

Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Hots) Siswa Smas Budisatrya Pada Materi Ekosistem

Habibunnisa¹, Kartika Manalu¹, Ummi Nur Afinni Dwi Jayanti¹

¹ Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia.

Email: habibunnisa@uinsu.ac.id

ABSTRACT

This research aims to improve students' high-level thinking skills through the Project Based Learning (PjBL) learning model on ecosystem material at SMAS Budisatrya. This type of research is a quasi-experiment with a non-equivalent control group design. The population of this study was all class X SMAS Budisatrya students consisting of 2 classes with a total of 71 students. The research sample using the Total Sampling technique consisted of two classes, namely X2 with 36 students as the experimental class and X1 with 35 students as the control class. This research instrument uses a multiple-choice test consisting of 20 questions to measure students' high-level thinking skills. This research hypothesis uses the Independent sample t-test to determine the Sig value. (2-tailed) on posttest data with Sig value. (2-tailed) is $0.000 < 0.05$ so it can be concluded that H_0 is rejected and H_a is accepted. So there is an influence of the project-based learning model on higher-order thinking skills (HOTS) in the ecosystem material of SMAS Budisatrya students.

Keywords: Project Based Learning, Higher Level Thinking (HOTS), Ecosystem.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada materi ekosistem di SMAS Budisatrya. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan bentuk desain non equivalent control grup desain. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAS Budisatrya yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah 71 siswa. Sampel penelitian menggunakan teknik Total Sampling terdiri dari dua kelas yaitu X2 berjumlah 36 siswa sebagai kelas eksperimen dan X1 berjumlah 35 siswa sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Analisis data menggunakan uji independent sample t-test Hasil penelitian menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) pada data posttest dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga terdapat pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada materi ekosistem siswa SMAS Budisatrya.

Kata kunci: Project Based Learning, Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS), Ekosistem

Cara sitasi: Habibunisa, Manalu, K, Jayanti, U.N.A. (2024). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Hots) Siswa Smas Budisatrya Pada Materi Ekosistem. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12 (2), 95-106. <http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v12i2.13920>

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah suatu sistem yang didasarkan atas beberapa komponen, antara lain adalah tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari, metode pembelajaran yang digunakan, dan evaluasi yang digunakan (Rasyad, 2006). Keempat komponen pembelajaran tersebut merupakan model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran (Rusman, 2014). Pembelajaran membawa perubahan terutama dalam hal yang baik, dan mengarahkan ke arah yang positif untuk memperbaiki kekurangan atau kesalahan yang terjadi dalam dunia pendidikan, sehingga harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan (Mailinda, 2021).

Pembelajaran erat kaitannya dengan proses belajar mengajar, yang melibatkan proses interaksi antar siswa sehingga mereka dapat memperoleh pengetahuan yang lebih komprehensif, dalam belajar siswa tidak hanya mengakumulasi pengetahuan, tetapi dalam proses belajar dapat mengalami peningkatan pengetahuan (Aunurrahman, 2013). Belajar adalah suatu proses dimana siswa menemukan sesuatu yang lebih lengkap dan tidak sekedar mengetahui informasi tanpa mengetahui fakta atau kebenarannya (Ahdar Djameluddin, 2019).

Abad-21 mengharuskan manusia mempunyai kecakapan hidup sebagai bekal guna menghadapi tantangan kehidupan. Upaya pemerolehan, salah satunya diperoleh melalui pendidikan yang berkualitas. Dengan demikian, pendidikan saat ini berkembang sesuai perkembangan teknologi agar bisa mencetak Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas serta bisa menghadapi banyak tantangan (Rachmawati & Rosy, 2020). Pendidikan di abad 21 ini menekankan pada keterampilan pemecahan persoalan serta berpikir tingkat tinggi sesuai dengan tujuan dari kurikulum yang diterapkan di Indonesia (Setiawan, 2021). Menurut Nugroho (2018), pembelajaran di abad 21 mengharuskan sebuah kualitas dalam sebuah usaha dan hasil dari suatu kegiatan yang dilakukan. Tuntutan baru meminta berbagai terobosan diantaranya keterampilan dalam berpikir tingkat tinggi atau Higher Order Thinking Skill (HOTS).

Menurut Setiawan (2021), keterampilan berpikir tingkat tinggi menjadi sesuatu yang penting untuk dikuasai oleh siswa. Berpikir tingkat tinggi sering disebut *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) yaitu keterampilan siswa untuk melakukan penyelesaian atau pemecahan masalah pada kehidupan (Retnawati, 2018). Guru diharapkan mempunyai cara dalam menentukan contoh pembelajaran yang tepat, agar hasil belajar siswa semakin tinggi, serta supaya siswa termotivasi untuk belajar pula (Muzana, 2022). Salah satu hal penting yang perlu dicermati dalam proses pembelajaran di kelas yaitu mengasah kemampuan siswa berupa keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS), dengan tujuan meningkatkan kemampuan siswa berpikir menalar untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan atau memecahkan suatu kasus/ masalah yang lebih rumit. Alasan pentingnya mengatasi masalah tersebut karena keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu faktor penting dalam melatih kecerdasan kognisi siswa yang dapat mempengaruhi pencapaian prestasi belajar. Diperkuat oleh pernyataan Chatib (2016) yang menyatakan bahwa kemampuan kognisi siswa yang berada pada kemampuan berpikir tingkat tinggi berguna untuk hasil berpikir yang berkualitas dalam memahami informasi. Berpikir tingkat tinggi merupakan suatu aktivitas berpikir siswa yang melibatkan level kognitif hierarki tingkat tinggi dari taksonomi berpikir Bloom, yang meliputi menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mengkreasi (*creating*) (Anderson & Krathwohl 2018).

Walaupun demikian, hasil pengamatan di lapangan yakni dari hasil analisis bentuk soal ujian yang diberikan guru kepada siswa merupakan pertanyaan-pertanyaan untuk mengukur ingatan, pemahaman dan penerapan terkhusus pada materi ekosistem, sehingga didominasi kategori soal *Lower Order Thinking Skill* (LOTS). Berdasarkan dari hasil ujian akhir semester siswa mendapatkan nilai rata-rata 40% nilai dibawah KKM, yang dimana nilai KKM Biologi di sekolah tersebut yakni 75. Hal ini dikarenakan kegiatan pembelajaran terfokus kepada guru sehingga siswa hanya sekedar mengingat serta memahami saja, hal tersebut termasuk *lower order thinking skills* (LOTS) dan mengakibatkan siswa menjadi kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Retnawati,

Kartianom, & Apino (2018) mengimplementasikan pembelajaran *higher order thinking skills* (HOTS) tidak bisa diajarkan secara langsung kepada siswa. Siswa harus dilatih terkait *higher order thinking skills* (HOTS) melalui kegiatan pembelajaran yang dapat mendukung pengembangannya.

Rendahnya hasil belajar tersebut khususnya keterampilan dalam berpikir tingkat tinggi di kalangan sekolah masih sering diabaikan oleh para guru, pembelajaran yang sering diterapkan seperti masih hanya berdiskusi, membacakan isi bacaan dan sekedar mengingat pelajaran tanpa memperhatikan keterampilan siswa dalam berpikir. Jika kita melihat tuntutan abad 21 yang menyinggung siswa untuk dapat menjadi generasi penerus yang dapat mengkritisi kemajuan teknologi yang semakin berkembang sulit apabila pembelajaran tersebut terus menerus di lakukan. Tuntutan dan kenyataan akan berbanding terbalik sehingga tujuan yang diinginkan tidak akan dapat tercapai. Jika hal-hal tersebut terus-menerus dibiarkan maka akan memungkinkan siswa tidak dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir sebagai generasi teknologi.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik berpikir tingkat tinggi adalah model *Project Based Learning* (PjBL). Sejalan dengan pendapat Zubaidah (2017) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad ke-21, karena melibatkan prinsip 4C yakni berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas. Penelitian yang mengkaji penggunaan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dilakukan oleh Hikmah (2016), penelitian ini memperoleh hasil bahwa meningkatnya kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) pada materi koloid. Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sedang diteliti yakni penelitian ini dilakukan pada materi koloid sedangkan penelitian saya pada materi ekosistem. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Basmala (2022), penelitian ini menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan berbasis video terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa materi IPS, hal ini menjadi pembeda dengan penelitian yang saya lakukan menggunakan model *Project Based Learning* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa materi ekosistem. Selanjutnya yang mengkaji penggunaan *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap *Higher Order Thinking Skills* oleh Mayu Rusydiana (2020), penelitian ini menggunakan *project based learning* untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan proyek karya, namun pada hasil penelitiannya belum menjelaskan dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (HOTS) SMAS Budisatrya dalam materi Ekosistem.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen. Quasi eksperimen merupakan metode yang menggunakan kelompok eksperimen dan kontrol, dimana partisipan pada kedua kelompok tersebut tidak ditempatkan secara acak melainkan sudah terbentuk secara alamiah. Desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu Nonequivalent Pretest-Posttest Control-Group Design. Kelompok eksperimen dan kontrol dalam desain ini diseleksi tanpa melalui tahap penempatan acak serta dilakukan pretest dan posttest pada kedua kelas tersebut, yang membedakan adalah pemberian treatment hanya dilakukan pada kelompok eksperimen

Tabel 1. Model Eksperimen Pretest Posttest Control Group Design

| Kelompok | Pre-Test | Perlakuan | Post-Test |
|------------------|----------|-----------|-----------|
| Kelas Eksperimen | O1 | X2 | O2 |
| Kelas Kontrol | O3 | X1 | O4 |

Keterangan:

O1 = Pretest kelompok eksperimen

O2 = Posttest kelompok eksperimen

- X2 = Perlakuan dengan model pembelajaran project based learning
X1 = Pembelajaran konvensional
O3 = Pretest kelompok kontrol
O4 = Posttest kelompok kontrol

Penelitian ini seluruh siswa kelas X1 dan X2 siswa SMAS Budisatrya Tahun ajaran 2023/2024 SMAS Budisatrya. dilakukan dengan menggunakan teknik total sampling. Total sampling yakni teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil sampel sebanyak 71 siswa. Dalam penggunaan kelas eksperimen dilakukan pada kelas X2 dan kelas kontrol pada kelas X1.

Tabel 2. Data Populasi Penelitian

| No | Kelas | Jumlah |
|-------|-------|----------|
| 1 | X1 | 35 Siswa |
| 2 | X2 | 36 Siswa |
| Total | | 71 Siswa |

1. Instrument Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan oleh peneliti untuk mempermudah peneliti dalam kegiatannya. Mengumpulkan data melalui suatu alat bantu agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mudah. Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Instrumen Tes

Tes yakni serangkaian pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes dalam penelitian ini meliputi tes berupa pilihan ganda sebanyak 20 soal, pada C4 berjumlah 9 soal, C5 berjumlah 8 soal, dan C6 berjumlah 3 soal. Tes ini disusun berdasarkan rumusan indikator pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi ranah kognitif Taksonomi Bloom revisi. Tes ini diberikan pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran project based learning dan pada kelas yang diajarkan dengan konvensional. Tes keterampilan berpikir tingkat tinggi selanjutnya diberikan kepada siswa diawal pembelajaran (pretest) dan diakhir pembelajaran (posttest) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja siswa diberikan kepada siswa dengan tujuan sebagai pedoman dalam proses pembelajaran dikelas eksperimen yang didalamnya terdapat permasalahan-permasalahan yang diselesaikan melalui langkah-langkah model pembelajaran *project based learning*. Selain itu juga untuk melihat kemunculan dari indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Data tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperoleh, diolah, dan dianalisis untuk dapat menjawab perumusan masalah dan hipotesis penelitian. Analisis data yang digunakan adalah pengujian hipotesis mengenai perbedaan dan rata-rata populasi. Terdapat tiga aspek dalam ranah kognitif yang menjadi bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi atau high order thinking skill (HOTS). Ketiga aspek tersebut yaitu aspek analisis, aspek evaluasi dan aspek mencipta. Pengukuran ketiga aspek tersebut melalui soal pilihan ganda dengan level kognitif C4-C6.

Tingkat kelayakan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan menggunakan kriteria hasil analisis kelayakan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kriteria hasil analisis kelayakan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kategori keterampilan HOTS

| Tingkat Ketuntasan | Kategori |
|--------------------|-------------|
| 92-100 | Sangat baik |
| 81-91 | Baik |
| 75-80 | Cukup |
| <75 | Kurang |

Sumber: (Hidayatullah, 2018)

1. Analisis Instrumen Tes

Uji validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat ke validan atau kesahihan suatu instrument. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Adapun uji validitas dalam penelitian ini menggunakan uji validitas ke ahli dan ke siswa.

Uji validitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan uji korelasi product moment pearson dengan membandingkan nilai r hitung dengan r tabel.

Uji Reliability

Uji Reliabilitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat pengukuran yang sama pula. Suatu alat ukur disebut memiliki realibilitas yang tinggi apabila instrumen itu memberikan hasil pengukuran yang konstiten.

Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran yakni kemampuan tes dalam menjangkau banyaknya peserta tes yang dapat mengerjakan dengan benar, semakin banyak peserta tes yang menjawab dengan benar maka taraf atau indeks kesukaran makin tinggi, begitu juga sebaliknya.

2. Analisis Statistik Inferensial

Analisis Statistik Inferensial ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian yang dilakukan. Sebelum mengadakan uji statistik inferensial, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian Normalitas, yaitu sebagai berikut:

Pengujian Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan peneliti dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan SPSS Statistik. Jika signifikansi (Sig.) kurang dari 0,05 maka kesimpulannya data tidak berdistribusi normal, jika signifikansi (Sig.) lebih dari 0,05 maka data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian populasi data apakah antara dua kelompok atau lebih data memiliki varian yang sama atau beda. Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok data sama.

Uji Hipotesis

Setelah dilakukan pengujian populasi data dengan menggunakan uji normalitas dan homogen, apabila data populasi berdistribusi normal dan populasi berdistribusi homogen maka dilakukan pengujian hipotesis dengan uji N-Gain Independent Sample T-test. Perhitungan pada penelitian ini menggunakan SPSS.

3. Sintaks *Project Based Learning* (PjBL)

Sintaks dari model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Langkah-langkah pembelajaran dalam *Project Based Learning* (PjBL) adalah sebagai berikut (Darmayoga, 2021).

- i. Penentuan pertanyaan mendasar (*Start With the Essential Question*) Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Hal ini untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- ii. Mendesain perencanaan proyek (*Design a Plan for the Project*) Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa.
- iii. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*) Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek.
- iv. Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*) Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek.
- v. Menguji hasil (*Assess the Outcome*) Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun siswa pembelajaran berikutnya.
- vi. Mengevaluasi pengalaman (*Evaluate the Experience*) Pada akhir proses pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Hal ini termasuk C5 level kognitif pada indikator HOTS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di SMAS BUDISATRYA, diperoleh data hasil pretest dan posttest dari dua kelompok subjek penelitian. Kelas X1 sebagai kelompok kontrol yang diberikan perlakuan berupa penggunaan model konvensional dan kelas X2 sebagai kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan berupa penggunaan model Project Based Learning (PjBL) pada materi ekosistem. Data pretest dan posttest diperoleh dari tes pilihan ganda sebanyak 20 butir soal.

Ada dua macam hasil dari analisis yang disajikan yakni hasil analisis menggunakan statistik deskriptif dan hasil analisis yang menggunakan statistik inferensial. Uraian dari masing-masing deskripsi hasil analisis sebagai berikut:

1. Hasil Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada penelitian kelas eksperimen dan kontrol diperoleh data nilai pretest sebagai berikut:

Tabel 6. Data Hasil Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol

| Data Statistik | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|-----------------|------------------|---------------|
| Jumlah Siswa | 36 | 35 |
| Nilai Tertinggi | 45 | 40 |
| Nilai Terendah | 10 | 10 |
| Rata-rata | 26,53 | 23,86 |
| SD | 9,987 | 7,773 |

Berdasarkan data pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretest pada kelas eksperimen sebesar 26,53 dengan nilai terendah 10 dan nilai tertinggi 45, sedangkan nilai rata-rata pretest pada kelas kontrol yakni sebesar 23,86 dengan nilai terendah 10 dan nilai tertinggi 40.

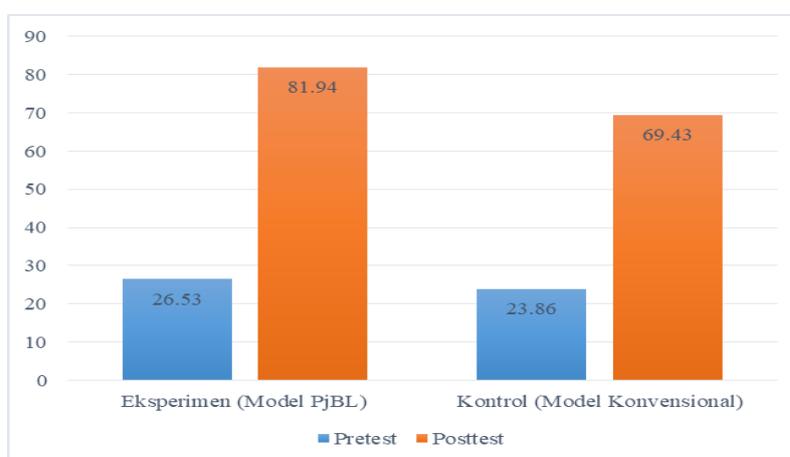
2. Data Hasil Pretest dan Posttest Berdasarkan Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data hasil Pretest dan Posttest berdasarkan indikator berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7. Data Hasil Ketercapaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Kelas Eksperimen dan Kontrol

| Rata-rata Nilai Indikator Berpikir Tingkat Tinggi | Kelas Eksperimen | | Kelas Kontrol | |
|---|------------------|----------|---------------|----------|
| | Pretest | Posttest | Pretest | Posttest |
| Menganalisis (C4) | 38,27 | 86,11 | 32,38 | 71,11 |
| Mengevaluasi (C5) | 18,75 | 82,64 | 16,79 | 67,14 |
| Mencipta (C6) | 12,04 | 67,59 | 17,14 | 70,48 |
| Rata-rata % | 26,53 | 81,94 | 23,86 | 69,43 |

Berdasarkan tabel di atas hasil dari data menunjukkan bahwa rata-rata posttest keterampilan berpikir tingkat tinggi pada kelas kontrol sebesar 69,43 sedangkan kelas eksperimen memiliki rata-rata sebesar 81,94. Hal tersebut menandakan bahwa keterampilan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol.



Gambar 1. Grafik Skor Rata-Rata Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa

Gambar diatas menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretest kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang hampir sama sebelum diberi perlakuan yang berbeda. Kemudian pada nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama terjadi peningkatan, hanya saja pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pemberian perlakuan model *Project Based Learning*, mampu meningkatkan hasil nilai tes siswa lebih meningkat cukup signifikan dibandingkan dengan kelas yang tidak diberikan perlakuan model *Project Based Learning*.

3. Analisis Statistik Inferensial

Teknik analisis data inferensial dilakukan untuk menjawab hipotesis penelitian. Selanjutnya, analisis data setelah penelitian dilakukan dengan menggunakan uji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah data hasil penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji Liliforce/Kolmogorof Smirnov, sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas

| Uji Normalitas | | Kolmogorov-Smirnova | | | Shapiro-Wilk | | |
|------------------|---------|---------------------|------------|------|--------------|------|------|
| Kelas Penelitian | | Statistik | Df | Sig. | Statistik | df | Sig. |
| | | Pretest | Eksperimen | ,144 | 36 | ,057 | ,950 |
| HOTS | Kontrol | ,130 | 35 | ,144 | ,953 | 35 | ,144 |

| | | | | | | | |
|----------|------------|------|----|------|------|----|------|
| Posttest | Eksperimen | ,141 | 36 | ,067 | ,966 | 36 | ,331 |
| HOTS | Kontrol | ,137 | 35 | ,094 | ,962 | 35 | ,269 |

Dasar pengambilan keputusan Uji Normalitas menggunakan Liliforce/Kolmogorof Smirnov sebagai berikut : (Dalam SPSS Uji Normalitas Liliforce sama halnya dengan uji Kolmogorof Smirnov)

Jika nilai Sig. < 0,05, maka data tidak berdistribusi normal

Jika nilai Sig. > 0,05, maka data berdistribusi normal

Berdasarkan tabel output "Test of Normality" diatas, diketahui bahwa nilai signifikansi pada kolom kolmogorof smirnov untuk data pretest siswa pada kelas eksperimen sebesar 0,057 > 0,05 sehingga data dinyatakan "Berdistribusi normal" dan kelas kontrol sebesar 0,144 > 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Sedangkan pada data posttest siswa, kelas eksperimen memiliki nilai Sig. sebesar 0,067 > 0,05 dan kelas kontrol sebesar 0,094 > 0,05. Dengan demikian, seluruh data penelitian baik pada pretest maupun posttest dikelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi secara normal karena memiliki nilai signifikansi lebih besar dari (α) = 0,05. Jika keeluruhan data penelitian berdistribusi normal, maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan uji parametrik dengan analisis uji t atau Independent sample t test.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah data penelitian homogen atau tidak. Uji ini dilakukan dengan Uji F atau Levene, sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas

| Uji Homogenitas Varians | | | | |
|-------------------------|------------------|-----|-----|------|
| | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| Pretest HOTS | 2,725 | 1 | 69 | ,103 |
| Posttest HOTS | ,596 | 1 | 69 | ,443 |

Berdasarkan output tabel Tes Homogenitas Varian baik pada tabel 1 maupun tabel 2 memiliki hasil yang sama yaitu data penelitian bersifat "Homogen" dikarenakan nilai Sig. pada kolom based on mean pada data pretest 0,103 > 0,05 dan data posttest sebesar 0,443 > 0,05 sehingga data bersifat homogen. Dengan demikian baik pada data pretest maupun posttest seluruh data penelitian termasuk kategori homogen sehingga uji hipotesis dapat dilakukan dengan uji Independent sample t test sebagai uji parametrik.

Uji Hipotesis

Uji Independent Sample T Test

Uji ini merupakan analisis statistik yang bertujuan untuk membandingkan dua sampel yang tidak saling berpasangan. Dikarenakan dalam penelitian ini kita akan membandingkan nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol yang merupakan dua kelas yang tidak saling berpasangan sehingga dilakukan uji hipotesis ini.

Hipotesis Penelitian :

H0 : Tidak ada perbedaan rata-rata keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Ha : Ada perbedaan rata-rata keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 10. Hasil Grup Statistik

| Group Statistik | | | | | |
|-----------------|------------------|----|-------|--------------|-----------------|
| | Kelas Penelitian | N | Mean | Std. Deviasi | Std. Error Mean |
| Pretest HOTS | Eksperimen | 36 | 26,53 | 9,987 | 1,665 |
| | Kontrol | 35 | 23,86 | 7,773 | 1,314 |
| Posttest HOTS | Eksperimen | 36 | 81,94 | 9,508 | 1,585 |
| | Kontrol | 35 | 69,43 | 11,361 | 1,920 |

Berdasarkan tabel output “Grup Statistik” diatas, diketahui bahwa pada data pretest HOTS siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata (Mean) yang tidak jauh berbeda yaitu $26,53 > 23,86$ dengan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih besar dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan HOTS siswa sebelum diberikan perlakuan (Treatment) sama. Data Posttest HOTS siswa memiliki nilai rata-rata yang berbeda, dimana kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata lebih besar dibandingkan kelas kontrol yaitu $81,94 > 69,43$ sehingga setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata yang diperoleh siswa. Selanjutnya untuk membuktikan apakah perbedaan tersebut berarti signifikan (nyata) atau tidak maka diperlukan menafsir output “Independent sample t test” yang menyatakan nilai Sig. (2-tailed) pada data pretest sebesar $0,214 < 0,05$, dalam uji Independent Sample T-test dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa pada data pretest, keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak jauh berbeda. Berbeda dengan hasil tabel output Independent Sample T-test juga diketahui nilai Sig. (2-tailed) pada data posttest dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil perolehan uji validitas selengkapnya dapat dilihat pada (Lampiran 18).

Berdasarkan hasil analisis penelitian ini, diperoleh nilai rata-rata posttest keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa yang menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) kelas eksperimen sebesar 81,94 lebih tinggi daripada nilai rata-rata posttest kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional (kelas kontrol) sebesar 69,43. Hasil uji hipotesis pada posttest kelas eksperimen dan kontrol diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dikarenakan pada kelas eksperimen mengaplikasikan sintak model *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran dengan tujuan agar siswa menerapkan kebiasaan untuk berpikir tingkat tinggi. Sejalan dengan penelitian Vivin Nur Zaenab dapat dilihat dari hasil perhitungan uji hipotesis menggunakan uji independent sample t-test dari data posttest menunjukkan nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,001 dengan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$). Nilai sig. (2-tailed) yang didapat lebih kecil dari 0,05 maka H_1 diterima. Sehingga, terdapat pengaruh model pembelajaran learning Cycle 7E terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi laju reaksi..

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa analisis statistik deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik pencapaian keterampilan HOTS peserta didik bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dapat mempengaruhi keterampilan HOTS peserta didik. Menurut Iyam Maryati (2010) bahwa pembelajaran menggunakan *Project Based Learning* (PjBL) menyebabkan prestasi belajar menjadi lebih baik karena meningkatkan pemahaman pada materi tersebut serta memberikan dampak positif terhadap siswa dalam ketiga ranah (kognitif,afektif dan psikomotorik) yang dapat diamati dari diri siswa selama pembelajaran berlangsung. Dengan ini, siswa lebih memahami satu sama lain serta siswa mampu menyalurkan ide-ide yang baru sehingga menambah wawasan dan pengetahuan tentang materi yang sedang diajarkan dan siswa lebih cepat tanggap dalam menyelesaikan permasalahan, rasa ingin tahu siswa lebih meningkat dengan kemampuan dasar dari berpikir tingkat tinggi. Sesuai dengan sintaks *Project Based Learning* (PjBL) bahwa menentukan pertanyaan mendasar

Terjadinya peningkatan keterampilan HOTS setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) karena melalui pembuatan proyek siswa dilibatkan untuk melakukan analisis terhadap permasalahan, kemudian melakukan eksplorasi, pengumpul informasi, interpretasi, serta penilaian dalam pengerjaan proyek terkait dengan permasalahan yang dikaji. Berbeda dengan penerapan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru sehingga menyebabkan siswa pasif, hal ini dikarenakan ketika berlangsungnya pembelajaran guru hanya memberikan teori-teori

ataupun materi secara langsung dengan ceramah, tanya jawab, dan penugasan tanpa memberikan kesempatan untuk menemukan sendiri melalui proses-proses tertentu (Rinia dan Irwandi, 2021).

Project based learning (PjBL) mengartikulasikan siswa bagaimana mereka berkolaborasi dan menyelesaikan masalah dengan kelompok mereka, dan bagaimana mereka bekerja secara kolektif untuk menumbuhkan kreativitas dengan menggunakan keterampilan berpikir dan meningkatkan proyek mereka (Bell, 2010). Sejalan dengan Rajendra dan Thompson dalam Ardiansyah, Junaedi, & Asikin, (2018) kreativitas menempatkan tingkat kognitif tertinggi dalam Taksonomi Bloom yaitu mencipta dan dalam perkembangannya, pemikiran kreatif, pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan penalaran dapat berkembang menjadi kemampuan berpikir tingkat tinggi. Jadi, kreativitas memiliki peran penting dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dan sangat penting bagi siswa dalam menciptakan produk yang asli.

Berdasarkan rata-rata ketercapaian indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yang didapat pada posttest kelas eksperimen yaitu sebesar 81,94%, dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dilatihkan pada materi ekosistem dengan kategori sangat baik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Nurwahyu Amaliah (2021) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dilatihkan pada materi ekosistem dengan kategori sangat baik. Namun, skor indikator HOTS mengalami perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rendahnya skor yang dicapai oleh kelas kontrol dikarenakan kelas kontrol hanya menggunakan model pembelajaran konvensional, dimana model tersebut hanya berpusat pada guru sehingga siswa menjadi kurang aktif dan proses berpikir pun tidak dapat berkembang. Hal tersebut dipertegas oleh Wijayanti dan Susatyo (2014) yang mengungkapkan bahwa model konvensional menciptakan suasana pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga siswa menjadi kurang aktif yang mengakibatkan proses berpikir dan penemuannya belum dapat berkembang. Kemudian waktu pengerjaan soal posttest pada kelas eksperimen di jam pelajaran ke 1-2 sedangkan kelas kontrol jam ke 7-8 yang mengakibatkan konsentrasi siswa berkurang. Menurut Indrayanto Kurniawan (2023), konsentrasi sangat diperlukan saat proses pembelajaran berlangsung, dengan konsentrasi yang memadai kadang hasilnya lebih baik, dibandingkan dengan belajar dalam waktu yang lama namun kurang didukung konsentrasi yang memadai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hasil perhitungan rata-rata posttest kelas kontrol sebesar 69,43 dan kelas eksperimen sebesar 81,94. Adapun hasil perhitungan uji hipotesis menggunakan uji Independent sample t-test diketahui nilai Sig. (2-tailed) pada data posttest dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi, dapat disimpulkan terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa kelas X SMAS Budisatrya pada materi ekosistem.

REKOMENDASI

Diharapkan di penelitian selanjutnya peneliti dalam menggunakan model *project based learning* (PjBL) dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin, sehingga pembelajaran yang direncanakan dapat berjalan sesuai dengan harapan. Hendaknya dalam pembuatan produk siswa diharapkan untuk lebih fokus agar produk yang dihasilkan siswa sesuai dengan informasi materi dalam indikator pencapaian kompetensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Fitria. 2016. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Inovatif Di Sekolah Dasar Mengacu Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Sanata Dharma University Press.
- Anderson. 2018. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Aripin, Nugroho. 2018. *HOTS (Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi : konsep, pembelajaran, dan soal-soal)*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Aulia, Firda. 2020. *Pengaruh Model Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Aunurrahman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Basmala. 2022. *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Berbasis Vidio Pembelajaran Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran IPS*. Makasar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Brookhart. 2010. *How to Assess Higher Order Thinking Skills In Your Classroom*. Amerika Serikat: Alexandria, Virginia USA.
- Chatib, Munif. 2016. *Orangtuanya manusia:Melejitkan Potensi dan Kecerdasan dengan Menghargai Fitrah Setiap Anak*. Bandung: Kaifa.
- Darmayoga. 2021. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Media Visual untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Murid Kelas V SD N 1. 2(1), 41–50.
- Djamaluddin, Ahda. 2019. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: CV Kaffah Learning Center.
- Etika, Prasetyani. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Dalam Pelajaran Trigonometri Berbasis Masalah Di SMA Negeri 18 Palembang.
- Fauziah, Resti. 2017. Pembelajaran Saintifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. 9(2), 165–178.
- Gunawan. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Dan Kemampuan Berfikir Kreatif Murid Kelas V SD.
- Handayani. 2019. Keefektifan Project Based Learning (Pjbl) Bermuatan Etnosains. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hayati. 2016. Efektivitas Student Worksheet Berbasis Project Based Learning Dalam Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi. Jurnal Pendidikan. 1(3), 468-474.
- Herawati. 2018. Memahami Proses Belajar. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry. 4 (1).
- Herdivizon. 2017. Metode Pembelajaran Rasulullah SAW. Jurnal Pendidikan Islam. 2 (2)101-24.
- Hermala. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning (BBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Biologi Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 8 Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Ikhsan. 2018. Implementasi dan Pengembangan Kurikulum 2013. Jurnal Edukasi Ekonomi, Pendidikan dan Akuntansi. 6 (1), 193.
- Khofifatin, & Yonata. 2013. Ketuntasan Belajar Siswa Dalam Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Pokok Larutan Asam Basa Kelas XI SMA Negeri 1 Gedangam Sidoarjo Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inkuiri. UNESA Journal of Chemical Education. 2(2), 51-56.
- Kurniawan, Indrayanto. 2023. Mengembangkan Konsentrasi Anak Melalui Kegiatan Eksperimen Pencampuran Warna Di Paud Harapan Bunda Wita. Jawa Tengah: UIN Surakarta.
- Lianah. 2015. Pengantar Ekologi Unity Of Sciences. Semarang: CV. Karya Abadi Jaya.
- Maryati, Iyam. 2016. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Kemampuan Pemahaman Matematis Pada Mata Kuliah Statistika Non Parametrik. Garut: Sekolah tinggi keguruan dan ilmu pendidikan (STKIP).
- Maryati, Sri. 2012. Biologi Dasar. Jakarta: Erlangga

- Mailinda, Youla. 2021. Strategi Guru dalam Memahami Gaya Belajar Siswa. Jember: UIN Achmad Shiddiq.
- Mufid, Sofyan Anwar. 2010. Ekologi Manusia. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Muzana, 2021. E-STEM Project-based Learning in Teaching Science to Increase ICT Literacy and Problem Solving. 10(4), 1386–1394.
- Rasyad, Aminuddin. 2006. Teori Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: UHAMKA Press.
- Rusman. 2014. Model-model Pembelajaran. Raja Grafindo Persada.