

ANALISIS KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS DALAM MODEL PEMBELAJARAN POGIL BERBASIS PRAKTIKUM

Rudat Ilaina Alwanda¹, Nailil Inayah¹, Khoirotul Ummah¹, Tutuk Maziatum Masruro²

¹Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Indonesia

²MTs Negeri Gresik, Indonesia

*Corresponding author: rudatilainaalwanda@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keterampilan komunikasi sains siswa setelah penerapan model pembelajaran POGIL berbasis praktikum pada materi Hukum *Archimedes*. Keterampilan komunikasi sains merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang penting karena dengan keterampilan tersebut siswa dapat mengomunikasikan konsep yang dipelajari, berlatih megemukakan pikirannya, serta menghargai pendapat yang berbeda. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa tes yang diberikan kepada 33 siswa. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata keterampilan komunikasi sains sebelum diterapkannya model pembelajaran POGIL berbasis praktikum sebesar 30,30 termasuk pada kategori kurang. Setelah diterapkan model pembelajaran POGIL berbasis praktikum menunjukkan rata-rata 82,63 termasuk pada kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan keterampilan komunikasi sains meningkat dari kelima indikator yang digunakan.

Kata Kunci: Keterampilan Komunikasi Sains, Model Pembelajaran POGIL, Praktikum

Abstract: This research aims to find out how students' science communication skills are after implementing the practicum-based POGIL learning model on Archimedes' Law material. Science communication skills are one of the important 21st century skills because with these skills students can communicate the concepts learned, practice expressing their thoughts, and appreciate different opinions. This study is a descriptive study with data collection techniques in the form of tests given to 33 students. The results showed that the average science communication skills before the implementation of the POGIL learning model based on practicum were 30,30, including in the poor category. After the implementation of the POGIL learning model based on practicum, an average of 82,63 was included in the very good category. So it can be concluded that science communication skills have increased from the five indicators used.

Keywords: Science Communication Skills, POGIL Learning Model, Practicum

PENDAHULUAN

Sebuah studi OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) pada tahun 2006 berupaya mendefinisikan bakat yang dibutuhkan orang-orang di abad ke-21 memunculkan gagasan tentang keterampilan abad ke-21 (Dilekçi & Karatay, 2023). Keterampilan abad 21 atau 4C mencakup berpikir kritis, komunikasi, kerja sama tim, dan berpikir kreatif (Thornhill-Miller et al., 2023). Menurut konsorsium P-21 (*Partnership for 21st Century Skills*) di Amerika Serikat, keterampilan berpikir dan memecahkan masalah (*Thinking and Problem Solving-Skills*), keterampilan informasi dan komunikasi (*Information and Communication Skills*), serta keterampilan interpersonal dan orientasi diri (*Interpersonal and Self-direction Skills*) merupakan kompetensi yang diperlukan untuk pembelajaran abad ke-21 (Partnership for 21st Century learning, 2009). Berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, kreativitas, serta kolaborasi merupakan keterampilan abad ke-21 menurut Direktorat Pengembangan Sekolah Menengah Atas, Direktorat

Jenderal Pendidikan Dasar, dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Angga et al., 2022).

Keterampilan komunikasi merupakan salah satu kompetensi abad ke-21 yang harus dimiliki siswa. Keterampilan untuk mengkomunikasikan konsep dan informasi secara efektif dan ringkas dikenal sebagai keterampilan komunikasi. Siswa dengan keterampilan komunikasi yang baik dapat belajar lebih cepat dan mudah di dunia yang berkembang pesat ini. Komunikasi yang baik dapat dilakukan dengan lisan maupun tertulis dimana komunikasi lisan dilatihkan dengan presertasi, pengajuan pertanyaan, melakukan dialog, serta mengekspresikan pikiran. Sedangkan komunikasi tertulis dilatih dengan membuat ringkasan, gambar esai, grafik, tabel, peta pikiran, pembuatan laporan, serta pembuatan catatan (Ahmad et al., 2022; Jannah et al., 2021; Pramesti et al., 2020; Ramadina & Rosdiana, 2021; Selly, 2021).

Komunikasi yang efektif sering dilihat sebagai komponen penting dalam pembelajaran IPA yang disebut sebagai komunikasi sains. Keterampilan komunikasi sains ialah keterampilan untuk mengkomunikasikan konsep-konsep dengan cara ilmiah yang telah divalidasi dan diterima oleh orang lain (Siregar & Siregar, 2022). Salah satu keterampilan yang perlu dimiliki siswa adalah kemampuan komunikasi sains (Muamala & Wulandari, 2024). Keterampilan komunikasi sains dapat menunjang siswa untuk mengomunikasikan konsep yang dipelajari, berlatih megemukakan pikirannya, serta menghargai pendapat yang berbeda (Wahyudin et al., 2023).

IPA adalah seperangkat teori yang terorganisasi dimana biasanya hanya diterapkan pada peristiwa alam yang terjadi, diciptakan melalui prosedur ilmiah, dan memerlukan pola pikir ilmiah (Trianto, 2017). Pembelajaran IPA merupakan hal terpenting guna memahami hakikat sains atau *Nature of Science* (Masitoh et al., 2022). Hakikat IPA diklasifikasikan menjadi tiga, diantaranya produk, proses, serta sikap (Istidah et al., 2022). Keterampilan komunikasi sains terletak pada aspek proses dalam hakikat IPA. Pengamatan, klarifikasi, pengukuran, komunikasi, inferensi, prediksi, pengenalan hubungan numerik, perumusan hipotesis, pengendalian variabel, definisi operasional, dan interpretasi data adalah semua keterampilan yang dikembangkan melalui proses pemahaman sains, yang dikenal sebagai keterampilan proses sains (Arief, 2021).

Permasalahan dalam pendidikan seperti yang berkaitan dengan model pembelajaran terus menjadi subjek diskusi yang penting. Model pembelajaran yang berpusat pada guru dapat diterapkan pada pembelajaran namun tidak seharusnya menjadi model pembelajaran utama yang digunakan dalam proses tersebut. Siswa mungkin menjadi pasif sebagai akibat dari model pembelajaran ini sehingga tidak mampu menyuarakan pikirannya atau memberikan solusi (Rozali et al., 2022). Padahal melalui koneksi dengan guru dan teman sebaya, pembelajaran aktif memungkinkan siswa untuk lebih terlibat dalam pembelajaran sehingga memungkinkan mereka untuk berkomunikasi secara efektif selama kegiatan belajar (Sabila et al., 2023). Sementara itu, hasil pra penelitian yang dilakukan di MTsN Gresik juga menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi sains termasuk pada kategori kurang dengan persentase 34,92%.

Penggunaan model pembelajaran di kelas dapat memberikan dampak terhadap keterampilan komunikasi sains siswa. POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) adalah salah satu dari berbagai kerangka pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan komunikasi sains. Model POGIL adalah satu diantara banyaknya model pembelajaran inkuiri karena siswa dapat menemukan pengetahuannya sendiri (Nugraha & Wahyu Wijayadi, 2022). Model pembelajaran POGIL dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan komunikasi, kemampuan bertanya, dan keterampilan proses (Yulia et al., 2021).

Sintaks model pembelajaran POGIL ada lima, antara lain orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi, serta penutup (Hanson, 2013). Model pembelajaran POGIL pada sintaks aplikasi dan eksplorasi dapat digunakan untuk melatih keterampilan komunikasi sains siswa (Lestari et al., 2023). Sintaks eksplorasi ini memungkinkan siswa untuk menulis temuan data hasil praktikum. Sementara itu, pada sintaks aplikasi siswa dapat menjawab soal yang sesuai indikator komunikasi sains. Adapun kegiatan praktikum dapat diintegrasikan pada model pembelajaran POGIL karena siswa diharuskan mengembangkan percobaannya secara mandiri (Sari et al., 2020).

Berdasarkan paparan diatas, penulis ingin mengetahui bagaimana keterampilan komunikasi sains peserta didik setelah diterapkannya model pembelajaran POGIL berbasis praktikum khususnya pada materi Hukum *Archimedes*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berjenis deskriptif yang bertujuan untuk mengeksplorasi maupun mengklarifikasi fenomena yang ada (Syahrizal & Jailani, 2023). Responden dalam penelitian ini adalah kelas IX A MTsN Gresik tahun ajaran 2024/2025 sejumlah 33 peserta didik. Penelitian dilakukan pada Bulan Desember 2024. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pengerjaan tes berupa 5 soal uraian yang sesuai indikator keterampilan komunikasi sains. Pengolahan data dilakukan dengan cara memberikan skor pada tiap butir soal pada skala 0-3 dengan deskripsi skor penilaian sesuai tingkatan keterampilan pada setiap indikator. Nilai tiap indikator dihitung menggunakan persentase serta nilai yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai ketentuan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategorisasi Keterampilan Komunikasi Sains

Rentang Nilai	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini, diantaranya pembuatan perangkat pembelajaran, pengerjaan soal *pretest*, penerapan model pembelajaran POGIL berbasis praktikum, pengerjaan soal *posttest*, pemberian skor pada hasil pengerjaan soal, serta analisis hasil skor

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Hasil Tes Keterampilan Komunikasi Sains Secara Keseluruhan

Keterampilan komunikasi sains secara keseluruhan yang diperoleh dari pengerjaan *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Komunikasi Sains

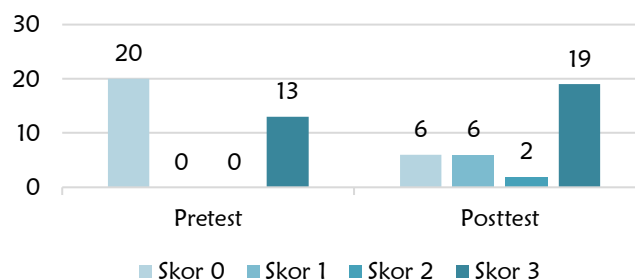
No	Indikator	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	<i>Scientific writing</i>	39,39	67,68
2	<i>Information representation</i>	79,80	94,95
3	<i>Scientific reading</i>	7,07	92,93
4	<i>Organizing concepts</i>	18,18	84,85
5	<i>Observing</i>	7,07	72,73
Rata-Rata		30,30	82,63
Kategori		Kurang	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa setelah penerapan model pembelajaran POGIL berbasis praktikum keterampilan komunikasi sains peserta didik menjadi semakin baik yang ditunjukkan dengan peningkatan nilai pada semua indikator.

2. Hasil Tes Keterampilan Komunikasi Sains Pada Tiap Indikator

a. *Scientific writing*

Hasil skor tes keterampilan komunikasi sains pada indikator *science writing* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rekapitulasi Skor Pada Indikator *Science Writing*

Hasil jawaban setelah diterapkan model POGIL berbantuan praktikum menunjukkan sebanyak 19 peserta didik menjawab dengan skor maksimal karena mampu menuliskan 3 interpretasi dari tabel dengan benar. Namun terdapat 6 peserta didik yang masih menjawab dengan skor minimal karena hanya menuliskan 1 interpretasi dari tabel dengan benar. Adapun hasil jawaban peserta didik yang memperoleh skor minimal dan maksimal terdapat pada Gambar 2 dan 3.

1. Benda A memiliki massa jenis zat cair 600 kg/m^3 , percepatan gravitasi 10 m/s^2 , volume 5 m^3 , gaya angkat 30.000 N .
Sedangkan Benda B memiliki massa jenis zat cair 600 kg/m^3 , percepatan gravitasi 10 m/s^2 , volume 2 m^3 , gaya angkat 12.000 N .
Sedangkan benda C memiliki massa jenis zat cair 600 kg/m^3 , percepatan gravitasi 10 m/s^2 , volume 3 m^3 , gaya angkat 18.000 N .

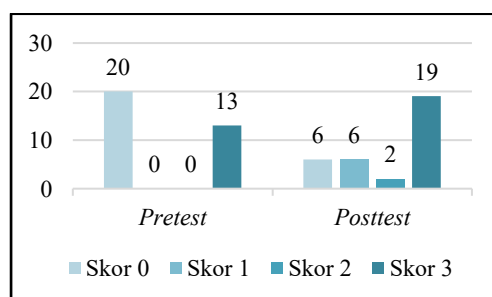
Gambar 2. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Maksimal

1. Diketahui benda A mempunyai masa jenis zat cair sebesar 600 kg/m^3 percepatan gravitasi 10 m/s^2 volume 5 m^3 dan gaya angkat 30.000 N .

Gambar 3. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Minimal

b. *Information representation*

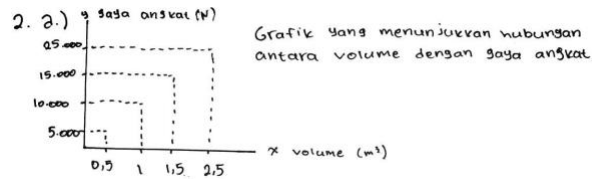
Hasil skor tes keterampilan komunikasi sains pada indikator *information representation* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rekapitulasi Skor Pada Indikator *Information Representation*

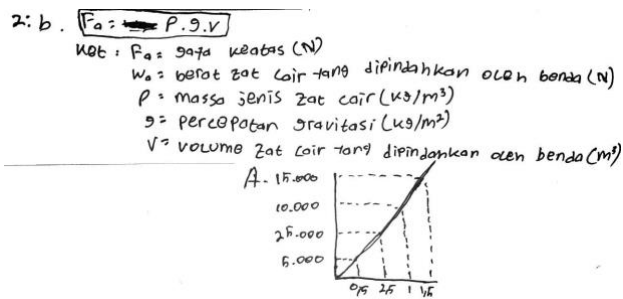
Hasil jawaban setelah diterapkan model POGIL berbantuan praktikum menunjukkan sebanyak 28 peserta didik menjawab dengan skor maksimal karena menjawab dengan 4 aspek benar (menggambarkan grafik, menuliskan rumus, menuliskan keterangan rumus, menuliskan identitas grafik). Tidak ada peserta didik yang menjawab dengan skor minimal yang ada hanya kurang tepat sedikit saja karena hanya menjawab dengan 3 aspek benar (menggambarkan grafik, menuliskan rumus,

menuliskan keterangan rumus, serta tidak menuliskan identitas grafik). Adapun hasil jawaban peserta didik yang memperoleh skor minimal dan maksimal terdapat pada Gambar 5 dan 6.



b.) $F_a = W_a = \rho \cdot g \cdot V$
 Keterangan
 F_a = gaya ke atas (N)
 W_a = berat zat cair yang dipindahkan oleh benda (N)
 ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)
 g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 V = volume zat cair yang dipindahkan oleh benda (m^3)

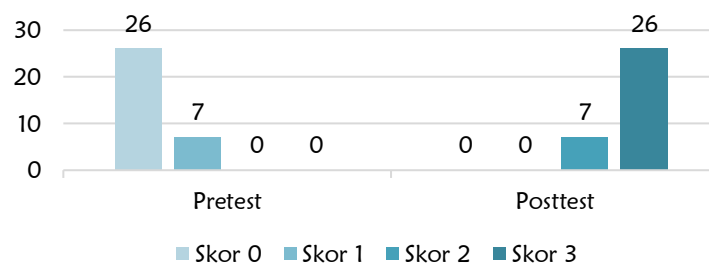
Gambar 6. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Maksimal



Gambar 7. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Minimal

c. *Scientific reading*

Hasil skor tes keterampilan komunikasi sains pada indikator *scientific reading* ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rekapitulasi Skor Pada Indikator *Scientific Reading*

Hasil jawaban setelah diterapkan model POGIL berbantuan praktikum menunjukkan sebanyak 26 peserta didik menjawab dengan skor maksimal karena memberikan klaim jawaban iya atau tidak disertai dengan pembenaran yang lengkap. Tidak ada peserta didik yang menjawab dengan skor minimal yang ada hanya kurang tepat sedikit saja karena memberikan klaim jawaban disertai pembenaran tetapi kurang lengkap (belum ada keterangan 2 gaya apa saja yang terjadi pada benda). Adapun hasil jawaban peserta didik yang memperoleh skor minimal dan maksimal terdapat pada Gambar 8 dan 9.

3. salah, karena hukum Archimedes menyatakan bahwa benda mengalami gaya angkat ke atas (F_a) dan gaya ke bawah (w)

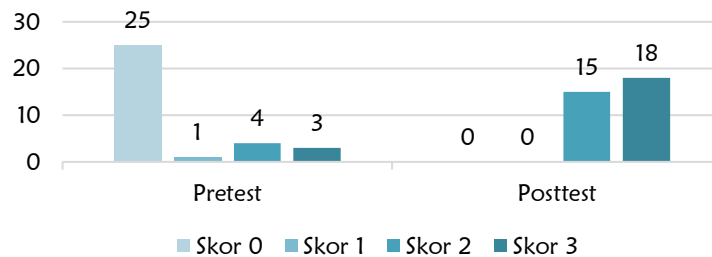
Gambar 8. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Maksimal

3. Salah, karena hukum Archimedes menyatakan bahwa benda yang dicelupkan ke dalam zat cair tidak hanya mengalami 1 gaya.

Gambar 9. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Minimal

d. *Organizing concepts*

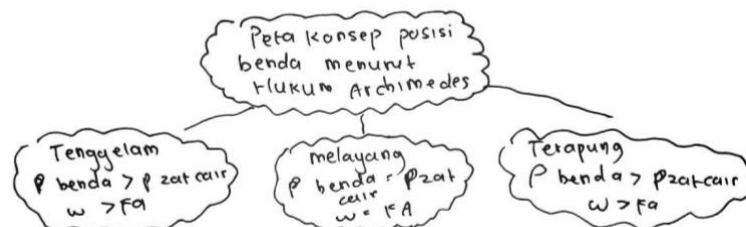
Hasil skor tes keterampilan komunikasi sains pada indikator *organizing concept* ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Rekapitulasi Skor Pada Indikator *Organizing Concept*

Hasil jawaban setelah diterapkan model POGIL berbantuan praktikum menunjukkan sebanyak 18 peserta didik menjawab dengan skor maksimal karena menjawab dengan 4 aspek benar (syarat tenggelam, syarat melayang, syarat terapung, serta adanya model peta konsep). Tidak ada peserta didik menjawab dengan skor minimal yang ada hanya kurang tepat sedikit saja karena hanya menjawab dengan 3 aspek benar (syarat tenggelam, syarat melayang, syarat terapung, serta tanpa adanya model peta konsep). Adapun hasil jawaban peserta didik yang memperoleh skor minimal dan maksimal terdapat pada Gambar 11 dan 12.

9.



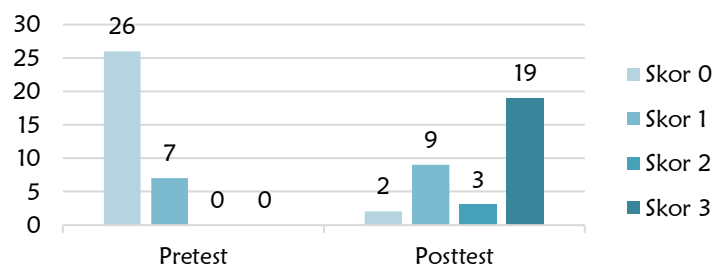
Gambar 11. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Maksimal

4. a. tenggelam, jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair ($\rho_b < \rho_a$)
 b. tenggelam, jika massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis zat cair ($\rho_b > \rho_a$)
 c. melayang, jika massa jenis benda sama ~~lebih~~ besar dengan massa jenis zat cair ($\rho_b = \rho_a$)

Gambar 12. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Minimal

e. *Observing*

Hasil skor tes keterampilan komunikasi sains pada indikator *observing* ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Rekapitulasi Skor Pada Indikator *Observing*

Hasil jawaban setelah diterapkan model POGIL berbantuan praktikum menunjukkan sebanyak 19 peserta didik menjawab dengan skor maksimal karena menuliskan 4 jawaban benar (memberikan alasan dari desain kapal selam, menyebutkan posisi kapal tenggelam dan syaratnya, menyebutkan posisi kapal melayang dan syaratnya, menyebutkan posisi kapal terapung dan syaratnya). Namun terdapat 9 peserta didik yang masih menjawab dengan skor minimal karena hanya menjawab dengan 1 aspek benar saja, yakni memberikan alasan dari desain kapal selam saja tanpa menyebutkan posisi kapal tenggelam dan syaratnya, menyebutkan posisi kapal melayang dan syaratnya, menyebutkan posisi kapal terapung dan syaratnya. Adapun hasil jawaban peserta didik yang memperoleh skor minimal dan maksimal terdapat pada Gambar 14 dan 15.

5.A. Agar dapat menentang, mengapung dan melayang

b. Tenggelam : massa jenis kapal lebih besar dan massa jenis air ($P_b > P_a$)

Mengapung : Massa jenis kapal lebih kecil dari massa jenis air ($P_b < P_a$)

Melayang : Massa jenis kapal sama dengan massa jenis air ($P_b = P_a$)

Gambar 14. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Maksimal

5. a. karena massa jenis bisa berubah dgn cara memampatkan/mengeluarkan/mengeluarkan air supaya massa jenisnya mengalami perubahan sehingga kapal dpt melayang

Gambar 15. Jawaban Peserta Didik dengan Skor Minimal

Pembahasan

Keterampilan komunikasi sains pada tiap indikator meningkat apabila dibandingkan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Peningkatan ini terjadi karena pada saat pengerjaan *posttest* peserta didik telah mendapatkan materi terkait Hukum *Archimedes*. Hal ini sesuai dengan hukum latihan (*law of exercise*) pada teori belajar behavioristik oleh Thorndike bahwa hubungan antara stimulus dengan respon bergantung pada latihan yang diberikan. (Suyatno et al., 2023) Indikator pada penelitian ini berjumlah 5 indikator, adapun pembahasan lebih rinci mengenai hasil keterampilan komunikasi sains setiap indikator, sebagai berikut:

1. *Scientific Writing*: Membuat Laporan Praktikum

Indikator ini terdiri dari satu butir soal tes uraian dengan indikator soal, yakni disajikan tabel hasil pengamatan, peserta didik menginterpretasikan tabel tersebut dalam bentuk narasi. Kegiatan yang dapat membentuk indikator *scientific writing* ialah interpretasi tabel yang termasuk bagian pembuatan laporan praktikum. Keterampilan peserta didik dalam menginterpretasikan tabel ke dalam bentuk narasi termasuk salah satu hal yang dapat melatih keterampilan komunikasi sains tertulis karena melalui laporan praktikum siswa belajar mengkomunikasikan temuan eksperimen dengan sistematis dan meningkatkan keterampilan menulis. Temuan ini sejalan dengan tahapan akomodasi pada teori belajar kognitivisme menurut Jean Piaget dimana terjadi proses

penyesuaian antara struktur kognitif ke dalam situasi baru (Harefa et al., 2024). Proses penyesuaian yang dimaksud disini, yaitu struktur kognitif dimana siswa mengetahui informasi dari adanya tabel yang disediakan dengan situasi baru dimana peserta didik menulis narasi dari tabel yang tersedia. Teori ini diperkuat dengan penelitian Laifa Rahmawati, dkk bahwa membaca data dalam bentuk tabel atau grafik yang termasuk bagian dari pembuatan laporan praktikum dapat menjadi bagian dari kemampuan komunikasi yang baik (Rahmawati et al., 2021).

2. Information Representation: Membuat Representasi dalam Bentuk Skema, Grafik, Matematis, dan Verbal

Indikator ini terdiri dari satu butir soal uraian dengan indikator soal, yakni disajikan tabel yang menunjukkan volume, massa jenis zat cair, percepatan gravitasi, dan gaya angkat, peserta didik membuat grafik dari data tersebut serta memberikan kesimpulan dari grafik yang sudah dibuat. Kegiatan yang dapat membentuk indikator *information representation* ialah membuat grafik. Keterampilan peserta didik dalam membuat grafik dapat melatih keterampilan komunikasi sains karena penyajian data dalam bentuk grafik membuat informasi lebih sederhana dan mudah dimengerti. Sesuai dengan teori belajar kognitivisme pada tahapan akomodasi oleh Jean Piaget yang mengatakan bahwa terjadi proses penyesuaian antara struktur kognitif ke dalam situasi baru (Harefa et al., 2024). Proses penyesuaian yang dimaksud disini, yaitu struktur kognitif dimana siswa mengetahui informasi dari adanya tabel yang disediakan dengan situasi baru dimana peserta didik membuat grafik dari tabel yang tersedia. Sejalan dengan penelitian Laifa Rahmawati, dkk salah satu cara komunikasi efektif ialah menyajikan data dalam bentuk grafik/tabel (Rahmawati et al., 2021).

3. Scientific Reading: Membaca dan Memahami Teks Ilmiah dengan Cermat serta Mengekstraksi Informasi yang Relevan dari Sumber

Indikator ini terdiri dari satu butir soal uraian dengan indikator soal, yakni disajikan teks tentang Hukum *Archimedes* beserta penerapannya, peserta didik memberi klaim benar salah dari pernyataan yang diberikan beserta alasannya. Kegiatan yang dapat membentuk indikator *scientific reading* ialah membaca teks yang disajikan lalu menjawab soal yang relevan dengan teks. Keterampilan peserta didik dalam memberikan klaim jawaban beserta alasannya bisa melatih keterampilan komunikasi sains karena dengan membaca peserta didik dapat mengeskrak informasi dari teks, selanjutnya dengan pemberian klaim serta alasan dari klaim tersebut peserta didik dilatih untuk memberikan informasi kepada orang lain. Penelitian ini sesuai dengan teori belajar kognitif Ausubel yang menyebutkan bahwa informasi baru harus dikaitkan dengan konsep yang sudah ada pada struktur kognitif siswa (Harefa et al., 2024). (Harefa et al., 2024) Selanjutnya diperkuat oleh penelitian Isna Maulida dan Ima Mulyawati mengatakan bahwa partisipasi peserta didik dalam membaca teks sehingga memperoleh informasi termasuk hal yang dapat melatih kemampuan komunikasi ilmiah (Maulida & Mulyawati, 2023).

4. Organizing Concepts: Mengorganisasikan Konsep atau Pemetaan Pikiran

Indikator ini terdiri dari satu butir soal uraian dengan indikator soal, yakni disajikan pernyataan mengenai posisi benda menurut Hukum *Archimedes*, peserta didik menggambar peta konsep tentang posisi benda menurut Hukum *Archimedes* serta syaratnya. Kegiatan yang dapat membentuk indikator *organizing concept* ialah membuat peta konsep. Keterampilan peserta didik dalam membuat peta konsep dapat melatih keterampilan komunikasi sains karena melalui peta konsep suatu materi dapat dikomunikasikan secara tertulis dengan lebih ringkas dan mudah dimengerti. Pembuatan peta konsep sesuai dengan teori belajar kognitif menurut Ausubel dimana pembelajaran bermakna terjadi ketika informasi baru dihubungkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik (Harefa et al., 2024). Informasi baru yang dimaksud ialah pembuatan peta konsep dari pengetahuan yang dimiliki siswa mengenai posisi benda dalam Hukum *Archimedes*. Hal ini diperkuat dengan penelitian Mawaddah bahwa keterampilan komunikasi semakin meningkat jika peserta didik membuat *mind mapping* dengan baik (Mawaddah, 2024).

5. *Observing*: Mengamati Fenomena atau Data Secara Teliti dan Sistematis serta Mengidentifikasi Pola atau Hubungan yang Relevan

Indikator ini terdiri dari satu soal uraian dengan indikator soal, yakni disajikan gambar kapal selam beserta fenomena yang terjadi, peserta didik menganalisis hubungan fenomena tersebut dengan konsep Hukum *Archimedes*. Kegiatan yang dapat membentuk indikator *observing* ialah mengamati fenomena serta menganalisis relevansi fenomena dengan konsep Hukum *Archimedes*. Keterampilan peserta didik dalam mengamati fenomena dan menganalisis relevansinya dengan materi dapat melatih keterampilan komunikasi sains karena observasi secara teliti dapat membantu pemahaman konsep, selanjutnya menjawab pertanyaan dengan menganalisis relevansinya dengan materi dapat melatih untuk menyampaikan data secara tertulis. Sejalan dengan teori belajar kognitif oleh Ausubel bahwa informasi baru harus dikaitkan dengan konsep yang sudah ada pada struktur kognitif siswa (Harefa et al., 2024). Menurut penelitian oleh Syahira dan Sa'idatul kemampuan komunikasi ilmiah juga dapat dilatih saat mengamati gambar dan menjawab pertanyaan yang relevan (Ummiah & Fuadiyah, 2024).

KESIMPULAN

Keterampilan komunikasi sains setelah penerapan model POGIL berbasis praktikum meningkat apabila ditinjau dari perbandingan hasil *pretest* dan *posttest*. Rata-rata *pretest* memperoleh nilai sebesar 30,30 termasuk dalam kategori kurang. Sementara itu, rata-rata *posttest* memperoleh nilai sebesar 82,63 termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini diperoleh pada pengerjaan 5 soal materi *Hukum Archimedes* yang relevan dengan indikator keterampilan komunikasi sains. Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan pada semua indikator, diantaranya *scientific writing*, *information representation*, *scientific reading*, *organizing concept*, *observing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., Rohani, R., Siregar, A. U., & Sabri, S. (2022). *Pendidikan Matematika Realistik untuk Membelajarkan Kreativitas dan Komunikasi Matematika*. PT. NEM.
- Angga, A., Abidin, Y., & Iskandar, S. (2022). Penerapan Pendidikan Karakter dengan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1046–1054. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2084>
- Arief, M. M. (2021). Keterampilan Proses Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) MI/SD dan Sikap Ilmiah. *Jurnal Darussalam*, 22(2), 1–18.
- Dilekçi, A., & Karatay, H. (2023). The Effects of The 21st Century Skills Curriculum on The Development of Students' Creative Thinking Skills. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101229. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101229>
- Hanson, D. M. (2013). *Instructor 's Guide to Process Oriented Guided Inquiry Learning by With Contributions from other POGIL project personnel : Instructor 's Guide to Process Oriented Guided Inquiry Learning*. Pacific Crest.
- Harefa, E., Afendi, A. R., Karuru, P., Sulaeman, S., Wote, A. Y. V., Patalatu, J. S., Azizah, N., Sanulita, H., Yusufi, A., Husnita, L., Masturoh, I., Warif, M., Fauzi, M., Nurjannah, N., Santika, T., & Sulaiman, S. (2024). *Buku Ajar: Teori Belajar dan Pembelajaran* (1st ed.). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Istidah, A., Suherman, U., & Holik, A. (2022). Peningkatan Hasil Belajar IPA Tentang Materi Sifat-Sifat Cahaya Melalui Metode Discovery Learning. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, Dan Inovasi*, 2(1), 31–40. <https://doi.org/10.59818/jpi.v2i1.187>
- Jannah, A., Mayub, A., & Hamdani, D. (2021). Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 pada Aspek Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi Siswa SMA Negeri Bengkulu dalam Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 93–102. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.93-102>
- Lestari, F. M., Susilo, H., & Balqis, B. (2023). Implementasi Model Pembelajaran POGIL Dipadu Mind Map Berbasis Online Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Hasil

- Belajar Kognitif Siswa di SMAI Alma'arif Singosari Malang. *JPB: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 10(2), 77–85. <https://doi.org/10.36706/fpbio.v10i222749>
- Masitoh, S., Sa'ud, U. S., & Ulfah, S. W. (2022). Analysis of the Nature of Science on the Thematic Book of Elementary School Fifth Grade Heat and Its Displacement. *Proceeding The 4th International Conference on Elementary Education*, 4(1), 772–778.
- Maulida, I., & Mulyawati, I. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Discovery Learning Berorientasi Komunikasi Ilmiah pada Materi IPA Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy*, 10(4), 1118–1127. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i4.8689>
- Mawaddah, M. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning dengan Mind Mapping untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Koloid Kelas XI. *Jurnal Global Ilmiah*, 1(6), 448–461.
- Muamala, K., & Wulandari, R. (2024). Keterampilan Kolaborasi Komunikasi Sains Siswa Sekolah Menengah Sebuah Studi Profil. *Jurnal Biologi*, 1(4), 1–19. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i4.2907>
- Nugraha, R., & Wahyu Wijayadi, A. (2022). Development of Pogil-Based Worksheets on Heat Material and Its Transfer At an-Naja Middle School. *Nukleo Sains: Jurnal Pendidikan Ipa*, 1(2), 47–52. <https://doi.org/10.33752/ns.v1i2.3489>
- Partnership for 21st Century learning. (2009). *P21 Framework Definitions*. 1–9. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>
- Pramesti, O. B., Supeno, S., & Astutik, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, 4(1), 21–30. <https://doi.org/10.19109/jifp.v4i1.5612>
- Rahmawati, L., Jumadi, J., & Ikhsan, J. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Komunikasi Sains Sebagai Bagian dari Keterampilan Abad 21. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 163–171.
- Ramadina, A., & Rosdiana, L. (2021). Keterampilan Komunikasi Siswa Setelah Diterapkan Strategi Active Knowledge Sharing Ketika Pembelajaran Daring. *PENSA E-JURNAL: Pendidikan Sains*, 9(2), 247–251. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/38273>
- Rozali, A., Irianto, D. M., & Yuniarti, Y. (2022). Kajian Problematika Teacher Centered Learning dalam Pembelajaran Siswa Studi Kasus: SDN Dukuh, Sukabumi. *Journal of Elementary Education*, 5(1), 77–85.
- Sabila, H. N., Pertiwi, N. R., & Sintawati, A. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaboratif dan Komunikasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi di Kelas VIII B SMP Negeri 1 Ciamis. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 47–58. <https://doi.org/10.25157/jpb.v11i1.10168>
- Sari, D. Y., Widiyowati, I. I., & Kusumawardani, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran POGIL dengan Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 3(2), 33–35. <https://doi.org/10.30872/bcsj.v3i2.445>
- Selly, N. A. (2021). Pembelajaran Peer Teaching (Tutor Sebaya) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia pada Materi Elektrokimia. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 1(1), 38–47. <https://doi.org/10.51878/secondary.v1i1.9>
- Siregar, N., & Siregar, N. (2022). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Sains Siswa SD melalui Pembelajaran. *DIKDAS MATAPPA: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 5(2), 562–568.
- Suyatno, S., Juharni, I., & Susilowati, W. W. (2023). Teori Belajar & Pembelajaran Berorientasi Higher Order Thinking Skills. In *K-Media* (1st ed.). K-Media.
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 1(1), 13–23. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.49>
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J. M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and

- Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*, 11(3), 1–32.
<https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- Trianto, T. (2017). *Model Pembelajaran Terpadu* (8th ed.). Bumi Aksara.
- Ummiah, S., & Fuadiyah, S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik pada Materi Jaringan Tumbuhan di Kelas XI SMA Negeri 2 Bungo. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 7527–7542.
<https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.13532>
- Wahyudin, S. N. A., Windyariani, S., & Juhanda, A. (2023). Komunikasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry Berbantuan Argument Mapping pada Konsep Pencemaran Lingkungan. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2), 120–128.
<https://doi.org/10.33627/oz.v2i2.1203>
- Yulia, P., Riskayani, M., & Erita, S. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Absis : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(2), 257–266.
<https://doi.org/10.30606/absis.v3i2.700>