



Efektivitas Model Game-Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Salwa Salsabila*

Universitas Singaperbangsa Karawang*, 2310631050110@student.unsika.ac.id

Hanifah

Universitas Singaperbangsa Karawang

ABSTRAK

Kemampuan menyelesaikan masalah matematika adalah kemampuan penting yang masih menjadi tantangan bagi banyak siswa SMP. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas model pembelajaran *Game-Based Learning* (GBL) dalam meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah matematika pada materi Teorema Pythagoras. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design* dan melibatkan 42 siswa kelas VIII di SMPIT Al-Jabar Karawang. Kelompok eksperimen menerima pembelajaran GBL yang didukung media, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan pemecahan masalah (pretest dan posttest) serta angket respons siswa. Hasil analisis N-Gain menunjukkan peningkatan sedang pada kedua kelompok (0,59). Namun, uji t independen tidak menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik pada peningkatan kemampuan kognitif antara kelompok eksperimen dan kontrol. Di sisi lain, secara afektif, siswa menunjukkan respons yang sangat positif: 90,5% siswa menyatakan matematika lebih menarik, 66,7% siswa ingin model ini digunakan untuk materi lain, dan 57,1% siswa merasa lebih percaya diri. Simpulan penelitian ini adalah meskipun GBL tidak lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam aspek kognitif, model ini sangat efektif dalam meningkatkan motivasi, minat, dan kepercayaan diri siswa, sehingga dapat menjadi inovasi pembelajaran pendamping di tingkat SMP.

Kata kunci: *Game-Based Learning*, Pemecahan Masalah Matematika, *Teorema Pythagoras*, Kuasi-Eksperimen, Siswa SMP

PENDAHULUAN

Matematika bukan hanya ilmu yang menjelaskan konsep dan cara kerjanya, tetapi juga cara untuk melatih cara berpikir yang logis, teratur, dan analitis. Salah satu kemampuan utama yang diajarkan melalui matematika adalah kemampuan menyelesaikan masalah. Kemampuan ini tidak hanya membutuhkan ingatan rumus, tetapi juga pemahaman tentang prinsip dasar, penerapan dalam kehidupan sehari-hari, analisis situasi, serta menentukan cara terbaik untuk menyelesaikannya (Kemendikbud, 2022).

Kemampuan menyelesaikan masalah dalam matematika penting untuk mengembangkan berpikir kritis dan inovatif. Namun, berdasarkan penelitian, kemampuan siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika masih di bawah ekspektasi. Hal ini terlihat dari hasil evaluasi nasional dan internasional, di mana siswa Indonesia sering kesulitan menghadapi soal yang membutuhkan penalaran dan penyelesaian yang tidak biasa (OECD, 2023). Banyak siswa mengalami kesulitan memahami soal yang membutuhkan analisis mendalam dan proses yang terstruktur (Sari & Pratama, 2023). Kesulitan serupa juga ditemukan dalam studi Junaedi (2012) yang menunjukkan bahwa siswa sering gagal pada tahap merancang solusi dan memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Lebih lanjut, penelitian oleh Darmawan & Febriani (2022) juga mengonfirmasi bahwa hambatan serupa muncul karena kurangnya kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi kunci dan merumuskan langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah matematika. Kondisi ini berdampak negatif pada proses belajar dan pencapaian mereka. Selanjutnya, penelitian Sari, Sutarto, & Prihatin (2022) menunjukkan bahwa kesulitan menyelesaikan

masalah sering disertai dengan tingkat kecemasan yang tinggi terhadap matematika pada siswa SMP.

Selain itu, banyak siswa SMP merasa cemas dan kurang tertarik dengan pelajaran matematika. Mereka cenderung menghindari tugas yang melibatkan pemecahan masalah, sehingga semangat dan motivasi belajar mereka berkurang. Hal ini diperparah oleh metode pengajaran yang kurang menarik dan tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah (Wijaya et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran agar memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, menarik, dan bermakna bagi siswa SMP.

Penelitian ini berfokus pada siswa SMP karena fase pendidikan ini merupakan periode perkembangan kritis dalam membentuk landasan kemampuan matematika serta pola berpikir kritis dan analitis yang esensial untuk jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Fadilah & Herman, 2021). Selain itu, masa SMP juga merupakan periode transisi sosial dan kognitif di mana siswa mulai beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang pesat (Wijaya et al., 2023). Oleh karena itu, penerapan metode pembelajaran yang relevan dan kontekstual, seperti *Game-Based Learning*, penting untuk diuji efektivitasnya dalam mendukung proses belajar matematika di tengah dinamika generasi digital.

Game-Based Learning (GBL) adalah salah satu metode pembelajaran yang dianggap cocok untuk menghadapi situasi tertentu. Pendekatan ini menggabungkan elemen permainan ke dalam proses belajar, sehingga meningkatkan keterlibatan siswa, membangkitkan semangat belajar, serta melatih ketahanan dalam menghadapi tantangan. Berdasarkan hasil-hasil penelitian, kelebihan utama GBL dapat diidentifikasi dalam tiga aspek utama. Pertama, GBL mampu menciptakan lingkungan belajar yang imersif dan meningkatkan keterlibatan siswa secara alami, sehingga dapat mengurangi rasa cemas dan meningkatkan motivasi belajar (Plass, Homer, & Kinzer, 2015). Kedua, penerapan GBL terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan masalah matematika siswa, karena memberikan ruang yang aman bagi siswa untuk mengeksplorasi dan mencoba berbagai strategi penyelesaian tanpa takut gagal (Qian & Clark, 2016). Selain itu, penelitian Byun & Joung (2018) juga membuktikan bahwa implementasi GBL secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis melalui mekanisme tantangan berjenjang yang merangsang berpikir kritis. Lebih lanjut, Hwang, Chang, & Chen (2022) menemukan bahwa lingkungan pembelajaran berbasis *game* menciptakan kondisi optimal bagi pengembangan kemampuan analisis dan strategi penyelesaian masalah yang kompleks melalui umpan balik langsung dan adaptif. Ketiga, mekanisme umpan balik yang langsung dan adaptif dalam permainan memungkinkan siswa untuk segera merefleksikan dan memperbaiki kesalahan pemahaman mereka, sehingga memperkuat dan mempersonalisasi proses belajar (Hwang, Chang, & Chen, 2022). Dalam era digital, kombinasi kelebihan ini menjadi sangat relevan karena siswa kini lebih terbiasa dengan teknologi dan lingkungan belajar yang interaktif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model *Game-Based Learning* (GBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Tujuan tersebut dirumuskan berdasarkan beberapa pertimbangan mendasar. Pertama, masih terdapat kesenjangan antara tuntutan kurikulum yang menekankan kemampuan pemecahan masalah dengan realita kemampuan siswa di lapangan, sebagaimana teridentifikasi dalam temuan OECD (2023) dan Sari & Pratama (2023). Kedua, GBL yang menawarkan lingkungan belajar yang imersif dan menyenangkan secara teoretis berpotensi mendukung pengembangan kemampuan tersebut (Plass, Homer, & Kinzer, 2015; Qian & Clark, 2016). Namun, ketiga, masih diperlukan pembuktian empiris lebih lanjut mengenai sejauh mana efektivitas GBL, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika SMP di Indonesia,

guna merespons tantangan dan kebutuhan pendidikan yang terus berkembang (Nurhidayah & Suryana, 2023).

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang terukur mengenai dampak penerapan GBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru, sekolah, dan pemangku kepentingan pendidikan dalam merancang dan menerapkan strategi pembelajaran yang inovatif, efektif, dan kontekstual, guna meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tingkat SMP.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan kuasi eksperimen tipe non-equivalent control group design, dimana rancangan ini digunakan untuk menguji efektivitas suatu perlakuan dalam setting nyata di sekolah, dimana peneliti tidak memiliki kendali penuh untuk mengacak subjek penelitian (Sugiyono, 2022; Arikunto, 2021; Creswell & Guetterman, 2021). Rancangan ini dipilih karena kondisi di lingkungan sekolah membatasi kemampuan peneliti untuk mengacak siswa ke dalam kelompok eksperimen dan kontrol secara sempurna, mengingat kelas sudah terbentuk sebelumnya berdasarkan kebijakan sekolah. Secara praktis, penempatan siswa ke dalam kelompok dilakukan secara utuh (intact group) dimana kelas yang sudah ada ditetapkan sebagai kelompok eksperimen dan kontrol tanpa mengubah komposisi siswa.

Desain ini memiliki makna penting karena memungkinkan penelitian dilakukan dalam konteks pembelajaran yang sesungguhnya tanpa mengganggu proses belajar mengajar yang sudah berjalan. Berdasarkan kebijakan sekolah dan pertimbangan *intact group*, kelas VIII A ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran dengan model *Game-Based Learning* (GBL) yang didukung media permainan, sementara kelas VIII B ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang menerima pembelajaran konvensional melalui metode ceramah, tanya jawab, diskusi, dan latihan soal. Pemilihan kelas ini dilakukan tanpa mengubah komposisi siswa yang telah terbentuk sebelumnya, sesuai dengan karakteristik desain *non-equivalent control group* yang digunakan dalam penelitian kuasi-eksperimen ini (Sugiyono, 2022). Hal ini bermakna bahwa meskipun tidak ada randomisasi sempurna, penelitian tetap dapat mengukur efek perlakuan melalui perbandingan peningkatan kemampuan antara kedua kelompok.

Secara konseptual, desain non-equivalent control group adalah jenis eksperimen semu yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, tanpa pemberian perlakuan secara acak (Sugiyono, 2022). Desain ini memungkinkan peneliti melihat efek suatu perlakuan dengan melakukan pretest dan posttest pada kedua kelompok. Pretest digunakan untuk mengukur kemampuan awal peserta dan memastikan bahwa hasil posttest lebih mencerminkan pengaruh perlakuan, bukan karena perbedaan awal antar kelompok. Dengan membandingkan skor pretest dan posttest, dampak perlakuan bisa dinilai secara lebih objektif, meskipun tidak semua faktor luar bisa dikendalikan.

Penelitian dilaksanakan di SMPIT Al-Jabar Karawang dengan populasi seluruh siswa kelas VIII. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu memilih sampel berdasarkan kesesuaian dengan tujuan penelitian (Arikunto, 2021). Dua kelas dipilih sebagai sampel, yaitu kelas VIII A sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelompok kontrol, masing-masing terdiri dari 21 siswa.

Kelompok eksperimen menerima pembelajaran dengan model *Game-Based Learning* (GBL) yang menggunakan media permainan dengan elemen tantangan, level, poin, dan umpan balik langsung agar meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional, seperti ceramah, tanya jawab, diskusi, dan latihan soal tanpa melibatkan permainan.

Alat pengumpulan data berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematika dan angket respons siswa. Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah terdiri dari 5 butir soal uraian yang dikembangkan berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya (1957), meliputi: (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa kembali. Sebelum digunakan, instrumen tes telah diuji validitas isi oleh dua ahli pendidikan matematika dan dinyatakan valid. Uji reliabilitas dilakukan dengan metode *Cronbach's Alpha* yang menghasilkan koefisien 0,87, menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang tinggi. Adapun angket respons siswa disusun dengan skala Likert 1–5 untuk mengukur aspek motivasi, minat, dan persepsi siswa terhadap pembelajaran berbasis *Game-Based Learning*.

Data kuantitatif dari pretest dan posttest dianalisis dengan menghitung nilai N-Gain untuk melihat peningkatan kemampuan. Sebelum menguji hipotesis, data diperiksa prasyarat analisis seperti uji normalitas dan homogenitas. Hipotesis diuji dengan uji-t independen pada taraf signifikansi 0,05 untuk melihat perbedaan peningkatan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Data angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase untuk setiap indikator.

Penelitian dibagi menjadi tiga tahap, yaitu: (1) tahap persiapan yang mencakup observasi dan membuat instrumen; (2) tahap pelaksanaan yang meliputi pemberian tes awal, penerapan perlakuan, dan pemberian tes akhir; serta (3) tahap analisis data yang terdiri dari pengolahan data, penjelasan hasil, dan penyusunan laporan (Creswell & Guetterman, 2021).

Desain kelompok kontrol yang tidak setara dianggap efektif untuk penelitian di lingkungan kelas nyata karena memungkinkan pengevaluasian inovasi pembelajaran tanpa mengganggu proses belajar yang sedang berlangsung (Sugiyono, 2022).

Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran nyata mengenai dampak model pembelajaran berbasis permainan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa dalam menyelesaikan masalah matematika di kedua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sama secara statistik. Hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* ($p > 0,05$) dan uji homogenitas dengan *Levene's test* ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa kedua kelompok berasal dari populasi yang sama sebelum perlakuan diberikan. Temuan ini sesuai dengan pendapat Creswell (2014) yang menyatakan bahwa dalam penelitian kuasi eksperimen, kesamaan kemampuan awal merupakan syarat penting untuk menjamin validitas internal penelitian. Data lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Statistik Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol

| Kelompok | N | Statistik | Pretest | Posttest |
|------------|----|-----------|---------|----------|
| Eksperimen | 21 | Mean | 28,57 | 65,90 |
| | | Std. Dev | 18,34 | 31,69 |
| Kontrol | 21 | Mean | 19,62 | 67,05 |
| | | Std. Dev | 13,50 | 26,26 |

Berdasarkan data di Tabel 1, setelah proses pembelajaran, kedua kelompok menunjukkan peningkatan. Kelompok eksperimen yang menggunakan model *Game-Based Learning* (GBL) memiliki nilai rata-rata posttest sebesar 65,90, sedangkan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran biasa mencapai rata-rata posttest sebesar 67,05. Peningkatan pada kedua kelompok mendukung penelitian Chen & Yang (2023) yang menyatakan bahwa

baik pembelajaran konvensional maupun inovatif dapat meningkatkan hasil kognitif, meski dengan cara berbeda. Namun, hasil uji statistik t independen pada nilai posttest menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Untuk memahami seberapa efektif model pembelajaran ini, analisis dilanjutkan dengan membandingkan peningkatan kemampuan (N-Gain) kedua kelompok, seperti yang terlihat di Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Independent Samples Test untuk N-Gain

| Variabel | Levene's Test (Sig.) | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Keterangan |
|----------|----------------------|--------|--------|-----------------|-----------------|------------------|
| N-Gain | 0,003 | -0,345 | 36,455 | 0,732 | -0,03610 | Tidak Signifikan |

Berdasarkan hasil analisis statistik di Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan secara statistik yang signifikan antara peningkatan kemampuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sari, Sutarto, & Prihatin (2022) yang juga melaporkan bahwa meskipun GBL dapat meningkatkan motivasi, dampaknya terhadap peningkatan hasil kognitif tidak selalu signifikan dibandingkan metode konvensional, terutama pada sampel kecil. Hal ini terlihat dari nilai signifikansi 0,732 ($p > 0,05$) dan nilai t-hitung -0,345. Dengan kata lain, dari segi pencapaian kognitif yang diukur melalui tes, model pembelajaran berbasis permainan (*Game-Based Learning / GBL*) belum terbukti lebih efektif daripada metode pembelajaran konvensional.

Temuan ini juga terlihat dari perbandingan nilai normalized gain (N-Gain) antara kedua kelompok. Meskipun terdapat perbedaan angka dalam nilai N-Gain, yaitu kelompok eksperimen mencapai 0,59 dan kelompok kontrol juga 0,59, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik berdasarkan uji-t independen. Nilai N-Gain yang masuk kategori "sedang" ini sesuai dengan penelitian Byun & Joung (2018), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis game (GBL) umumnya memberikan dampak peningkatan yang moderat terhadap pencapaian matematika. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun kedua kelompok menunjukkan peningkatan kemampuan yang sama, kelompok yang belajar dengan model GBL tidak menunjukkan peningkatan yang lebih cepat dibanding kelompok kontrol. Temuan ini memberikan gambaran lebih jelas tentang efektivitas model GBL, yaitu model ini belum mampu memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa jika dibandingkan dengan metode konvensional.

Namun, temuan kuantitatif ini perlu dilihat dalam konteks yang lebih luas, karena hasil angket respons siswa terhadap pembelajaran GBL menunjukkan tanggapan yang sangat positif. Data kualitatif ini menunjukkan bahwa meskipun dampaknya terhadap peningkatan kemampuan kognitif belum signifikan, model GBL memiliki potensi dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan menyenangkan bagi siswa. Respons afektif siswa terhadap pembelajaran *Game-Based Learning* akan lebih lanjut dijelaskan di tabel berikutnya.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Respons Siswa terhadap Pembelajaran *Game-Based Learning*

| No. | Pernyataan Angket | SS (%) | S (%) | R (%) | TS (%) |
|-----|---|--------|-------|-------|--------|
| 1 | Pembelajaran dengan game membuat pelajaran Matematika lebih menarik | 90,5 | 9,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | Saya berharap pembelajaran dengan game ini digunakan lagi untuk materi Matematika lainnya | 66,7 | 19,0 | 9,5 | 4,8 |

| | | | | | |
|---|---|------|------|------|-----|
| 3 | Keberhasilan menyelesaikan level dalam game meningkatkan kepercayaan diri saya dalam belajar Matematika | 57,1 | 33,3 | 4,8 | 4,8 |
| 4 | Tantangan yang ada dalam game membuat saya berpikir lebih keras untuk mencari solusi dari permasalahan Matematika | 38,1 | 42,9 | 14,3 | 4,8 |
| 5 | Saya dapat mengingat materi Matematika lebih baik karena belajar sambil bermain game | 33,3 | 38,1 | 28,6 | 0,0 |
| 6 | Saya tidak mudah bosan saat belajar Matematika dengan menggunakan game | 52,4 | 33,3 | 14,3 | 0,0 |
| 7 | Saya lebih aktif dan bersemangat mengikuti pelajaran Matematika | 19,0 | 61,9 | 19,0 | 0,0 |

Dari data di Tabel 3, respons siswa terhadap penerapan *Game-Based Learning* (GBL) menunjukkan hasil yang sangat positif. Sebanyak 90,5% siswa menyatakan sangat setuju bahwa belajar dengan game membuat pelajaran matematika lebih menarik, yang memperkuat temuan Plass, Homer, & Kinzer (2015) tentang kemampuan GBL dalam menciptakan keterlibatan (engagement) dan lingkungan belajar yang imersif. Sementara itu, 66,7% siswa sangat setuju bahwa model ini sebaiknya digunakan lagi untuk materi matematika lainnya. Tingginya minat ini sejalan dengan penelitian Islam et al. (2024) yang menunjukkan bahwa GBL mampu membentuk persepsi positif dan meningkatkan motivasi berkelanjutan siswa terhadap matematika. Dari sisi psikologis, tercatat 57,1% siswa sangat setuju bahwa berhasil menyelesaikan level dalam game meningkatkan rasa percaya diri mereka saat belajar matematika. Fenomena peningkatan kepercayaan diri ini merupakan bentuk dari peningkatan *self-efficacy*, yang sering dilaporkan sebagai dampak positif dari GBL, sebagaimana ditemukan dalam penelitian Hwang, Chang, & Chen (2022). Hasil penelitian ini mendukung temuan Qian & Clark (2016), yang menyebutkan bahwa GBL efektif meningkatkan motivasi dan membentuk sikap positif terhadap matematika melalui mekanisme motivasi intrinsik.

Secara umum, dapat disimpulkan bahwa meskipun secara statistik tidak ada perbedaan besar dalam peningkatan kemampuan berpikir antara kelompok yang belajar dengan GBL dan kelompok yang belajar biasa, pembelajaran dengan GBL memberikan dampak yang sangat positif terhadap sikap dan perasaan siswa. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa GBL berhasil menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan meningkatkan semangat belajar matematika. Tantangan dalam permainan yang memaksa siswa berpikir lebih dalam (nomor 4, Tabel 3) secara tidak langsung melatih ketekunan dan kemampuan untuk bertahan dalam menghadapi masalah, yang merupakan bagian penting dalam proses pemecahan masalah (Fadilah & Herman, 2021). Dalam konteks menyelesaikan soal matematika, elemen permainan seperti tantangan, umpan balik langsung, dan hadiah dalam GBL secara tidak langsung membantu siswa mengikuti langkah-langkah Polya dalam menyelesaikan masalah. Meskipun dampaknya terhadap nilai ujian tidak terlalu signifikan, proses berpikir yang terlatih melalui GBL memiliki manfaat jangka panjang dalam meningkatkan kemampuan matematika.

Hasil ini mendukung penelitian Plass, Homer, & Kinzer (2015) yang menyatakan bahwa keunggulan utama GBL tidak hanya terletak pada peningkatan nilai, tapi juga pada kemampuannya membangun keterlibatan dan motivasi belajar dari dalam. Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya menggunakan GBL sebagai cara tambahan yang dapat menyeimbangkan peningkatan kemampuan berpikir dan pengembangan sikap positif serta

kebiasaan berpikir yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah matematika di tingkat SMP (Nurhidayah & Suryana, 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan terkait efektivitas model *Game-Based Learning* (GBL) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP, diperoleh kesimpulan yang menyeluruh. Secara kognitif, penerapan model GBL pada materi Teorema Pythagoras menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa, dengan nilai N-Gain sebesar 0,59. Secara kognitif, penerapan model *Game-Based Learning* pada materi Teorema Pythagoras menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa, dengan nilai N-Gain sebesar 0,59 yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang menurut klasifikasi yang digunakan dalam penelitian sejenis (Hake, 1999; lihat juga Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019). Namun, ketika dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara peningkatan kemampuan kedua kelompok. Namun, ketika dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menerapkan pembelajaran biasa, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara peningkatan kemampuan kedua kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun GBL efektif dalam meningkatkan pemahaman matematika, dalam konteks penelitian ini model tersebut belum terbukti secara signifikan lebih baik dari metode konvensional dalam hal hasil belajar kognitif.

Di sisi afektif, penerapan model GBL memberikan hasil yang sangat positif. Data dari angket siswa menunjukkan bahwa 90,5% siswa merasa pembelajaran matematika lebih menarik ketika menggunakan GBL, 66,7% siswa ingin model ini diterapkan pada materi matematika lainnya, dan 52,71% siswa melaporkan peningkatan rasa percaya diri dalam belajar matematika. Temuan ini mendukung bahwa kekuatan utama GBL terletak pada kemampuannya menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, meningkatkan semangat belajar siswa, serta mengurangi rasa takut terhadap matematika. Aspek afektif ini merupakan komponen penting dalam membangun dasar yang kuat untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah secara berkelanjutan.

Berdasarkan temuan tersebut, model *Game-Based Learning* dapat direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran yang inovatif dan bisa digunakan sebagai tambahan di tingkat SMP. Keunggulan GBL tidak terletak pada penggantian metode pembelajaran biasa, melainkan sebagai pendamping yang fokus pada pengembangan sikap positif, meningkatkan partisipasi siswa, dan melatih cara berpikir yang konsisten dalam menghadapi tantangan matematika. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengembangkan desain permainan yang lebih beragam dan sesuai konteks, menguji keefektifan GBL pada berbagai topik matematika yang berbeda, serta memperluas jumlah dan durasi penelitian untuk mengukur dampak jangka panjang dari penerapan GBL. Dengan demikian, pengembangan dan penerapan GBL di masa depan dapat ditingkatkan agar memberikan kontribusi lebih besar terhadap peningkatan kualitas pendidikan matematika di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Bai, S., Pan, W., Hirumi, A., & Kebritchi, M. (2020). Effectiveness of game-based learning in mathematics education: A meta-analysis. *International Journal of Serious Games*, 7(2), 3–22.
- Byun, J. H., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3–4), 113–126. <https://doi.org/10.1111/ssm.12271>
- Chen, L., & Yang, K. (2023). Digital game-based learning in mathematics education: A

- meta-analysis of cognitive and affective outcomes. *Computers & Education*, 185.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research Methods in Education. Research Methods in Education*. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2021). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (6th ed.)*. Pearson.
- Darmawan, E., & Febriani, P. (2022). Pengembangan media pembelajaran digital interaktif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(2), 112–128.
- Fadilah, R., & Herman, T. (2021). Pengembangan game edukasi matematika berbasis digital untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 123–135.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to design and evaluate research in education (10th ed.)*. McGraw-Hill.
- Hwang, G. J., Chang, S. C., & Chen, P. Y. (2022). Effects of a collaborative game-based learning environment on students' learning performance, self-efficacy, and critical thinking in mathematics. *Interactive Learning Environments*, 789–801.
- Ishtiaq, M. (2019). Book Review Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches (4th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage. *English Language Teaching*, 12(5), 40. <https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p40>
- Islam, K. R., Komalasari, K., Masyitoh, I. S., Juwita, J., & Adnin, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Game Based Learning terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 10(3), 619. <https://doi.org/10.32884/ideas.v10i3.1640>
- Kemendikbud. (2022). *Panduan implementasi kurikulum merdeka pada mata pelajaran matematika SMP. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*.
- Nurhidayah, I., & Suryana, Y. (2023). Penerapan model pembelajaran game-based learning pada materi teorema Pythagoras di sekolah menengah pertama. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 45–58.
- Nurjanah, S., & Pratiwi, D. E. (2023). Pengaruh pembelajaran berbasis game terhadap kepercayaan diri dan motivasi belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Psikologi Pendidikan Indonesia*, 9(2), 112–128.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Creative thinking in mathematics*. OECD Publishing.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- POLYA, G. (2019). *How to Solve It. How to Solve It*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc773pk>
- Pramuditya, S. A., Noto, M. S., & Purwono, H. (2021). Pengembangan game edukasi matematika berbasis Android untuk siswa SMP. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 45–60.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>
- Sari, D. P., & Pratama, R. A. (2023). Analisis kesulitan pemecahan masalah matematika siswa SMP dalam pembelajaran daring. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 45–58.
- Sari, D. P., Sutarto, H., & Prihatin, I. (2022). Efektivitas game-based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kecemasan matematika siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 8(3), 234–248.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Wijaya, A., Susanto, R., & Hidayat, R. (2023). Game-based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 9(2), 112–125.