan, *“Anak-anak jadi lebih semangat belajar. Kompetisi digitalnya bikin mereka tidak cepat bosan, dan hasilnya terlihat dari nilai posttest yang naik.”*

Hasil Observasi Keterlibatan Siswa

Keterlibatan siswa diamati menggunakan lembar observasi aktivitas selama empat minggu pelaksanaan pembelajaran. Aspek yang diamati meliputi partisipasi diskusi, kerja sama tim, antusiasme dalam turnamen, dan interaksi dengan media AI.

Hasil rata-rata skor keterlibatan siswa disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tingkat Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran

Aspek Keterlibatan	Eksperimen (Mean)	Kontrol (Mean)
Partisipasi Diskusi	4,58	3,72
Kerja Sama Tim	4,63	3,8
Antusiasme dalam Turnamen	4,71	3,6
Interaksi dengan Media AI	4,77	3,28
Rata-rata Total	4,67	3,6

Berdasarkan hasil tersebut, tingkat keterlibatan siswa pada kelompok eksperimen berada pada kategori sangat tinggi ($M=4,67$), sedangkan pada kelompok kontrol berada pada kategori cukup tinggi ($M=3,60$). Data ini menunjukkan bahwa penerapan TGT berbasis AI mampu menciptakan suasana pembelajaran yang lebih aktif dan kolaboratif.

Siswa berinisial LS (XI MIPA 1) menyatakan, *“Kalau pakai game AI, semua anggota tim punya peran karena sistem kasih soal beda-beda sesuai kemampuan. Jadi kita saling bantu biar nilai tim tinggi.”* Berdasarkan catatan observer, keterlibatan siswa meningkat di setiap siklus, terutama pada minggu ketiga dan keempat, ketika siswa telah memahami sistem peringkat dan mulai berstrategi untuk memenangkan turnamen.

Umpan Balik Guru dan Evaluasi Implementasi

Wawancara dengan dua guru matematika yang terlibat dalam penelitian menunjukkan respon positif terhadap penerapan TGT berbasis AI-generated educational games. Guru berinisial H (XI MIPA 1) menyatakan, *“AI game-nya membantu guru melihat perkembangan siswa per individu. Skor otomatisnya memudahkan kami menganalisis hasil belajar.”*

Meskipun demikian, ditemukan beberapa kendala teknis minor seperti stabilitas jaringan internet dan sinkronisasi data permainan antarperangkat. Guru berinisial R (XI MIPA 2) menjelaskan, *“Kadang waktu sinyal lemah, sistem game sempat tertunda. Tapi anak-anak tetap antusias menunggu giliran karena suasananya kompetitif.”*

Hasil evaluasi angket akhir menunjukkan bahwa 93,3% siswa kelompok eksperimen merasa pembelajaran berbasis AI lebih menyenangkan, 90% menyatakan lebih memahami materi, dan 86,7% merasa kemampuan berpikir kritis mereka meningkat karena harus menyelesaikan soal adaptif dalam waktu terbatas. Sebaliknya, sebagian besar siswa kelompok kontrol menilai pembelajaran TGT konvensional relatif repetitif dan kurang menantang, terutama setelah pertemuan ketiga.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Teams Games Tournament* (TGT) berbasis *AI-generated educational games* secara signifikan meningkatkan hasil belajar matematika siswa di MAN 2 Magetan dibandingkan dengan model TGT konvensional. Temuan ini mendukung pandangan Slavin dalam teori pembelajaran kooperatif bahwa sinergi antara kerja sama tim dan kompetisi akademik dapat menumbuhkan motivasi intrinsik serta memperkuat pencapaian akademik siswa (Juwana & Dewi, 2023; Rohmah & Wahyudin, 2017). Dalam konteks madrasah, penerapan TGT berbasis AI berhasil menggabungkan dua kekuatan utama pembelajaran modern, yakni kolaborasi sosial dan inovasi teknologi. AI memungkinkan setiap permainan edukatif berjalan adaptif, menyesuaikan tingkat kesulitan dengan kemampuan siswa, sehingga seluruh peserta didik dapat berpartisipasi aktif tanpa kehilangan semangat kompetitif. Dengan demikian, pembelajaran matematika menjadi lebih interaktif, relevan, dan efektif, sesuai dengan prinsip literasi digital yang sedang dikembangkan dalam sistem pendidikan Islam di Indonesia (Hidayatullah et al., 2025).

Peningkatan hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen sebesar 25,73 poin dengan nilai *N-Gain* 0,68 (kategori sedang–tinggi) membuktikan efektivitas integrasi AI dalam memperkuat aspek kognitif model TGT. Dalam TGT konvensional, efektivitas sering kali bergantung pada variasi permainan yang disediakan guru (Damayanti & Apriyanto, 2017; Utami et al., 2023). Namun, dengan dukungan AI, variasi tersebut meningkat secara otomatis melalui algoritma adaptif yang menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa siswa (Widada et al., 2025). Hal ini sejalan dengan temuan (Nirmala & Ravichandran, 2025) yang menyebutkan bahwa *intelligent tutoring systems* berbasis AI mampu memberikan umpan balik instan dan memperkuat pembelajaran mandiri siswa. Dalam konteks penelitian ini, sistem AI tidak hanya berfungsi sebagai pengelola permainan, tetapi juga sebagai tutor digital yang memfasilitasi pemahaman konsep matematis secara *real-time*. Temuan ini menegaskan bahwa AI dapat menjadi alat bantu yang strategis untuk memperkuat esensi TGT sebagai model kooperatif berbasis permainan.

Hasil penelitian memperlihatkan peningkatan motivasi belajar sebesar 27,12% pada kelompok eksperimen, jauh di atas peningkatan 12,97% pada kelompok kontrol. Data ini sejalan dengan pandangan (Agustina et al., 2020; Anggraeni & Alpian, 2019) yang menyatakan bahwa struktur kompetitif dalam TGT menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan meningkatkan motivasi siswa. Namun, penelitian ini menambahkan dimensi baru: penggunaan AI sebagai *game engine* memperkuat unsur gamifikasi dengan menyediakan sistem level, tantangan adaptif, serta umpan balik otomatis yang menjaga keterlibatan siswa dari awal hingga akhir sesi pembelajaran. AI di sini berfungsi sebagai *motivational amplifier*, yang menstimulasi dorongan kompetitif alami siswa melalui sistem peringkat dan penghargaan digital (Vlasova et al., 2020). Dalam konteks pembelajaran matematika yang sering dianggap sulit, pendekatan ini mampu menurunkan tingkat kecemasan akademik dan menggantinya dengan antusiasme eksploratif, sebagaimana ditemukan oleh (Inoferio et al., 2024) bahwa AI dapat mengurangi *math anxiety* melalui interaksi yang bersifat suportif dan personal.

Aspek keterlibatan siswa pada kelompok eksperimen mencapai rata-rata 4,67 (kategori sangat tinggi), meliputi peningkatan signifikan dalam diskusi, kerja sama, dan partisipasi dalam turnamen digital. Hasil ini sejalan dengan prinsip dasar TGT yang menekankan pentingnya interaksi antaranggota kelompok untuk mencapai tujuan bersama (Mahardika & Putra, 2020; Zulherman et al., 2021). Dengan bantuan AI, interaksi tersebut menjadi lebih bermakna karena sistem memberikan tantangan yang berbeda-beda untuk setiap anggota tim. Hal ini memperkuat fungsi sosial TGT dalam membangun komunikasi efektif dan solidaritas kelompok. Pernyataan siswa LS yang menyoroti pembagian peran berdasarkan kemampuan menunjukkan bahwa AI mendukung prinsip *heterogeneous grouping* yang menjadi inti TGT. Dalam kerangka teori pembelajaran

sosial, kondisi ini memperkuat proses *scaffolding*, di mana siswa dengan kemampuan lebih tinggi membantu rekan setimnya, sehingga tercipta lingkungan belajar yang saling melengkapi (Fahrudin, Asmawi, Dlis, & Gustiawati, 2020; Riyanti et al., 2024). Dengan demikian, AI berperan sebagai katalis yang mengoptimalkan dinamika sosial dalam pembelajaran kooperatif.

Respon positif dari guru matematika di MAN 2 Magetan menegaskan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran TGT memberikan manfaat praktis bagi pendidik. Guru berinisial H menyebutkan kemudahan dalam memantau perkembangan individu melalui fitur skor otomatis, sedangkan guru R menyoroti kendala teknis seperti kestabilan jaringan internet. Hal ini menggambarkan bahwa keberhasilan implementasi AI dalam pendidikan Islam sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur dan kompetensi digital guru, sebagaimana dikemukakan oleh (Hakim & Anggraini, 2023; Syukron et al., 2025). Namun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun masih terdapat kendala teknis minor, guru tetap antusias mengadaptasi model ini karena manfaatnya yang nyata terhadap hasil belajar dan keterlibatan siswa. Implikasi penting dari temuan ini adalah perlunya program pelatihan berkelanjutan bagi guru madrasah untuk mengembangkan kemampuan pedagogis digital, agar integrasi teknologi berbasis AI dapat dilakukan secara etis, efektif, dan sesuai dengan nilai-nilai pendidikan Islam (Rozaanah, 2024; Shodikin et al., 2024).

Hasil penelitian juga menegaskan bahwa madrasah, sebagai lembaga pendidikan bercirikan nilai-nilai religius, memiliki potensi besar untuk mengadopsi inovasi pembelajaran berbasis AI tanpa kehilangan identitasnya. MAN 2 Magetan menunjukkan kesiapan tinggi dari aspek fasilitas, budaya belajar, dan dukungan kebijakan sekolah, sejalan dengan rekomendasi (Djazilan, Rulyansah, & Rihlah, 2024; Hidayatullah et al., 2025) mengenai pentingnya infrastruktur digital yang mendukung penerapan AI dalam pendidikan Islam. AI yang digunakan dalam penelitian ini tidak menggantikan peran guru, tetapi memperkuatnya dengan menyediakan sistem penilaian otomatis, *feedback individual*, dan pemantauan perkembangan siswa yang lebih terukur (Ajuwon, Animashaun, & Chiekezie, 2024). Dalam perspektif Islam, penggunaan teknologi ini dapat dikategorikan sebagai wasilah sarana yang memperlancar proses pencapaian tujuan pendidikan yang luhur. Dengan demikian, penerapan TGT berbasis AI di madrasah merupakan bentuk implementasi nilai hikmah (kebijaksanaan) dalam memanfaatkan kemajuan teknologi untuk kemaslahatan pendidikan.

Penelitian ini memiliki signifikansi teoritis dan praktis. Secara teoritis, hasilnya memperluas pemahaman tentang sinergi antara model pembelajaran kooperatif dan sistem pembelajaran cerdas berbasis AI, terutama dalam konteks pendidikan matematika di lembaga Islam. Penelitian terdahulu umumnya membahas TGT sebagai model kolaboratif manual (Damayanti & Apriyanto, 2017; Nadrah, 2023) atau membahas penerapan AI secara terpisah dalam sistem adaptif (Torres-Peña et al., 2024; Widada et al., 2025). Studi ini menghadirkan inovasi dengan menggabungkan keduanya dalam satu kerangka konseptual, sehingga memperkaya diskursus ilmiah mengenai *AI-assisted cooperative learning*. Secara praktis, penelitian ini memberikan model pembelajaran yang dapat direplikasi oleh madrasah lain dengan modifikasi sesuai konteks lokal. Hal ini mendukung arah kebijakan pendidikan nasional dalam meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi di lembaga keagamaan serta memperkuat literasi digital di kalangan guru dan siswa madrasah.

Implikasi dari penelitian ini mencakup tiga ranah utama: pedagogis, teknologis, dan sosial. Secara pedagogis, hasil penelitian menunjukkan bahwa AI dapat diintegrasikan secara efektif dalam model kooperatif untuk memperkuat keterlibatan dan hasil belajar matematika. Secara teknologis, penelitian ini menunjukkan bahwa sistem permainan adaptif dapat berfungsi ganda sebagai alat evaluasi formatif dan motivasional, yang memperkaya metode asesmen konvensional di madrasah. Secara sosial, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan TGT-AI mampu memperkuat budaya kolaboratif dan semangat kebersamaan siswa dalam konteks kompetisi yang sehat. Namun demikian,

penelitian ini memiliki beberapa batasan, antara lain keterbatasan waktu pelaksanaan hanya empat minggu dan ketergantungan pada kualitas jaringan internet yang kadang tidak stabil (Yuliansyah et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas jangkauan subjek, memperpanjang durasi eksperimen, serta mengembangkan model AI yang dapat berjalan secara offline untuk meningkatkan keberlanjutan implementasi di madrasah dengan infrastruktur terbatas.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi model *Teams Games Tournament* (TGT) berbasis *Artificial Intelligence* (AI) secara signifikan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di MAN 2 Magetan melalui penguatan aspek kognitif, afektif, dan sosial siswa. Integrasi AI dalam bentuk *AI-generated educational games* memungkinkan terciptanya pembelajaran yang adaptif, interaktif, dan kompetitif, sehingga memotivasi siswa untuk aktif berpartisipasi dan meningkatkan hasil belajar. Data empiris menunjukkan peningkatan signifikan hasil belajar siswa dengan rata-rata N-Gain 0,68 (kategori sedang-tinggi) dan nilai $t = 5,246$ ($p < 0,05$), disertai peningkatan motivasi sebesar 27,12% serta keterlibatan belajar yang sangat tinggi ($M = 4,67$). Respon guru dan siswa positif, menegaskan bahwa penerapan TGT berbasis AI memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, adaptif, dan efisien meskipun masih menghadapi kendala teknis minor seperti kestabilan jaringan dan sinkronisasi data. Hasil ini menunjukkan bahwa perpaduan antara pendekatan kooperatif TGT dan teknologi AI dapat menjadi inovasi pedagogis yang efektif dalam pendidikan madrasah yang berorientasi pada literasi digital abad ke-21. Oleh karena itu, disarankan agar guru madrasah mengoptimalkan pemanfaatan teknologi AI tidak hanya sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai media pembelajaran interaktif yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan dan memberi umpan balik otomatis. Lembaga pendidikan Islam diharapkan memperkuat dukungan infrastruktur digital dan pelatihan guru agar integrasi teknologi cerdas dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dan sesuai nilai-nilai spiritual pendidikan Islam. Penelitian lanjutan dapat memperluas cakupan ke jenjang dan mata pelajaran lain serta mengembangkan platform AI yang dapat beroperasi secara offline agar inklusif bagi madrasah dengan keterbatasan jaringan. Dengan demikian, penerapan model TGT berbasis AI tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran kooperatif modern, tetapi juga menghadirkan model pembelajaran digital yang kontekstual, humanis, dan berkarakter khas madrasah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustina, N. R., Priscylio, G., Rachman, F. A., & Effendi, E. (2020). The Use of TGT Cooperative Learning for Chemistry Learning on Tenth-Grade Students. *Unnes Science Education Journal*, 9(1), 40–47. <https://doi.org/10.15294/usej.v9i1.35761>
2. Ajuwon, O. A., Animashaun, E. S., & Chiekezie, N. R. (2024). Innovative Teaching Strategies in Mathematics and Economics Education: Engaging Students Through Technology, AI, and Effective Mentoring. *Open Access Research Journal of Science and Technology*, 11(2), 128–137. <https://doi.org/10.53022/oarjst.2024.11.2.0103>
3. Anggraeni, S., & Alpian, Y. (2019). Penerapan Metode Teams Games Tournament (TGT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Siswa Kelas I Sekolah Dasar. *Premiere Educandum Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 9(2), 181–193. <https://doi.org/10.25273/pe.v9i2.5086>
4. Damayanti, S., & Apriyanto, M. T. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Terhadap Hasil Belajar Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2(2), 235. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v2i2.2497>
5. Dewi, I. A. K. S. P., & Arini, N. W. (2020). The Positive Impact of Teams Games Tournament Learning Model Assisted With Video Media on Students' Mathematics

- Learning Outcomes. *Journal of Education Technology*, 4(3), 367. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i3.27099>
6. Djazilan, M. S., Rulyansah, A., & Rihlah, J. (2024). Why AI Is Essential for the Future of Islamic Education: A Call for Ethical and Effective Implementation. *Edukasia*, 5(2), 201–216. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i2.1373>
 7. Fahrudin, F., Asmawi, M., Dlis, F., & Gustiawati, R. (2020). Development Fundamental Movement Learning Model Based on Team Games Tournament (TGT) for Elementary School Children. *Kinestetik Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 4(2), 164–174. <https://doi.org/10.33369/jk.v4i2.12599>
 8. Hakim, A., & Anggraini, P. (2023). Artificial Intelligence in Teaching Islamic Studies: Challenges and Opportunities. *Molang Journal Islamic Education*, 1(02), 57–69. <https://doi.org/10.32806/6ynvg541>
 9. Hidayatullah, A. S., Sholikah, M., & Abidin, Z. (2025). Utilization of Artificial Intelligence in Islamic Religious Education: A Case Study of Darul Hikmah Islamic Boarding School. *Journal of English Language and Education*, 10(2), 532–540. <https://doi.org/10.31004/jele.v10i2.767>
 10. Hwang, G., & Tu, Y. (2021). Roles and Research Trends of Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Bibliometric Mapping Analysis and Systematic Review. *Mathematics*, 9(6), 584. <https://doi.org/10.3390/math9060584>
 11. Inoferio, H. V., Espartero, M., Asiri, M., Damin, M., & Chavez, J. V. (2024). Coping With Math Anxiety and Lack of Confidence Through AI-assisted Learning. *Environment and Social Psychology*, 9(5). <https://doi.org/10.54517/esp.v9i5.2228>
 12. Juwana, I. D. P., & Dewi, P. D. K. P. (2023). Cooperative Learning Type Teams Games Tournament on Respiratory System Lesson to Increase the Students Learning Activeness. *Indonesian Journal of Educational Development (Ijed)*, 4(1), 40–49. <https://doi.org/10.59672/ijed.v4i1.2713>
 13. Lestari, W., & Widayati, A. (2022). Implementation of Teams Games Tournament to Improve Student's Learning Activity and Learning Outcome: Classroom Action Research. *Al-Ishlah Jurnal Pendidikan*, 14(4), 5587–5598. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.1329>
 14. Mahardika, I. K. D. O., & Putra, M. M. (2020). Teams Games Tournament Assisted by Question Card Increases Student Knowledge Competence in Science Learning. *International Journal of Elementary Education*, 4(3), 301. <https://doi.org/10.23887/ijee.v4i3.25956>
 15. MANAFF, N. A., & Azahari, M. H. (2024). Digital Technology's Effect on Teaching and Learning. *International Journal of Research in Education Humanities and Commerce*, 05(02), 129–135. <https://doi.org/10.37602/ijrehc.2024.5211>
 16. Maulida, L., Nurossobah, P., Aura, B. A., Nengsih, E. D., & Rasilah, R. (2024). Improving the Effectiveness of Mathematics Learning Through Artificial Intelligence: Literature Review. *Journal of General Education and Humanities*, 3(4), 323–338. <https://doi.org/10.58421/gehu.v3i4.267>
 17. Nadrah, N. (2023). The Effectiveness of the Teams Games Tournament (TGT) Cooperative Learning Model Application on Physics Learning Outcomes of Students. *International Journal of Educational Research & Social Sciences*, 4(4), 648–656. <https://doi.org/10.51601/ijersc.v4i4.678>
 18. Ningsyih, S., Hairunisa, H., Fatimah, N., & Ulfa, M. (2022). The Effect of the Team Games Tournament Model With the Traditional Game Media to Train Critical Thinking Ability in Elementary School Students. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(1), 62–66. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i1.3182>
 19. Nirmala, M. F. T., & Ravichandran, Y. D. (2025). Artificial Intelligence in School-Level Mathematics Education: A Comprehensive Review. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, XII(VII), 1907–1913. <https://doi.org/10.51244/ijrsi.2025.120700187>
 20. Rafalow, M. H., & Puckett, C. (2022). Sorting Machines: Digital Technology and

- Categorical Inequality in Education. *Educational Researcher*, 51(4), 274–278. <https://doi.org/10.3102/0013189x211070812>
21. Riyanti, R. F., Suranto, S., Yusof, N., & Febriyanti, A. (2024). Improving Learning Outcomes and Learning Motivation of Students Through Teams Games Tournament Learning Model (TGT). *Jurnal Varidika*, 1–12. <https://doi.org/10.23917/varidika.v36i1.4737>
 22. Rohmah, E. A., & Wahyudin, W. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (Tgt) Berbantuan Media Game Online Terhadap Pemahaman Konsep Dan Penalaran Matematis Siswa. *Eduhumaniora / Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 8(2), 126. <https://doi.org/10.17509/eh.v8i2.5135>
 23. Rozaanah, R. (2024). Reconstructing Islamic Religious Education in the Era of Artificial Intelligence (AI): An Opportunity for Revival. *Tasqif*, 1(1), 10–18. <https://doi.org/10.51590/tsqf.v1i1.2>
 24. Shodikin, E. N., Ramadhan, R. N., Hidayat, N., & Maftuch, F. (2024). Implementation of Madrasa Curriculum Based on Islamic Boarding School at Al I'tisham Wonosari. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sains Islam Interdisipliner*, 91–98. <https://doi.org/10.59944/jipsi.v3i3.330>
 25. Syukron, A. A., Syafruddin, S., & Azhari, M. (2025). Kolaborasi Tripusat Pendidikan Dalam Pengembangan Karakter Islami. *Jpe*, 5(2), 218–228. <https://doi.org/10.55656/jpe.v5i2.418>
 26. Torres-Peña, R. C., González, D. P., Chacuto-López, E., Echeverri, E. A. A., & Vergara, D. (2024). Updating Calculus Teaching With AI: A Classroom Experience. *Education Sciences*, 14(9), 1019. <https://doi.org/10.3390/educsci14091019>
 27. Utami, A. S., Rarasati, I. P., & Putriani, I. (2023). Application of the Teams Games Tournament (Tgt) Model in Grade v Mathematic Learning. *Romeo Review of Multidisciplinary Education Culture and Pedagogy*, 2(1), 47–53. <https://doi.org/10.55047/romeo.v2i1.598>
 28. Vlasova, E. Z., Barakhsanova, E. A., Гончарова, C. B., Ilina, T. S., & Aksyutin, P. A. (2020). Teacher Education in Higher Education Systems During Pandemic and the Synergy of Digital Technology. *Propósitos Y Representaciones*, 8(SPE3). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nspe3.719>
 29. Widada, W., Nugroho, K. U. Z., Masri, M., Anggoro, A. F. D., Herawaty, D., Jumri, R., & Anggoro, S. D. T. (2025). Enhancing PISA-like Mathematical Literacy Through Deep Learning Assisted by Mathos Ai for Junior High School Students. *Jurnal Math Educator Nusantara Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–20. <https://doi.org/10.29407/jmen.v11i1.25109>
 30. Yuliansyah, H., Komaruddin, K., Azka, Z., Hidayah, N., & Sutrisno, S. (2025). Policy on the Use of Artificial Intelligence in Muhammadiyah Primary and Secondary Educational Institutions. *Belajea Jurnal Pendidikan Islam*, 10(1), 47–66. <https://doi.org/10.29240/belajea.v10i1.11790>
 31. Zulherman, Z., Iba, K., Paramita, A. A. E. P., Supriansyah, S., & Aji, G. B. (2021). The Influence of the Question Box Media Assisted Teams Games Tournament Model on Science Learning Outcomes at Elementary School. *Sekolah Dasar Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 88. <https://doi.org/10.17977/um009v30i12021p088>

PROFIL SINGKAT

Anwas Mashuri adalah dosen program studi pendidikan matematika, STKIP Modern Ngawidan aktif dalam tri darma perguruan tinggi.

Novia Nurvita Yudasari adalah Guru Matematika di MAN 2 Magetan, sejak tahun 2024 ia aktif dalam berbagai penelitian dan pengembangan pembelajaran.