

Efektivitas *Project-Based Blended Learning* Berbantuan Media Interaktif Berbasis Web terhadap Hasil Belajar Matematika

Lidya Desma Amanda¹, Siti Rahayu², Ana Istiani³, Nihayati⁴

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Pringsewu Lampung

*lidya.2021406502018@student.umpri.ac.id

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan model *Project Based Blended Learning* (PjBBL) berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi Teorema Pythagoras. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* berupa *posttest-only control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII UPT SMP Negeri 4 Pringsewu, dengan sampel kelas VIII.4 sebagai kelas eksperimen dan VIII.2 sebagai kelas kontrol yang dipilih melalui teknik cluster random sampling. Data dikumpulkan menggunakan tes hasil belajar berbentuk uraian dan dianalisis menggunakan uji-t satu pihak setelah memenuhi uji prasyarat normalitas dan homogenitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dan perbedaan tersebut signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model PjBBL berbantuan media interaktif berbasis web efektif meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Model ini direkomendasikan sebagai alternatif pembelajaran inovatif di tingkat SMP.

Kata Kunci: Hasil belajar, Media interaktif, Pembelajaran Matematika, *Project Based Blended Learning*, Web

PENDAHULUAN

Perkembangan Revolusi Industri 5.0 membawa implikasi besar terhadap dunia pendidikan, termasuk pembelajaran matematika. Pembelajaran ideal di era ini menuntut penguasaan konsep sekaligus pemanfaatan teknologi untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika tidak lagi hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga pada keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri. (Saddam Hussein, 2024; Rini Nurhayati, 2021)

Namun, kondisi pembelajaran matematika di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar siswa masih relatif rendah, khususnya pada materi Teorema Pythagoras. Materi ini menuntut kemampuan penalaran dan pemahaman konsep yang baik, tetapi sering diajarkan secara konvensional dan berpusat pada guru, sehingga siswa cenderung pasif dan kesulitan memahami konsep secara mendalam. (Rina, 2021; Alfi Rahmawati, 2022; Humam, 2025). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan model pembelajaran inovatif yang mampu mengintegrasikan aktivitas belajar bermakna dengan pemanfaatan teknologi. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah model *Project Based Blended Learning* (PjBBL), yaitu model

pembelajaran yang memadukan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning*. Melalui model ini, siswa didorong untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan proyek yang bersifat kontekstual, baik secara luring maupun daring (Winda Annisa Salma, 2022; Fendy Hardian Permana, 2021)

Keberhasilan penerapan model PjBBL juga sangat dipengaruhi oleh dukungan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran interaktif berbasis web memungkinkan penyajian materi secara visual dan interaktif (Diajeng Lyra Adibowo, 2025 ;Masdar Limbong, 2022) sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, serta hasil belajar matematika siswa (Nurhayati et al., 2021; Pratama et al., 2024). Selain itu, pendekatan *blended learning* memberikan fleksibilitas belajar melalui kombinasi pembelajaran tatap muka dan pembelajaran daring (A. Jauhar Fuad, 2025 ; Resti Fatma Ayuningsih, 2025). Fleksibilitas ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik belajar masing-masing (Siti Hajar, 2024 ;Tri Handayani Sinambela, 2025; Muhammad Hafiz, 2025)

Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan *Project Based Learning*, *blended learning*, dan media interaktif berbasis web dalam satu model pembelajaran, khususnya pada materi Teorema Pythagoras di jenjang SMP, masih relatif terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi model *Project Based Blended Learning* dengan media pembelajaran interaktif berbasis web yang diterapkan secara spesifik pada materi Teorema Pythagoras dalam satu desain eksperimen. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan model *Project Based Blended Learning* berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi Teorema Pythagoras.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian komparatif dan desain *quasi-experimental* berupa *posttest-only control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII UPT SMP Negeri 4 Pringsewu yang berjumlah 193 siswa. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, sehingga diperoleh kelas VIII.4 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa penerapan model *Project Based Blended Learning* berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web, sedangkan kelas kontrol menggunakan model *Project Based Blended Learning* tanpa media interaktif berbasis web. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar matematika berbentuk uraian sebanyak empat butir soal yang disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes hasil belajar matematika berbentuk uraian yang terdiri dari empat butir soal pada materi Teorema Pythagoras. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dan telah melalui uji validitas isi menggunakan lembar validasi dan instrumen soal tes yang diberikan kepada validator yaitu dosen matematika. Selanjutnya validitas item dilakukan untuk

mengukur tingkat kelayakan pada suatu instrumen, Pengukuran validitas butir soal menggunakan korelasi product moment (sugiyono, 2023). Selain uji validitas isi dan validitas item dilakukan uji tingkat kesukaran dan uji daya beda serta uji reliabilitas instrumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai tahap awal dalam analisis hasil penelitian, dilakukan pengujian kualitas instrumen tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar matematika siswa. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan memiliki tingkat kevalidan dan keandalan yang memadai sehingga data yang diperoleh dapat menggambarkan kemampuan siswa secara akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Hasil analisis terhadap butir-butir soal berdasarkan aspek validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda menunjukkan bahwa dari keseluruhan butir soal yang dikembangkan, terdapat empat butir soal yang memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Keempat butir soal tersebut dinyatakan valid karena mampu mengukur kompetensi yang ingin dicapai, memiliki tingkat kesukaran yang sesuai dengan kemampuan siswa, serta memiliki daya pembeda yang baik dalam membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah. Selanjutnya, uji reliabilitas instrumen tes dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS dan diperoleh koefisien reliabilitas sebesar $r_{11} = 0,69$. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai $r_{tabel} = 0,361$, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat reliabilitas yang cukup dan konsisten. Dengan demikian, empat instrumen tes, yaitu soal nomor 2, 3, 4, dan 5, dinyatakan reliabel serta layak digunakan dalam pengumpulan data hasil belajar siswa.

Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, data hasil belajar yang diperoleh dari pelaksanaan tes kemudian dianalisis menggunakan statistik inferensial. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil belajar berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sedangkan uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data memenuhi kedua prasyarat tersebut, sehingga analisis statistik lanjutan dapat dilakukan.

Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t satu pihak untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar matematika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Seluruh proses analisis data dilakukan pada taraf signifikansi 0,05, yang berarti keputusan statistik diambil dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menentukan efektivitas perlakuan yang diberikan dalam penelitian.

Hasil penelitian diperoleh dari tes akhir hasil belajar matematika pada materi Teorema Pythagoras yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pelaksanaan pembelajaran. Secara deskriptif, rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model *Project Based Blended Learning* (PjBBL) berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web sebesar 75,63, lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan PjBBL tanpa media interaktif dengan rata-rata sebesar 65,63.

Table 1. Hasil Belajar Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata	Standar Deviasi
Kelas Eksperimen	32	75,63	8,12
Kelas Kontrol	32	65,63	7,94

Secara deskriptif, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model *Project Based Blended Learning* (PjBBL) berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web mencapai 75,63 dengan standar deviasi sebesar 8,12. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan model PjBBL tanpa dukungan media interaktif berbasis web, yang memperoleh rata-rata sebesar 65,63 dengan standar deviasi 7,94. Perbedaan nilai rata-rata tersebut menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan hasil belajar matematika pada kelas yang mendapatkan perlakuan penggunaan media interaktif berbasis web.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data hasil belajar terlebih dahulu diuji melalui uji prasyarat analisis, yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data hasil belajar pada kedua kelas berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Dengan demikian, data telah memenuhi syarat untuk dilakukan analisis statistik inferensial menggunakan uji-*t*. Hasil uji-*t* satu pihak menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,408 > 1,67$) pada taraf signifikansi 0,05. Temuan ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan kata lain, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa penerapan model PjBBL berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web lebih efektif dibandingkan PjBBL tanpa media interaktif dapat diterima.

Keunggulan hasil belajar pada kelas eksperimen tidak terlepas dari karakteristik model *Project Based Blended Learning* yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran. Melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa didorong untuk terlibat secara langsung dalam proses pemecahan masalah, perencanaan, dan penyelesaian tugas yang kontekstual. Proses ini memungkinkan siswa membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam melalui pengalaman belajar yang bermakna. Hal tersebut sejalan dengan teori belajar konstruktivistik yang menyatakan bahwa pengetahuan tidak ditransfer secara langsung dari guru ke siswa, melainkan dikonstruksi sendiri oleh siswa melalui interaksi aktif dengan lingkungan belajar (Tri Handayani Sinambela, 2025).

Selain itu, pemanfaatan media pembelajaran interaktif berbasis web berperan penting dalam membantu siswa memvisualisasikan konsep Teorema Pythagoras yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Media interaktif memungkinkan penyajian materi dalam bentuk visual, animasi, dan simulasi yang dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa serta meminimalkan miskonsepsi. Dengan adanya media interaktif, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga dapat berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Andini Dwi Rachmawati (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan media interaktif berbasis web dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa secara signifikan.

Integrasi pembelajaran daring dan luring dalam pendekatan blended learning juga memberikan fleksibilitas belajar bagi siswa. Pembelajaran luring memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara guru dan siswa, sedangkan pembelajaran daring memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengulang materi, mengeksplorasi sumber belajar tambahan, dan belajar secara mandiri di luar jam tatap muka. Fleksibilitas ini mendorong kemandirian belajar siswa serta membantu memperkuat pemahaman konsep secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rini Nurhayati (2021) yang menyimpulkan bahwa blended learning mampu meningkatkan hasil belajar matematika karena memberikan pengalaman belajar yang lebih variatif dan adaptif terhadap kebutuhan siswa.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, pengujian statistik inferensial, serta kajian teoretis dan empiris yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Blended Learning* (PjBBL) berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi Teorema Pythagoras dibandingkan dengan penerapan model PjBBL tanpa dukungan media interaktif. Keunggulan tersebut ditunjukkan oleh perolehan nilai rata-rata hasil belajar yang lebih tinggi serta perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang menegaskan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan dampak positif terhadap pencapaian belajar siswa.

Efektivitas penerapan model PjBBL berbantuan media interaktif berbasis web tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran berbasis proyek yang menuntut keterlibatan aktif siswa dalam setiap tahapan pembelajaran, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi proyek. Proses ini memungkinkan siswa untuk membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna. Selain itu, pemanfaatan media pembelajaran interaktif berbasis web berperan dalam memfasilitasi visualisasi konsep matematika yang bersifat abstrak, sehingga membantu siswa memahami konsep Teorema Pythagoras secara lebih konkret dan sistematis.

Integrasi pembelajaran daring dan luring dalam pendekatan blended learning juga memberikan fleksibilitas belajar yang lebih luas bagi siswa. Siswa memiliki kesempatan untuk mengakses materi, latihan, dan umpan balik pembelajaran secara mandiri di luar jam tatap muka, sekaligus tetap memperoleh bimbingan langsung dari guru di dalam kelas. Kondisi ini mendukung penguatan pemahaman konsep serta mendorong kemandirian dan tanggung jawab siswa dalam proses belajar. Oleh karena itu, temuan penelitian ini semakin memperkuat rekomendasi penggunaan integrasi model pembelajaran inovatif dan media digital interaktif sebagai alternatif strategi pembelajaran matematika yang efektif, adaptif terhadap perkembangan teknologi, serta mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Blended Learning* (PjBBL) berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PjBBL berbantuan media interaktif berbasis web dan siswa yang mengikuti pembelajaran PjBBL tanpa media interaktif. Keberhasilan penerapan model PjBBL berbantuan media interaktif berbasis web tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa, pembelajaran berbasis proyek yang kontekstual, serta pemanfaatan teknologi yang mendukung visualisasi konsep

matematika. Kombinasi tersebut mampu membantu siswa memahami konsep Teorema Pythagoras secara lebih mendalam dan bermakna. Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar guru matematika dapat mempertimbangkan penggunaan model *Project Based Blended Learning* berbantuan media pembelajaran interaktif berbasis web sebagai alternatif pembelajaran inovatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji penerapan model ini pada materi matematika lainnya atau dengan melibatkan variabel lain, seperti kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, atau sikap siswa terhadap pembelajaran matematika.

REFERENSI

- Adibowo, D. L., & Erawati, A. (2025). Pengembangan media pembelajaran berbasis website edukasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 8(3), 1155–1165.
- Ayuningsih, R. F., & Amalia, D. A. (2025). Integrasi model pembelajaran blended learning dan flipped classroom: Strategi efektif dalam pembelajaran abad ke-21. *Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran*, 3(1), 10–21.
- Fuad, A. J., & Oentoro-Rahmawati, M. (2025). Fleksibilitas dan adaptivitas pendekatan pembelajaran blended learning. *Indonesian Journal of Humanities and Social Sciences*, 6(2), 337–348.
- Hafiz, M., & Akbar, K. A. (2025). *Blended learning and its impact on 21st century student learning*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Hardian Permana, F., & Cahyono, L. (2021). Blended learning berbasis project-based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 7(2), 209–216.
- Humam, M. S. (2025). Strategi pembelajaran aktif dalam meningkatkan keterampilan kritikal siswa di era modern. *Bintang Pendidikan Indonesia*, 4(1), 89–108.
- Hussein, S., & Karim, M. K. (2024). The effectiveness of project-based learning and problem-based learning in improving student achievement and involvement in learning mathematics. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 5(1), 89–99.
- Limbong, M., & Firmansyah, F. (2022). Sumber belajar berbasis media pembelajaran interaktif di sekolah. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 6(1), 27–35.
- Nurhayati, R., & Budiarto, S. (2021). Development of web-based interactive learning multimedia with contextual approach to facilitate mathematical critical thinking ability. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 10(1), 50–57.

- Rahmawati, A., & Wulandari, A. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 365–374.
- Rachmawati, A. D., & Mulyono, B. (2020). Developing web-assisted interactive media to improve mathematical creative-thinking ability. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–16.
- Rina, M. B. (2021). Analisis kesalahan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2836–2845.
- Salma, W. A., & Hidayat, B. (2020). The effectiveness of project-based blended learning. *Indonesian Journal of Informatics Education*, 4(1), 2–9.
- Sinambela, T. H., & Yuliani, S. (2025). Blended learning sebagai jembatan antara dunia kelas dan dunia digital dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 9(2), 231–245.
- Siti Hajar, & Syahril, M. S. (2024). Inovasi blended learning menggabungkan pembelajaran konvensional dan teknologi untuk meningkatkan hasil belajar. *NOVARA: Nusantara of Innovation and Education*, 2(1), 1–15.