

Pelatihan Merancang Soal dan Tantangan Matematika untuk Game Edukasi Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Siswa

Henny Dwi Bhakti^{1*}, Umi Chotijah², Muhammad Vigar Septianta Pratama³, Muhammad Nur Zakaria⁴, Achmad Bachtiar Primadani⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik

*Corresponding author: hennydwi@umg.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan, minat belajar, dan pemahaman konsep matematika siswa SMK melalui pelatihan perancangan soal dan tantangan matematika berbasis game edukasi. Latar belakang kegiatan ini didasarkan pada rendahnya literasi numerasi, kurangnya minat belajar matematika, serta dominasi metode pembelajaran konvensional yang belum mengakomodasi karakteristik siswa vokasi yang cenderung aplikatif dan kontekstual. Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan mini workshop yang bersifat partisipatif, kolaboratif, dan berbasis pengalaman (*learning by doing*), yang terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, serta evaluasi dan tindak lanjut. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 20 April 2026 dengan jumlah peserta 47 siswa dari kelas XI jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK N 1 Cerme, Gresik. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa mampu berpartisipasi aktif dalam merancang soal dan tantangan matematika berbasis game, serta menunjukkan peningkatan minat dan antusiasme dalam pembelajaran. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa. Rata-rata nilai pretest siswa adalah 56, sedangkan rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 78. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 22 poin atau sekitar 39,3%. Berdasarkan perhitungan N-Gain, diperoleh nilai sebesar 0,50 yang termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, siswa juga mampu mengembangkan ide kreatif dalam mengaitkan konsep matematika dengan konteks permainan. Pendekatan ini terbukti efektif dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna. Dengan demikian, pelatihan berbasis game edukasi dapat menjadi alternatif model pembelajaran inovatif yang relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di SMK.

Kata Kunci: game edukasi, matematika, SMK, pembelajaran aktif, pengabdian masyarakat

Abstract

*This community service activity aims to improve students' engagement, learning interest, and conceptual understanding of mathematics through training in designing mathematics problems and challenges based on educational games. The activity was motivated by low numeracy literacy, limited student interest in mathematics, and the dominance of conventional teaching methods that have not accommodated the practical and contextual characteristics of vocational students. The implementation method used a mini workshop approach that was participatory, collaborative, and experience-based (*learning by doing*), consisting of preparation, implementation, evaluation, and follow-up stages. The activity was conducted on April 20, 2026, involving 47 eleventh-grade students from the Computer and Network Engineering (TKJ) program at SMK N 1 Cerme, Gresik. The results showed that students actively participated in designing game-based mathematics problems and demonstrated increased interest and enthusiasm in learning. Quantitative evaluation results indicated an improvement in students' understanding, with the average pretest score of 56 increasing to 78 in the posttest, representing an increase of 22 points or 39.3%. The N-Gain value of 0.50 falls into the medium category, indicating a moderate level of improvement. In addition, students demonstrated creativity in linking mathematical concepts with game contexts. This approach proved effective in creating a more interactive and meaningful learning experience. Therefore, educational game-based training can serve as an innovative and relevant learning model to improve the quality of mathematics education in vocational schools*

Keywords: educational games, mathematics, vocational school, active learning, community service

I. PENDAHULUAN

Kondisi literasi numerasi siswa di Indonesia masih menjadi tantangan serius dalam peningkatan kualitas pendidikan. Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 yang dirilis oleh OECD, skor rata-rata matematika siswa Indonesia berada pada angka 366 poin, jauh di bawah rata-rata OECD yang berada di kisaran 472 poin. Selain itu, hanya sekitar 18% siswa Indonesia yang mencapai level kompetensi minimum (Level 2) dalam matematika, sementara rata-rata negara OECD mencapai sekitar 69% (*PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*, 2023). Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih berada pada tingkat kemampuan dasar dan belum mampu mengaplikasikan konsep matematika dalam konteks yang lebih kompleks.

Lebih lanjut, hasil PISA 2022 juga menunjukkan bahwa hampir tidak ada siswa Indonesia yang mencapai kategori top performers (Level 5–6) dalam matematika, berbeda jauh dengan rata-rata OECD yang mencapai sekitar 9% (*PISA 2022 Results (Volume I)*, 2023). Dari sisi tren, skor matematika Indonesia mengalami penurunan dari 379 poin pada tahun 2018 menjadi 366 poin pada tahun 2022, yang mengindikasikan adanya penurunan capaian kompetensi numerasi (Wijaya et al., 2024). Disebutkan bahwa terjadi penurunan capaian literasi matematika Indonesia dari 2018 ke 2022, dengan tren penurunan sekitar 13% (Mufidah et al., 2025). Secara peringkat, Indonesia berada pada kisaran posisi 67–70 dari sekitar 80 negara peserta PISA 2022, yang menunjukkan bahwa capaian Indonesia masih berada pada kelompok bawah secara global (Bilad et al., 2024). Meskipun demikian, secara relatif terjadi kenaikan peringkat sekitar 5–6 posisi dibandingkan PISA 2018, yang dipengaruhi oleh penurunan performa global pascapandemi (Solihin et al., 2024). Data lintas domain juga menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat sekitar 70 untuk matematika, 67 untuk sains, dan 71 untuk membaca (*PISA 2022 Results Volume III: Creative Minds, Creative Schools*, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbaikan peringkat, secara absolut kemampuan numerasi siswa Indonesia masih relatif rendah dan memerlukan perhatian serius.

Matematika sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang abstrak dan sulit dipahami oleh siswa, yang berdampak pada rendahnya minat dan keterlibatan dalam pembelajaran (Nurdiyana et al., 2022; Pratamawati et al., 2021). Selain itu, berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa rendahnya minat belajar matematika dipengaruhi oleh persepsi siswa terhadap tingkat kesulitan materi serta kurangnya pendekatan pembelajaran yang menarik (Firdaus, 2019). Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan pemahaman konsep dan literasi matematika siswa secara umum (Shinta et al., 2025).

Pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah, termasuk pada mitra pengabdian yaitu SMK 1 Cerme di Kabupaten Gresik, menunjukkan karakteristik yang serupa. Proses pembelajaran masih berpusat pada guru melalui metode ceramah dan latihan soal berbasis buku teks. Model pembelajaran ini cenderung kurang memberikan ruang bagi siswa untuk aktif membangun pengetahuan, sehingga berdampak pada rendahnya keterlibatan serta kreativitas siswa dalam memahami konsep matematika. Karakteristik siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang cenderung berorientasi pada penguasaan keterampilan praktis dan kesiapan kerja menjadikan kebutuhan akan pembelajaran yang kontekstual, aplikatif, dan berbasis pengalaman menjadi semakin penting. Berbeda dengan siswa SMA yang lebih menekankan pada penguatan akademik, siswa SMK memiliki kecenderungan belajar yang lebih efektif melalui pendekatan yang mengaitkan konsep dengan praktik nyata di dunia kerja (*Technology and Vocational Education for Sustainable Development*, 2009). Oleh karena itu, pembelajaran di SMK idealnya dirancang berbasis pengalaman (*learning by doing*) serta kontekstual dengan kebutuhan vokasional dan dunia kerja. Pendekatan ini menekankan keterlibatan aktif siswa melalui praktik langsung dan penguasaan kompetensi yang relevan dengan kebutuhan industri, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif (Erba Robani et

al., 2021). Selain itu, karakteristik pendidikan vokasi yang berorientasi pada pencapaian kompetensi dan kesiapan kerja menuntut adanya model pembelajaran yang menekankan praktik, proyek, serta pengalaman nyata dibandingkan pembelajaran teoritis semata (Fajaryati, 2013). penggunaan metode pembelajaran konvensional yang dominan teoritis menjadi kurang relevan dengan kebutuhan tersebut, sehingga diperlukan inovasi pembelajaran yang lebih interaktif dan aplikatif untuk meningkatkan keterlibatan serta pemahaman siswa.

Kondisi tersebut diperkuat oleh temuan bahwa pembelajaran matematika yang tidak kontekstual cenderung memperkuat persepsi siswa terhadap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Selain itu, kurangnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi juga menjadi salah satu faktor penghambat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran di sekolah masih cenderung terbatas pada penggunaan media presentasi sederhana seperti PowerPoint dan pemutaran video, sehingga belum sepenuhnya mengarah pada pembelajaran yang interaktif dan melibatkan siswa secara aktif (Sholihah et al., n.d.). Selain itu, keterbatasan kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi juga menyebabkan pemanfaatannya belum optimal dalam menciptakan pembelajaran yang inovatif dan partisipatif (Indana Zulfa et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran berbasis teknologi masih memerlukan penguatan, terutama dalam pengembangan media yang interaktif dan berbasis aktivitas siswa.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, peluang untuk mengintegrasikan inovasi dalam pembelajaran matematika semakin terbuka. (*PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*, 2023) menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital, termasuk kecerdasan buatan, harus didukung oleh desain pembelajaran yang tepat agar memberikan dampak signifikan. Namun, (Turvey & Pachler, 2020) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi tanpa strategi pedagogis yang tepat hanya memberikan dampak moderat terhadap hasil belajar siswa. Kecerdasan buatan memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pendekatan adaptif dan personal. (Zawacki-Richter et al., 2019) menyatakan bahwa AI mampu memberikan umpan balik otomatis serta mendukung pemecahan masalah secara efektif. Namun, (*Artificial Intelligence in Society*, 2019) menekankan bahwa implementasi AI dalam pendidikan masih menghadapi tantangan seperti kesiapan guru dan risiko ketergantungan siswa terhadap teknologi. Di Indonesia, literasi kecerdasan buatan masih perlu ditingkatkan untuk mendukung implementasi yang optimal dalam pembelajaran. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan AI di lingkungan pendidikan belum berjalan secara maksimal, baik dari sisi pemahaman guru maupun siswa (Khosibah et al., 2025; Rudy Cahyadi et al., 2025). Selain itu, rendahnya literasi digital dan AI juga menjadi salah satu faktor penghambat integrasi teknologi dalam pembelajaran yang efektif (Fakhri et al., 2024). Bahkan, pada tingkat siswa, pemanfaatan teknologi AI masih belum optimal dan cenderung belum diarahkan secara maksimal untuk mendukung proses belajar (Gede et al., n.d.).

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan utama yang dihadapi oleh SMK Negeri 1 Cerme dapat dirumuskan sebagai berikut: (1) rendahnya motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika; (2) dominasi metode pembelajaran konvensional yang kurang inovatif; (3) belum optimalnya pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran; dan (4) keterbatasan media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan interaktivitas, kreativitas, dan pemahaman konsep.

Sebagai solusi, kegiatan pengabdian ini menawarkan pelatihan perancangan soal dan tantangan matematika berbasis game edukasi. Pendekatan ini mengacu pada konsep game-based learning yang mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa melalui pengalaman belajar yang interaktif. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis game dapat meningkatkan hasil belajar serta minat siswa secara signifikan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis game (*game-based learning*)

mampu meningkatkan hasil belajar matematika serta keterlibatan siswa secara signifikan. Studi meta-analisis menunjukkan bahwa pendekatan ini lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional dalam meningkatkan prestasi belajar matematika siswa (Effects of Game-Based Learning on Students' Mathematics Achievement: A Meta-Analysis, n.d.). Selain itu, penelitian empiris juga menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada hasil belajar dan motivasi siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis game (Gupta & Arora, 2025a; Mohd. Yusof & Shahrill, 2021). Bahkan, studi terbaru menegaskan bahwa pendekatan ini juga berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam matematika (Anggoro et al., 2025).

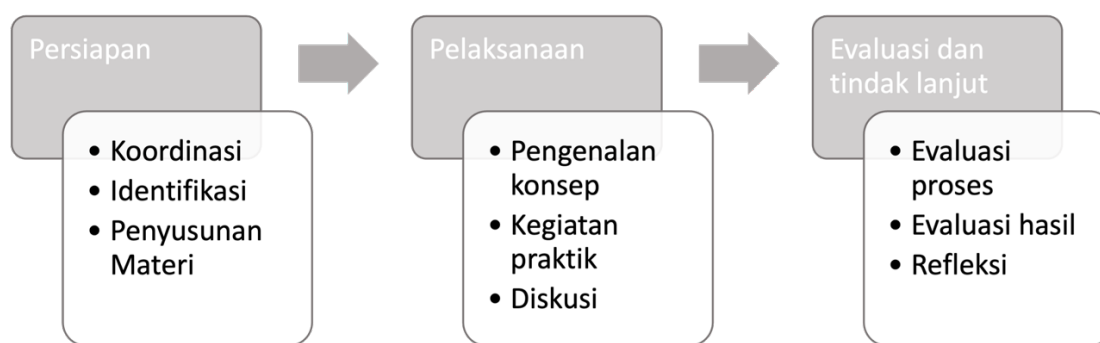
Selain itu, keterlibatan siswa dalam merancang soal juga sejalan dengan pendekatan konstruktivistik yang menekankan pembelajaran aktif. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam aktivitas penyusunan soal (student-generated questions) dapat meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan berpikir kritis. Aktivitas ini terbukti memberikan dampak positif terhadap aspek kognitif dan performa belajar siswa (Gupta & Arora, 2025b). Selain itu, kemampuan siswa dalam merumuskan pertanyaan juga mendorong pembelajaran yang lebih mendalam, partisipasi aktif, serta pengembangan keterampilan berpikir kritis (Causey & Spencer, 2024). Dalam pembelajaran matematika, kegiatan menghasilkan pertanyaan berperan penting dalam mengembangkan kemampuan pemodelan dan pemecahan masalah siswa (Fukushima, 2023). Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis aktivitas terbukti mampu meningkatkan keterlibatan, kreativitas, serta kemampuan problem solving siswa secara signifikan (Rittle-Johnson, 2024; Thanheiser & Melhuish, 2023).

Dengan demikian, pelatihan perancangan soal matematika berbasis game edukasi diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kompetensi siswa SMK, baik dalam aspek pemahaman konsep maupun kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Selain itu, pendekatan ini juga berpotensi menjadi alternatif model pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan perkembangan teknologi di era digital. Oleh karena itu, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan keterlibatan, minat belajar, serta kemampuan siswa dalam memahami dan mengembangkan konsep matematika melalui perancangan soal dan tantangan berbasis game edukasi.

II. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dalam bentuk mini workshop yang mengintegrasikan kegiatan sosialisasi dan pendampingan singkat dalam durasi maksimal dua jam. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 20 April 2026 dengan melibatkan sebanyak 47 siswa SMK sebagai peserta. Pemilihan metode ini mempertimbangkan karakteristik peserta, yaitu siswa SMK yang memiliki latar belakang kemampuan matematika dan literasi teknologi yang beragam serta sebagian besar belum terbiasa dengan pemrograman. Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif, kontekstual, kolaboratif, dan ramah pemula, dengan menekankan pengalaman belajar langsung (learning by doing) agar siswa dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran. (2004-Prince AL, n.d.; Kolb, 1984).

Secara umum, metode pelaksanaan disusun dalam tiga tahapan utama yang saling terintegrasi, yaitu: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan mini workshop, dan (3) tahap evaluasi dan tindak lanjut. Pendekatan ini sejalan dengan model pembelajaran aktif yang menekankan keterlibatan peserta secara langsung dalam proses belajar untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan (Washington, n.d.). Keseluruhan proses pengabdian digambarkan pada flowchart pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pelaksanaan pengabdian

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang bertujuan untuk memastikan kesiapan teknis dan substansi kegiatan agar pelaksanaan berjalan efektif. Pada tahap ini dilakukan koordinasi dengan pihak sekolah mitra serta analisis kebutuhan peserta. Kegiatan pada tahap ini meliputi:

- Koordinasi dengan mitra sekolah, meliputi penentuan jadwal pelaksanaan, jumlah peserta, serta penyesuaian dengan kegiatan pembelajaran di sekolah.
- Identifikasi karakteristik peserta, mencakup tingkat pemahaman matematika, pengalaman penggunaan teknologi, serta gaya belajar siswa.
- Penyusunan perangkat kegiatan, berupa materi sosialisasi, lembar kerja siswa, panduan perancangan soal, serta contoh game edukasi sebagai stimulus pembelajaran.
- Penyiapan media dan sarana pendukung, seperti perangkat presentasi, akses internet, serta platform sederhana (misalnya Google Docs atau lembar kerja cetak).

Tahap ini penting untuk memastikan bahwa kegiatan yang dirancang sesuai dengan kebutuhan peserta dan dapat dilaksanakan secara optimal dalam waktu yang terbatas.

2. Tahap Pelaksanaan Mini Workshop

Tahap pelaksanaan merupakan inti dari kegiatan pengabdian yang dikemas dalam bentuk mini workshop interaktif. Kegiatan ini dirancang secara bertahap agar siswa dapat memahami konsep dan langsung mengaplikasikannya. Rangkaian kegiatan meliputi:

- Pengenalan konsep awal, berupa sosialisasi singkat mengenai game edukasi, peran matematika dalam permainan, serta pemanfaatan teknologi dan AI dalam pembelajaran.
- Pemberian contoh (stimulus), yaitu demonstrasi sederhana contoh soal atau tantangan matematika dalam bentuk game edukasi.
- Kegiatan praktik (learning by doing), di mana siswa secara berkelompok merancang soal dan tantangan matematika yang dapat diintegrasikan ke dalam konsep permainan.
- Diskusi dan kolaborasi, siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengembangkan ide serta menyempurnakan rancangan yang dibuat.
- Presentasi hasil, setiap kelompok memaparkan hasil rancangan mereka secara singkat. Pendekatan ini mengadopsi prinsip active learning dan experiential learning yang terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa melalui pengalaman langsung (2004-Prince *AL*, n.d.; Kolb, 1984).

3. Tahap Evaluasi dan Tindak Lanjut

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan serta ketercapaian tujuan pengabdian.

Evaluasi dilakukan secara formatif dan sederhana, menyesuaikan dengan durasi kegiatan yang terbatas. Bentuk evaluasi meliputi:

- a. Evaluasi proses, melalui observasi terhadap keaktifan dan partisipasi siswa selama kegiatan berlangsung.
- b. Evaluasi hasil, berdasarkan kualitas rancangan soal dan tantangan matematika yang dihasilkan oleh siswa.

Untuk mengukur efektivitas kegiatan, digunakan pendekatan kuantitatif melalui pretes dan postes yang diberikan kepada 47 peserta. Instrumen tes terdiri dari lima soal yang mencakup aspek pemahaman konsep, logika matematika, pemecahan masalah, serta kreativitas dalam merancang soal berbasis game. Data hasil pretest dan posttest dianalisis menggunakan rata-rata nilai, persentase peningkatan, serta perhitungan N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman siswa.

- c. Refleksi peserta, melalui diskusi atau pertanyaan singkat untuk mengetahui pemahaman dan pengalaman belajar siswa.

Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk menyusun tindak lanjut kegiatan, seperti: rekomendasi pengembangan kegiatan serupa, integrasi hasil rancangan siswa ke dalam media pembelajaran berbasis game, serta peluang pengembangan kolaborasi lanjutan dengan mitra sekolah. Dengan demikian, kegiatan pengabdian tidak hanya bersifat insidental, tetapi juga memiliki potensi keberlanjutan dalam mendukung inovasi pembelajaran matematika berbasis teknologi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan perancangan soal dan tantangan matematika berbasis game edukasi telah dilaksanakan dengan lancar di SMK N 1 Cerme, Gresik, pada tanggal 11 Maret 2026 dengan peserta siswa kelas XI jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Kegiatan ini dirancang sebagai respon terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi pada bagian pendahuluan, yaitu rendahnya minat belajar matematika, kurangnya keterlibatan siswa, serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran.

1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan mini workshop berbasis game-based learning mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan. Hal ini terlihat dari partisipasi aktif siswa selama kegiatan berlangsung, khususnya pada tahap praktik perancangan soal dan tantangan matematika. Siswa yang sebelumnya cenderung pasif dalam pembelajaran konvensional menunjukkan peningkatan antusiasme ketika diberikan kesempatan untuk terlibat langsung dalam aktivitas pembelajaran.

Pada tahap awal, siswa diberikan pemahaman mengenai konsep game edukasi dan kaitannya dengan pembelajaran matematika. Meskipun sebagian besar peserta belum memiliki pengalaman dalam merancang soal berbasis permainan, mereka mampu memahami konsep yang diberikan dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan bersifat ramah pemula dan sesuai dengan karakteristik peserta. Selanjutnya, pada tahap praktik, siswa dibagi ke dalam kelompok dan diminta untuk merancang soal serta tantangan matematika berbasis game. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar kelompok mampu menghasilkan rancangan yang bervariasi dan kreatif, seperti soal berbasis logika, aritmetika, serta soal kontekstual yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Beberapa kelompok juga mampu mengembangkan alur permainan sederhana yang menarik, sehingga menunjukkan adanya peningkatan kreativitas dan kemampuan berpikir siswa. Dari hasil analisis pretes dan postes menunjukkan

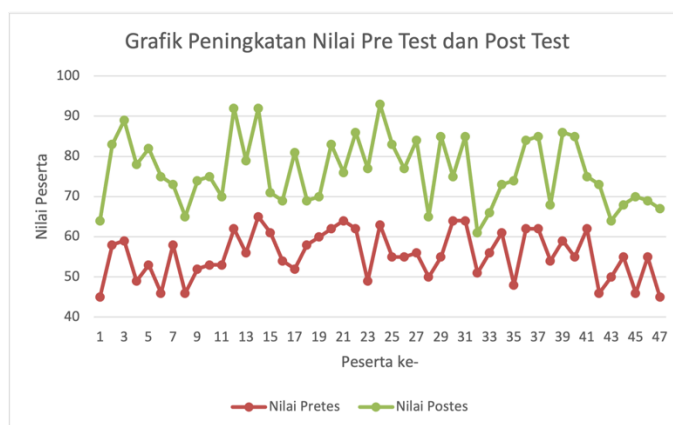
tingkat pemahaman siswa mengalami peningkatan. Hasil evaluasi pretes dan postes peserta seperti pada Tabel 1. Grafik peningkatan nilai pretes dan postes pada Gambar 2. Dari grafik terlihat peningkatan nilai jika dibandingkan nilai pretes dan postes. Secara kuantitatif, hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa. Rata-rata nilai pretest siswa adalah 56, sedangkan rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 78. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 22 poin atau sekitar 39,3%. Berdasarkan perhitungan N-Gain, diperoleh nilai sebesar 0,50 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika siswa.

Tabel 1. Hasil evaluasi nilai pretes dan postes peserta

Keterangan	Nilai
Jumlah siswa	47
Rata-rata pretest	56
Rata-rata posttest	78
Peningkatan	+22 poin
Persentase peningkatan	39.3%
N-Gain	0.50 (kategori sedang)

Dari sisi interaksi, kegiatan diskusi kelompok berjalan secara aktif dan kolaboratif. Siswa saling bertukar ide, berdiskusi, serta menyempurnakan hasil rancangan mereka. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif yang digunakan mampu meningkatkan keterlibatan sosial dan kognitif siswa dalam pembelajaran.

Selain itu, berdasarkan refleksi peserta di akhir kegiatan, sebagian besar siswa memberikan umpan balik positif. Mereka menyatakan bahwa pembelajaran matematika menjadi lebih menarik, tidak monoton, dan lebih mudah dipahami ketika dikaitkan dengan konsep permainan. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan minat belajar siswa terhadap matematika.



Gambar 2. Grafik peningkatan nilai pretes dan postes

2. Pembahasan

Hasil kegiatan ini secara langsung menjawab permasalahan yang diidentifikasi pada bagian pendahuluan, khususnya terkait rendahnya minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Peningkatan partisipasi aktif siswa selama kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan berbasis game edukasi mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan interaktif. Temuan ini sejalan dengan konsep

active learning yang menyatakan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman dan retensi materi (2004-Prince_AL, n.d.). Dalam kegiatan ini, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat langsung dalam proses merancang soal, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Selain itu, penerapan pendekatan learning by doing terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konkret. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran pengalaman yang dikemukakan oleh (Kolb, 1984) yang menekankan bahwa pengalaman langsung merupakan faktor penting dalam proses pembentukan pengetahuan. Aktivitas merancang soal dan tantangan matematika memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa untuk mengkonstruksi pemahaman mereka sendiri. Jika dikaitkan dengan karakteristik siswa SMK yang berorientasi pada keterampilan praktis dan dunia kerja, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif lebih sesuai dibandingkan metode konvensional. Siswa jurusan TKJ menunjukkan respons yang positif terhadap kegiatan berbasis teknologi dan permainan, karena relevan dengan minat serta bidang keahlian mereka. Hal ini memperkuat argumen pada bagian pendahuluan bahwa pembelajaran di SMK perlu dirancang lebih kontekstual dan berbasis pengalaman.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa keterbatasan kemampuan teknis, seperti tidak adanya pengalaman dalam pemrograman, tidak menjadi hambatan utama dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi. Dengan menggunakan pendekatan konseptual dan media sederhana, siswa tetap mampu menghasilkan ide-ide kreatif dalam merancang soal dan tantangan matematika. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi pembelajaran berbasis teknologi dapat diimplementasikan secara bertahap tanpa harus bergantung pada teknologi yang kompleks.

Terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Durasi kegiatan yang relatif singkat (dua jam) membatasi eksplorasi lebih lanjut, terutama dalam pengembangan produk game secara utuh. Selain itu, kegiatan ini masih berfokus pada tahap perancangan konsep, sehingga implementasi dalam bentuk aplikasi nyata belum dapat dilakukan.

3. Implikasi Kegiatan

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pelatihan perancangan soal berbasis game edukasi memiliki potensi sebagai alternatif model pembelajaran inovatif untuk meningkatkan minat dan pemahaman matematika siswa, khususnya pada pendidikan vokasi. Kegiatan ini juga memberikan implikasi bahwa:

- Pendekatan berbasis game dapat menjadi solusi terhadap rendahnya literasi numerasi,
- Pembelajaran berbasis aktivitas dan pengalaman dapat meningkatkan keterlibatan siswa,
- Integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak harus selalu kompleks, tetapi dapat dimulai dari pendekatan sederhana yang kontekstual.

Untuk ke depan, kegiatan ini dapat dikembangkan lebih lanjut melalui:

- Pelatihan lanjutan berbasis pengembangan game sederhana,
- Integrasi hasil rancangan siswa ke dalam media pembelajaran digital,
- Penguatan kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah dalam inovasi pembelajaran.



(a)



(b)

Gambar 3. Foto kegiatan pengabdian

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan perancangan soal dan tantangan matematika berbasis game edukasi yang dilaksanakan pada siswa kelas XI SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di Kabupaten Gresik berjalan dengan lancar dan menunjukkan hasil yang positif. Kegiatan ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan, minat belajar, serta kreativitas siswa dalam memahami konsep matematika melalui pendekatan yang interaktif, kontekstual, dan berbasis pengalaman. Siswa yang sebelumnya cenderung pasif dalam pembelajaran konvensional menjadi lebih aktif dan antusias ketika dilibatkan secara langsung dalam aktivitas perancangan soal berbasis game. Selain itu, pendekatan ini juga menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak harus bersifat kompleks, tetapi dapat dimulai dari kegiatan sederhana yang aplikatif dan relevan dengan karakteristik siswa SMK. Oleh karena itu, disarankan agar kegiatan serupa dapat dikembangkan secara berkelanjutan melalui pelatihan lanjutan, integrasi ke dalam pembelajaran di kelas, serta pengembangan media game edukasi berbasis digital untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak karena kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bisa berjalan dengan lancar, yaitu DPPM Universitas Muhammadiyah Gresik atas pendanaan kegiatan, Segenap keluarga besar SMK N 1 Cerme, dan HIMATIF yang membantu berlangsungnya acara

DAFTAR PUSTAKA

2004-Prince AL. (n.d.).

Anggoro, B. S., Dewantara, A. H., Suherman, S., Muhammad, R. R., & Saraswati, S. (2025). Effect of game-based learning on students' mathematics high order thinking skills: A meta-analysis. *Revista de Psicodidáctica (English Ed.)*, 30(1), 500158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2024.500158>

Artificial Intelligence in Society. (2019). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>

Bilad, M., Zubaidah, S., & Prayogi, S. (2024). Addressing the PISA 2022 Results: A Call for Reinvigorating Indonesia's Education System. *International Journal of Essential Competencies in Education*, 3, 1–12. <https://doi.org/10.36312/ijece.v3i1.1935>

Causey, C., & Spencer, A. (2024). Student-generated questions: An exploration of an instructional strategy with young children. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101608. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101608>

Effects of Game-Based Learning on Students' Mathematics Achievement: A Meta-Analysis. (n.d.).

Erba Robani, M., Anisa Rachim, F., Febriani, A., & Rizqi Fitri, E. A. (2021). METODE LEARNING BY DOING DALAM MENGOPTIMALISASI KUALITAS BELAJAR SISWA SMP. *Jurnal Ilmiah Edukasia (JIE)*, 1(1).

- Fajaryati, N. (2013). Evaluasi pelaksanaan teaching factory SMK di Surakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(3). <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i3.1040>
- Fakhri, M. M., Isma, A., Hidayat M., W., Ahmar, A. S., & Surianto, D. F. (2024). Digital Literacy Training and Introduction to Artificial Intelligence Ethics to Realize Digital Literate Teachers. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 38–47. <https://doi.org/10.35877/454RI.mattawang2603>
- Firdaus, C. (2019). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Minat Belajar Siswa Terhadap Mata Pelajaran Matematika di MTs Ulul Albab. *Journal on Education*, 2, 191–198. <https://doi.org/10.31004/joe.v2i1.298>
- Fukushima, T. (2023). The role of generating questions in mathematical modeling. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(5), 827–859. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1977402>
- Gede, I., Sudipa, I., Widhi Adnyana, N., Kusuma, A. S., Komang, I., Ganda Wiguna, A., Putu, I., Eka, A., Udayana, D., Mahesa, P., Artha, K., Radhitya, L., Kusuma Wijaya, B., Shinta, G. A., Astari, D., Putu, N., Suandana, W., Kherismawati, E., Masuk, N., ... Diterima, N. (n.d.). *Literasi Pemanfaatan Artifical Intelligence (AI) dalam Mendukung Pembelajaran Anak Sekolah Dasar*. Retrieved <https://ejournal.sidyanusa.org/index.php/joswae>
- Gupta, M., & Arora, D. (2025a). Effectiveness of Game-Based Learning on Academic Achievement of Students in Mathematics. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 14, 199–203. <https://doi.org/10.14419/6cq vz309>
- Gupta, M., & Arora, D. (2025b). Effectiveness of Game-Based Learning on Academic Achievement of Students in Mathematics. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 14, 199–203. <https://doi.org/10.14419/6cq vz309>
- Indana Zulfa, P., Ni'mah, M., & Fitri Amalia, N. (2023). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Teknologi IT dalam Mengatasi Keterbatasan Pendidikan di Era 5.0 pada Sekolah Dasar. *EL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 5(1), 1–15. <https://doi.org/10.33367/jiee.v5i1.3533>
- Khosibah, S. A., Rahmaningrum, A., & Kusumawardani, C. T. (2025). Potensi dan Praktik Literasi Artificial Intelligence (AI) dalam Pendidikan Anak Usia Dini di Indonesia: Systematic Literature Review. *JEA (Jurnal Edukasi AUD)*, 11(1), 55–69. <https://doi.org/10.18592/jea.v11i1.16329>
- Kolb, D. (1984). Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development. In *Journal of Business Ethics* (Vol. 1).
- Mohd. Yusof, N. A., & Shahrill, M. (2021). The Effects of Non-Digital Game-Based Learning on Students' Mathematical Perspectives and Achievements. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 11(1), 25–40. <https://doi.org/10.46517/seamej.v11i1.113>
- Mufidah, S., Sudirman, & Muksar, M. (2025). Mathematical Literacy Performance of Junior High School Students in Solving PISA Problems. *Journal of Education Research and Evaluation*, 9(2), 360–371. <https://doi.org/10.23887/jere.v9i2.92677>
- Nurdiyana, R. A., Pujiastuti, H., & Anriani, N. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Ditinjau Dari Minat Belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2735–2748. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1583>
- PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. (2023). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- PISA 2022 Results (Volume I). (2023). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- PISA 2022 Results Volume III: Creative Minds, Creative Schools. (2024).
- Pratamawati, M. H. S., Hidayat, T., Ibrahim, M., & Hartatik, S. (2021). Hubungan Minat Belajar dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3270–3278. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1331>
- Rittle-Johnson, B. (2024). Encouraging students to explain their ideas when learning mathematics: A psychological perspective. *The Journal of Mathematical Behavior*, 76, 101192. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101192>
- Rudy Cahyadi, Budi Suyanto, Andi Nurkholis, & Andrey Ferriyan. (2025). LITERASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK GURU MADRASAH ALIYAH KUN SHOLIHAN. *Jurnal Padamu Negeri*, 2(4), 154–160. <https://doi.org/10.69714/e3nx7t82>

-
- Shinta, O., Agoestanto, A., & Hendikawati, P. (2025). Kemampuan Literasi Matematika dan Self-Regulated Learning pada Model Problem Based Learning. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 8, 283–292. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Sholihah, A., Fauzi, A., & Agustyarini, Y. (n.d.). *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Power Point Materi Siklus Makhluh Hidup Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*. 5(2), 158–165.
- Solihin, R. R., Susanto, T. T. D., Fauziyah, E. P., Yanti, N. V. I., & Ramadhania, A. P. (2024). The Efforts of Indonesian Government In Increasing Teacher Quality Based On PISA Result In 2022: A Literature Review. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 38(1), 57–65. <https://doi.org/10.21009/pip.381.6>
- Technology and Vocational Education for Sustainable Development* (Vol. 10). (2009). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5279-8>
- Thanheiser, E., & Melhuish, K. (2023). Teaching routines and student-centered mathematics instruction: The essential role of conferring to understand student thinking and reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101032. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101032>
- Turvey, K., & Pachler, N. (2020). Design principles for fostering pedagogical provenance through research in technology supported learning. *Computers & Education*, 146, 103736. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103736>
- Washington. (n.d.). *Association for the Study of Higher Education.; ERIC Clearinghouse on Higher Education*.
- Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). EXPLORING CONTRIBUTING FACTORS TO PISA 2022 MATHEMATICS ACHIEVEMENT: INSIGHTS FROM INDONESIAN TEACHERS. *Infinity Journal*, 13(1), 139–156. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p139-156>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
-