

## EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS PROJECT (IBP) TERHADAP KEMAMPUAN PROSES SAINS DAN HOTS LITERASI SAINS

**Kiki Pratama Rajagukguk<sup>1</sup>, Retno Dwi Suyanti<sup>2</sup>, Abdul Hasan Saragih<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Al Maksum, Langkat, Sumatera Utara

<sup>2</sup>Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara

<sup>3</sup>Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara

Email Korespondensi: [kikipratamarajagukguk@stkipalmaksum.ac.id](mailto:kikipratamarajagukguk@stkipalmaksum.ac.id)

### Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan model pembelajaran Inkuiri Berbasis Proyek (IBP) terhadap kemampuan proses sains dan HOTS literasi sains mahasiswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi-Experimental Design*) dengan desain penelitian anava dua jalur dengan faktorial  $2 \times 3$ . Sampel penelitian terdiri dari kelas kontrol (*guided inquiry*) dan kelas eksperimen (*Inkuiri Berbasis Project*). Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, angket/kuesioner dan tes tertulis. Instrumen penelitian menggunakan angket keterampilan proses sains dan tes uraian HOTS literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan. Keefektifan model ditunjukkan melalui hasil uji ANAVA dua jalur digunakan untuk menguji ketiga hipotesis penelitian terkait efektivitas model pembelajaran inkuiri berbasis project dan keterampilan proses sains terhadap kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa. Pertama, hasil uji menunjukkan bahwa faktor model pembelajaran memiliki nilai signifikansi sebesar  $0,000 (< 0,05)$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini berarti bahwa model Inkuiri Berbasis Project secara signifikan menghasilkan kemampuan HOTS literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan model *Guided Inquiry*. Kedua, hasil analisis pada faktor keterampilan proses sains menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $0,562 (> 0,05)$ . Dengan demikian,  $H_0$  diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa berdasarkan tingkat Efektivitas model, sebagaimana dibuktikan melalui uji ANAVA dua jalur memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa. Adanya interaksi signifikan antara model pembelajaran dan keterampilan proses sains menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan model ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan mahasiswa dalam menjalankan proses ilmiah.

### Keywords:

*Guided Inquiry,  
Inkuiri Berbasis Project,  
Keterampilan Proses Sains,  
HOTS Literasi Sains.*

### Pendahuluan

Pembelajaran IPA merupakan bidang kajian tentang alam semesta untuk mengungkap seluruh fenomena yang terjadi di alam melalui proses kegiatan pengungkapan yang nyata dengan seperangkat prosedural (Rozali *et al.*, 2024). IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang membahas berbagai konsep ilmu pengetahuan, beberapa diantaranya dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Ali & Jager, 2020). Karena IPA berkaitan dengan mencari tahu fenomena-fenomena alam secara sistematis,

maka sains bukan hanya sekedar kumpulan pengetahuan yang dapat dipercaya baik berupa fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga mencakup metode ilmiah dan sikap ilmiah (Bonney *et al.*, 2016; Nuangchalerm & El Islami, 2018).

Pembelajaran IPA hendaknya memberikan pengalaman langsung melalui proses pembelajaran yang berbasis pada keterampilan proses dan sikap ilmiah. Kurikulum dan pengajaran keterampilan untuk dipelajari di abad ke-21, pendidik harus mengutamakan pembelajaran berbasis keterampilan (Prachagool *et al.*, 2016; Ritter *et al.*, 2018). Kesempatan bagi pelajar untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam berbagai macam kursus harus fokus pada manajemen/kinerja pengajaran berbasis keterampilan. Model pembelajaran inovatif dengan mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran, yang menekankan pemikiran kritis dan keterampilan berpikir tingkat lanjut serta menggunakan isu sebagai basis pembelajaran merangsang dan melibatkan masyarakat.

Permasalahan penggunaan model pembelajaran saat ini mengarah pada *Student Centered Learning (SCL)* (Darmuki *et al.*, 2018; Wahyuddin *et al.*, 2022), salah satunya adalah menemukan pengetahuan (*inquiry learning*) melalui pembelajaran proyek. Isu penggunaan model pembelajaran ini juga berkembang menjadi isu internasional yang menekankan pada siswa untuk menemukan pengetahuannya sendiri melalui pembelajaran berbasis proyek (Baran *et al.*, 2018; Cairns & Areepattamannil, 2019; Donohue *et al.*, 2020; Ellwood & Abrams, 2018; Erenler & Cetin, 2019; Hubber *et al.*, 2017). Saat ini isu penggunaan model pembelajaran juga berkembang dan populer di Indonesia (Artayasa *et al.*, 2018; Darmuki *et al.*, 2018; Dewi & Mashami, 2019; Effendi-Hasibuan *et al.*, 2019; Gunawan *et al.*, 2020). Mahasiswa dituntut untuk memperoleh pengetahuan dan konsepnya sendiri melalui proyek yang ditugaskan oleh dosen pengampu mata kuliah.

Meskipun model pembelajaran inkuiri dan pembelajaran berbasis proyek telah diterapkan secara terpisah dengan hasil yang positif, belum banyak penelitian yang mengkaji penerapan kedua model ini secara bersamaan. Kesenjangan ini menunjukkan kurangnya bukti teoretis yang mendukung efektivitas kolaborasi kedua pendekatan ini dalam meningkatkan prestasi belajar, terutama dalam konteks pembelajaran IPA. Selain itu banyak penelitian yang membahas pembelajaran inkuiri berbasis proyek dalam konteks internasional.

Masalah mendasar dalam proses pembelajaran saat ini adalah kurangnya penekanan pada kegiatan yang mendorong siswa untuk menginterpretasi informasi, menghubungkan konsep, dan membangun pengetahuan secara aktif. Sebaliknya, pembelajaran seringkali terjebak dalam rutinitas menghafal tanpa memahami makna di balik materi Pelajaran. Rendahnya daya serap siswa terhadap materi pembelajaran merupakan salah satu permasalahan yang ada di dalam pendidikan (Rajagukguk *et al.*, 2020).

Pembelajaran IPA harus menggunakan pembelajaran ilmiah untuk mengajarkan setiap orang berpikir, bekerja, dan berperilaku ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai kecakapan hidup (Nugroho *et al.*, 2023). Dalam pembelajaran IPA terdapat beberapa kemampuan yang perlu ditingkatkan untuk lebih memahami pembelajaran, yaitu Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS), Keterampilan Proses Sains (KPS), dan literasi sains (Astalini *et al.*, 2022). HOTS adalah kemampuan dalam mengintegrasikan, memanipulasi, dan mentransformasikan atau mengubah ilmu pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki untuk berpikir kreatif dan kritis dalam pemecahan masalah. Keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) harus dikembangkan secara maksimal dalam sistem pendidikan untuk mempersiapkan siswa menghadapi situasi abad 21 (Alrawili *et al.*, 2015; Binti Hamzah & Binti Wan Yusoff, 2021; Ichsan *et al.*, 2019; Mitani, 2021; Utama *et al.*, 2020; Wilson & Narasuman, 2020).

Permasalahan yang dihadapi dosen dalam mengajar mata kuliah IPA adalah tidak dapat memanfaatkan model pembelajaran yang menarik dan metode yang bervariasi (Suprihatin *et al.*, 2023). Pembelajaran yang kurang menarik belum menerapkan model pembelajaran yang bervariasi (Affandi

*et al.*, 2022). Dalam hal ini kreativitas dosen dalam memanfaatkan model pembelajaran yang bervariasi sangat diperlukan untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam mempelajari permasalahan secara langsung dan mencari alternatif pemecahannya (Gaol & Solin, 2017).

Model pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang menarik siswa ke pusat pembelajaran melalui kegiatan mendapatkan informasi secara kelompok (Irdalisa *et al.*, 2020; Margunayasa *et al.*, 2019). Pembelajaran inkuiri yang dilakukan dalam aktivitas siswa sangat menonjol dalam pembelajaran bermakna melalui penemuan (Constantinou *et al.*, 2018; Muskita *et al.*, 2020). Penggunaan pembelajaran inkuiri yang melibatkan konsep-konsep kehidupan sehari-hari memberikan dampak positif terhadap perkembangan afektif siswa sekaligus menciptakan pembelajaran yang menyenangkan (Artayasa *et al.*, 2018). Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk merencanakan kegiatan pembelajaran, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menciptakan produk karya yang dapat disajikan.

Penerapan pembelajaran inkuiri berbasis proyek di kelas dapat mengembangkan keterampilan dan keyakinan siswa seperti keterampilan kerja kelompok, keterampilan hidup (mengelola tim, perencanaan, penganggaran, dll), keterampilan pemrosesan kognitif (berani mengambil keputusan, berpikir kritis, mencari solusi masalah, dll), keterampilan manajemen diri (menetapkan tujuan, mengatur data, mengatur waktu, dll), sikap (terus belajar, kemauan untuk maju), kecenderungan pribadi (pengarahan diri, mencapai tujuan), keyakinan (pantang menyerah) (Roll *et al.*, 2018; Wahyuni *et al.*, 2019).

Terdapat nilai dalam penelitian yang berupaya untuk memahami lebih lanjut tentang bagaimana pembelajaran inkuiri berbasis proyek telah dikontekstualisasikan di sektor pendidikan, baik bagi pendidik yang bekerja dalam konteks ini maupun bagi semua pendidik yang berupaya mengembangkan pendekatan terhadap inkuiri yang menanggapi konteks unik mereka, dan yang berupaya menghormati dan mengintegrasikan perspektif, teori, dan pengetahuan masyarakat adat ke dalam pertanyaan mereka terhadap peserta didik. Terbukti bahwa kualitas keluaran proyek dapat menjadi lebih kuat ketika dihasilkan dari proses penyelidikan terhadap topik-topik yang menjadi minat pribadi pelajar (Chu *et al.*, 2011; Learning, 2004).

Kebaruan juga terletak pada penerapan pembelajaran berbasis inkuiri-proyek pada mata kuliah spesifik seperti Konsep Dasar IPA. Mata kuliah ini penting untuk membekali calon guru dengan pemahaman yang kuat terhadap konsep sains dasar, namun jarang menjadi fokus dalam kajian integrasi model pembelajaran. Penelitian ini menawarkan solusi berbasis lokal yang dirancang untuk mengatasi tantangan spesifik di Indonesia, seperti rendahnya skor PISA dan TIMSS dalam literasi sains, serta rendahnya keterlibatan dan motivasi siswa terhadap pembelajaran IPA.

## Metode Penelitian

Desain penelitian menggunakan desain Eksperimen semu (*Quasi-Experimental Design*). Desain penelitian disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Faktorial 2 x 3

| Model                     | Inkuiri Berbasis Project (A <sub>1</sub> ) | Guided Inquiry (A <sub>2</sub> ) | Rata-Rata   |
|---------------------------|--|----------------------------------|-------------|
| Keterampilan Proses Sains |  |                                  |             |
| Tinggi (B <sub>1</sub> )  | $\mu_{A_1 B_1}$                            | $\mu_{A_2 B_1}$                  | $\mu_{B_1}$ |
| Sedang (B <sub>2</sub> )  | $\mu_{A_1 B_2}$                            | $\mu_{A_2 B_2}$                  | $\mu_{B_2}$ |
| Rendah (B <sub>3</sub> )  | $\mu_{A_1 B_3}$                            | $\mu_{A_2 B_3}$                  | $\mu_{B_3}$ |
| Rata-rata                 | $\mu_{A_1}$                                | $\mu_{A_2}$                      |             |

Variabel independen dalam penelitian ini ialah model pembelajaran inkuiri berbasis project (X). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah HOTS literasi sains (Y). Variabel moderating dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains (M).. Adapun yang menjadi fokus subjek dalam penelitian ini adalah 2 kelas yakni PGSD A dan PGSD B dengan jumlah total mahasiswa 68 mahasiswa disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Subjek Penelitian

| No | Kelas  | Jumlah Mahasiswa | Kelompok   |
|----|--------|------------------|------------|
| 1  | PGSD A | 33               | Eskperimen |
| 2  | PGSD B | 35               | Kontrol    |

Data dari hasil pretest- posttest keterampilan proses sains dan HOTS literasi sains. Pengolahan data diawali dengan melakukan uji prasyarat analisis data seperti uji normalitas, uji homogenitas dan selanjutnya dilakukan uji *Two Way Anova*.

## Hasil dan Pembahasan

Pretest-Posttest dilakukan untuk mengetahui kemampuan HOTS literasi sains siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Hasil perhitungan *N-gain* kemampuan HOTS literasi sains siswa pada tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Interpretasi *N-gain* HOTS Literasi Sains

| Interpretasi Gains | Kontrol   |            | Eksperimen |            |
|--------------------|-----------|------------|------------|------------|
|                    | F         | Fr (%)     | F          | Fr (%)     |
| Tinggi             | 12        | 34,28      | 19         | 57,57      |
| Sedang             | 19        | 54,28      | 13         | 39,39      |
| Rendah             | 4         | 11,43      | 2          | 3,04       |
| <b>Total</b>       | <b>35</b> | <b>100</b> | <b>33</b>  | <b>100</b> |

Berdasarkan tabel interpretasi gain di atas, pada kelas eksperimen, sebanyak 19 mahasiswa (57,57%) termasuk dalam kategori tinggi, 13 mahasiswa (39,39%) berada pada kategori sedang, dan hanya 2 mahasiswa (3,04%) yang termasuk kategori rendah. Sementara itu, pada kelas kontrol, sebagian besar mahasiswa berada pada kategori sedang yaitu 19 orang (54,28%), diikuti 12 orang (34,28%) dalam kategori tinggi, dan 4 orang (11,43%) dalam kategori rendah. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol, yang menandakan efektivitas penerapan model inkuiri berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan HOTS Literasi sains mahasiswa.

Keterampilan proses sains dalam penelitian ini merupakan variabel moderator, yang berarti dapat mempengaruhi, memperkuat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Hasil analisis Keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Interpretasi Keterampilan Proses Sains

| KPS           | Kelas Eksperimen |            | Kelas Kontrol |            |
|---------------|------------------|------------|---------------|------------|
|               | F                | Fr (%)     | F             | Fr (%)     |
| <b>Tinggi</b> | 19               | 57,57      | 12            | 34,28      |
| <b>Sedang</b> | 12               | 36,37      | 19            | 54,28      |
| <b>Rendah</b> | 2                | 6,06       | 4             | 11,44      |
| <b>Total</b>  | <b>33</b>        | <b>100</b> | <b>35</b>     | <b>100</b> |

Berdasarkan tabel distribusi Keterampilan Proses Sains (KPS), terlihat bahwa pada kelas eksperimen sebagian besar siswa berada pada kategori tinggi yaitu sebanyak 19 orang (57,57%).

Sementara itu, siswa yang berada pada kategori sedang berjumlah 12 orang (36,37%) dan hanya 2 orang (6,06%) yang termasuk kategori rendah. Berbeda dengan kelas eksperimen, pada kelas kontrol sebagian besar siswa justru berada pada kategori sedang yaitu sebanyak 19 orang (54,28%), kemudian 12 orang (34,28%) berada pada kategori tinggi, dan 4 orang (11,44%) pada kategori rendah.

Data tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki proporsi siswa lebih banyak pada kategori tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan kelas kontrol.

Ujicoba keefektifan dilakukan pada mahasiswa Prodi PGSD IV A (Eksperimen) menggunakan Model Inkuiri Berbasis Project dan IV B (Kontrol) menggunakan model Guided Inquiry. Selanjutnya akan dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

#### Normalitas Data HOTS Literasi Sains

Untuk menguji apakah residual berdistribusi normal atau tidak, digunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Berikut ini disajikan hasil uji normalitas residual data pretest –posttest berdasarkan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*:

**Tabel 5.** Normalitas Data HOTS Literasi Sains

| Kelas     |            | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      |
|-----------|------------|---------------------------------|----|------|
|           |            | Statistic                       | df | Sig. |
| Pre Test  | Eksperimen | .126                            | 33 | .200 |
|           | Kontrol    | .133                            | 35 | .124 |
| Post Test | Eksperimen | .155                            | 33 | .175 |
|           | Kontrol    | .140                            | 35 | .081 |

Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* pada tabel 5, seluruh data pretest maupun posttest pada kelas eksperimen maupun kontrol memiliki nilai Sig. > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data berdistribusi normal.

#### Homogenitas Data HOTS Literasi Sains

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah data berasal dari populasi yang homogen atau tidak menggunakan *Uji Levene Statistics* dengan bantuan program IBM SPSS. Hasil uji homogenitas data HOTS literasi sains dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Homogenitas Data HOTS Literasi Sains

|           |   | Levene<br>Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|-----------|---|---------------------|-----|--------|------|
| Pre Test  | <i>Based on Mean</i>                        | 1.1051              | 1   | 66     | .309 |
|           | <i>Based on Median</i>                      | .772                | 1   | 66     | .383 |
|           | <i>Based on Median and with adjusted df</i> | .772                | 1   | 65.642 | .383 |
|           | <i>Based on trimmed mean</i>                | 1.020               | 1   | 66     | .316 |
| Post Test | <i>Based on Mean</i>                        | .514                | 1   | 66     | .476 |
|           | <i>Based on Median</i>                      | .340                | 1   | 66     | .562 |
|           | <i>Based on Median and with adjusted df</i> | .340                | 1   | 63.503 | .562 |
|           | <i>Based on trimmed mean</i>                | .541                | 1   | 66     | .465 |

Berdasarkan hasil uji *Levene's Test*, baik pada pretest maupun posttest, semua nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data memiliki varians yang homogen, sehingga syarat untuk melakukan analisis parametrik (*Two Way ANOVA*) telah terpenuhi.

#### Data HOTS Literasi Sains Berdasarkan Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan hasil penelitian, nilai HOTS literasi sains berdasarkan Keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Rata-rata HOTS Literasi Sains Berdasarkan Keterampilan Proses Sains

| KPS    | Eksperimen |          | Kontrol |          |
|--------|------------|----------|---------|----------|
|        | Pretest    | Posttest | Pretest | Posttest |
| Tinggi | 66,1       | 87,5     | 73,5    | 78,6     |
| Sedang | 61,9       | 85,4     | 61,6    | 78,9     |
| Rendah | 70,8       | 83,3     | 55,4    | 81,7     |

Berdasarkan tabel 7, pada kelas eksperimen, semua kelompok mengalami peningkatan nilai dari pretest ke posttest, di mana siswa dengan KPS tinggi naik dari 66,1 menjadi 87,5, KPS sedang dari 61,9 menjadi 85,4, dan KPS rendah dari 70,8 menjadi 83,3. Sementara itu, di kelas kontrol juga terjadi peningkatan, namun lebih rendah dibanding kelas eksperimen, dengan KPS tinggi dari 73,5 menjadi 78,6, KPS sedang dari 61,6 menjadi 78,9, dan KPS rendah dari 55,4 menjadi 81,7. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan HOTS literasi sains siswa dibanding kelas kontrol, terutama pada siswa dengan keterampilan proses sains tinggi dan sedang.

#### Uji Hipotesis

Uji Hipotesis dilakukan dengan *Two Way ANOVA* dengan bantuan program IBM SPSS. Data HOTS literasi sains dihitung berdasarkan nilai rata-rata setiap kelompok, selanjutnya disusun sebagai tabel anava dua jalur seperti tabel 8 berikut.

**Tabel 8.** Data HOTS Literasi Sains Faktorial 2 x 3

| Model<br>Keterampilan Proses<br>Sains | Inkuiri Berbasis Project<br>(A <sub>1</sub> ) | <i>Guided Inquiry</i> (A <sub>2</sub> ) | Rata-Rata |
|---------------------------------------|---|---|-----------|
| Tinggi (B <sub>1</sub> )              | .5863   | .4333 <sub>1</sub>                      | .5271     |
| Sedang (B <sub>2</sub> )              | .5633   | .6084                                   | .5910     |
| Rendah (B <sub>3</sub> )              | .7000   | .5500                                   | .6000     |
| Rata-rata                             | .5848   | .5417                                   |           |

Pengaruh kemampuan literasi sains dan keterampilan proses sains terhadap pembelajaran yang dilakukan *Two Way Anova* dengan *General Linear Model Univariate*. Deskripsi statistik *output* dari *Anova* data keterampilan proses sains dan HOTS literasi sains dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

**Tabel 9.** Data Faktor Antar Subjek

|                    | Value | Label                    | N  |
|--------------------|-------|--------------------------|----|
| Model Pembelajaran | 1     | Inkuiri Berbasis Project | 33 |
|                    | 2     | <i>Guided Inquiry</i>    | 35 |
| KPS                | 1     | Tinggi                   | 31 |
|                    | 2     | Sedang                   | 31 |
|                    | 3     | Rendah                   | 6  |

Tabel 9 menunjukkan jumlah mahasiswa yang memiliki KPS Tinggi 31 mahasiswa, KPS Sedang 16 mahasiswa, dan KPS Rendah 6 mahasiswa. Analisis dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan

program IBM SPSS. *Two Way Anova* dilakukan dengan *General Linear Model Univariate*. Hasil pengujian lengkap dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

**Tabel 10.** Hasil Uji *Two Way Anova*

| Komponen  | Sum Square | df | Mean Square | F      | Sig. |
|---|------------|----|-------------|--------|------|
| Keterampilan_Proses_Sains                         | 11.934     | 2  | 5.967       | .582   | .562 |
| Model_Pembelajaran                                | 285.959    | 1  | 285.959     | 27.871 | .000 |
| Keterampilan_Proses_Sains<br>* Model_Pembelajaran | 65.857     | 2  | 32.928      | 3.209  | .047 |

Hasil uji anava dua jalur digunakan untuk menjawab ketiga hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu.

**Hipotesis 1:**

Ho :  $\mu A_1 \leq \mu A_2$  : Model Inkuiri Berbasis Project mempengaruhi HOTS literasi sains lebih rendah dari pada model *guided inquiry*

Ha :  $\mu A_1 > \mu A_2$  : Model Inkuiri Berbasis Project mempengaruhi HOTS literasi sains lebih tinggi dari pada model *guided inquiry*.

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa Nilai signifikansi faktor Model Pembelajaran adalah 0,000 (< 0,05). Hal ini berarti Ha diterima dan Ho ditolak, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Inkuiri Berbasis Project memiliki hasil HOTS literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan *Guided Inquiry*.

**Hipotesis 2:**

Ho :  $\mu B_1 = \mu B_2 = \mu B_3$

Ha : Sekurang-kurangnya ada dua rata-rata yang tidak sama/berbeda.

Keterangan:

$\mu B_1$  : Rata-rata HOTS literasi sains yang memiliki keterampilan proses sains tinggi

$\mu B_2$  : Rata-rata HOTS literasi sains yang memiliki keterampilan proses sains sedang

$\mu B_3$  : Rata-rata HOTS literasi sains yang memiliki keterampilan proses sains rendah

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*Sig.*) untuk Keterampilan Proses Sains = 0.562 > 0.05. Dengan demikian, Ho diterima dan Ha ditolak, sehingga disimpulkan bahwa keterampilan proses sains (tinggi, sedang, rendah) tidak berpengaruh nyata terhadap HOTS literasi sains mahasiswa.

**Hipotesis 3 :**

Ho :  $A \times B = 0$  : Tidak terdapat interaksi model inkuiri berbasis project dengan keterampilan proses sains dalam mempengaruhi kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa.

Ha :  $A \times B \neq 0$  : Terdapat interaksi model inkuiri berbasis project dengan keterampilan proses sains dalam mempengaruhi kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa.

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa  $F = 3.209$ ,  $Sig. = 0.047 < 0.05$ . Hal ini menunjukkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima, sehingga disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara keterampilan proses sains dengan model pembelajaran dalam memengaruhi HOTS literasi sains. Ini berarti efektivitas model pembelajaran tidak sama pada setiap tingkat keterampilan proses sains; misalnya, mahasiswa dengan KPS tinggi bisa lebih diuntungkan pada model tertentu dibanding KPS rendah/sedang.

Pengujian lebih lanjut mengenai interaksi model pembelajaran dengan keterampilan proses sains dalam mempengaruhi HOTS literasi sains dilakukan menggunakan uji *Post Hoc Least Significance Different* (LSD), hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.21 berikut.

**Tabel 11.** Hasil Uji *Post Hoc Least Significance Different*

| (I) Pos Hoc | (J) Pos Hoc | Mean Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-------------|-------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|             |             |                          |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| A1B1        | A1B2        | 2.1171                   | 1.18111    | .078 | -.2439                  | 4.4781      |
|             | A1B3        | 4.1921                   | 2.38120    | .083 | -.5678                  | 8.9521      |
|             | A2B1        | 8.9171*                  | 1.18111    | .000 | 6.5561                  | 11.2781     |
|             | A2B2        | 8.5947*                  | 1.03924    | .000 | 6.5173                  | 10.6722     |
|             | A2B3        | 5.8921*                  | 1.76212    | .001 | 2.3697                  | 9.4145      |
| A1B2        | A1B1        | -2.1171                  | 1.18111    | .078 | -4.4781                 | .2439       |
|             | A1B3        | 2.0750                   | 2.44645    | .400 | -2.8154                 | 6.9654      |
|             | A2B1        | 6.8000*                  | 1.30768    | .000 | 4.1860                  | 9.4140      |
|             | A2B2        | 6.4776*                  | 1.18111    | .000 | 4.1166                  | 8.8386      |
|             | A2B3        | 3.7750*                  | 1.84934    | .045 | .0782                   | 7.4718      |
| A1B3        | A1B1        | -4.1921                  | 2.38120    | .083 | -8.9521                 | .5678       |
|             | A1B2        | -2.0750                  | 2.44645    | .400 | -6.9654                 | 2.8154      |
|             | A2B1        | 4.7250                   | 2.44645    | .058 | -.1654                  | 9.6154      |
|             | A2B2        | 4.4026                   | 2.38120    | .069 | -.3573                  | 9.1626      |
|             | A2B3        | 1.7000                   | 2.77402    | .542 | -3.8452                 | 7.2452      |
| A2B1        | A1B1        | -8.9171*                 | 1.18111    | .000 | -11.2781                | -6.5561     |
|             | A1B2        | -6.8000*                 | 1.30768    | .000 | -9.4140                 | -4.1860     |
|             | A1B3        | -4.7250                  | 2.44645    | .058 | -9.6154                 | .1654       |
|             | A2B2        | -.3224                   | 1.18111    | .786 | -2.6834                 | 2.0386      |
|             | A2B3        | -3.0250                  | 1.84934    | .107 | -6.7218                 | .6718       |
| A2B2        | A1B1        | -8.5947*                 | 1.03924    | .000 | -10.6722                | -6.5173     |
|             | A1B2        | -6.4776*                 | 1.18111    | .000 | -8.8386                 | -4.1166     |
|             | A1B3        | -4.4026                  | 2.38120    | .069 | -9.1626                 | .3573       |
|             | A2B1        | .3224                    | 1.18111    | .786 | -2.0386                 | 2.6834      |
|             | A2B3        | -2.7026                  | 1.76212    | .130 | -6.2251                 | .8198       |
| A2B3        | A1B1        | -5.8921*                 | 1.76212    | .001 | -9.4145                 | -2.3697     |
|             | A1B2        | -3.7750*                 | 1.84934    | .045 | -7.4718                 | -.0782      |
|             | A1B3        | -1.7000                  | 2.77402    | .542 | -7.2452                 | 3.8452      |
|             | A2B1        | 3.0250                   | 1.84934    | .107 | -.6718                  | 6.7218      |
|             | A2B2        | 2.7026                   | 1.76212    | .130 | -.8198                  | 6.2251      |

Uji *Least Significance Different* (LSD) digunakan untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan kemampuan HOTS literasi sains tiap kelompok. Uji ini dilakukan dengan membandingkan kemampuan HOTS literasi sains siswa setiap kelompok, dengan kriteria:

- Jika nilai sig. < 0,05 maka ada perbedaan kemampuan literasi sains antar kedua kelompok.
- Jika nilai sig. > 0,05 maka tidak ada perbedaan kemampuan literasi sains antar kedua kelompok.

Berikut analisis Tabel 11 hasil uji *Post Hoc Least Significance Different* (LSD).

- Kelompok A1B1 (Inkuiri Berbasis Proyek dengan KPS Tinggi) memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok A2B1, A2B2, dan A2B3, karena nilai Sig. < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan HOTS literasi sains pada kelompok Inkuiri Berbasis Proyek dengan KPS Tinggi lebih baik dibandingkan seluruh kelompok *Guided Inquiry* terutama pada tingkat KPS tinggi, sedang, dan rendah.

- b. Kelompok A1B2 (Inkuiri Berbasis Proyek dengan KPS Sedang) juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan kelompok A2B1, A2B2, dan A2B3 (Sig. < 0,05). Artinya, siswa dengan pembelajaran Inkuiri Berbasis Proyek dan KPS Sedang memiliki kemampuan HOTS literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan dengan semua kelompok *Guided Inquiry*.
- c. Kelompok A1B3 (Inkuiri Berbasis Proyek dengan KPS Rendah) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan kelompok lainnya (Sig. > 0,05). Ini berarti peningkatan HOTS literasi sains pada siswa dengan KPS rendah relatif sama pada kedua model pembelajaran.
- d. Kelompok A2B1 dan A2B2 (Guided Inquiry KPS Tinggi dan Sedang) tidak berbeda signifikan satu sama lain (Sig. > 0,05), menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan HOTS literasi sains pada kedua tingkat KPS dalam model *Guided Inquiry* cenderung setara.
- e. Kelompok A2B3 (Guided Inquiry dengan KPS Rendah) berbeda signifikan dengan A1B1 dan A1B2, namun tidak berbeda dengan kelompok lainnya. Ini menunjukkan bahwa siswa dengan *Guided Inquiry* pada KPS rendah memiliki kemampuan HOTS literasi sains lebih rendah dibanding kelompok Inkuiri Berbasis Proyek dengan KPS tinggi dan sedang.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta berdasarkan analisis keefektifan model pembelajaran Inkuiri Berbasis Project (IBP), maka diperoleh kesimpulan bahwa Model pembelajaran IBP terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) literasi sains mahasiswa PGSD. Keefektifan model ditunjukkan melalui hasil uji ANAVA dua jalur digunakan untuk menguji ketiga hipotesis penelitian terkait efektivitas model pembelajaran inkuiri berbasis project dan keterampilan proses sains terhadap kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa. Pertama, hasil uji menunjukkan bahwa faktor model pembelajaran memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000 (< 0,05), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini berarti bahwa model Inkuiri Berbasis Project secara signifikan menghasilkan kemampuan HOTS literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan model *Guided Inquiry*. Kedua, hasil analisis pada faktor keterampilan proses sains menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,562 (> 0,05). Dengan demikian,  $H_0$  diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa berdasarkan tingkat Efektivitas model, sebagaimana dibuktikan melalui uji ANAVA dua jalur, memperkuat bahwa model IBP memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kemampuan HOTS literasi sains mahasiswa. Adanya interaksi signifikan antara model pembelajaran dan keterampilan proses sains menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan model ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan mahasiswa dalam menjalankan proses ilmiah.

## References

- Affandi, Y., Darmuki, A., & Hariyadi, A. (2022). The Evaluation of JIDI (Jigsaw Discovery) Learning Model in the Course of Qur an Tafsir. *International Journal of Instruction*, 15(1), 799–820.
- Ali, Y., & Jager, L. De. (2020). Connecting Life Sciences concepts to everyday life: A learner's perspective. *The 2020 WEI International Academic Conference Proceedings*, September 2020, 3–9.
- Alrawili, K. S., Osman, K., & Almuntasher, S. (2015). Scaffolding Strategies on Higher- Order Thinking Skills in. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5), 718–729.

- Artayasa, I. P., Susilo, H., Lestari, U., & Indriwati, S. E. (2018). The effect of three levels of inquiry on the improvement of science concept understanding of elementary school teacher candidates. *International Journal of Instruction*, 11(2), 235–248.
- Astalini, A., Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Minarsih, M. (2022). Identification of HOTS Creative Thinking, Science Process Skills and Digital Literacy in Physics Subject. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 12(1), 47–61.
- Binti Hamzah, L. M., & Binti Wan Yusoff, W. M. (2021). A Scoping Review on Implementation of I-Think Maps and Its Effects on Higher Order Thinking Skills in Malaysian Schools. *Asian Journal of University Education*, 17(2), 169–182.
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(1), 2–16.
- Chu, S. K. W., Tse, S. K., & Chow, K. (2011). Using collaborative teaching and inquiry project-based learning to help primary school students develop information literacy and information skills. *Library and Information Science Research*, 33(2), 132–143.
- Constantinou, C. P., Tsivitanidou, O. E., & Rybska, E. (2018). What Is Inquiry-Based Science Teaching and Learning? *Contributions from Science Education Research*, 5(March 2019), 1–23.
- Gaol, H. V. L., & Solin, M. (2017). Pengaruh Bahan Ajar Bahasa Indonesia Terhadap Kemampuan Menulis Karangan Narasi Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Laguboti Tahun Pembelajaran 2016/2017. *Jurnal Bahasa*, 6(4), 1–11.
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., Miarsyah, M., Ali, A., Arif, W. P., & Prayitno, T. A. (2019). HOTS-AEP: Higher order thinking skills from elementary to master students in environmental learning. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 935–942.
- Irdalisa, Paidi, & Djukri. (2020). Implementation of technology-based guided inquiry to improve tpack among prospective biology teachers. *International Journal of Instruction*, 13(2), 33–44.
- Learning, A. (2004). *Focus on inquiry: A teacher's guide to implementing inquiry- based learning*. Canada : Alberta Learning.
- Margunayasa, I. G., Dantes, N., Marhaeni, A. A. I. N., & Suastra, I. W. (2019). The effect of guided inquiry learning and cognitive style on science learning achievement. *International Journal of Instruction*, 12(1), 737–750.
- Mitani, H. (2021). Test Score Gaps in Higher Order Thinking Skills: Exploring Instructional Practices to Improve the Skills and Narrow the Gaps. *AERA Open*, 7(1).
- Muskita, M., Subali, B., & Djukri, D. (2020). Effects of Worksheets Base the Levels of Inquiry in Improving Critical and Creative Thinking. *International Journal of Instruction*, 13, 519–532.
- Nuangchalerm, P., & El Islami, R. A. Z. (2018). Comparative study between Indonesian and Thai novice science teacher students in content of science. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 6(2), 23–29.
- Nugroho, I., Aufa, M., Chasanah, N. N., & Wardani, D. A. (2023). Analysis of Higher Order Thinking Skills and Science Process Skills in 21st Century Education. *Proceedings of the 4th Borobudur International Symposium on Science and Technology, 2022*, 729–735.
- Prachagool, V., Nuangchalerm, P., Subramaniam, G., & Dostál, J. (2016). Pedagogical decision making through the lens of teacher preparation program. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 4(1), 41–52.
- Rajagukguk, K. P., Lubis, R. R., Pratiwi, A., & Syafira, H. (2020). Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Pembelajaran Bahasa Indonesia Di Sekolah Dasar. *Jurnal Sintaksis: Pendidikan Guru Sekolah Dasar, IPA, IPS Dan Bahasa Inggris*, 3(1), 9–16.

- Ritter, B. A., Small, E. E., Mortimer, J. W., & Doll, J. L. (2018). Designing Management Curriculum for Workplace Readiness: Developing Students' Soft Skills. *Journal of Management Education*, 42(1), 80–103.
- Roll, I., Butler, D., Yee, N., Welsh, A., Perez, S., Briseno, A., Perkins, K., & Bonn, D. (2018). Understanding the impact of guiding inquiry: the relationship between directive support, student attributes, and transfer of knowledge, attitudes, and behaviours in inquiry learning. *Instructional Science*, 46(1), 77–104.
- Rozali, D., Suyanti, R. D., & Dewi, R. (2024). Development of science LKPD based on inquiry training on HOTS-science literacy skills. *Inovasi Kurikulum*, 21(2), 1099–1112.
- Suprihatin, D., Winarni, R., Saddhono, K., & Wardani, N. E. (2023). The Influence of Indonesian Instructional Books with a Scientific Approach on Students' Learning Outcomes in Scientific Writing. *International Journal of Instruction*, 16(2), 557–580.
- Utama, C., Sajidan, Nurkamto, J., & Wiranto. (2020). The instrument development to measure higher-order thinking skills for pre-service biology teacher. *International Journal of Instruction*, 13(4), 833–848.
- Wahyuni, S., Kosim, Gunawan, & Husein, S. (2019). Physics Learning Devices based on Guided Inquiry with Experiment to Improve Students' Creativity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1).
- Wilson, D. M., & Narasuman, S. (2020). Investigating teachers' implementation and strategies on higher order thinking skills in school based assessment instruments. *Asian Journal of University Education*, 16(1), 70–84.