



## Pengaruh Model Pembelajaran PBL terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Tondano

**Gabriel Stevan Legi<sup>1\*</sup>, Mariana Rengkuan<sup>2</sup>, Zusye Warouw<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Jurusan Biologi, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Address: Jl. Kampus Unima Tonsaru, Kec. Tondano Selatan, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara

Korespondensi penulis: [phanteto222.12345@gmail.com](mailto:phanteto222.12345@gmail.com)\*

**Abstract.** *This study examines the effect of applying the Problem-Based Learning (PBL) learning model on students' high-level thinking skills on ecosystem materials at SMA Negeri 1 Tondano. This study uses an experimental method with a quasi-experimental design involving two groups of students: the experimental class (X.2) taught using the PBL model, and the control class (X.4) taught using conventional learning methods. The number of students in each class is 30 people. Data is collected through pretest and posttest to measure students' high-level thinking abilities. The analysis showed that the experimental class's average posttest score was 83.67, while the control class was 79.50. The independent t-test showed that the t-count value (2.073) was greater than the t-table (1.671) with a significance value of 0.043, which was smaller than 0.05, indicating a significant difference between the two groups. Based on these results, it can be concluded that applying the PBL model has a positive and significant effect on improving students' high-level thinking skills. These findings are consistent with previous research showing that the PBL model effectively improves students' critical and analytical thinking skills. Therefore, applying PBL can be an effective alternative to improve the quality of learning, especially in developing students' high-level thinking skills.*

**Keywords:** *Conventional learning, Ecosystem, High-level thinking skills, Independent t-test, Problem-Based Learning (PBL).*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Tondano. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain quasi-eksperimen yang melibatkan dua kelompok siswa, yaitu kelas eksperimen (X.2) yang diajarkan menggunakan model PBL dan kelas kontrol (X.4) yang diajarkan dengan metode pembelajaran konvensional. Jumlah siswa pada masing-masing kelas adalah 30 orang. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest pada kelas eksperimen adalah 83,67, sedangkan kelas kontrol 79,50. Uji t-independen menunjukkan bahwa nilai t-hitung (2,073) lebih besar daripada t-tabel (1,671) dengan nilai signifikansi 0,043 yang lebih kecil dari 0,05, yang menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Penemuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa. Oleh karena itu, penerapan PBL dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

**Kata Kunci:** Pembelajaran konvensional, Ekosistem, Keterampilan berpikir tingkat tinggi, Uji-t independen, Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL).

### 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki berbagai keterampilan penting, termasuk keterampilan dalam merumuskan permasalahan, mencari informasi dari berbagai sumber, berpikir analitis, serta kemampuan untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Dalam konteks ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kolaborasi menjadi

komponen penting yang harus dimiliki oleh peserta didik (Alimah & Marianti, 2016; Mangelep dkk., 2023). Pembelajaran yang efektif dalam abad 21 tidak hanya mengandalkan transfer pengetahuan dari guru kepada peserta didik, tetapi juga menekankan pada pengembangan keterampilan-keterampilan kognitif yang lebih tinggi, yang memungkinkan peserta didik untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam menghadapi permasalahan yang kompleks (Domu & Mangelep, 2023).

Namun, praktik pembelajaran yang berlangsung saat ini masih banyak yang bersifat *teacher-centered* di banyak sekolah, yang mana peserta didik hanya menerima informasi dari guru tanpa banyak kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan kurangnya keterampilan kolaborasi dan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi di kalangan peserta didik, khususnya di Indonesia (Dimiyato & Mudjiono, 2015; Mangelep dkk., 2023). Pembelajaran yang hanya berfokus pada ceramah dan pemberian informasi secara satu arah membuat peserta didik cenderung pasif, sehingga keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif mereka tidak berkembang optimal (Hadi & Suryanto, 2018; Rengkuan dkk., 2023; Domu & Mangelep, 2024).

Salah satu tantangan yang dihadapi oleh banyak sekolah di Indonesia adalah rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, yang dapat disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran yang kurang mendukung pengembangan keterampilan tersebut. Penggunaan metode ceramah secara konvensional masih banyak ditemui dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya membatasi kesempatan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif mereka (Kalengkongan dkk., 2021; Leasa dkk., 2023; Mangelep dkk., 2024). Oleh karena itu, untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan globalisasi dan dunia yang semakin kompleks, diperlukan upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir dan kolaborasi melalui penerapan model pembelajaran yang lebih efektif (Kumesan dkk., 2023; Rengkuan dkk., 2024).

SMA Negeri 1 Tondano, sebagai salah satu sekolah favorit di Tondano, telah berusaha untuk mengimplementasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajaran mereka. Sekolah ini berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif peserta didik dengan tujuan agar mereka dapat lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Namun, meskipun sudah ada upaya untuk mengintegrasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills, HOTS*), tidak semua peserta didik mampu menyesuaikan diri dengan metode pembelajaran yang baru, terutama di kelas X. Siswa-siswi di kelas X sebelumnya telah terbiasa dengan metode pembelajaran yang konvensional, dan perubahan

menuju penerapan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran ternyata menjadi tantangan tersendiri. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kemampuan peserta didik dalam menghadapi perubahan metode pembelajaran dan kebutuhan untuk mengembangkan HOTS dalam pembelajaran (Rengkuan dkk., 2023; Saragih dkk., 2024; Nadila dkk., 2024).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik. Salah satu faktor utama yang dapat mendukung peningkatan HOTS adalah model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. Model pembelajaran yang tepat akan memberikan ruang bagi peserta didik untuk berpikir lebih kritis, kreatif, dan kolaboratif. Menurut Domu dkk., (2023), terdapat lima model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengaitkan materi pembelajaran dengan situasi dunia nyata, yaitu: (1) Problem Based Learning (PBL), (2) Cooperative Learning, (3) Project Based Learning (PBL), (4) Service Learning, dan (5) Work Based Learning. Model-model ini memberikan pendekatan yang lebih berbasis pada pemecahan masalah nyata dan kolaborasi, yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Di antara berbagai model pembelajaran yang ada, Problem Based Learning (PBL) menjadi salah satu model yang banyak dianggap efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Lohonauman dkk., 2023; Mangelep dkk., 2024). PBL merupakan model pembelajaran yang menekankan pada penyelesaian masalah sebagai inti dari pembelajaran (Mangelep dkk., 2023; Rengkuan dkk., 2024). Melalui PBL, peserta didik tidak hanya mempelajari konsep-konsep yang terkait dengan masalah yang dihadapi, tetapi juga dilatih untuk menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah tersebut (Mangelep dkk., 2023). PBL memungkinkan peserta didik untuk bekerja secara kelompok dalam memecahkan masalah yang kompleks, yang pada gilirannya dapat mengasah kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif mereka secara berkesinambungan (Manambing dkk., 2018).

Penerapan model PBL dalam pembelajaran, terutama pada materi yang bersifat kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, dapat memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Melalui pendekatan ini, peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mereka tidak hanya memahami materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan dalam berpikir analitis, kreatif, dan solutif (Mangelep dkk., 2025). Oleh karena itu, penelitian yang mengkaji pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi tertentu, seperti materi Ekosistem, sangatlah penting. Hal ini tidak hanya akan memberikan gambaran mengenai efektivitas model PBL dalam meningkatkan HOTS, tetapi

juga memberikan wawasan tentang bagaimana model ini dapat diterapkan dalam konteks pembelajaran di sekolah-sekolah di Indonesia.

SMA Negeri 1 Tondano menjadi tempat yang relevan untuk penelitian ini karena sekolah ini telah mengimplementasikan berbagai upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi Ekosistem di SMA Negeri 1 Tondano. Dalam penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan bukti yang mendukung bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam konteks pembelajaran materi Ekosistem.

Penelitian ini penting dilakukan untuk melihat apakah penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan praktik pembelajaran yang lebih efektif, terutama di sekolah-sekolah yang masih mengandalkan metode ceramah dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi untuk memperbaiki kualitas pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik agar dapat menghadapi tantangan di dunia yang semakin kompleks ini.

Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan abad 21, yaitu pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kolaborasi yang sangat penting untuk kesuksesan di masa depan.

## **2. METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 di SMA Negeri 1 Tondano. Populasi dalam penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas X, yang terdiri dari lima kelas dengan total 152 siswa. Dari total populasi tersebut, sampel penelitian diambil dari dua kelas, yaitu kelas X.2 yang berjumlah 29 siswa dan kelas X.4 yang berjumlah 30 siswa. Kelas X.2 dipilih sebagai kelas eksperimen yang akan diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL), sementara kelas X.4 akan bertindak sebagai kelas kontrol yang diajarkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh penerapan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan terdiri dari dua kategori, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas

(X) dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran Problem-Based Learning (PBL), yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Sedangkan, variabel terikat (Y) adalah hasil belajar siswa, yang diukur melalui kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka, yang mencakup aspek analisis, sintesis, evaluasi, dan pemecahan masalah dalam konteks materi pelajaran yang diajarkan.

Penelitian ini mengadopsi metode eksperimen dengan desain quasi-eksperimen, atau eksperimen semu, yang memungkinkan pengujian pengaruh perlakuan tanpa adanya pengacakan atau randomisasi penuh. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pretest-Posttest Control Group Design. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang terlibat, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok terlebih dahulu mengikuti pretest untuk mengukur kemampuan awal mereka. Kemudian, kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran dengan model PBL, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan dilakukan, kedua kelompok mengikuti posttest untuk mengukur perubahan hasil belajar mereka. Selanjutnya, perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol akan dianalisis untuk mengetahui apakah model PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Dalam hal pengumpulan data, penelitian ini menggunakan beberapa teknik, yaitu observasi, tes, dan dokumentasi. Teknik observasi digunakan untuk mengamati dan mencatat aktivitas siswa serta interaksi antara siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam tentang penerapan model pembelajaran PBL di kelas eksperimen dan metode konvensional di kelas kontrol.

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan. Tes yang diberikan berupa soal pilihan ganda yang terkait dengan materi pelajaran yang diajarkan. Tes ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pretest yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai, dan posttest yang diberikan setelah proses pembelajaran selesai. Pretest bertujuan untuk mengukur pengetahuan dasar atau kemampuan awal siswa dalam mata pelajaran yang diteliti, sementara posttest digunakan untuk mengukur perubahan kemampuan siswa setelah diterapkan model pembelajaran yang berbeda.

Selain itu, dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data terkait dengan aktivitas dan kegiatan pembelajaran yang dilakukan selama penelitian. Dokumentasi ini mencakup catatan tentang jadwal pelaksanaan pembelajaran, kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa dan guru, serta aspek lain yang relevan dengan proses pembelajaran. Dokumentasi ini juga

berguna untuk menggambarkan konteks penelitian dan memberikan informasi tambahan yang dapat memperkaya analisis data.

Untuk menganalisis data yang diperoleh, peneliti melakukan beberapa uji statistik yang bertujuan untuk menguji validitas data dan memastikan kesahihan hasil penelitian. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov yang dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 23. Jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka data tidak terdistribusi normal dan analisis lebih lanjut harus dilakukan dengan teknik statistik non-parametrik.

Selanjutnya, untuk menguji homogenitas varians, dilakukan uji homogenitas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah varians data posttest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki homogenitas, atau dalam kata lain, apakah kedua kelompok memiliki varians yang serupa. Pengujian homogenitas ini juga dilakukan dengan menggunakan SPSS. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians data posttest antara kedua kelompok bersifat homogen. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka varians data tidak homogen dan akan membutuhkan pendekatan analisis statistik lain yang sesuai.

Untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji-t. Uji-t ini digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PBL dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Uji-t dilakukan dengan membandingkan hasil posttest dari kedua kelompok setelah perlakuan dilakukan. Jika nilai  $T_{hitung}$  lebih besar dari  $T_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang diajar menggunakan model PBL dan mereka yang diajar dengan metode konvensional. Dengan kata lain, model PBL terbukti memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Dalam penelitian ini, hasil analisis data diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan pembelajaran di SMA, khususnya dalam penerapan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan mengadopsi model Problem-Based Learning (PBL), diharapkan siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan secara pasif, tetapi juga aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah yang berguna

dalam kehidupan sehari-hari. Jika hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, maka diharapkan model ini dapat diadopsi lebih luas dalam sistem pendidikan di sekolah-sekolah lain.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tondano pada Tahun Ajaran 2024/2025 dengan tujuan untuk mengevaluasi pengaruh strategi pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem. Penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa, yakni kelas eksperimen (X.2) yang menggunakan model PBL dan kelas kontrol (X.4) yang diajarkan dengan metode pembelajaran konvensional. Seluruh siswa di kedua kelas tersebut mengikuti tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) untuk mengukur perubahan kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka setelah perlakuan diberikan.

#### Data Hasil Belajar Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Sebelum perlakuan dilakukan, kedua kelompok mengikuti pretest untuk mengukur kemampuan awal mereka dalam berpikir tingkat tinggi terkait dengan materi ekosistem. Hasil pretest menunjukkan adanya perbedaan dalam skor antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, nilai maksimum yang diperoleh adalah 55, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai maksimum 50. Nilai minimum pada kelas eksperimen adalah 15, sementara kelas kontrol memiliki nilai minimum 10. Rata-rata nilai pretest di kelas eksperimen adalah 37,17, lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai pretest di kelas kontrol yang hanya 27,17. Adapun standar deviasi untuk kelas eksperimen adalah 9,88, sedangkan untuk kelas kontrol adalah 10,39.

**Tabel 1.** Data Hasil Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Tertinggi	55	50
Nilai Terendah	15	10
Rata-rata	37,17	27,17
Standar Deviasi	9,88	10,39

#### Data Hasil Belajar Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah perlakuan diterapkan, baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol, kedua kelompok mengikuti posttest untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka setelah mendapatkan pembelajaran. Hasil posttest menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai maksimum 100, sementara kelas kontrol memperoleh nilai maksimum 95. Nilai minimum pada kedua kelas adalah sama, yaitu 65. Rata-rata nilai posttest pada kelas eksperimen mencapai 83,67, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 79,50. Adapun

standar deviasi untuk kelas eksperimen adalah 8,40, sementara kelas kontrol memiliki standar deviasi 7,11.

**Tabel 2.** Data Hasil Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Tertinggi	100	95
Nilai Terendah	65	65
Rata-rata	83,67	79,50
Standar Deviasi	8,40	7,11

### Uji Normalitas

Sebelum melakukan analisis lebih lanjut, dilakukan uji normalitas untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dari pretest dan posttest berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan statistik Lilliefors sebagai metode penilaiannya. Berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan terhadap data pretest dan posttest dari kedua kelompok, nilai signifikansi untuk semua data lebih besar dari 0,05, yang mengindikasikan bahwa data pada pretest dan posttest baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol terdistribusi normal. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Uji Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnova	Shapiro-Wilk
	Statistic	df
Pretest Kelas Eksperimen	,146	30
Posttest Kelas Eksperimen	,137	30
Pretest Kelas Kontrol	,149	30
Posttest Kelas Kontrol	,139	30

Berdasarkan hasil uji Kolmogorov-Smirnov di atas, semua nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yang berarti data pretest dan posttest baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas

Setelah memastikan data terdistribusi normal, langkah berikutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk memeriksa apakah varians data antara kedua kelompok adalah homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan Levene's test untuk varians yang setara. Berdasarkan hasil uji homogenitas, nilai signifikansi berdasarkan mean adalah 0,131, yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa varians data dari kedua kelompok (kelas eksperimen dan kelas kontrol) bersifat homogen, yang berarti data dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan uji t.

**Tabel 4.** Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	1,916	3	116
Based on Median	1,385	3	116
Based on Median and with adjusted df	1,385	3	107,107
Based on trimmed mean	1,827	3	116

Berdasarkan hasil uji homogenitas di atas, dapat disimpulkan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen, sehingga prasyarat untuk melakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t sudah terpenuhi.

### Uji Hipotesis

Setelah memenuhi prasyarat uji normalitas dan uji homogenitas, langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis penelitian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi antara kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PBL dan kelompok kontrol yang menggunakan metode konvensional. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t-independen (independent t-test).

Berdasarkan hasil uji t yang dilakukan, diperoleh nilai t-hitung sebesar 2,073 dengan derajat kebebasan (df) 58. Nilai t tabel dengan df = 58 pada tingkat signifikansi 0,05 adalah 1,671. Karena t-hitung (2,073) lebih besar dari t tabel (1,671), dan nilai signifikansi (2-tailed) adalah 0,043 yang lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

**Tabel 5.** Uji t

Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means
F	Sig.
-----	-----
,555	,459

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Tondano. Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t-independen, dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem. Hal ini terbukti dari perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen yang menggunakan model PBL dan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran

konvensional. Oleh karena itu, model PBL dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa di SMA.

## **Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Tondano. Dalam penelitian ini, dua kelas dipilih sebagai sampel: kelas eksperimen (X.2) yang diajarkan dengan model PBL dan kelas kontrol (X.4) yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional yang lebih mengutamakan metode diskusi dan tanya jawab. Masing-masing kelas terdiri dari 30 siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar siswa antara kedua model pembelajaran tersebut.

Hasil analisis deskriptif dan uji statistik menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan menggunakan model PBL (kelas eksperimen X.2) adalah 83,67, sedangkan rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional (kelas kontrol X.4) adalah 79,50. Dengan kata lain, siswa yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan model PBL menunjukkan hasil yang lebih baik daripada siswa yang belajar dengan metode konvensional. Perbedaan rata-rata nilai hasil belajar ini juga dibuktikan dengan hasil uji statistik, yang menunjukkan bahwa nilai  $t$ -hitung (2,073) lebih besar daripada  $t$ -tabel (1,671), dengan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,043 yang lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Tondano.

Penemuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Ainatul Nadila, Yosi Laila Rahmi, dan Heffi Albrida (2024) yang berjudul “Pengaruh Model Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Pada Peserta Didik.” Penelitian ini menemukan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, yang sejalan dengan hasil penelitian ini. Selain itu, penelitian oleh Erni Oktavia yang mengkaji pengaruh model PBL berbasis sets terhadap HOTS pada materi ekosistem di MAN 1 Lampung Utara, juga menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diberi perlakuan model PBL. Penelitian lain yang dilakukan oleh Merliyana Saragih, Syarifah Widya Ulfa, dan Umni Nur Afinni Dwi Jayanti (2024), dengan

judul “Pengaruh Model Problem-Based Learning terhadap Higher Order Thinking Skills Peserta Didik Pada Materi Ekosistem” juga mendukung temuan ini, yang menunjukkan bahwa PBL dapat memperbaiki kualitas pemikiran kritis dan analitis siswa.

Kesamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah fokus pada pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, khususnya dalam konteks materi ekosistem. Namun, terdapat beberapa perbedaan yang mencolok antara penelitian ini dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, baik dari segi lokasi, karakteristik pengujian, populasi, maupun subjek penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tondano dengan melibatkan kelas X sebagai subjek penelitian, sementara penelitian-penelitian sebelumnya dilakukan di sekolah-sekolah yang berbeda, dengan karakteristik siswa dan kondisi yang berbeda pula. Meskipun demikian, perbedaan-perbedaan tersebut tidak mengurangi relevansi temuan yang diperoleh, karena kesimpulannya tetap menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di berbagai konteks.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan bukti empiris yang mendukung bahwa model PBL memiliki dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. PBL menekankan pembelajaran aktif dan pemberdayaan siswa untuk memecahkan masalah secara mandiri, yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis mereka. Pendekatan ini berbeda dengan model pembelajaran konvensional yang lebih bersifat pasif dan kurang memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

Salah satu alasan mengapa model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah karena model ini mendorong siswa untuk terlibat langsung dalam proses pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata. Dalam proses ini, siswa dihadapkan pada situasi atau masalah yang memerlukan pemikiran kritis dan analitis untuk menemukan solusi. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, yang meliputi kemampuan untuk menganalisis, menyintesis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara kreatif.

Model PBL juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja dalam kelompok, yang dapat meningkatkan keterampilan sosial dan kolaborasi mereka. Dalam diskusi kelompok, siswa tidak hanya belajar dari guru, tetapi juga dari teman-teman mereka. Interaksi ini memperkaya pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari, serta meningkatkan kemampuan komunikasi dan argumentasi mereka. Selain itu, melalui model PBL, siswa juga dilatih untuk mengidentifikasi masalah, merencanakan solusi, dan mengevaluasi hasil yang

telah dicapai, yang semuanya merupakan keterampilan penting dalam pengembangan berpikir tingkat tinggi.

Namun, meskipun hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh positif dari penerapan model PBL, terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam implementasinya. Salah satunya adalah kesiapan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model PBL. Guru perlu memiliki keterampilan dan pemahaman yang baik tentang bagaimana memfasilitasi proses pembelajaran PBL, agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai secara optimal. Selain itu, faktor-faktor lain seperti sumber daya yang tersedia, waktu yang cukup, dan dukungan dari pihak sekolah juga dapat memengaruhi keberhasilan implementasi model ini.

Dalam penelitian ini, keterbatasan juga ditemukan terkait dengan jumlah sampel yang terbatas, yaitu hanya dua kelas dengan masing-masing 30 siswa. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi untuk seluruh siswa di SMA Negeri 1 Tondano, apalagi untuk seluruh sekolah di Indonesia. Penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan melibatkan sekolah yang berbeda dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan pembelajaran di SMA, khususnya dalam penerapan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan adanya bukti empiris yang mendukung efektivitas model PBL, diharapkan model ini dapat diterapkan lebih luas di sekolah-sekolah lain sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterampilan berpikir kritis siswa.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 Tondano, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem. Analisis data menunjukkan bahwa siswa yang diajar menggunakan model PBL (kelas eksperimen) memiliki hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Hal ini terbukti dari perbedaan signifikan antara nilai posttest kedua kelompok, dengan nilai t-hitung (2,073) yang lebih besar dari t-tabel (1,671) dan nilai signifikansi 0,043 yang lebih kecil dari 0,05. Penemuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan pengaruh positif model PBL terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) diterapkan lebih luas di sekolah-sekolah sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa. PBL dapat memperkaya proses pembelajaran dengan memberikan pengalaman nyata dalam memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, untuk memastikan keberhasilan implementasi PBL, penting bagi guru untuk memiliki keterampilan dalam mengelola pembelajaran berbasis masalah dan memastikan bahwa siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses tersebut. Selain itu, penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan variabel yang lebih beragam diperlukan untuk menguji efektivitas model PBL di berbagai konteks dan disiplin ilmu. Penerapan model ini juga harus didukung oleh fasilitas yang memadai dan dukungan dari pihak sekolah untuk menciptakan lingkungan belajar yang optimal bagi siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimah, S., & Marianti, A. (2016). *Jelajah alam sekitar: Pendekatan, strategi, model, dan metode pembelajaran biologi berkarakter untuk konservasi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Dalyono. (2012). *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2015). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2023, December). Developing mathematical literacy problems based on the local wisdom of the Tempang community on the topic of space and shape. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2621, No. 1). AIP Publishing.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Factors that influence students' ability to solve mathematics story problems. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(3), 1-9.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Optimising elementary teachers' ability in designing realistic and ICT-based mathematics learning. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 3900-3906.
- Kalengkongan, L. N., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan prosedur Newman. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 2(2), 31-38.
- Kumesan, S., Mandolang, E., Supit, P. H., Monoarfa, J. F., & Mangelep, N. O. (2023). Students' mathematical problem-solving process in solving story problems on SPLDV material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 681-689.
- Leasa, M., Rengkuan, M., & Batlolona, J. R. (2023). PBLRQA model to the development of metacognitive awareness in pre-service teachers. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.20977>

- Lohonauman, R. D., Domu, I., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2023). Implementation of the TAI type cooperative learning model in mathematics learning SPLDV material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(2), 347-355.
- Manaming, R., Domu, I., & Mangelep, N. O. (2018). Penerapan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia terhadap hasil belajar siswa materi bentuk aljabar (Penelitian di Kelas VIII D SMP N 1 Tondano). *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 5(2), 163-166.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Amu, I., & Rumintjap, F. O. (2024). Fuzzy simple additive weighting method in determining single tuition fees for prospective new students at Manado State University. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(3), 5700-5713.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Nurwijayanti, K., Yullah, A. S., & Lahunduitan, L. O. (2024). Pendekatan analisis terhadap kesulitan siswa dalam menghadapi soal matematika dengan pemahaman koneksi materi trigonometri. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4358-4366.
- Mangelep, N. O., Pinontoan, K. F., Runtu, P. V., Kumesan, S., & Tiwow, D. N. (2023). Development of numeracy questions based on local wisdom of South Minahasa. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 80-88.
- Mangelep, N. O., Pongoh, F. M., Sulistyaningsih, M., Mandolang, E., & Mahniar, A. (2024). Social arithmetic learning design using the sociodrama method with the PMRI approach. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 5(2).
- Mangelep, N. O., Runtu, P. V., Rumintjap, F. O., Tarusu, D. T., & Kambey, A. N. (2025). Improving the quality of research and publications in Scopus journals for lecturers and students. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 985-990.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., & Ngadiorejo, H. (2023). Local instructional theory: Social arithmetic learning using the context of the monopoly game. *Journal of Education Research*, 4(4), 1666-1677.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ngadiorejo, H., Jafar, G. F., & Mandolang, E. (2023). Optimisation of visual-spatial abilities for primary school teachers through Indonesian realistic mathematics education workshop. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 7289-7297.
- Mangelep, N. O., Tiwow, D. N., Sulistyaningsih, M., Manurung, O., & Pinontoan, K. F. (2023). The relationship between concept understanding ability and problem-solving ability with learning outcomes in algebraic form. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(4), 4322-4333.
- Mangelep, N., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). Perancangan pembelajaran trigonometri menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 8(2), 127-132.

- Nadila, A., Rahmi, Y. L., & Albrida, H. (2024). Pengaruh model problem-based learning terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada peserta didik
- Oktavia, E. (2024). Pengaruh model problem-based learning berbasis SETS terhadap HOTS (Higher Order Thinking Skill) peserta didik kelas X pada materi ekosistem di MAN 1 Lampung Utara.
- Rengkuan, M., Leasa, M., & Sumampouw. (2023). Metacognitive and critical thinking skills of genetics of biology students with project-based learning. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 18(2), 533-543.
- Rengkuan, M., Simal, F., Leasa, M., & Maelan, M. (2023). Mitigation of learning loss and teacher awareness: Qualitative study in science practicum. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <http://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/index>
- Saragih, M., Ulfa, S. W., & Jayanti, U. N. A. D. (2024). Pengaruh model problem-based learning terhadap higher order thinking skills peserta didik pada materi ekosistem.