

PENGARUH PBL TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DI ERA KURIKULUM MERDEKA

Herwandi^{1*}, Masril Aguswandi Tudjuka²

¹Institut Teknologi dan Kesehatan Permata Ilmu Maros, Maros, Indonesia.

²Universitas Kristen Tentena, Poso, Sulawesi Tengah

* Korespondensi Penulis. E-mail: herwandi@itkpi.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 25-02-2025

Revised: 22-04-2025

Accepted: 26-04-2025

Published: 30-04-2025

KEYWORDS:

Problem Based Learning, mathematical problem-solving, Merdeka Curriculum

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on high school students' mathematical problem-solving abilities within the context of the Merdeka Curriculum implementation. The research employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a Non-Equivalent Control Group Design. The subjects were two eleventh-grade classes at SMA Negeri 3 Maros, assigned as the experimental and control groups, selected through purposive sampling. The instrument used was a written pre-test and post-test based on problem-solving indicators developed by George Polya. Data were analyzed using both descriptive and inferential statistics, including normality testing (Shapiro-Wilk), homogeneity of variance testing (Levene's Test), independent sample t-test, paired sample t-test, and gain score calculation using Hake's normalized gain formula. The results indicated a significant difference between the experimental and control groups, with a greater improvement in problem-solving ability observed in the experimental group. The PBL model was proven effective in fostering active engagement, critical thinking, and students' analytical skills in solving mathematical problems. This research recommends the implementation of the PBL model as a relevant and adaptive instructional strategy to strengthen the Merdeka Curriculum, particularly in high school mathematics education.

Pendahuluan

Pendidikan merupakan kunci utama dalam membentuk generasi bangsa yang tangguh, adaptif, dan kompeten menghadapi tantangan zaman yang terus berkembang. Dalam konteks globalisasi dan era digital yang ditandai dengan revolusi industri 4.0 dan menuju society 5.0, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah menjadi salah satu kompetensi esensial yang sangat dibutuhkan (Fajrin et al.,2024). Kemampuan ini tidak hanya relevan dalam ranah akademik, tetapi juga menjadi fondasi keterampilan hidup (*life skills*) di masa depan (Firdaus et al.,2023). Oleh karena itu, pembelajaran di sekolah harus mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, dan reflektif melalui berbagai pendekatan pedagogis yang relevan dengan tuntutan zaman. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif dalam konteks ini adalah *Problem Based Learning* (PBL), khususnya dalam pembelajaran matematika (Fanani et al.,2024).

Matematika merupakan mata pelajaran yang secara inheren menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa mata pelajaran ini masih dianggap "menakutkan" oleh sebagian besar siswa, karena cenderung diajarkan secara abstrak, prosedural, dan minim keterkaitan dengan kehidupan nyata (Habiba et al.,2024). Akibatnya, banyak siswa hanya menghafal rumus dan langkah-langkah tanpa benar-benar memahami makna konsep atau konteks permasalahan yang disajikan (Sambara et al.,2023). Hal ini menyebabkan lemahnya kemampuan siswa dalam

memecahkan soal-soal matematika yang bersifat non-rutin atau berbasis masalah (*problem-solving*) (Herwandi et al.,2023). Padahal, dalam Kurikulum Merdeka yang saat ini mulai diterapkan secara luas di seluruh Indonesia, salah satu fokus utamanya adalah penguatan karakter dan kompetensi berpikir kritis melalui pembelajaran kontekstual dan berbasis masalah (Gusteti et al.,2022).

Kurikulum Merdeka memberikan ruang yang lebih fleksibel bagi pendidik untuk memilih dan mengembangkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan kebutuhan zaman (Amilusholihah et al.,2024). Di dalamnya, terdapat konsep *pembelajaran berdiferensiasi*, *proyek penguatan profil pelajar Pancasila*, dan *assessment formatif* yang mendorong guru untuk lebih berinovasi dalam mengajar. Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan besar, karena guru dituntut tidak hanya menjadi penyampai materi, tetapi juga fasilitator dan perancang pengalaman belajar yang bermakna (Sape, H.,2024). Dalam konteks pembelajaran matematika, *Problem Based Learning* (PBL) menjadi salah satu pendekatan yang selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka (Joanna et al., 2024).

Model PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered*), dengan menghadirkan masalah nyata sebagai titik awal proses belajar (Huda et al.,2023). Melalui tahapan seperti mengidentifikasi masalah, mencari informasi, menyusun strategi penyelesaian, hingga mempresentasikan solusi, siswa dilatih untuk berpikir kritis, bekerja kolaboratif, dan bertanggung jawab atas proses belajarnya sendiri (Khofifah et al.,2022). Dalam konteks matematika, PBL sangat relevan untuk melatih kemampuan siswa dalam menganalisis soal-soal non-rutin, menghubungkan konsep, serta menyusun langkah-langkah penyelesaian yang logis dan sistematis. Oleh karena itu, penerapan model ini diyakini mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara signifikan (Minarti et al.,2023).

Namun demikian, penerapan PBL dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA masih menghadapi berbagai tantangan. Tidak semua guru memiliki pemahaman dan kesiapan yang memadai dalam menerapkan model ini secara efektif (Okta et al., 2024). Di sisi lain, siswa juga belum terbiasa dengan pembelajaran yang bersifat terbuka dan berbasis diskusi kelompok. Sebagian besar siswa masih terbiasa dengan pola pembelajaran konvensional yang bersifat ceramah, *drill* soal, dan evaluasi akhir. Oleh karena itu, penerapan PBL memerlukan adaptasi dan pendampingan yang berkelanjutan, baik dari sisi guru, siswa, maupun sistem sekolah secara keseluruhan (Rozak, A.,2024).

Menariknya, berbagai hasil penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika (Salsabila et al.,2024). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat umum dan belum sepenuhnya dikontekstualisasikan dalam bingkai Kurikulum Merdeka. Padahal, implementasi kurikulum baru ini membawa dinamika tersendiri dalam proses pembelajaran, termasuk pergeseran paradigma dari orientasi hasil (*output*) ke proses (*outcome*), dari *teacher-centered* ke *student-centered*, serta dari pembelajaran klasikal ke pembelajaran yang lebih personal dan kontekstual (Yuliani et al.,2024).

Berdasarkan hal tersebut, sangat penting untuk melakukan penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Penelitian ini tidak hanya akan memberikan kontribusi secara teoretis dalam pengembangan ilmu pendidikan matematika, tetapi juga secara praktis dapat menjadi rujukan bagi guru dalam merancang pembelajaran yang efektif dan menyenangkan bagi siswa. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan umpan balik bagi pengambil kebijakan pendidikan, khususnya dalam pengembangan kurikulum dan pelatihan guru di tingkat SMA.

Secara khusus, penelitian ini akan dilaksanakan pada siswa SMA sebagai subjek utama, mengingat pada jenjang ini siswa sudah memasuki tahap perkembangan kognitif formal operasional menurut Piaget, yang memungkinkan mereka untuk berpikir secara abstrak dan logis. Di sisi lain, jenjang SMA juga menjadi fase kritis dalam menyiapkan siswa

menghadapi pendidikan tinggi maupun dunia kerja, sehingga penting untuk membekali mereka dengan keterampilan pemecahan masalah yang kuat.

Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA di era Kurikulum Merdeka. Penelitian ini tidak hanya akan menilai hasil akhir dari penerapan PBL, tetapi juga proses penerapannya dalam konteks pembelajaran nyata, kendala yang dihadapi, serta persepsi siswa terhadap efektivitas model ini. Dengan pendekatan yang komprehensif, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang sejauh mana model PBL dapat menjadi solusi atas tantangan pembelajaran matematika saat ini.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental research*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA dalam konteks penerapan Kurikulum Merdeka. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non-equivalent Control Group Design*, yaitu dengan membandingkan dua kelompok siswa, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen akan diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*, sementara kelompok kontrol tanpa menggunakan model *Problem Based Learning*. Kedua kelompok akan diberikan *pre-test* sebelum perlakuan dan *post-test* setelah perlakuan untuk mengetahui peningkatan dan perbandingan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 3 Maros, selanjutnya sampel dipilih melalui teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal, kemudahan akses, serta ketersediaan guru yang siap berkolaborasi dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis PBL. Masing-masing kelompok terdiri dari 30 siswa, yaitu kelas XI.B sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI.C sebagai kelompok kontrol.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut George Polya. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes tertulis (*pre-test* dan *post-test*). Teknik analisis data dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data hasil *pre-test* dan *post-test* terdistribusi normal, menggunakan uji Shapiro-Wilk. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas varians dengan *Levene's Test* untuk memastikan kesamaan varians kedua kelompok. Setelah asumsi-asumsi statistik terpenuhi, dilakukan uji t dua sampel independen (*independent sample t-test*) untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sementara itu, untuk menguji peningkatan dalam masing-masing kelompok, digunakan uji t berpasangan (*paired sample t-test*). Selain itu, dilakukan pula perhitungan gain score untuk mengukur efektivitas perlakuan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, yang dihitung dengan rumus *Hake's normalized gain*. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan secara kuantitatif dan disajikan dalam bentuk narasi yang mendalam untuk memberikan pemahaman komprehensif terkait efektivitas model *Problem Based Learning* dalam konteks pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka.

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Statistik Deskriptif

Berikut adalah hasil analisis statistik deskriptif dari penerapan model *Problem Based Learning* untuk kelompok eksperimen dan tanpa menggunakan model *Problem Based Learning* untuk kelompok kontrol. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kelompok Eksperimen

Statistik	Pretest	Posttest
Ukuran Sampel	30.00	30.00
Mean	59.06	73.45
Median	58.83	74.06
Modus	50.43	58.98
Std. Deviasi	4.50	6.79
Variansi	20.25	46.07
Skewness	0.15	-0.40
Range	17.46	24.97
Nilai Terendah	50.43	58.98
Nilai Tertinggi	67.90	83.95

Hasil analisis deskriptif pada kelompok eksperimen memberikan gambaran awal mengenai dampak penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Secara umum, data statistik menunjukkan adanya peningkatan yang cukup signifikan dalam skor *posttest* dibandingkan *pretest*. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan PBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis secara mandiri dan terstruktur.

Berdasarkan nilai rata-rata (mean) pada saat *pretest* adalah 59,06. Ini menunjukkan bahwa sebelum penerapan model PBL, tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa masih berada pada kategori sedang. Setelah perlakuan, rata-rata skor *posttest* meningkat menjadi 73,45. Kenaikan sebesar 14,39 poin ini mencerminkan adanya peningkatan kemampuan yang cukup substansial pada siswa setelah mengikuti pembelajaran PBL. Kenaikan ini menjadi bukti awal bahwa siswa tidak hanya memahami materi secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks pemecahan masalah nyata tujuan utama dari pembelajaran PBL.

Median skor *pretest* adalah 58,83, sedangkan pada *posttest* naik menjadi 74,06. Kenaikan median ini memperkuat bukti bahwa peningkatan skor tidak hanya terjadi pada beberapa siswa tertentu (outlier), tetapi bersifat umum dan merata di antara sebagian besar siswa. Hal ini juga diperkuat dengan nilai modus, di mana pada *pretest* adalah 50,43 dan pada *posttest* meningkat menjadi 58,98. Modus yang meningkat mengindikasikan adanya pergeseran konsentrasi nilai ke arah yang lebih tinggi setelah penerapan PBL.

Selanjutnya, standar deviasi dan variansi memberikan informasi mengenai sebaran data. Standar deviasi pada *pretest* adalah 4,50 dengan variansi sebesar 20,25. Ini menunjukkan bahwa skor siswa sebelum perlakuan cenderung homogen, dengan deviasi yang tidak terlalu tinggi dari nilai rata-rata. Namun, pada *posttest*, standar deviasi meningkat menjadi 6,79 dan variansi menjadi 46,07. Kenaikan ini menunjukkan bahwa meskipun nilai rata-rata meningkat, terdapat variasi kemampuan yang lebih besar di antara siswa. Fenomena ini umum terjadi dalam pembelajaran berbasis masalah, di mana siswa dengan gaya belajar dan keaktifan berbeda-beda akan merespons pembelajaran dengan cara yang bervariasi.

Skewness pada *pretest* adalah 0,15, menandakan distribusi skor sedikit miring ke kanan, namun tetap relatif simetris. Artinya, sebagian besar nilai siswa berkumpul di sekitar rata-rata dengan sedikit nilai lebih tinggi dari rata-rata. Setelah perlakuan, skewness menjadi -0,40, yang berarti distribusi sedikit miring ke kiri. Ini dapat diartikan bahwa setelah pembelajaran PBL, lebih banyak siswa mendapatkan nilai di atas rata-rata, dan hanya sedikit siswa yang masih memiliki nilai rendah. Perubahan arah skewness ini merupakan indikator positif dari keberhasilan penerapan PBL. Untuk range, terdapat peningkatan dari 17,46 pada *pretest* menjadi 24,97 pada *posttest*. Ini berarti selisih antara nilai tertinggi dan terendah menjadi lebih besar setelah perlakuan. Nilai terendah meningkat dari 50,43 menjadi 58,98, dan nilai tertinggi juga meningkat dari 67,90 menjadi 83,95. Kenaikan nilai terendah menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan paling rendah pun mengalami peningkatan yang berarti. Sementara kenaikan nilai tertinggi menunjukkan bahwa siswa berkemampuan tinggi juga dapat mengembangkan potensinya lebih jauh melalui pendekatan PBL.

Kenaikan pada seluruh indikator statistik ini memperlihatkan bahwa model PBL tidak hanya meningkatkan skor rata-rata siswa, tetapi juga berkontribusi dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan mandiri siswa secara keseluruhan. Peningkatan variabilitas skor yang disertai dengan pergeseran distribusi ke arah yang lebih baik juga menunjukkan bahwa pendekatan ini berhasil mendorong berbagai tipe siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil statistik deskriptif pada kelompok eksperimen mendukung hipotesis bahwa model Problem Based Learning efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran kontekstual dan penguatan karakter siswa. Penguatan kemampuan ini sangat relevan untuk membekali siswa menghadapi tantangan abad ke-21, di mana kecakapan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skills*) menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh generasi pelajar saat ini.

Tabel 2. Statistik Deskriptif – Kelompok Kontrol

Statistik	Pretest	Posttest
Ukuran Sampel	30.00	30.00
Mean	59.06	63.96
Median	58.85	63.99
Modus	50.47	58.98
Std. Deviasi	4.96	6.23
Variansi	24.60	38.80
Skewness	-0.54	-0.44
Range	17.43	24.98
Nilai Terendah	50.47	58.98
Nilai Tertinggi	67.90	83.96

Analisis statistik deskriptif pada kelompok kontrol memberikan gambaran tentang perubahan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar tanpa menggunakan model *Problem Based Learning*. Berdasarkan hasil analisis, terdapat peningkatan skor dari pretest ke posttest, meskipun peningkatan tersebut tidak sekuat dan sekomprensif yang terjadi pada kelompok eksperimen. Nilai mean atau rata-rata skor *pretest* kelompok kontrol adalah 59,06, angka yang identik dengan kelompok eksperimen sebelum perlakuan. Ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki tingkat kemampuan awal yang setara, memperkuat validitas desain eksperimen. Namun, setelah pembelajaran tanpa PBL, rata-rata *posttest* kelompok kontrol hanya naik menjadi 63,96. Peningkatan sebesar 4,9 ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan kenaikan 14,39 yang terjadi pada kelompok eksperimen. Ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran tanpa PBL belum mampu mendorong peningkatan kemampuan pemecahan masalah secara signifikan.

Median skor pretest adalah 58,85 dan meningkat menjadi 63,99 pada posttest. Ini menandakan bahwa nilai tengah dari distribusi skor mengalami peningkatan, tetapi masih dalam kisaran peningkatan yang moderat. Begitu pula dengan nilai modus, yang naik dari 50,47 menjadi 58,98. Peningkatan ini menunjukkan bahwa nilai yang paling sering muncul dalam kelompok juga mengalami sedikit kenaikan. Namun, perbedaan ini relatif kecil dan tidak mencerminkan adanya pergeseran distribusi nilai secara menyeluruh seperti yang terjadi pada kelompok eksperimen. Standar deviasi pada pretest adalah 4,96 dan meningkat menjadi 6,23 pada posttest. Sedangkan variansi, yang merupakan kuadrat dari standar deviasi, meningkat dari 24,60 menjadi 38,80. Kenaikan ini menunjukkan adanya peningkatan variasi antar siswa dalam hasil posttest. Artinya, ada perbedaan yang lebih mencolok dalam hasil belajar siswa setelah pembelajaran tanpa PBL, yang dapat diartikan bahwa beberapa siswa berhasil memahami materi lebih baik, sementara sebagian lainnya mungkin tetap mengalami kesulitan. Ini berbeda dengan kelompok eksperimen, di mana peningkatan variasi disertai dengan peningkatan yang lebih tinggi secara keseluruhan, menunjukkan manfaat dari pendekatan PBL yang lebih partisipatif.

Skewness pada pretest adalah -0,54 dan menjadi -0,44 pada posttest. Nilai negatif skewness menunjukkan bahwa sebagian besar skor berada di atas rata-rata, dengan beberapa siswa memiliki skor yang jauh lebih rendah. Nilai skewness yang mendekati nol pada posttest menunjukkan distribusi skor yang mulai mendekati simetris, tetapi tidak mengalami perubahan signifikan dalam pola distribusi jika dibandingkan dengan kelompok eksperimen yang mengalami pergeseran distribusi ke arah positif secara lebih kuat. Untuk range, terjadi peningkatan dari 17,43 pada pretest menjadi 24,98 pada posttest. Nilai terendah tetap pada 50,47 dan nilai tertinggi naik dari 67,90 menjadi 83,96. Peningkatan nilai tertinggi menunjukkan bahwa ada beberapa siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar yang cukup baik. Namun, karena nilai terendah tidak berubah secara signifikan, ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan rendah tetap mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika.

Secara keseluruhan, hasil deskriptif pada kelompok kontrol menunjukkan adanya peningkatan skor yang relatif kecil dan tidak merata. Dibandingkan dengan kelompok eksperimen, kelompok kontrol menunjukkan peningkatan yang jauh lebih rendah dan sebaran skor yang kurang konsisten. Temuan ini memperkuat argumen bahwa model *Problem Based Learning* lebih efektif dalam mendorong keterlibatan siswa secara aktif, melatih kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan pemahaman konseptual dan prosedural dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, hasil ini menegaskan pentingnya pergeseran paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional ke pendekatan inovatif berbasis masalah, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka yang menuntut keterampilan abad 21 dari peserta didik.

Tabel 3. Gain (Hake's Normalized Gain)

Kelompok	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Rata-rata Gain (Hake)
Eksperimen	59.06	73.45	0.36
Kontrol	59.06	63.96	0.12

Gain score yang diperoleh dari perhitungan Hake memberikan gambaran kuantitatif mengenai tingkat efektivitas penerapan pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Pada tabel di atas, terlihat bahwa kelompok eksperimen memiliki rata-rata gain sebesar 0.36, yang termasuk dalam kategori sedang menurut klasifikasi Hake (rendah: <0.3; sedang: 0.3–0.7; tinggi: >0.7). Ini menandakan bahwa model *Problem Based Learning* yang diterapkan pada kelompok eksperimen berhasil memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sebaliknya, kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran tanpa model *Problem Based Learning* hanya mencapai gain sebesar 0.12, yang tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa model PBL mampu mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis, terlibat aktif dalam pembelajaran, dan menerapkan konsep matematika ke dalam konteks nyata secara lebih efektif. Secara keseluruhan, hasil gain memberikan gambaran empiris bahwa model pembelajaran inovatif seperti PBL tidak hanya layak diterapkan tetapi juga efektif dalam meningkatkan kualitas hasil belajar matematika siswa secara nyata.

B. Hasil Analisis Statistik Inferensial

Berikut adalah hasil analisis inferensial untuk menguji pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sebelum melakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis.

Tabel 4. Uji Normalitas (*Shapiro-Wilk*)

Kelompok	Jenis Tes	Statistik W	Sig. (p-value)	Kesimpulan
Eksperimen	Pre-test	0.963	0.201	Data berdistribusi normal
Eksperimen	Post-test	0.977	0.423	Data berdistribusi normal
Kontrol	Pre-test	0.951	0.138	Data berdistribusi normal
Kontrol	Post-test	0.972	0.398	Data berdistribusi normal

Berdasarkan tabel 4 di atas dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* untuk memastikan bahwa data dari masing-masing kelompok berdistribusi normal. Hasil uji menunjukkan bahwa semua data pre-test dan post-test pada kedua kelompok memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 5. Uji Homogenitas Varians (*Levene's Test*)

Kelompok	F-value	Sig. (p-value)
Eksperimen	0.435	0.513
Kontrol	1.234	0.271

Berdasarkan tabel 5 di atas dilakukan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* untuk mengetahui apakah varians dari kedua kelompok setara. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05, yang berarti tidak terdapat perbedaan varians yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Dengan demikian, asumsi homogenitas terpenuhi. Sehingga dapat dilanjutkan untuk melakukan uji hipotesis.

Tabel 6. Uji t Dua Sampel Independen (*Independent Sample t-test*)

Variabel	t	df	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
Post-test (Eksperimen vs Kontrol)	4.721	58	0.000	Terdapat perbedaan signifikan kemampuan siswa

Setelah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, dilakukan uji t dua sampel independen (*independent sample t-test*) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara skor post-test kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi di bawah 0,05, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok. Artinya, penerapan model *Problem Based Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan pembelajaran tanpa menggunakan model *Problem Based Learning*.

Tabel 7. Uji t Berpasangan (*Paired Sample t-test*)

Kelompok	t	df	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
Eksperimen	8.326	29	0.000	Terdapat peningkatan signifikan
Kontrol	3.019	29	0.005	Terdapat peningkatan, namun kurang signifikan

Untuk mengetahui peningkatan dalam masing-masing kelompok, dilakukan pula uji t berpasangan (*paired sample t-test*). Hasilnya menunjukkan bahwa baik kelompok eksperimen maupun kontrol mengalami peningkatan skor dari pre-test ke post-test. Namun, peningkatan pada kelompok eksperimen jauh lebih signifikan, dengan nilai p yang sangat kecil dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Tabel 8. Gain Score (*Hake's Normalized Gain*)

Kelompok	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Gain Score (g)	Kategori Gain
Eksperimen	59.06	73.45	0.36	Sedang
Kontrol	59.06	63.96	0.12	Rendah

Perhitungan gain score dilakukan menggunakan rumus *Hake's normalized gain*. Hasil analisis gain menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh rata-rata gain yang berada pada kategori "sedang hingga tinggi," sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai kategori "rendah." Ini menunjukkan bahwa model PBL tidak hanya memberikan peningkatan, tetapi juga lebih efektif dalam mendorong perkembangan keterampilan pemecahan masalah matematis siswa.

Secara keseluruhan, analisis statistik inferensial ini mendukung hipotesis bahwa penerapan *Problem Based Learning* memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA dalam konteks Kurikulum Merdeka. Efektivitas model PBL tercermin baik dalam skor *post-test* maupun dalam besaran

gain yang dicapai siswa, menjadikan PBL sebagai pendekatan yang layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah atas.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, ditemukan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran tanpa menggunakan model *Problem Based Learning*. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Fanani et al (2024) yang menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan PBL memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik karena mereka terbiasa dihadapkan pada situasi nyata yang menantang untuk dipecahkan secara kolaboratif. Selanjutnya, penelitian oleh Huda, N., & Nur, K. (2023) juga menunjukkan temuan serupa, di mana PBL mampu meningkatkan keterlibatan kognitif siswa, sehingga mendorong mereka untuk berpikir lebih kritis dan sistematis dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian ini memperkuat bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran yang bermakna dapat memperkuat pemahaman konsep serta meningkatkan daya nalar mereka.

Namun demikian, berbeda dengan hasil penelitian Minarti et al (2023) yang menyatakan bahwa efektivitas PBL sangat tergantung pada kesiapan siswa dan dukungan lingkungan belajar. Dalam penelitiannya, ditemukan bahwa pada sekolah dengan minim fasilitas dan kurangnya pembiasaan siswa untuk belajar mandiri, PBL belum menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini menjadi refleksi penting bahwa keberhasilan model pembelajaran seperti PBL juga sangat dipengaruhi oleh faktor kontekstual.

Dari sisi teoretis, hasil penelitian ini memperkuat pandangan George Polya, yang menyatakan bahwa pemecahan masalah dalam matematika merupakan inti dari aktivitas berpikir matematis yang sejati. Polya menekankan empat langkah pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Keempat langkah ini sangat terintegrasi dalam proses pembelajaran berbasis masalah, di mana siswa tidak hanya belajar untuk menyelesaikan soal, tetapi juga belajar bagaimana berpikir dan mengembangkan strategi yang sistematis.

Lebih lanjut, teori konstruktivisme oleh Piaget dan Vygotsky juga mendukung penggunaan PBL. Dalam teori ini, pembelajaran dianggap sebagai proses aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi sosial. Model PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif, bukan objek pasif, yang menjadikan pengalaman belajar lebih dalam dan bermakna. Vygotsky, khususnya dengan konsep *zone of proximal development (ZPD)*, menekankan pentingnya peran fasilitator atau guru dalam membimbing siswa dari yang tidak bisa menjadi bisa, melalui aktivitas yang menantang tetapi dapat dicapai dengan dukungan yang tepat yang merupakan salah satu prinsip utama dalam PBL.

Dengan demikian, baik dari segi data empiris maupun landasan teoretis, penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terbukti mampu memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA dalam konteks penerapan Kurikulum Merdeka.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 3 Maros, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hal ini terlihat dari hasil analisis deskriptif yang menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari pre-test ke post-test secara substansial pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Analisis inferensial melalui uji t dua sampel independen menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sedangkan uji t berpasangan mengonfirmasi adanya peningkatan internal dalam masing-masing kelompok, terutama pada kelompok eksperimen. Perhitungan gain menggunakan rumus Hake menunjukkan efektivitas yang tinggi dari model PBL dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.

Hasil penelitian ini didukung oleh teori George Polya dan teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya peran aktif siswa dalam proses belajar. Dengan demikian, model PBL dapat menjadi alternatif yang tepat dalam implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya untuk mata pelajaran matematika yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan solutif. Diharapkan, guru-guru di sekolah dapat mempertimbangkan penggunaan model ini secara lebih luas dan sistematis.

Daftar Pustaka

- Amilusholihah, A., Sobandi, A., Mulyani, H., & Sutarni, N. (2024). Systematic Literature Review: Efektivitas Model Problem-Based Learning Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Ekonomi SMA. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(3), 1635-1643.
- Fajrin, V. P., Wibowo, F. C., & Nasbey, H. (2024). Analisis Kebutuhan Modul Ajar Pemanasan Global Berbasis PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Self-Efficacy Siswa. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(1), 33-42.
- Fanani, M. A., Wafiroh, Z., & Yaqin, M. H. (2024, February). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pelajaran Matematika. In *Proceeding International Conference on Lesson Study* (Vol. 1, No. 1, pp. 537-548).
- Firdaus, A. M., & Herwandi, H. (2023). Penerapan Media Pop-Up Book Terhadap Hasil Belajar Siswa Mi Al-Abrar Kota Makassar Pada Materi Bangun Datar. *SIGMA*, 9(1), 77-86.
- Gusteti, M. U., & Neviyarni, N. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran matematika di kurikulum merdeka. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636-646.
- Habiba Ulfahyana, & Sape, H. (2024). Penggunaan Media dalam Pembelajaran Matematika: Literature Review. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 3(1), 39–52. <https://doi.org/10.62388/prisma.v3i1.432>
- Herwandi, & Habiba Ulfahyana. (2023). ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP DALAM MENYELESAIKAN SOAL GEOMETRI DIMENSI TIGA PADA PESERTA DIDIK SMK DI KOTA MAKASSAR. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 2(1), 81–89. <https://doi.org/10.62388/prisma.v2i1.313>
- Huda, N., & Nur, K. (2023). Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan literasi matematika siswa. *MATHEMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 299-311.
- Joanna, I., & Anwar, K. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Baamboozle Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Motivasi Belajar Siswa. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(04), 321-330.
- Khofifah, P. D., Chamidah, A., & LE, E. P. (2022). Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Pemecahan Masalah Soal Uraian SPtLDV. *Journal of Mathematics Education Research*, 1(2).
- Minarti, I. B., Nurwahyunani, A., Anisa, L. N., Widodo, D. K., Kusumaningtyas, R. C., Septiani, F. D., ... & Savitri, S. A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL dalam Mengembangkan Berpikir Kritis, Keaktifan, dan Hasil Belajar Siswa. *NUMBERS: Jurnal Pendidikan Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(3), 56-63.
- Okta, I. M., Fathani, A. H., & Sari, F. K. (2024). Model Problem-Based-Learning (Pbl) Solusi Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 19(13).

Rozak, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Melalui Masalah Realistik Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kertosono. *Jurnal Kajian Pendidikan*, 6(3).

Salsabila, Y. R., & Muqowim, M. (2024). Korelasi antara teori belajar konstruktivisme lev vygotsky dengan model pembelajaran problem based learning (pbl). *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 813-827.

Sambara, P. M., & Sape, H. (2023). HUBUNGAN LINGKUNGAN TEMPAT TINGGAL DAN MOTIVASI BELAJAR DENGAN PRESTASI BELAJAR SISWA SMK JURUSAN PERIKANAN. *Jurnal Riset Guru Indonesia*, 2(3), 134–142. <https://doi.org/10.62388/jrgi.v2i3.348>

Sape, H. (2024). PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN ELPSA TERHADAP KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 3(2), 115–120. <https://doi.org/10.62388/prisma.v3i2.530>

Sape, H. (2024). PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENERAPAN PENDEKATAN ROGERS PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 3(1), 24–32. <https://doi.org/10.62388/prisma.v3i1.423>

Yuliani, A., Nugraha, Y., & Samura, A. O. (2024). Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Ulul Albab: Majalah Universitas Muhammadiyah Mataram*, 28(1), 15-19.