

Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Geogebra* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Anggi Hardianti^{*1}, Fatqurhohman², Ika Aldrina Juliastuti³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Jember

³SMAN Pakusari

*Penulis Korespondensi: hardiantianggi46@gmail.com

Abstract : *This study aims to describe the application of the Geogebra-assisted Problem Based Learning model to improve student learning outcomes in the exponential function graph material of class XI-6 SMAN Pakusari, Jember Regency. This study was conducted in two cycles using a collaborative classroom action research methodology. The data analysis techniques used were qualitative and quantitative data analysis. Data were collected through observation sheets of 36 students, consisting of 9 males and 27 females. The results of the study showed an increase in student learning outcomes, with an average student learning outcome in the pre-cycle stage of 61.34, increasing to 68.92 in cycle I, then increasing to 86.77 in cycle II. Based on the results of the study, it can be concluded that the application of the Geogebra-assisted Problem Based Learning model can improve student learning outcomes in the exponential function graph material*

Keywords: *Problem Based Learning, GeoGebra, learning outcomes*

Abstrak : *Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan penerapan model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi grafik fungsi eksponensial kelas XI-6 SMAN Pakusari, Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus dengan menggunakan metodologi penelitian tindakan kelas yang bersifat kolaboratif. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui lembar observasi terhadap 36 peserta didik, terdiri dari 9 laki-laki dan 27 perempuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan terhadap hasil belajar peserta didik, dengan rata-rata hasil belajar peserta didik pada tahap prasiklus sebesar 61,34, meningkat menjadi 68,92 pada siklus I, kemudian meningkat menjadi 86,77 pada siklus II. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi grafik fungsi eksponensial*

Kata kunci: *Problem Based Learning, GeoGebra, hasil belajar*

PENDAHULUAN

Pendidikan bertujuan untuk membentuk sumber daya manusia agar memiliki kekuatan spiritualitas keagamaan yang kuat, akhlak yang baik, kepribadian yang matang, kemampuan mengendalikan diri, kecerdasan, dan keterampilan yang bermanfaat bagi individu, masyarakat, bangsa, dan Negara. Ki Hajar Dewantara mengartikan tentang pendidikan sebagai segala usaha yang dilakukan untuk mengembangkan karakter, kecerdasan intelektual, dan pertumbuhan (Irawati et al., n.d., 2022). Pendidikan pada dasarnya bertujuan untuk mencerdaskan dan mengembangkan potensi dalam diri peserta didik. Setiap peserta didik memiliki pengetahuan yang baik, kesehatan jasmani dan rohani, daya cipta, kepribadian yang berakhlak mulia, kemandirian, dan tanggung jawab sebagai hasil dari upaya membangun kecerdasan dan potensi diri. Dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan yang disyaratkan oleh Standar Nasional Pendidikan, pemerintah menyusun kurikulum untuk mencapai tujuan tersebut (Siahaan et al., 2023).

Sebagai alat pembelajaran, kurikulum bertujuan untuk untuk menumbuhkan sikap integritas pada peserta didik dalam pendidikan Nasional serta memiliki tujuan utama untuk mengembangkan semua kemampuan peserta didik agar mereka tumbuh menjadi individu yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, memiliki akhlak yang mulia, sehat secara fisik dan mental, berpengetahuan, berbakat, mandiri, dan mampu menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Tujuan ini ditetapkan dalam Pasal 3 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003.

Upaya meningkatkan mutu dari pendidikan di Indonesia diwujudkan melalui kebijakan pengembangan kurikulum yang merujuk pada Standar Nasional Pendidikan (SNP). Sebagai perangkat pendidikan yang dapat mengarahkan proses pembelajaran agar lebih terstruktur, terukur, dan terfokus pada pencapaian kemampuan peserta didik secara menyeluruh, kurikulum bukan hanya sekadar kumpulan sumber belajar (Kemendikbud., 2020). Akan tetapi, capaian pembelajaran peserta didik sama pentingnya dengan terciptanya kurikulum yang dirancang dan disusun dengan baik untuk keberhasilan pendidikan. Capaian pembelajaran merupakan parameter penting untuk menilai seberapa baik pembelajaran telah berlangsung. Hasil belajar yang optimal mencerminkan tercapainya tujuan pendidikan, baik dari segi penguasaan pengetahuan, pembentukan sikap, maupun pengembangan keterampilan. Oleh karena itu, penguatan peran guru, peningkatan kualitas proses pembelajaran, dan penerapan kurikulum yang baik memiliki peran penting untuk mencetak peserta didik yang berkualitas dan bermutu.

Guru merupakan pelaksana utama kurikulum selama proses pembelajaran di kelas, yang sering kali menghadapi kendala dan tantangan yang cukup sulit. Tantangan tersebut termasuk minat dan motivasi yang rendah dari peserta didik, hasil belajar yang buruk, dan kurangnya partisipasi aktif peserta didik dari setiap kegiatan pembelajaran. Akibatnya, setiap peserta didik merasa lingkungan pendidikan setiap kegiatan pembelajaran kurang menarik dan menyenangkan. Guru diharapkan tidak hanya menjadi pengajar, tetapi juga tetapi juga berperan sebagai fasilitator, motivator, dan memberikan ide-ide kreatif dalam merancang pembelajaran yang menarik dan bermakna, sehingga mampu mendorong peningkatan hasil belajar peserta didik (Utomo., 2020). Oleh karena itu, untuk mengatasi berbagai kendala dan tantangan tersebut, guru perlu merancang pembelajaran yang kreatif, inovatif, adaptif, mampu menggunakan strategi dan model pembelajaran yang sesuai, memanfaatkan teknologi, serta terbuka terhadap ide-ide baru, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Guru harus berpikir dengan profesional dan kreatif untuk memaksimalkan potensi peserta didik, meningkatkan hasil belajar peserta didik dan membuat lingkungan belajar yang aman, nyaman, dan menyenangkan. Dengan perencanaan yang cermat, pemilihan model atau pendekatan terbaik, dan pemanfaatan sumber belajar terbaik, guru dapat merancang proses pembelajaran yang menarik yang akan meningkatkan hasil dari belajar peserta didik (Daryanto, 2021). Oleh karena itu, guru harus bisa mengatasi kebutuhan dan masalah aktual dalam proses pembelajaran sama pentingnya dengan memiliki kurikulum yang kuat bagi keberhasilan pendidikan.

Matematika merupakan disiplin ilmu yang abstrak, maka diperlukan sumber belajar yang sesuai untuk menyampaikan materi dengan baik, terutama dalam hal memahami konsep aljabar dan geometri. Penggunaan media di kelas diharapkan dapat menginspirasi peserta didik untuk lebih imajinatif dan terlibat aktif, sehingga dapat menciptakan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Selain itu, penggunaan media juga diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar, membangkitkan semangat belajar serta mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, media pendidikan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan psikologis peserta didik (Setiawan et al., 2023). Kurikulum pendidikan matematika abad ke-21 menekankan pada pendekatan yang berpusat pada peserta didik, sehingga dorongan yang mereka lakukan supaya untuk terlibat secara aktif dan mengeksplorasi dalam setiap proses pembelajaran di dalam kelas. Dengan adanya perbedaan karakteristik di antara peserta didik, diperlukan penerapan model pembelajaran yang mampu memfasilitasi mereka dalam mengekspresikan gagasan, merancang, serta menciptakan ide-ide kreatif sebagai upaya untuk meningkatkan capaian belajar.

Berdasarkan dari hasil proses wawancara dan juga hasil observasi yang dilakukan dengan guru pada mata pelajaran matematika tingkat lanjut banyak peserta didik di kelas XI-6 SMAN Pakusari, Kabupaten Jember mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan grafik fungsi eksponensial yang bersifat abstrak ke dalam bentuk grafik di buku tulis. Akibatnya, peserta didik sering mengalami kesalahan dalam menggambar grafik, menentukan titik-titik penting, serta memahami hubungan antara persamaan fungsi dan bentuk grafiknya. Kesulitan ini sangat berpengaruh pada pemahaman konsep yang kurang mendalam dan mengakibatkan hasil belajar peserta didik rendah. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan yang lebih efektif, seperti penggunaan alat bantu visual atau teknologi interaktif, untuk membantu peserta didik memvisualisasikan konsep grafik fungsi eksponensial dengan lebih baik. Permasalahan ini juga telah diteliti oleh (Tangkoro et al., 2020), yang menemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal eksponen, terutama dalam menginterpretasikan dan memvisualisasikan grafik fungsi eksponensial. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan metode pembelajaran bukan hanya berorientasi pada pemahaman konsep, namun juga mampu meningkatkan kemampuan dalam berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Hambatan dan tantangan tersebut perlunya guru untuk mengembangkan dan menggali potensi dari setiap peserta didik sesuai dengan kodratnya. Untuk meningkatkan dan mengoptimalkan potensi yang dimiliki oleh setiap peserta didik SMAN Pakusari, Kabupaten Jember dibutuhkan inovasi kreatif dari guru, salah satunya menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra.

Pendekatan model *Problem Based Learning* (PBL) berfokus membantu peserta didik untuk mendapatkan solusi dari setiap masalah yang dihadapi secara kontekstual yang mereka hadapi dalam kehidupan nyata (Mutanga., 2024). Tiga ciri utama yang membedakan *Problem Based Learning* (PBL) dari metode pengajaran lainnya. Pertama, setiap peserta didik bisa memosisikan sebagai peserta yang aktif dalam kegiatan proses pembelajaran. Kegiatan proses pembelajaran tersebut dapat melatih peserta didik untuk

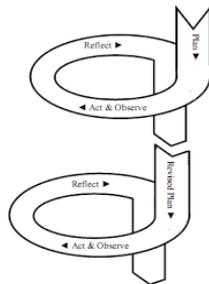
berpikir kritis, bekerja secara mandiri atau dalam kelompok untuk memecahkan masalah daripada hanya mendengarkan dan menyerap materi dari penjelasan guru. Kedua, tujuan dari setiap latihan pembelajaran adalah untuk menemukan solusi atas masalah dari setiap masalah yang terjadi di kehidupan nyata. Proses dalam pembelajaran ini dirancang dengan cara yang menarik sehingga peserta didik tersebut bisa memberikan jawaban dari hasil pemahamannya sendiri dengan jawaban yang relevan berdasarkan pengalaman mereka. Ketiga, peserta didik diinstruksikan untuk memecahkan masalah menggunakan metode ilmiah, yang melibatkan analisis data, penalaran logis, dan pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang tersedia. Selain meningkatkan pengetahuan konseptual, metode ini mendorong pengembangan kemampuan abad ke-21 seperti kreativitas, kerja sama tim, dan komunikasi (Chistyakov et al., 2023) & (Markula & Aksela, 2022). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa PBL dapat membantu peserta didik dalam memecahkan masalah.

GeoGebra sebagai alat bantu teknologi memungkinkan peserta didik dapat memvisualisasikan grafik secara dinamis dan interaktif. GeoGebra adalah salah satu *software* matematika dinamis yang menyatukan konsep geometri, aljabar, kalkulus, dan statistik dalam satu platform interaktif (Atika Rahmah & Yahfizham, 2024). Aplikasi ini memungkinkan peserta didik dan guru untuk membuat, mengeksplorasi, dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara dinamis, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Dengan fitur-fitur seperti grafik interaktif, animasi, dan pemodelan 3D, GeoGebra sangat cocok digunakan dalam pendekatan pembelajaran berbasis masalah ataupun proyek, di mana peserta didik dapat mengeksplorasi konsep secara individu ataupun berkelompok dan memecahkan masalah dunia nyata melalui simulasi dan eksperimen visual. GeoGebra juga mendukung pembelajaran kolaboratif, karena memungkinkan peserta didik untuk berbagi dan mendiskusikan temuan mereka secara langsung (Mutrofin et al., 2023)

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Ni'mah et al., 2020.) menunjukkan bahwa GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mereka. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memfokuskan pada penerapan model PBL berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap grafik fungsi eksponensial. Penelitian dilaksanakan di kelas XI-6 SMAN Pakusari, Kabupaten Jember. Tempat dan subyek penelitian tersebut dipilih karena masih banyak peserta didik yang merasa kesulitan dalam memahami konsep grafik fungsi eksponensial serta rendahnya pemanfaatan teknologi interaktif dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini mengkaji efektivitas integrasi model PBL dan media Geogebra terhadap hasil belajar peserta didik pada materi grafik fungsi eksponensial yang menuntut kemampuan visualisasi yang kuat. Selain itu, pendekatan ini relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan pembelajaran abad ke-21, yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi teknologi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metodologi kualitatif dan merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) kolaboratif. PTK kolaboratif adalah jenis penelitian di mana para praktisi, termasuk guru, kepala sekolah, rekan sejawat, peserta didik, dan lain-lain, bekerja sama untuk memahami masalah, mencapai kesepakatan, dan menghasilkan keputusan yang konsisten (Arikunto, 2016). Penelitian tindakan kelas kolaboratif menggunakan model Spiral yang dikembangkan oleh Kemmis dan MC Taggart dilakukan dalam dua siklus. Fase-fase ini termasuk perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Bentuk desainnya sebagai berikut.



Gambar 1. Desain PTK Model Kemmis & McTaggart
(Sumber: (Winarsih., 2022))

Penelitian ini melibatkan 36 peserta didik kelas XI-6 SMAN Pakusari, Kabupaten Jember, yang terdiri dari 9 laki-laki dan 27 perempuan. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Teknik pengumpulan data utama dalam penelitian ini adalah observasi. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas guru dan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung, khususnya dalam penerapan model pembelajaran berbasis masalah. Fokus observasi mencakup keterlibatan peserta didik, cara peserta didik memahami permasalahan, bekerja sama dalam kelompok, serta tanggapan mereka terhadap proses pembelajaran.

Selain observasi, data hasil belajar peserta didik juga diperoleh melalui berbagai instrumen asesmen untuk memberikan gambaran yang lebih objektif dan menyeluruh. Tes objektif digunakan untuk mengukur penguasaan peserta didik terhadap materi secara faktual dan konseptual. Tes esai diterapkan untuk menilai kemampuan peserta didik dalam menyampaikan pendapat secara tertulis. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digunakan sebagai alat bantu untuk mengamati proses berpikir, keterampilan pemecahan masalah, serta keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Kombinasi antara observasi dan asesmen ini bertujuan untuk menghasilkan data yang valid dan relevan dalam menilai keberhasilan penerapan model pembelajaran berbasis masalah.

Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menelaah temuan di lapangan, mencatat perubahan perilaku belajar peserta didik, serta menginterpretasi peningkatan hasil belajar berdasarkan indikator yang telah ditentukan. Untuk menentukan kategori hasil belajar peserta didik yang tergolong rendah, digunakan kriteria hasil belajar berdasarkan Arikunto (2016). Kriteria ini menjadi acuan utama dalam penelitian sebagai dasar klasifikasi tingkat pencapaian dari hasil belajar yang dilakukan peserta didik. Berdasarkan kriteria tersebut, hasil belajar peserta didik kemudian dikelompokkan ke dalam beberapa kategori tertentu, yang memudahkan dalam proses analisis dan menarik sebuah kesimpulan tingkat keberhasilan dalam proses pembelajaran. Berikut tabel kriteria hasil belajar peserta didik.

Tabel 1. Kriteria Hasil Belajar Peserta Didik

Interval Nilai	Kategori
0 – 59	Sangat Rendah
60 – 69	Rendah
70 – 79	Sedang
80 – 89	Baik
90 -100	Sangat Baik

Sumber: Arikunto 2016

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum penelitian ini dilakukan, peneliti perlu mempersiapkan terlebih dahulu tentang bagaimana tahapan-tahapan yang harus dilakukan pada tahap pra siklus di kelas XI-6 SMAN Pakusari, Kabupaten Jember. Tahap pra siklus yang dilakukan oleh peneliti meliputi: 1) berkonsultasi dengan guru pamong mengenai pelaksanaan penelitian; 2) berdiskusi dengan guru pamong sekaligus pengajar kelas XI-6 untuk memperoleh gambaran tentang proses pembelajaran matematika di kelas tersebut serta; 3) melakukan observasi awal terhadap pembelajaran matematika materi grafik fungsi eksponensial guna memahami karakteristik serta pelaksanaannya di dalam kelas.

Berdasarkan hasil observasi pada tahap pra siklus, ditemukan bahwa: 1) metode pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih bersifat konvensional dengan dominasi ceramah; 2) penggunaan media pembelajaran inovatif masih minim, sehingga penyampaian materi cenderung berfokus pada konsep dan hafalan serta; 3) variasi dalam pemanfaatan media pembelajaran masih terbatas, di mana guru hanya mengandalkan metode ceramah dengan pendekatan berbasis konsep.

Dari hasil observasi terhadap peserta didik, ditemukan bahwa: 1) pemahaman peserta didik terhadap konsep grafik fungsi eksponensial masih kurang dan; 2) hasil belajar matematika mereka tergolong rendah. Kesulitan utama yang dialami oleh peserta didik kelas XI-6 adalah memvisualisasikan grafik fungsi eksponensial yang bersifat abstrak ke dalam bentuk grafik di buku tulis. Akibatnya, peserta didik sering mengalami kesalahan dalam menggambar grafik, menentukan titik-titik penting, serta memahami hubungan antara persamaan fungsi dan bentuk grafiknya. Kesulitan ini menyebabkan pemahaman konsep yang kurang mendalam, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar mereka. Berdasarkan temuan tahap pra siklus, diketahui bahwa hasil belajar matematika peserta didik kelas XI-6 pada materi grafik fungsi eksponensial masih rendah.

Berikut ini hasil pra siklus hasil belajar matematika kelas XI-6 SMAN Pakusari, Kabupaten Jember

Tabel 2. Data Awal Hasil Belajar Peserta Didik Pra Siklus

Interval Nilai	F	Kategori	Rerata
0 – 59	11	Sangat Rendah	61,34
60 – 69	19	Rendah	
70 -79	6	Sedang	
80 – 89	0	Baik	
90 – 100	0	Sangat Baik	
Jumlah	36		

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan hasil tes prasiklus, tidak ada peserta didik yang memperoleh skor antara 80-89 (kategori sangat baik) atau 90-100 (kategori sangat baik). Sebanyak 6 peserta didik memperoleh skor antara 70-79, yang termasuk dalam rentang sedang. 11 peserta didik memperoleh skor dalam rentang 0-59, yang termasuk dalam kelompok sangat rendah, sementara 19 peserta didik memperoleh skor dalam rentang 60-69, yang termasuk dalam kategori rendah. Hasil belajar peserta didik rata-rata adalah 61,34, dengan kriteria hasil belajar rendah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik terhadap materi grafik fungsi eksponensial. Dalam penelitian ini, penelitian berperan sebagai pengajar dan bekerjasama dengan observer untuk memantau serta menganalisis kegiatan guru dan peserta didik sepanjang proses pembelajaran berlangsung.

Adapun kegiatan guru dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas pada siklus 1 pada mata pelajaran matematika tingkat lanjut, guru menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra. Kegiatan pembelajaran diawali dengan mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan konsep matematika yang dipelajari. Kemudian, guru membentuk 6 kelompok heterogen. Tiap kelompok terdapat peserta didik yang memiliki kemampuan sangat mahir, mahir, dan berkembang. Pembagian kelompok secara heterogen memungkinkan peserta didik dengan kemampuan sangat mahir membantu menjelaskan langkah penyelesaian permasalahan kepada peserta didik dengan kemampuan mahir dan berkembang. Sehingga diharapkan semua peserta didik dalam satu kelompok memahami langkah menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. Selanjutnya, guru membimbing peserta didik menyelesaikan permasalahan yang ada di LKPD dengan menggunakan tabel dan GeoGebra, yang memungkinkan visualisasi grafik dan pemodelan matematika secara interaktif. Dengan GeoGebra, peserta didik dapat lebih mudah memahami hubungan antara persamaan fungsi dan bentuk grafiknya, mengurangi kesalahan dalam menggambar serta meningkatkan pemahaman konsep terhadap materi fungsi grafik eksponensial.

Hasil observasi yang dilakukan terhadap peserta didik kelas XI-6 SMAN Pakusari Kabupaten Jember pada siklus I menunjukkan beberapa temuan penting terkait pembelajaran dengan menggunakan model PBL berbantuan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Secara umum, peserta didik merasa terbantu dengan adanya GeoGebra, karena aplikasi ini memungkinkan mereka untuk memvisualisasikan konsep matematika dengan lebih jelas dan interaktif. Akan tetapi, masih terdapat beberapa peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mengoperasikan GeoGebra, sehingga memerlukan bimbingan lebih lanjut dalam penggunaannya. Selain itu, hasil belajar menunjukkan bahwa beberapa peserta didik gagal menjawab soal yang diberikan pada akhir pelajaran. Dengan demikian, hasil belajar peserta didik pada siklus I dapat ditingkatkan dengan penggunaan model PBL berbantuan GeoGebra, meskipun peningkatan ini tidak optimal dan akan diperbaiki pada siklus II. Data hasil belajar peserta didik siklus I sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Belajar Peserta Didik Siklus I

Interval Nilai	F	Kategori	Rerata
0 – 59	4	Sangat Rendah	68,92
60 – 69	12	Rendah	
70 -79	11	Sedang	
80 – 89	6	Baik	
90 – 100	3	Sangat Baik	
Jumlah	36		

Sumber: Data Primer 2025

Data hasil tes pada tahap siklus I menunjukkan adanya peningkatan peserta didik yang memperoleh nilai rentang 90-100 (kategori baik sekali) sebanyak 3 peserta didik. Memperoleh nilai rentang 80-89 (kategori baik sekali) sebanyak 6 peserta didik. Sebanyak 11 peserta didik memperoleh nilai rentang 70-79 (kategori cukup). Sementara itu, sebanyak 4 peserta didik memperoleh nilai rentang 0-59 (kategori sangat rendah) dan sebanyak 12 peserta didik memperoleh nilai rentang 60-69 (kategori kurang). Meskipun masih memenuhi kriteria hasil belajar rendah, namun nilai rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 68,92 mengalami peningkatan dari nilai rata-rata tahap prasiklus sebesar 61,34.

Peneliti bekerja sama dengan guru dan rekan sejawat untuk merencanakan kegiatan Siklus II karena, berdasarkan hasil observasi, evaluasi, dan refleksi yang dilakukan selama Siklus I, target Indikator Keberhasilan Penelitian belum tercapai. Berbagai kelemahan dan kekurangan yang ditemukan dalam Siklus I akan diperbaiki pada Siklus II, sementara keberhasilan yang telah dicapai akan dipertahankan dan dikembangkan pada pembelajaran Siklus II

Berdasarkan temuan peneliti pada tahap Siklus I, beberapa aspek perlu diperbaiki dalam Siklus II agar pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra dapat lebih optimal. Pertama, diperlukan pendampingan yang lebih intensif bagi peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan GeoGebra, dengan memberikan pelatihan tambahan penggunaan aplikasi. Kedua, strategi pembelajaran perlu disesuaikan agar peserta didik lebih aktif dalam mengeksplorasi konsep matematika, dengan meningkatkan interaksi dalam diskusi kelompok atau menyajikan permasalahan yang lebih bervariasi. Ketiga, evaluasi dan latihan tambahan perlu diberikan untuk memastikan pemahaman peserta didik terhadap materi, sehingga mereka lebih siap dalam menjawab soal di akhir pembelajaran. Dengan perbaikan-perbaikan ini, diharapkan hasil belajar peserta didik dapat meningkat secara signifikan pada Siklus II dan target Indikator Keberhasilan Penelitian dapat tercapai. Berikut ini data hasil belajar peserta didik pada siklus II.

Tabel 4. Hasil Belajar Peserta Didik Siklus II

Interval Nilai	F	Kategori	Rerata
0 – 59	2	Sangat Rendah	86,77
60 – 69	4	Rendah	
70 -79	4	Sedang	
80 – 89	20	Baik	
90 – 100	6	Sangat Baik	
Jumlah	36		

Sumber: Data Primer 2025

Hasil tes siklus II menunjukkan peningkatan sebanyak 6 peserta didik memperoleh nilai 90-100, yang merupakan kategori sangat baik; 22 peserta didik memperoleh nilai 80-89, yang merupakan kategori sangat baik; 4 peserta didik memperoleh nilai antara 70-79, yang merupakan kategori sedang; dan 2 peserta didik memperoleh nilai 0-59, yang merupakan kategori sangat rendah. Rata -rata Hasil belajar peserta didik pada siklus II yaitu 86,77 sehingga mengalami peningkatan dari rata-rata hasil belajar pada siklus I yaitu 68,92. Hasil pengamatan dan evaluasi yang dilakukan selama siklus II menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pembelajaran berjalan lebih efisien karena berlangsung sesuai rencana. Selain itu, kemampuan matematika mereka pada materi grafik fungsi eksponensial juga meningkat, dan mereka berhasil mencapai indikator keberhasilan penelitian. Dengan mempertimbangkan pendapat Yusriah, yang menyatakan bahwa "jika ketuntasan hasil belajar peserta didik mencapai 80%, maka dapat

disimpulkan bahwa proses pembelajaran tersebut mencapai standar keberhasilan yang diharapkan, sehingga tidak perlu dilanjutkan ke siklus pembelajaran selanjutnya" (Yusriah., 2023).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi grafik fungsi eksponensial di kelas XI-6 SMAN Pakusari, Kabupaten Jember. Peningkatan nilai rata-rata dari 61,34 pada tahap prasiklus menjadi 68,92 pada Siklus I dan 86,77 pada Siklus II. Peningkatan ini menggambarkan pemahaman konsep peserta didik yang berkembang secara signifikan.. Selain itu, peningkatan kualitas pembelajaran dan tindakan guru dari kategori cukup baik menjadi sangat baik mencerminkan keberhasilan implementasi model PBL dalam menciptakan pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada peserta didik.

Secara analitis, peningkatan ini menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan teknologi seperti GeoGebra mampu menumbuhkan keterlibatan aktif, pemahaman konseptual yang lebih dalam, serta kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Peran guru sebagai fasilitator sangat menentukan dalam mengarahkan proses berpikir peserta didik tanpa mendominasi pembelajaran. Selain itu, kesiapan belajar peserta didik melalui pencarian informasi dari berbagai sumber juga turut mendukung keberhasilan penerapan model ini.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model PBL tidak hanya efektif dalam meningkatkan capaian hasil belajar, tetapi juga mendorong perubahan positif dalam praktik mengajar guru dan motivasi belajar peserta didik. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang seberapa efektif model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran, peneliti selanjutnya harus melakukan PTKK yang mencakup lebih banyak materi dalam berbagai mata pelajaran. Dengan melakukan ini, peneliti akan mendapatkan pemahaman yang lebih luas tentang seberapa efektif model pembelajaran PBL untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anak, P., Dini, U., Dasar, P., Menengah, P., Standar, B., Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, D., & Teknologi, D. (n.d.). *Pembelajaran dan Asesmen*.
- Arikunto, S. (2016). *Penelitian Tindakan Kelas* (Edisi Revisi, Cetakan ke-2). Jakarta: Bumi Aksara.
- Atika Rahmah, & Yahfizham. (2024). Studi Literatur: Penggunaan Software GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Pada Pembelajaran Matematika. *Journal of Student Research*, 2(4), 24–40. <https://doi.org/10.55606/jsr.v2i4.3081>
- Chistyakov, A. A., Zhdanov, S. P., Avdeeva, E. L., Dyadichenko, E. A., Kunitsyna, M. L., & Yagudina, R. I. (2023). Exploring the characteristics and effectiveness of project-based learning for science and STEAM education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/13128>

- Daryanto, A. (2021). Strategi Pembelajaran Inovatif dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 8(2), 45-57. <https://doi.org/10.23917/jpi.v8i2.5310>
- Irawati, D., Masitoh, S., & Nursalim, M. (n.d.). *Filsafat Pendidikan Ki Hajar Dewantara sebagai Landasan Pendidikan Vokasi di Era Kurikulum Merdeka*. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/index>
- Madrasah Ibtidaiyah Negeri, Y., Jl Desa Babah Jurong, B., & Kutablang, K. (2023). *Penerapan Pembelajaran Sosial Metode Role Playing Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pelajaran PKn Materi Hak Dan Kewajiban Terhadap Lingkungan Madrasah*. XI(9).
- Markula, A., & Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00042-x>
- Mutanga, M. B. (2024). Students' Perspectives and Experiences in Project-Based Learning: A Qualitative Study. *Trends in Higher Education*, 3(4), 903–911. <https://doi.org/10.3390/higheredu3040052>
- Mutrofin, S., Setiawani, S., Hussen, S., Kalimantan, J., & Jember, K. T. (n.d.). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ONLINE MENGGUNAKAN EASYCLASS BERBANTUAN GEOGEBRA MATERI PROGRAM LINIER*. <https://www.geogebra.org/>.
- Ni'mah, L. L., Sulistyaningsih, D., Si, S., & Pd, M. (n.d.). *Prosiding Seminar Edusainstech PENERAPAN SOFTWARE GEOGEBRA PADA MATERI GRAFIK FUNGSI EKSPONEN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA*.
- Setiawan, A. B., Wiryokusumo, I., & Leksono, I. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Software Geogebra Materi Segitiga. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2729–2738. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2389>
- Siahaan, A., Akmalia, R., Ul, A., Ray, M., Sembiring, A. W., Yunita, E., Negeri, U. I., Utara, S., William, J., Ps, I. V, Estate, M., Percut, K., Tuan, S., & Serdang, D. (2023). Upaya Meningkatkan Mutu Pendidikan di Indonesia. *Journal on Education*, 05(03).
- Tangkoro, M., Monoarfa, J., & Maukar, M. G. (n.d.). Volume (09) Nomor (01), Maret 2024 Hlm. In *Jurnal Gammath*.
- Utomo, S. S. (n.d.). *GURU DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0*.
- Winarsih. (2022). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Vektor Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Balai Riam Tahun Pelajaran 2021/2022*. Meretas: Jurnal Ilmu Pendidikan, 9(1), 70–79. <https://jurnal.upgriplk.ac.id/index.php/meretas/article/download/284/174/>