

PENERAPAN MODEL PBL BERBANTUAN MEDIA LKPD DAN QUIZIZZ UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS X SMK NEGERI 1 DENPASAR

I Made Dharma Atmaja¹, Faturahman²

Universitas Mahasaraswati Denpasar

Email: dharma.atmaja07@unmas.ac.id¹*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan aplikasi *Quizizz*. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar siswa pada materi trigonometri yang belum mencapai Angka ketuntasan minimal (AKM). Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar siswa dan dokumentasi kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar dari 56,67% pada pra-siklus menjadi 78,79% pada siklus I dan 94,12% pada siklus II. Rata-rata nilai siswa juga meningkat dari 77,50 pada pra-siklus menjadi 83,50 pada siklus I dan 90,25 pada siklus II. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran PBL berbantuan media LKPD dan *Quizizz* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

Kata kunci: Hasil Belajar, Media LKPD, *Problem Based Learning* (PBL), *Quizizz*,

Abstract

This study aims to improve the mathematics learning outcomes of class X DPIB 2 students of SMK Negeri 1 Denpasar through the application of the Problem Based Learning (PBL) learning model assisted by Student Worksheet media and the Quizizz application. This study was motivated by the low learning outcomes of students in trigonometry material that had not reached the minimum completion rate. This study is a Classroom Action Research (CAR) which was carried out in two cycles. Data were collected through student learning outcome tests and documentation of learning activities. The results showed an increase in learning completion from 56.67% in the pre-cycle to 78.79% in cycle I and 94.12% in cycle II. The average student score also increased from 77.50 in the pre-cycle to 83.50 in cycle I and 90.25 in cycle II. Thus, the application of the Problem Based Learning learning model assisted by Student Worksheet media and Quizizz has proven effective in improving students' mathematics learning outcomes
Keywords: Learning Outcomes, Problem Based Learning (PBL), Quizizz, Student Worksheet Media

1. PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia terus menghadapi tantangan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama pada mata pelajaran matematika yang memiliki peran strategis dalam membentuk kemampuan berpikir logis dan analitis siswa (Nurwahid & Ashar, 2023). Namun, proses pembelajaran matematika kerap mengalami hambatan, terutama pada materi abstrak seperti trigonometri (Sari & Wijaya, 2021). Observasi awal di kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar menunjukkan rendahnya hasil belajar siswa, tercermin dari skor rata-rata *Pre-test* yang belum optimal serta minimnya keterlibatan

aktif siswa selama proses pembelajaran. Penyebab utamanya adalah dominasi metode ceramah tradisional, penggunaan media pembelajaran yang terbatas, serta kurangnya kesempatan bagi siswa untuk mengaitkan materi dengan dunia nyata. Akibatnya, siswa menjadi pasif, kurang termotivasi, dan sulit memahami konsep trigonometri secara mendalam (Sulistyorini & Pramudya, 2021).

Fenomena ini tidak hanya terjadi di SMK Negeri 1 Denpasar tetapi juga menjadi masalah umum di banyak sekolah di Indonesia. Metode ceramah tradisional masih mendominasi proses pembelajaran di berbagai sekolah, termasuk SMK, sehingga menyebabkan rendahnya keterlibatan siswa (Mulyasa, 2019). Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang terbatas pada buku paket saja membuat siswa kesulitan memahami konsep-konsep abstrak seperti trigonometri yang memerlukan pendekatan lebih interaktif dan aplikatif (Huda, 2020). Kondisi ini diperparah oleh kurangnya inovasi dalam model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dan menyelesaikan masalah secara mandiri (Suryadi & Wijaya, 2021).

Beberapa penelitian relevan menunjukkan potensi solusi untuk mengatasi permasalahan ini. Wijayanti & Rahmawati (2023) menemukan bahwa penggunaan media digital seperti *Quizizz* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat dan partisipasi siswa secara signifikan. Penelitian oleh Arifin et al. (2022) juga menunjukkan bahwa integrasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam model *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi trigonometri. Selain itu, studi oleh Nugroho et al. (2023) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang didukung oleh media visual interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa hingga 20% dibandingkan dengan metode konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model PBL dengan menggunakan media LKPD dan aplikasi *Quizizz* sebagai upaya meningkatkan hasil belajar siswa pada materi trigonometri di kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar. Model PBL dipilih karena langkah-langkahnya yang melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah nyata secara kolaboratif, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Suprijono, 2019). Media LKPD digunakan sebagai panduan belajar siswa, sementara *Quizizz* diimplementasikan sebagai alat evaluasi interaktif untuk memberikan umpan balik langsung kepada guru dan meningkatkan motivasi belajar siswa

(Rahman & Asyhari, 2020). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif di masa mendatang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Prabowo (2020), yang menyatakan bahwa hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif di masa mendatang.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis & McTaggart yang terdiri dari tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi dalam dua siklus untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi trigonometri melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media LKPD dan aplikasi *Quizizz* (Arikunto, 2020). Subjek penelitian adalah 36 siswa kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar tahun ajaran 2024/2025, dengan lokasi penelitian di Jalan Cokroaminoto No. 84, Denpasar Utara, Kota Denpasar, Bali. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar dan dokumentasi. Tes diberikan di akhir setiap siklus untuk mengukur pencapaian siswa terhadap materi yang diajarkan, sementara dokumentasi mencakup pengumpulan data sekunder seperti nilai siswa dan foto kegiatan pembelajaran (Nurfitriani & Setiawan, 2021). Ketuntasan belajar individu ditetapkan jika siswa mencapai nilai ≥ 75 , sedangkan ketuntasan klasikal dinyatakan tercapai jika minimal 80% siswa memperoleh nilai ≥ 75 , dihitung menggunakan rumus persentase ketuntasan klasikal (Sugiyono, 2017). Indikator keberhasilan penelitian ditandai oleh peningkatan hasil belajar siswa secara signifikan dari pra siklus, siklus I, hingga siklus II dengan target pencapaian minimal 80% siswa yang memenuhi Angka Ketuntasan Minimal (Nasution & Siregar, 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan media Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan aplikasi *Quizizz* yang dilaksanakan dalam dua siklus. Penelitian ini diawali dengan tindakan pra siklus yang dilaksanakan pada 26 Februari 2025 di kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar dengan melibatkan 30 siswa dari total 36 siswa, sementara sisanya absen karena izin, sakit, atau

kegiatan lain. Peneliti memberikan *Pre-test* berupa 10 soal pilihan ganda melalui aplikasi *Quizizz* untuk mengevaluasi pemahaman awal siswa terhadap materi prasyarat trigonometri. Hasil analisis menunjukkan bahwa hanya 56,67% siswa (17 siswa) yang mencapai Angka Ketuntasan Minimal (AKM) ≥ 75 , sedangkan 43,33% siswa (13 siswa) belum memenuhi standar ketuntasan, dengan nilai rata-rata kelas sebesar 77,50. Meskipun nilai rata-rata melebihi AKM, persentase siswa yang belum tuntas cukup tinggi, yaitu 43,33%, sehingga peneliti menilai perlu dilakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dalam dua siklus untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa secara signifikan pada materi trigonometri di semester genap.

Tabel 1. Hasil Belajar Siswa Pra-Siklus

| No | Keterangan | Frekuensi | Persentase |
|--------|----------------------------|-----------|------------|
| 1 | Tuntas (≥ 75) | 17 Siswa | 56,67% |
| 2 | Tidak Tuntas (≤ 75) | 13 Siswa | 43,33% |
| Jumlah | | 30 Siswa | 100% |

(Sumber: Data Primer, 2025)

Hasil pra-siklus yang menunjukkan rendahnya ketuntasan belajar siswa mendorong peneliti untuk melaksanakan PTK pada siklus I. Tindakan pada siklus I ini berhasil meningkatkan hasil belajar siswa kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar pada materi koordinat kartesius dan koordinat kutub melalui penerapan model pembelajaran PBL berbantuan media LKPD dan aplikasi *Quizizz*. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran, terutama saat dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang relevan dengan jurusan mereka. Berdasarkan data *Post-test* yang dianalisis melalui aplikasi *Quizizz*, sebanyak 26 siswa (86,67%) mencapai AKM, sementara 4 siswa (13,33%) masih berada di bawah standar ketuntasan. Peningkatan signifikan juga terlihat dari rata-rata kelas yang naik dari 77,50 (pra-siklus) menjadi 85,45, serta persentase ketuntasan belajar yang meningkat sebesar 29,99%. Meskipun demikian, beberapa kendala masih ditemukan, seperti kecenderungan sebagian siswa untuk pasif dalam diskusi kelompok, kesulitan dalam mengonversi koordinat kartesius ke koordinat kutub secara mandiri, dan keterbatasan waktu yang menyebabkan hasil pekerjaan LKPD kurang maksimal. Berdasarkan refleksi, peneliti merancang strategi perbaikan untuk siklus II dengan membagi LKPD menjadi tiga tipe sesuai tingkat pemahaman siswa (Tipe A untuk kelompok mahir, Tipe B untuk kelompok sedang, dan

Tipe C untuk kelompok yang memerlukan bimbingan intensif), optimalisasi alokasi waktu diskusi, serta penyederhanaan materi sulit agar semua siswa dapat mencapai AKM.

Tabel 2. Hasil Belajar Siswa Siklus I

| No | Keterangan | Frekuensi | Persentase |
|---------------|----------------------------|-----------|------------|
| 1 | Tuntas (≥ 75) | 16 Siswa | 78,79% |
| 2 | Tidak Tuntas (≤ 75) | 17 Siswa | 21,21% |
| Jumlah | | 33 Siswa | 100% |

(Sumber: Data Primer, 2025)

Pelaksanaan PTK pada siklus II merupakan tindak lanjut dari refleksi siklus I, dengan fokus pada peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan model PBL yang didukung oleh LKPD bertipe berbeda sesuai tingkat pemahaman siswa dan evaluasi menggunakan aplikasi *Quizizz*. Pada siklus ini, materi aturan sinus diajarkan dengan memperkenalkan permasalahan kontekstual terkait konstruksi bangunan, seperti menghitung panjang sisi dan besar sudut dalam pembuatan atap rumah segitiga sembarang. Siswa dibagi menjadi enam kelompok berdasarkan kemampuan mereka, dengan setiap dua kelompok menerima LKPD Tipe A (mahir), Tipe B (sedang), atau Tipe C (memerlukan bimbingan intensif). Observasi menunjukkan peningkatan partisipasi aktif siswa, terutama pada kelompok Tipe C yang lebih percaya diri karena soal disesuaikan dengan kemampuan mereka. Evaluasi *Post-test* melalui *Quizizz* menunjukkan rata-rata nilai kelas meningkat signifikan menjadi 91,18 pada siklus II, dibandingkan 85,45 pada siklus I dan 77,50 pada pra-siklus. Persentase ketuntasan belajar juga meningkat menjadi 94,12%, dengan hanya 2 siswa (5,88%) yang belum mencapai Angka Ketuntasan Minimal. Meskipun masih ada ruang untuk perbaikan, pencapaian ini telah memenuhi target penelitian, membuktikan efektivitas model PBL berbantuan LKPD dan *Quizizz* dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Tabel 3. Hasil Belajar Siswa Siklus II

| No | Keterangan | Frekuensi | Persentase |
|---------------|----------------------------|-----------|------------|
| 1 | Tuntas (≥ 75) | 32 Siswa | 94,12% |
| 2 | Tidak Tuntas (≤ 75) | 2 Siswa | 5,88% |
| Jumlah | | 34 Siswa | 100% |

(Sumber: Data Primer, 2025)

Penerapan model PBL dengan media LKPD bertipe berbeda dan aplikasi *Quizizz* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dengan hampir seluruh siswa

(94,12%) mencapai AKM. Selain itu, keberhasilan pembelajaran ini juga terlihat dari peningkatan partisipasi aktif siswa dalam diskusi kelompok, pemecahan masalah, serta kemampuan mereka menerapkan konsep aturan sinus dalam konteks permasalahan nyata. Motivasi siswa juga meningkat signifikan, terutama pada kelompok dengan LKPD Tipe C yang menunjukkan rasa percaya diri lebih besar dibandingkan siklus sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Darmawan (2022), yang menyatakan bahwasanya penggunaan LKPD berdasarkan tingkat pemahaman peserta didik dapat meningkatkan motivasi dibandingkan penggunaan LKPD yang masih secara umum. Berdasarkan hasil evaluasi pada Siklus II, yang menunjukkan rata-rata nilai kelas mencapai 91,18 dan persentase ketuntasan belajar melampaui target minimal 80%, penelitian ini dapat disimpulkan berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan. Oleh karena itu, siklus berikutnya tidak diperlukan, dan model pembelajaran ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inovatif di masa mendatang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan (2022), yang menekankan bahwa pendekatan evaluasi formatif mampu mengoptimalkan efektivitas pembelajaran sehingga dapat dijadikan referensi untuk pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inovatif di masa mendatang.

Pembahasan

Penerapan model pembelajaran PBL berbantuan LKPD dan *Quizizz* berhasil meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar secara signifikan, terutama pada materi trigonometri yang bersifat abstrak. Pada tahap pra-siklus, hanya 56,67% siswa yang mencapai AKM dengan rata-rata nilai kelas sebesar 77,50, menunjukkan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi. Setelah penerapan model PBL pada siklus I, persentase ketuntasan meningkat menjadi 78,79% dengan rata-rata nilai kelas mencapai 85,45. Media LKPD membantu siswa memecahkan masalah secara sistematis, sementara aplikasi *Quizizz* memberikan evaluasi formatif yang interaktif sehingga siswa dapat mengetahui perkembangan belajarnya secara *real-time*. Namun, refleksi siklus I mengungkapkan beberapa kendala, seperti kurangnya partisipasi aktif dalam diskusi kelompok dan kesulitan dalam mengonversi koordinat kartesius ke koordinat kutub. Pada siklus II, peneliti melakukan perbaikan dengan membagi LKPD menjadi tiga tipe berdasarkan tingkat kemampuan siswa, mengoptimalkan alokasi waktu,

serta meningkatkan interaksi dalam diskusi kelompok melalui strategi *Scaffolding*. Hasilnya, persentase ketuntasan belajar meningkat menjadi 94,12% dengan rata-rata nilai kelas mencapai 91,18, melampaui target penelitian yang ditetapkan sebesar 80%. Berikut adalah tabel yang menunjukkan perkembangan hasil belajar siswa dari pra-siklus hingga siklus II:

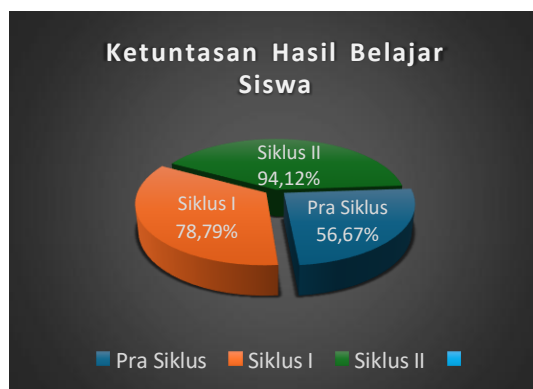
Tabel 4. Rekapitulasi Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X DPIB 2

SMK Negeri 1 Denpasar

| Tahap | Jumlah Siswa yang Tuntas | Persentase Ketuntasan | Rata-Rata Nilai Kelas |
|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pra-Siklus | 17 Siswa | 56,67% | 77,50 |
| Siklus I | 26 Siswa | 78,79% | 85,45 |
| Siklus II | 32 Siswa | 94,12% | 91,18 |

(Sumber: Data Primer, 2025)

Peningkatan hasil belajar siswa pada setiap siklus dapat dilihat lebih jelas pada diagram lingkaran berikut.



Gambar 1. Persentase Ketuntasan Hasil Belajar

(Sumber: Data Primer, 2025)

Keberhasilan ini didukung oleh teori belajar sosial Vygotsky (Suhartini, 2021), yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam proses pembelajaran. Selain itu, temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Wijayanti & Rahmawati (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan media digital seperti *Quizizz* dapat meningkatkan minat dan partisipasi siswa. Penelitian Arifin et al. (2022) juga mendukung hasil ini dengan menemukan bahwa integrasi LKPD dalam model PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi trigonometri. Keunggulan penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu adalah kombinasi inovatif antara model PBL, media LKPD yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa, dan aplikasi *Quizizz*

yang menciptakan suasana belajar menyenangkan melalui fitur gamifikasi, sehingga tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga motivasi dan kolaborasi siswa.

Berdasarkan hasil capaian ketuntasan klasikal pada siklus II yang sebesar 94,12%, maka penelitian ini dianggap berhasil dan tidak perlu dilanjutkan ke siklus berikutnya karena telah memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berbantuan LKPD dan *Quizizz* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi trigonometri, serta dapat dijadikan acuan bagi guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan dunia nyata. Hal ini sejalan dengan Baswara (2022), yang menyatakan bahwa PBL berbantuan LKPD dan *Quizizz* efektif meningkatkan hasil belajar trigonometri siswa.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dalam dua siklus, dapat disimpulkan bahwasanya penerapan model pembelajaran PBL berbantuan media LKPD dan aplikasi *Quizizz* terbukti efektif meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas X DPIB 2 SMK Negeri 1 Denpasar. Peningkatan signifikan terlihat dari persentase ketuntasan belajar siswa dan rata-rata nilai kelas, yang naik dari pra-siklus sebesar 56,67% dengan rata-rata 77,50, menjadi 78,79% pada siklus I dengan rata-rata 85,45, hingga mencapai 94,12% pada siklus II dengan rata-rata 91,18. Keberhasilan ini didukung oleh penggunaan LKPD yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa serta aplikasi *Quizizz* yang memberikan evaluasi formatif secara cepat dan akurat. Pendekatan kontekstual yang relevan dengan jurusan DPIB juga membuat materi lebih bermakna, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif. Dengan pencapaian ketuntasan klasikal sebesar 94,12%, penelitian ini memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan, yaitu minimal 80% siswa mencapai nilai ≥ 75 .

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran diajukan untuk mendukung peningkatan pembelajaran matematika. Bagi guru, model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media interaktif seperti LKPD dan aplikasi *Quizizz* dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang inovatif, meningkatkan partisipasi siswa, serta memperkuat kolaborasi dan motivasi belajar. Siswa diharapkan lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran berbasis masalah, berani berkontribusi dalam diskusi kelompok,

dan memanfaatkan media pembelajaran secara optimal untuk meningkatkan pemahaman materi. Bagi peneliti selanjutnya, penerapan model PBL dengan media serupa dapat diperluas ke materi matematika lain atau jenjang kelas yang berbeda, serta mengintegrasikan evaluasi aspek afektif dan keterampilan siswa untuk memberikan gambaran perkembangan belajar yang lebih komprehensif. Selain itu, penelitian mendatang dapat berfokus pada optimalisasi alokasi waktu, peningkatan partisipasi siswa, dan penyederhanaan materi sulit guna memaksimalkan efektivitas pembelajaran.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kontribusi selama pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada Bapak Dr. I Made Dharma Atmaja, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing lapangan yang dengan penuh kesabaran memberikan arahan, masukan, dan motivasi sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar. Penghargaan dan rasa terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Agung Ayu Ratna Dewi, S.Pd., M.Pd., selaku Guru Pamong di SMK Negeri 1 Denpasar yang telah membimbing, mendukung, dan membuka kesempatan untuk melaksanakan penelitian di kelas X DPIB 2. Tidak lupa pula, penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan selama Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Negeri 1 Denpasar yang telah berbagi ilmu, semangat, dan pengalaman selama menjalani masa praktik mengajar. Serta kepada siswa kelas X DPIB 2 yang telah berpartisipasi dengan antusiasme dan penuh semangat selama proses pembelajaran. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mahasaraswati Denpasar yang telah memberikan dasar ilmu pengetahuan, fasilitas akademik, dan kesempatan untuk mengembangkan kompetensi keguruan. Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Wijaya, T. T., & Purnomo, E. A. (2022). Enhancing problem-solving skills through Problem-Based Learning integrated with interactive worksheets. *Journal of Educational Technology Research*, 6(2), 123-138.
- Arikunto, S. (2020). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baswara, D. (2022). Efektivitas PBL dengan LKPD dan Quizizz pada Pembelajaran Trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 112-125.

- Darmawan, D. (2022). Pengaruh Penggunaan LKPD Berbasis Tingkat Pemahaman Peserta Didik terhadap Motivasi Belajar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 15(2), 45-58.
- Gunawan, H. (2022). Inovasi Strategi Pembelajaran melalui Pendekatan Evaluatif. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 18(3), 78-92.
- Huda, M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 15(2), 45-60.
- Mulyasa. (2019). *Inovasi Pembelajaran di Era Digital: Strategi Menghadapi Tantangan Abad 21*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nasution, A. R., & Siregar, N. F. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Siklus: Studi pada Pencapaian Angka Ketuntasan Minimal (AKM). *Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pembelajaran*, 15(2), 123-136.
- Nugroho, A., Sari, Y. P., & Pramudya, I. (2023). Interactive digital media and its role in improving mathematics learning outcomes. *Journal of Digital Learning in Education*, 10(3), 45-60.
- Nurfutriani, D., & Setiawan, A. (2021). Pengukuran Pencapaian Siswa Melalui Tes dan Dokumentasi dalam Pembelajaran Berbasis Siklus. *Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pembelajaran*, 15(2), 45-58.
- Nurwahid, A., & Ashar, M. (2023). Abstract mathematics learning: Challenges and opportunities in vocational education. *Journal of Vocational Education Research*, 9(4), 56-70.
- Rahman, A., & Asyhari, A. (2020). The Effectiveness of Quizizz as a Gamification Tool in Mathematics Education. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 123-135.
- Sari, D. P., & Prabowo, A. (2020). Pengembangan Strategi Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 15(3), 123-135.
- Sari, D. P., & Wijaya, T. T. (2021). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Pemahaman Konsep Trigonometri Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 145-160.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartini. (2021). Penerapan Teori Belajar Sosial Vygotsky dalam Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(2), 123-135.
- Sulistiyorini, Y., & Pramudya, I. (2021). Challenges in teaching abstract mathematics concepts: A case study of trigonometry. *Journal of Mathematics Education*, 15(2), 234-248.
- Suprijono, A. (2019). *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suryadi, D., & Wijaya, T. T. (2021). Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Inovasi*, 5(2), 123-135.
- Wijayanti, D., & Rahmawati, Y. (2023). The role of digital platforms in enhancing student motivation in mathematics learning. *Journal of Educational Innovation*, 12(1), 78-92.