

Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Sequence/Levels of Inquiry* yang Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa pada Konsep Fotosintesis di Kelas VII SMP Negeri 2 Panyingkiran Kab. Majalengka

Toto Warnoto¹, Anna Fitri Hindriana², Asep Ginanjar Arip³

^{1,2,3} Pascasarjana Universitas Kuningan

Korespondensi : ✉ Email: totowarnoto27@gmail.com

Article Info

Article History

Received : 30-03-2023

Revised : 23-04-2023

Accepted : 30-04-2023

Keywords:

Levels of Inquiry (LOI);
Keterampilan Proses
Sain (KPS);
Penguasaan Konsep;
Fotosintesis.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Levels of Inquiry* terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) dan penguasaan konsep siswa pada topik fotosintesis di kelas VII SMPN 2 Panyingkiran. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen, dan desain penelitian menggunakan *nonequivalent control group design*. Uji hipotesis yang digunakan yaitu uji t-independen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian kinerja Keterampilan Proses Sains (KPS) pada pertemuan pertama dengan rata-rata 79,17 dan pada pertemuan kedua dengan rata-rata sebesar 81,60 sehingga mengalami peningkatan, dimana siswa mampu menunjukkan indikator KPS dengan kategori hampir seluruh kegiatan KPS terlaksana. Indikator KPS yang digunakan dalam penelitian ini seperti mengamati atau mengobservasi, memprediksi, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menyimpulkan serta mengkomunikasikan. Sedangkan hasil belajar penguasaan konsep siswa terdapat perbedaan setelah diimplementasikan model pembelajaran *Levels of Inquiry* (LOI) di kelas eksperimen dan pembelajaran pendekatan saintifik di kelas kontrol, hasil belajar dengan penggunaan model pembelajaran LOI lebih tinggi nilai rata-ratanya, namun masih dalam kategori rendah dari masing-masing kedua kelas.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of the Levels of Inquiry learning model on Science Process Skills (KPS) and students' mastery of concepts on the topic of photosynthesis in class VII SMPN 2 Panyingkiran. This study uses a quantitative approach with quasi-experimental methods, and the research design uses a non-equivalent control group design. The hypothesis test used is the independent t-test. The results showed that the Science Process Skills (KPS) performance assessment at the first meeting with an average of 79,17 and at the second meeting with an average of 81,61. So that it experienced an enhancement, where students were able to show KPS indicators with almost all categories KPS activities are carried out. KPS indicators used in this study such as observing or observing, predicting, planning experiments, using tools and materials, concluding and communicating. While the learning outcomes of students' mastery of concepts were different after the implementation of the Levels of Inquiry (LoI) learning model in the experimental class and scientific approach learning in the control class, the learning outcomes with the use of the LOI learning model

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk mencapai tujuan pendidikan nasional yaitu pemerintah telah menyelenggarakan perbaikan-perbaikan peningkatan mutu pendidikan pada berbagai jenis dan jenjang termasuk pengembangan kurikulum. Permendikbud-ristek No. 16 tahun 2022 tentang Standar Proses pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar dan jenjang pendidikan menengah, proses pembelajaran yang dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik atau ilmiah yakni pendekatan yang menekankan kita memperoleh ilmu pengetahuan melalui kegiatan 5M berikut: (1) Mengamati, (2) Menanya, (3) Mengeksplorasi, (4) Mengasosiasi, dan (5) Mengomunikasikan. Pembelajaran seperti ini dirampung pada kurikulum 2013.

Hakikat pembelajaran IPA menurut Kemendikbud 2013 terdapat empat unsur utama, yaitu: 1) Sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar, IPA bersifat *open ended*; 2) Proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran dan penarikan kesimpulan; 3) Produk: berupa fakta, prinsip, teori dan hukum; 4) Aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari. Keempat unsur tersebut merupakan ciri IPA yang utuh yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya. Sehingga dalam proses pembelajaran IPA keempat unsur tersebut diharapkan dapat muncul, sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah dalam menemukan fakta baru.

Berdasarkan hasil belajar dari ujian yang telah dilakukan oleh guru tentang nilai kognitif yang diperoleh siswa kelas VII SMP Negeri 2 Panyingkiran, hasil belajar siswa masih banyak yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan kata lain hasil belajar siswa cukup rendah. Adapun hasil evaluasi yang didapatkan oleh siswa tersebut merupakan bekal untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi Assesment Kompetensi Minimum (AKM) di kelas 8 yang meliputi kompetensi literasi dan numerasi. Literasi bukan hanya membaca tetapi menganalisis dan memahami konsep bacaan tersebut, sedangkan kompetensi numerasi yaitu kemampuan menganalisis menggunakan data (Kartina, 2022). Berdasarkan pernyataan tersebut, perlu diterapkannya indikator-indikator KPS dan penguasaan konsep siswa untuk melatih tingkat kognitif peserta didik dalam menghadapi AKM.

Model pembelajaran yang digunakan oleh guru IPA selama ini cenderung menggunakan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru dengan urutan ceramah, tanya jawab, dan penugasan yang menyebabkan pembelajaran kurang bermakna. Sedangkan eksperimen hampir tidak

pernah dilaksanakan karena keterbatasan peralatan praktikum di Laboratorium. Kurang dilakukannya eksperimen akan membuat siswa tidak terampil karena dengan melakukan eksperimen dapat melatih keterampilan siswa, misalnya keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains (KPS) dalam pendidikan IPA sangatlah penting karena siswa dituntut mengamati, mengomunikasikan, menafsirkan data, memprediksi, mengajukan pertanyaan, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, dan penarikan kesimpulan.

Permasalahan pembelajaran yang demikian perlu dilakukan upaya antara lain melakukan inovasi dalam pembelajaran, yakni guru dengan kompetensi yang diharapkan mampu memilih model pembelajaran yang tepat agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan tercapai secara optimal. Model pembelajaran yang dipilih harus dapat melibatkan siswa secara aktif, sehingga siswa mendapatkan pembelajaran yang bermakna.

Salah satu model pembelajaran yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa khususnya keterampilan proses sains dan penguasaan konsep adalah model pembelajaran inkuiri (*Levels of Inquiry*). Pada model pembelajaran *Levels of Inquiry* (LOI), terdapat *Learning Sequence* yang pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan pada tahun 2005 oleh Carl J. Wenning. Model pembelajaran inkuiri dibagi menjadi enam tahapan (*levels*) yaitu: *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry lab*, *real-word application*, dan *hypothetical inquiry* (Wenning, 2005).

Llewellyn (*dalam* Hardianti & Kuswanto, 2017) menjelaskan bahwa adanya beberapa tingkat pembelajaran memungkinkan guru untuk membangun sebuah analisis dengan tingkat bimbingan yang berbeda, sehingga siswa memiliki kesempatan di setiap tingkat untuk berkembang. Kesempatan pada setiap tingkatan LOI juga memungkinkan siswa untuk dapat menguasai konsep dengan lebih baik dan mendalam sehingga pembelajaran lebih bermakna pada setiap individunya.

Penulis dalam melakukan penelitian ini akan menggunakan lima *levels* atau tingkatan LOI yaitu *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry lab*, dan *real-word application*. Dengan menggunakan pembelajaran 5 tingkatan LOI ini, siswa memiliki kesempatan di setiap tingkatan untuk belajar yang lebih berkembang dan menguasai konsep dengan lebih baik dan mendalam sehingga dapat meningkatkan nilai keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa pada materi energi konsep fotosintesis. Sedangkan untuk pembandingnya menggunakan pembelajaran konvensional yaitu dengan pendekatan saintifik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain penelitian menggunakan *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Panyingkiran Tahun Pelajaran 2022/ 2023 yang berjumlah 187 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *cluster random sampling*, dimana peneliti mengambil sampel dengan pemilihan yang mengacu pada kelompok bukan secara individu yang diambil secara acak (Random), dengan menganggap kemampuan awal siswa adalah sama (Sugiyono, 2014). Sampel dalam penelitian adalah dua kelas VII yaitu kelas VII-A berjumlah 32 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-B berjumlah 31 orang sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya: observasi, assessment kinerja, angket dan tes. Pengumpulan data ini terlebih dahulu menentukan sumber data, jenis data, teknik pengumpulan data dan instrument yang digunakan.

Uji prasyarat analisis data dilakukan sebelum melakukan uji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas dengan uji shapiro-wilk dan uji homogenitas menggunakan Levene. Setelah memenuhi uji prasyarat maka dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji t untuk dua sampel independen.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *learning sequence* atau *levels of inquiry* berbasis praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa pada konsep fotosintesis di kelas VII SMP Negeri 2 Panyingkiran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Keterlaksanaan Model *Levels of Inquiry*

Keterlaksanaan model LOI pada pertemuan pertama oleh absERVER 1 dengan rata-rata yaitu 80 sedangkan oleh observer 2 dengan rata-rata 92. Jadi, secara keseluruhan memperoleh nilai rata-rata sebesar 86, jika dilihat pada kategori keterlaksanaan model LOI maka hampir seluruh kegiatan terlaksana. Untuk pertemuan kedua mengalami peningkatan yaitu observer 1 dan observer 2 dengan nilai yang sama 95, sehingga nilai rata-ratanya adalah 95. Berarti dikategorikan hampir seluruh kegiatan model LOI terlaksana. Data tersebut menunjukkan terjadi peningkatan keterlaksanaan model LOI disetiap pertemuan.

2. Data Penguasaan Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil perbandingan nilai rata-rata tes awal, tes akhir dan N-gain pada penguasaan konsep siswa antara kedua kelas lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori Persentase Tes Awal, Tes Akhir, N-gain

Kelas	Kontrol	Eksperimen
Tes awal	36,94	41,09
Tes akhir	48,55	54,23
N-gain	0,17	0,18

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tes awal (*pre-test*) siswa kelas kontrol sebesar 36,94 dan nilai rata-rata tes awal (*pre-test*) kelas eksperimen sedikit lebih besar yakni 41,09. Sedangkan nilai rata-rata tes akhir (post tes) siswa kelas kontrol sebesar 48,55 dan nilai rata-rata tes akhir (post tes) kelas eksperimen sebesar 54,22. Kategori tes awal dan tes akhir pada kedua kelas termasuk dalam kategori rendah (diantara 0%-55%). Kemudian nilai rata-rata N-gain kelas kontrol sebesar 0,17 dan N-gain kelas eksperimen adalah 0,18. Nilai N-gain kedua kelas tersebut termasuk dalam kualifikasi rendah.

3. Uji prasyarat

Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu melakukan uji prasyarat. Uji normalitas distribusi normal data dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan

bantuan spss v.21. Hasil uji normalitas distribusi data skor tes awal, tes akhir penguasaan konsep fotosintesis untuk kedua kelas dapat dilihat pada tabel 2 (Matondang, 2012).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Distribusi Skor Tes Awal dan Tes Akhir

Sumber data	Kelas	Sig.*	Keputusan
Tes Awal	Kontrol	0,371	Normal
	Eksperimen	0,797	Normal
Tes Akhir	Kontrol	0,124	Normal
	Eksperimen	0,092	Normal

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa dari hasil uji normalitas distribusi skor tes awal diperoleh angka signifikansi $> 0,05$ yang menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa berdasarkan hasil pretes dari kedua kelas adalah berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji normalitas distribusi postes siswa dari kedua kelas diperoleh angka signifikansi $> 0,05$ yang menunjukkan bahwa skor tes akhir (postes) penguasaan konsep kedua kelas juga berdistribusi normal.

Uji homogenitas penguasaan konsep antara dua kelas diuji dengan uji *Levene* test dengan bantuan spss v.21. Hasil uji homogenitas varians skor tes awal dan tes akhir antara kedua kelas selengkapnya pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas-Varians Skor Tes Awal dan Tes Akhir

Kelas	Sumber data	Sig.*	Keputusan
Kontrol	Tes awal	0,239	Homogen
	Tes akhir	0,491	Homogen
Eksperimen	Tes awal	0,090	Homogen
	Tes akhir	0,066	Homogen

4. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji t-independent tes. Uji ini fungsinya bertujuan membandingkan rata-rata hasil belajar dari dua kelompok atau kelas yang tidak berhubungan satu dengan yang lain (dua sampel bebas), agar dapat diketahui apakah secara signifikan kedua sampel mempunyai rata-rata hasil belajar yang sama atau tidak. Hasil penghitungan uji hipotesis menggunakan uji t-independen lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Uji Hipotesis

Sumber data	Kelas	Mean	Sig.(2-tailed)
Pre-test (tes awal)	Kontrol	36,94	0,215
	Eksperimen	41,09	0,213
Postest (tes akhir)	Kontrol	48,55	0,046
	Eksperimen	54,22	0,047

Berdasarkan tabel 4 hasil uji tersebut menunjukkan bahwa untuk kemampuan awal atau pre-tes Sig.(2-tailed) $> 0,05$. Hasilnya adalah $0,215 > 0,05$ maka rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dan eksperimen memiliki skor atau nilai kemampuan awal penguasaan konsep yang tidak berbeda satu sama lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa penelitian ini beranjak dari

kemampuan awal atau pre-test siswa yang sama atau sebanding antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Sedangkan untuk hasil belajar penguasaan konsep setelah diberi perlakuan dengan model LOI pada kelas eksperimen yang akan dibandingkan dengan model pendekatan saintifik pada kelas kontrol, pada tabel 2 diatas hasilnya adalah Sig.(2-tailed) < 0,05 yaitu $0,046 < 0,050$ maka hipotesis diterima (H_0 ditolak), yang artinya bahwa rata-rata kelas hasil belajar penguasaan konsep siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol berbeda nyata dimana kelas eksperimen memiliki skor atau nilai rata-rata lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan penguasaan konsep siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model LOI lebih tinggi dibandingkan tingkat penguasaan konsep siswa yang menggunakan pembelajaran pendekatan saintifik.

5. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Dari hasil observasi pertemuan pertama lihat tabel 4.5, dapat diketahui bahwa, aspek KPS untuk mengamati dan memprediksi adalah 100%, artinya siswa atau kelompok secara keseluruhan dapat terlaksananya kegiatan KPS pada aspek mengamati dan memprediksi. Sedangkan untuk mengkomunikasikan baru mencapai 37,5%, yang artinya jika dilihat pada kriteria adalah hampir setengah dari kegiatan terlaksana. Secara keseluruhan rata-rata keterlaksanaan aspek KPS pada pertemuan pertama adalah sebesar 79,17% yang artinya jika dilihat pada kriteria KPS adalah hampir seluruh kegiatan KPS terlaksana.

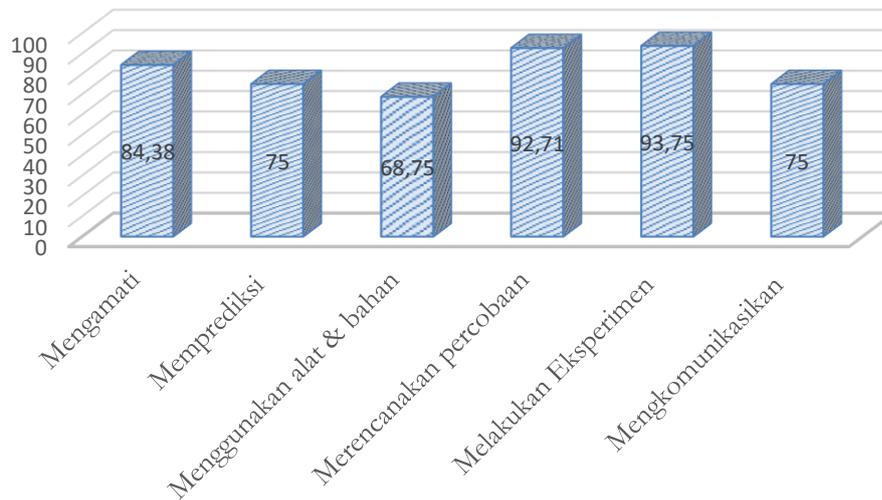
Tabel 5. Rekapitulasi Aspek KPS

Nama Kelompok	Indikator/ Aspek KPS yang Diamati					
	Mengamati		Memprediksi		Mengkomunikasikan	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	100		100		100	
2	100		100		100	
3	100		100			√
4	100		100			√
5	100		100			√
6	100		100		100	
7	100		100			√
8	100		100			√
Rata-rata tiap aspek	100%		100%		37,5%	
Rata-rata keseluruhan	79,17%					

Sumber : Guru pengajar

Hasil observasi aspek keterampilan proses sains (KPS) siswa pada pertemuan kedua dengan menggunakan penerapan model LOI meliputi: 1) mengamati; 2) memprediksi; 3) menggunakan alat dan bahan; 4) merencanakan percobaan; 5) melakukan eksperimen; dan 6) mengkomunikasikan. Pada pertemuan kedua ini, nilai aspek keterampilan proses sains siswa lebih banyak jika dibandingkan pada pertemuan kesatu. Karena pada pertemuan kedua, siswa melaksanakan percobaan langsung yaitu uji fotosintesis Ingenhouz. Untuk lebih jelasnya lihat gambar 1.

Berdasarkan observasi pada hari ke-2 dapat diketahui bahwa nilai persentase tertinggi pada aspek KPS yaitu melaksanakan eksperimen dengan angka sebesar 93,75. Nilai aspek KPS terbesar kedua pada merencanakan percobaan sebesar 92,7. Selanjutnya aspek mengamati menunjukkan angka sebesar 84,38. Nilai cukup adalah aspek memprediksi dan mengkomunikasikan hasil sebesar 75. Sementara nilai terendah pada aspek KPS yaitu menggunakan alat dan bahan sekitar 68,75. Jika dilihat secara rata-rata keseluruhan aspek KPS memiliki kisaran sebesar 81,60% yang berarti sudah hampir seluruh kegiatan KPS terlaksana.



Gambar 1. Rekapitulasi Nilai Persentase Pada Tiap Aspek KPS

Dari pertemuan pertama nilai KPS siswa diperoleh rata-rata sebesar 79,17% sedangkan pada pertemuan kedua sebesar 81,60% sehingga mengalami kenaikan sebesar 2,43%.

B. Pembahasan Penelitian

1. Peningkatan Penguasaan Konsep

Materi pembelajaran fotosintesis yang ditinjau dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa sub pokok bahasan atau indikator pencapaian kompetensi (IPK). Penguasaan konsep pada IPK materi fotosintesis dianalisis berdasarkan skor tes awal dan tes akhir.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa persentase terendah penguasaan konsep pada saat tes awal untuk kelas kontrol IPK mengusulkan solusi permasalahan menggunakan pemahaman fotosintesis yakni sekitar 12,9 dan persentase tertinggi terjadi pada IPK menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis yaitu sekitar 59,68. Sedangkan persentase terendah untuk kelas eksperimen IPK menyusun laporan percobaan cahaya terhadap hasil fotosintesis yaitu 20,31 dan tertinggi pada IPK mengusulkan solusi permasalahan menggunakan pemahaman fotosintesis yaitu sebesar 68,75.

Selanjutnya persentase penguasaan konsep pada tes akhir, persentase terendah untuk siswa kelas kontrol IPK mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam fotosintesis yaitu sekitar 21,51 dan tertinggi pada IPK menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis yaitu sebesar 79,03. Sedangkan persentase terendah untuk siswa kelas

eksperimen pada IPK mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam fotosintesis yaitu sebesar 24 dan tertinggi terjadi pada IPK menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis sebesar 78,1%.

Untuk Peningkatan penguasaan konsep pretes-postes pada kelas kontrol umumnya hampir mengalami terjadi peningkatan, tetapi ada juga yang mengalami penurunan yaitu IPK menyusun laporan percobaan cahaya terhadap hasil fotosintesis hal ini dikarenakan pada kelas kontrol dalam pembelajarannya tidak membuat laporan praktikum, sehingga siswa umumnya belum bisa memahami. Sedangkan untuk Peningkatan penguasaan konsep pretes-postes pada kelas eksperimen hampir semuanya terjadi kenaikan. Ada dua IPK yang mengalami penurunan, yaitu IPK mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam fotosintesis dan mengusulkan solusi permasalahan menggunakan pemahaman fotosintesis. Hal ini terjadi karena model LOI merupakan pembelajaran yang baru dikenal oleh siswa, masih perlunya adaptasi atau pemahaman yang bertahap dan perlu waktu, sehingga mempengaruhi hasil belajarnya. Sedangkan siswa pada kelas kontrol sudah terbiasa menggunakan pendekatan saintifik dengan metode diskusi dan ceramah, kemudian materi fotosintesis juga sudah dikenal dari sekolah dasar (SD), sehingga pengetahuan awal akan lebih cepat terkoneksi dengan pengetahuan baru.

Walaupun sebagian IPK skornya pada kelas eksperimen mengalami penurunan, tetapi hasil rata-rata akhir di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, sehingga dengan penggunaan model pembelajaran LOI ini sebetulnya lebih baik.

Berdasarkan perhitungan N-gain, diperoleh juga hasil yang menunjukkan bahwa pada semua aspek penguasaan konsep mengalami peningkatan walaupun masih dalam kategori rendah. Meskipun semua aspek kognitif mengalami peningkatan pada kategori yang sama, peningkatan aspek penguasaan konsep paling tinggi pada kelas eksperimen adalah pada aspek C3 (menerapkan) dengan rata-rata sebesar 81,30% dengan jumlah 2 butir soal.

Didukung penelitian oleh Nurjanah (2019), bahwa LOI akan dilatihkan kepada siswa dalam aspek kognitif dapat meningkat pada materi Tata Surya yakni mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4) seperti dijelaskan dalam tabel 4.16 dibawah ini:

Tabel 6. Hubungan *Levels of Inquiry* dan Penguasaan Konsep

<i>Levels of Inquiry</i>	Penguasaan Konsep
<i>Discovery learning</i>	mengingat (C1), memahami (C2)
<i>Interactive demonstration</i>	memahami (C2), menerapkan (C3)
<i>Inquiry lesson</i>	memahami (C2), menerapkan (C3) dan menganalisis (C4)
<i>Inquiry lab</i>	memahami (C2), menerapkan (C3) dan menganalisis (C4)

Nurjanah, (2019)

Hal senada penelitian oleh Badruzzaman (2019), bahwa dengan model pembelajaran *levels of inquiry* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA-2 di SMA 2 Bandung. Penguasaan konsep yang dilatihkan pada tiap tahapan inkuiri diantaranya: pada tahap *discovery learning*: C1 dan C2; tahap *interactive demonstration*: C1, C2, C3, dan C4; tahap *inquiry lesson*: C1, C2, C3, C4, C5 dan C6; sedangkan tahap *inquiry lab*: C1, C2, C3, C4, C5 dan C6.

Peningkatan penguasaan konsep siswa pada pembelajaran dengan menerapkan model *levels of inquiry*, karena dalam pembelajaran siswa diajak untuk memahami konsep mulai dari tahap pengalaman konkret sampai ke tahap percobaan aktif. Pembelajaran dengan penerapan LOI menekankan pada pengalaman siswa dengan terlibat aktif disetiap tahapan pembelajaran. Setiap tahapan pembelajaran dapat melatih kemampuan kognitif siswa karena untuk menjawab pertanyaan yang muncul dalam pembelajaran maupun dalam lembar kerja siswa yang menuntut siswa untuk berfikir. Pada fase pengalaman konkret siswa diajak untuk mengamati fenomena dan diarahkan untuk menjawab pertanyaan guru yang berkaitan dengan demonstrasi dari fenomena itu. Siswa diminta untuk memprediksi jawaban dari fenomena/permasalahan yang diajukan oleh guru. hal ini tentunya akan melatih kemampuan siswa untuk berfikir dan memahami konsep dalam pembelajaran.

Penerapan model *levels of inquiry* yang diterapkan pada pembelajaran dapat menggali pengalaman siswa sebagai modal dasar dalam penemuan konsep-konsep baru. Penemuan konsep pada pembelajaran IPA terpadu dengan penerapan model LOI pada setiap tahapan LOI yaitu tahapan *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry lab*, dan *real-world application*. Hal ini senada dengan pernyataan Ausubel (Dahar, 1996) yang menyatakan bahwa agar sebuah pembelajaran menjadi bermakna, maka konsep baru atau informasi baru yang diperoleh siswa harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif siswa. Selain itu, model pembelajaran LOI melatih kemampuan siswa untuk meningkatkan aspek-aspek keterampilan proses sains (KPS) yaitu mengamati, memprediksi, merancang percobaan, menggunakan alat melakukan percobaan, dan mengkomunikasikan, sehingga setelah melalui proses pembelajaran ini siswa dapat memahami konsep yang dipelajari.

2. Peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Dari tabel 4.5 diatas dapat diketahui bahwa, aspek KPS pada pertemuan ke-1 untuk mengamati dan memprediksi adalah 100%, artinya siswa atau kelompok secara keseluruhan dapat terlaksananya kegiatan KPS pada aspek mengamati dan memprediksi. Sedangkan untuk mengkomunikasikan baru mencapai 37,5%, yang artinya jika dilihat pada kriteria adalah hampir setengah dari kegiatan terlaksana. Meskipun demikian, siswa yang sudah membuat kesimpulan setelah praktikum atau mengamati demonstrasi dan hasilnya dicatat pada LKS, namun karena siswa tersebut atau perwakilan kelompoknya belum ada yang mau mengkomunikasikan ke depan kelasnya, maka dianggap tidak melaksanakan aspek mengkomunikasikan, sehingga skornya 0 (nol). Sedangkan untuk siswa atau perwakilan kelompoknya yang maju ke depan kelasnya dan mau menyampaikan hasil kesimpulannya (mengkomunikasikan), maka diberi tanda “√” atau “ya melaksanakan” dan diberi skor 100.

Secara keseluruhan rata-rata keterlaksanaan aspek KPS pada pertemuan pertama adalah sebesar 79,17% yang artinya jika dilihat pada kriteria KPS adalah hampir seluruh kegiatan KPS terlaksana. Berdasarkan hasil penilaian KPS pertemuan ke-2 dalam penelitian ini, untuk aspek KPS mengamati mencapai nilai rata-rata sekitar 84,38% berarti nilai ini jika di kategorikan sudah tinggi yaitu sudah hampir kegiatan terlaksana. Aspek KPS berikutnya memprediksi, capaian pada aspek memprediksi ini sekitar 75%. Aspek KPS menggunakan alat

dan bahan masih rendah yaitu hanya 68,75% hal ini terjadi pada kelompok laki-laki yang masih ceroboh dalam penggunaan alat laboratorium, misalnya ada kelompok memecahkan alat tabung reaksi, jadi belum membiasakan penggunaan alat secara kehati-hatian. Kemudian aspek KPS merencanakan percobaan mencapai nilai rata-rata 92,71% sudah dalam kategori tinggi. Aspek berikutnya melakukan eksperimen dengan nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 93,75% merupakan perolehan nilai yang tertinggi. Aspek KPS yang terakhir adalah aspek KPS mengkomunikasikan dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 75%.

Didukung penelitian lain oleh Anggraini, (2014) bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains terpadu dan prestasi belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Levels of Inquiry* pendekatan *real-world application* dengan kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional, bahwa keterampilan proses sains dan prestasi belajar kelompok siswa yang menggunakan LOI lebih tinggi daripada kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Hal ini sependapat penelitian lain oleh Latief (2022) penerapan model LOI dapat meningkatkan kemampuan keterampilan proses (kerja ilmiah) dan hasil belajar biologi siswa kelas XI IPA-1 MAN Insan Cendekia Kota Palu, bahwa meningkat keterampilan proses sains siswa (keterampilan merumuskan hipotesis, keterampilan mengobservasi, keterampilan mengklasifikasi, keterampilan menginterpretasi, keterampilan memprediksi, keterampilan melakukan eksperimen, dan keterampilan menyimpulkan).

Berdasarkan hasil analisis data, siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *levels of inquiry* secara keseluruhan menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa. Indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini meliputi indikator: mengobservasi/ pengamatan, memprediksi, menggunakan alat dan bahan, merancang percobaan, melakukan praktikum dan mengkomunikasikan. Dari hasil analisis data terlihat ketercapaian keterampilan proses sains siswa pada perolehan rata-rata skor atau nilai dari hasil observasi/ pengamatan.

Senada dengan penelitian Siregar (2015), bahwa pembelajaran menggunakan Inquiry Lab secara signifikan lebih dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan verification lab. Hal ini juga sependapat dengan penelitian Kertiasih (2018), bahwa pembelajaran berbasis inkuiri Wenning yang telah dilaksanakan mampu meningkatkan keterampilan ilmiah biologi peserta didik kelas XI IPA-2 SMA Bali Mandara.

Pada Gambar 1. hasil penilaian KPS, akan diuraikan tiap aspek ketercapaian kegiatan siswa dalam pembelajaran LOI. Untuk aspek KPS mengamati mencapai nilai rata-rata sekitar 84,38% berarti nilai ini jika di kategorikan sudah tinggi yaitu sudah hampir kegiatan terlaksana. Aspek KPS berikutnya memprediksi, capaian pada aspek memprediksi ini sekitar 75%. Aspek KPS menggunakan alat dan bahan masih rendah yaitu hanya 68,75% hal ini terjadi pada kelompok laki-laki yang masih ceroboh dalam penggunaan alat laboratorium. Kemudian aspek KPS merencanakan percobaan mencapai nilai rata-rata 92,71% sudah dalam kategori tinggi. Aspek berikutnya melakukan eksperimen dengan nilai rata-rata yang diperoleh sebesar

93,75% merupakan perolehan nilai yang tertinggi. Aspek KPS yang terakhir adalah aspek KPS mengkomunikasikan dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 75%.

Rincian penjelasan kegiatan siswa berdasarkan lembar observasi adalah: mengamati terdiri 2 poin yang utama, yaitu: 1) mengamati gelembung udara pada sampel *Hydrilla*; dan 2) menghitung jumlah gelembung udara pada sampel *Hydrilla*. Memprediksikan hanya 1 poin yaitu Menjelaskan fenomena yang bakal terjadi atau mendiskusikan hasil kegiatan berdasarkan pengamatan. Kemudian menggunakan alat dan bahan ada 3 poin diantaranya: 1) menyiapkan alat percobaan dengan benar; 2) membawa sampel *Hydrilla* bahan praktikum; 3) membersihkan alat setelah praktikum.

Perolehan nilai dari masing-masing kelompok untuk kelompok yang mendapat nilai KPS terendah yaitu kelompok 5 dan kelompok 7 dengan nilai rata-rata sebesar 68%. Seluruh kelompok kelas eksperimen ada 8 kelompok, yaitu kelompok 1 sampai kelompok 4 berjenis perempuan dan kelompok 5 sampai kelompok 8 laki-laki. Kelompok 5 untuk nilai terendah yaitu menggunakan alat dan bahan hanya mendapat skor 6 yang seharusnya skor tertinggi 12. Mengamati hanya skor 2, dan mengkomunikasikan skor 2. Kelemahan pada kelompok ini, tidak membawa *Hydrilla* dan tidak membawa toples dari rumah, mengamati gelembung masih belum teliti misalnya data hasil observasi belum betul, yaitu jumlah gelembung oksigen lebih banyak pada tempat ternaungi daripada di tempat tersinari. Pengolahan data dan membuat kesimpulan juga belum betul termasuk mengkomunikasikan belum tercapai. Sedangkan kelompok 7 masih rendahnya nilai KPS yaitu disebabkan: tidak membawa tumbuhan *Hydrilla*, mengamati gelembung oksigen kurang fokus, masih banyak bermain, menyiapkan alat percobaan tidak dengan kehati-hatian (ceroboh) sehingga ada alat tabung reaksi yang pecah. Kemudian di meja belajarnya ada tumpahan air, dan mengkomunikasikan belum terlaksana, sehingga kedua kelompok ini masih dibawah rata-rata perolehan nilai KPS nya. Feedback bagi guru pada kelompok yang masih dibawah nilai rata-ratanya adalah pengawasan lebih ketat, guru harus lebih fokus bagi kelompok yang masih banyak bermain, pembinaan/ pengontrolan yang ekstra baik pada hasil data eksperimen maupun sampai membuat laporan atau mengkomunikasikan hasil harus tercapai.

Indikator mengomunikasikan meliputi keterampilan membaca grafik, tabel dan diagram hasil percobaan. Menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel atau diagram juga termasuk indikator mengkomunikasikan. Keterampilan menyampaikan hasil gagasan atau penemuan kepada orang lain. Siswa mampu mengkomunikasikan kesimpulan pengamatan jika hasil penafsiran dan pengamatan dilakukan dengan baik, dalam kegiatan praktikum siswa diajak untuk mengamati fenomena yang terjadi kemudian menginterpretasikan hasil pengamatannya sehingga membantu siswa mengambil kesimpulan yang lebih baik. Hasil pengamatan siswa tentang fotosintesis uji Ingenhouz, siswa memperoleh data banyaknya gelembung gas oksigen antara di tempat tersinari ataupun ditempat ternaungi, sehingga siswa mampu membuat kesimpulan dari setiap konsep yang diamati.

Hasil kesimpulan percobaan pada pertemuan pertama diperoleh dari uji Sach pada daun yang sudah tertutupi kertas aluminium foil melalui demonstrasi. Konseptualisasi bahwa fotosintesis menghasilkan amilum (zat makanan).

Kesimpulan percobaan pada pertemuan kedua diperoleh dari praktikum fotosintesis uji ingenhoutz, bahwa fotosintesis menghasilkan gas oksigen. Jika kesimpulan yang diperoleh siswa dari interpretasi data pengamatan lebih jelas maka siswa lebih mudah mengkomunikasikan kesimpulannya mengenai konsep yang dipelajari baik berupa tulisan, gambar, tabel maupun diagram. Indikator mengkomunikasikan ini dapat berkembang karena dilatihkan pada tahap *observasi refleksi* dimana siswa bekerja dalam kelompok mengerjakan praktikum dibantu dengan lembar kerja siswa (LKS). Pada tahapan ini siswa belajar mengkomunikasikan dengan membuat tabel pengamatan sehingga diperoleh kesimpulan yang mudah dibaca oleh kelompok lain. Dengan kegiatan seperti ini, akan meningkatkan kemampuan mengkomunikasi siswa dapat meningkat.

KESIMPULAN

Terdapat peningkatan signifikan keterampilan proses sains siswa setelah diimplementasikan model *levels of inquiry*, dimana siswa mampu menunjukkan dalam mengamati atau mengobservasi, memprediksi, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Terdapat perbedaan signifikan penguasaan konsep siswa setelah diimplementasikan model *levels of inquiry*, namun nilai rata-rata masih dalam kategori rendah. Sedangkan ada hubungan atau terdapat korelasi antara peningkatan KPS dengan penguasaan konsep siswa dengan kategori sedang. Tanggapan siswa terhadap penerapan model *levels of inquiry* mendapat respon yang positif, siswa tertarik dan termotivasi dalam pembelajaran yaitu dengan nilai rata-rata persentase sebesar 82,6 maka dikategorikan tinggi.

Penerapan model *levels of inquiry* pada pembelajaran konsep fotosintesis dapat menggali pengalaman siswa sebagai modal dasar dalam penemuan konsep-konsep baru. Penemuan konsep pada pembelajaran IPA terpadu dengan penerapan model LOI pada setiap tahapan LOI yaitu tahapan *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry lab*, dan *real-world application*. Hal ini senada dengan pernyataan Ausubel (Dahar, 1996) yang menyatakan bahwa agar sebuah pembelajaran menjadi bermakna, maka konsep baru atau informasi baru yang diperoleh siswa harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif siswa. Selain itu, model pembelajaran LOI melatih kemampuan siswa untuk meningkatkan aspek-aspek keterampilan proses sains (KPS) yaitu mengamati, memprediksi, merancang percobaan, menggunakan alat melakukan percobaan, dan mengkomunikasikan. Sehingga setelah melalui proses pembelajaran ini siswa dapat memahami konsep yang dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D.T., Muhandjito, Sutarman. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Levels of Inquiry terhadap Keterampilan Proses Sains Terpadu dan Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMAN 2 Probolinggo*. Jurnal Repository Universitas Negeri Malang.
- Badruzzaman, D.R., dkk. 2019. *Upaya Meningkatkan Penguasaan konsep Gerak Lurus Melalui Penerapan Model Pembelajaran Level of Inquiry pada Siswa Kelas X IPA 2 di SMA Negeri 2 Bandung*. Jurnal ISSN: 2338-1027 2019 Vol.4 No.2: 187-193
- Dahar, R. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Bandung: Erlangga

- Hardianti dan Kuswanto. 2017. *Difference among levels of Inquiry: Process Skills Improvement at Senior High School in Indonesia*, International Journal of Instruction, 10(2): 120-130
- Nurjanah, A., dkk. 2019. *Penerapan Model Level of Inquiry untuk meningkatkan Penguasaan Konsep pada Materi Tata Surya SMP*. Jurnal of Science Education and Practice Vol.3 No.1
- Kemendikbudristek. 2022. *Permendikbudristek No. 16 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kertiasih, L.E. 2018. *Implementasi Pembelajaran Berbasis Inkuiri Wenning Berbantuan e-UKBM untuk Meningkatkan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik*. Journal of Education Action Research, Vol.2, No.4, pp.363-369
- Latief, R. 2022. *Penerapan Model Inquiry Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar pada Materi Fotosintesis Praktikum Cakram Daun (Floating Disk) Siswa Kelas XII IPA 1 MAN Insan Cendikia Kota Palu*. Jurnal Biology Teaching and Learning, Volume 5, Nomor 1, p-ISSN 2621-5527.
- Matondang, Zulkifli. 2012. Uji Korelasi dan Regresi dengan SPSS. [Online]. Tersedia: <https://fahost1994.googlecode.files>. Diakses pada tanggal 16 Mei 2022.
- Siregar, C.A. 2015. *Penggunaan Inquiry Lab dalam Pembelajaran IPA Berbasis Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa*. Jurnal ISBN: 978-602-19655-9-7.
- Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Wenning, Carl.J. 2005. *Levels of Inquiry: Hierarchies of Pedagogical Practice and Inquiry Processes*. [Online]. Journal Physics Teacher Education, 2(3), 3-12. Tersedia: https://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications/levels_of_inquiry.pdf. Diakses Tanggal 10 Juni 2022