



Meta-analisis Penerapan Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dalam Pembelajaran IPA

Ikwan Wahyudi*)

Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas
Negeri Semarang, Indonesia

E-mail: ikwanwahyudi2@gmail.com

*) Corresponding Author

Article History:

Received : 31 Januari 2022

Revised : 13 Juni 2022

Accepted : 25 September 2022

Abstract: This study is a meta-analysis to determine the effect size of the POGIL model in science learning and its variations. Articles were prepared according to PRISMA guidelines based on inclusion criteria. The results of the feasibility assessment set 31 studies for analysis. Meta-analysis was carried out with the CMA program. The effect size is determined by the Hedges' g equation in the random-effects model. The results showed the overall effect size was 1.225 (95% CI [1.028; 1.422]), indicating a positive effect of the POGIL model compared to the conventional model. Analysis of the level of variation resulted in significant differences in the research location and the content of the science material. The variables of education level, media, and types of science learning outcomes did not show significant differences. The results of this meta-analysis show that the POGIL model can be applied to science learning to train students' various thinking skills.

Intisari: Penelitian ini merupakan meta-analisis untuk mengetahui ukuran efek pengaruh model POGIL dalam pembelajaran IPA beserta variasinya. Artikel dipersiapkan dengan pedoman PRISMA sesuai dengan kriteria inklusi yang diterapkan. Hasil penilaian kelayakan menetapkan 31 studi untuk dianalisis. Meta-analisis dilakukan dengan program CMA. Ukuran efek ditentukan dengan persamaan Hedges g pada model efek acak. Hasil penelitian bahwa ukuran efek keseluruhan sebesar 1,225 (95% CI [1,028; 1,422]) yang mengindikasikan efek positif model POGIL dibandingkan model konvensional. Analisis terhadap tingkat variasi menghasilkan perbedaan signifikan pada lokasi penelitian dan muatan materi IPA. Variabel jenjang pendidikan, media, dan jenis hasil belajar IPA tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil meta-analisis ini menunjukkan bahwa model POGIL dapat diterapkan untuk pembelajaran IPA untuk melatih berbagai keterampilan berpikir siswa.

Keywords: meta-analisis, model POGIL, pembelajaran IPA

PENDAHULUAN:

IPA merupakan disiplin ilmu yang khas dengan eksplorasi pengetahuan secara sistematis terkait beragam gejala dan fenomena alam. IPA tidak hanya mempelajari fakta dan konsep, namun IPA juga sebagai proses ilmiah untuk menumbuhkan sikap, perilaku, dan

berpikir ilmiah (García-Carmona, 2020). Oleh karena itu, pembelajaran IPA dirancang sejalan dengan hakikat IPA agar dapat membekali pengetahuan dan keterampilan dasar berhubungan dengan pemecahan masalah (Mutakinati et al., 2018). Selain itu, pembelajaran IPA juga memainkan peran dalam pengembangan kemampuan berpikir abad-21, seperti

kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Supena et al., 2021).

Mata pelajaran IPA diajarkan pada seluruh jenjang pendidikan, mulai dari SD, SMP, dan SMA. Meski demikian, pada kurikulum 2013, pembelajaran IPA hanya tampak sebagai mata pelajaran terpadu yang diajarkan di jenjang SMP. Pada pembelajaran SD, IPA diajarkan bersama disiplin ilmu lainnya secara tematik (Tarsini & Ningsih, 2021). Sedangkan pada jenjang SMA, IPA tidak lagi diajarkan sebagai satu mata pelajaran, namun terpisah sesuai disiplin ilmu IPA, yaitu fisika, kimia, dan biologi. Pada umumnya, disiplin pembelajaran IPA memiliki ciri khas dan prinsip yang sama, yaitu observasi dan eksplanasi fenomena, gejala, dan isu-isu alam sebagai proses inkuiri (Wen et al., 2020).

IPA seringkali dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit bagi siswa. Hal ini mengakibatkan banyak siswa Indonesia yang tidak menyukai IPA (Kurniawan et al., 2018; Setia, 2020). Hasil PISA 2018 menempatkan Indonesia berada di posisi 71 di bidang kompetensi sains dengan 60% siswa berada di bawah level dua (OECD, 2019). Hasil ini mengindikasikan bahwa siswa Indonesia umumnya memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi masih rendah. Lebih lanjut pada penelitian terdahulu bahwa kemampuan belajar IPA di ranah kognitif secara general juga masih mendapatkan persentase yang rendah (Kurnaeni et al., 2019; Wardani et al., 2020).

Faktor penyebab kemampuan belajar IPA yang rendah bisa terjadi sebab metode/model pembelajaran yang diterapkan. Umumnya, pembelajaran IPA masih menerapkan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (Noviani et al., 2021; Sari & Sagala, 2022). Model pembelajaran seperti ini menjadikan siswa pasif dan tidak banyak melakukan aktivitas belajar. Pembelajaran metode ceramah yang dilakukan terus-menerus akan membuat pembelajaran terasa monoton. Sisi negatifnya pembelajaran

konvensional membawa dampak pada berkurangnya minat siswa untuk belajar IPA yang sejalan dengan rendahnya kemampuan IPA yang dimiliki (Suantara et al., 2019). Padahal untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, keterampilan proses, dan pemecahan masalah dalam IPA diperlukan aktivitas belajar siswa yang melibatkan partisipasi aktif dari siswa itu sendiri.

Alternatif model pembelajaran yang berpusat pada siswa salah satunya dapat dengan penerapan model POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*). Model pembelajaran ini dirancang agar siswa berpartisipasi aktif dalam kelompok belajar (Mamonde et al., 2021). Model POGIL merupakan pembelajaran inkuiri terbimbing berpusat pada proses siswa belajar. Aktivitas belajar bertujuan untuk peningkatan penguasaan materi sejalan dengan pengembangan kemampuan berpikir, penyelesaian masalah, strategi, dan evaluasi belajar (Toyo et al., 2019).

Pengembangan model POGIL berdasarkan kerangka siklus pembelajaran. Pembelajaran model POGIL meliputi tiga siklus utama, yaitu eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi (Yang et al., 2019). Masnur & Syaparuddin (2019) menyatakan bahwa model POGIL membantu kesiapan siswa untuk belajar lebih awal. Di setiap akhir pembelajaran POGIL, siswa membaca materi yang akan dipelajari melalui aktivitas belajar pada pertemuan selanjutnya.

Penerapan model POGIL dalam pembelajaran IPA telah banyak dilakukan pada jenjang SD (Sulasmi et al., 2018), SMP (Devi et al., 2019), dan SMA (Ardhana, 2020). Namun, hasil penelitian tersebut belum melaporkan seberapa besar ukuran efek dari penerapan model POGIL dibandingkan model konvensional pada setiap jenjang tersebut. Model POGIL belum diketahui apakah memberikan hasil yang berbeda signifikan untuk jenjang yang berbeda pula. Lebih lanjut, pada hasil belajar IPA yang berbeda, model POGIL

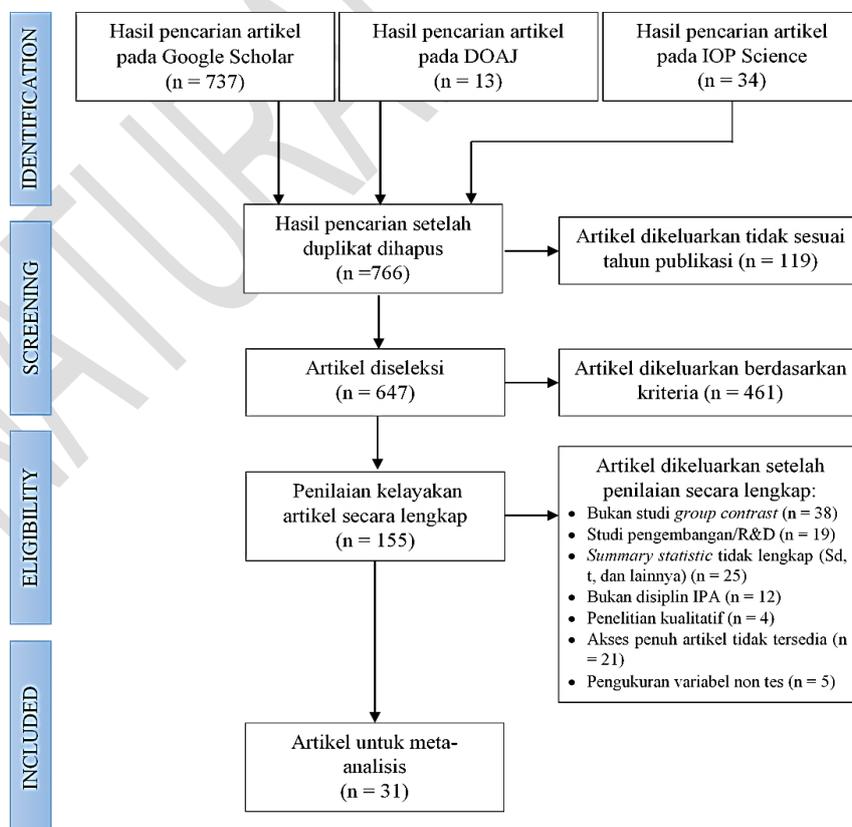
dilaporkan memberikan hasil beragam pada pengetahuan metakognisi (Ardhana, 2020), pemahaman konsep (Pradiyanasari et al., 2020), berpikir kritis (Devi et al., 2019), dan lainnya. Studi yang berbeda pada penerapan model POGIL memberikan hasil bervariasi, sehingga perlu suatu integrasi temuan-temuan dari penelitian penerapan model POGIL dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini dilakukan untuk menggabungkan studi-studi yang menerapkan model POGIL dalam IPA secara kuantitatif, agar dapat memperoleh kesimpulan lebih luas dan mendalam.

Studi meta-analisis penerapan model pembelajaran saat ini sudah banyak dilakukan, seperti pada model PBL (Kim et al., 2018), model inkuiri (Ramadhani et al., 2021), model PjBL (Novebrini et al., 2021) dan model kooperatif (Espinola et al., 2020). Sejauh ini, khusus meta-analisis model POGIL dalam pembelajaran IPA belum ditemukan dengan faktor-faktor yang menjadi moderatonya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan fokus pada penentuan ukuran efek keseluruhan dari

penerapan model POGIL dibandingkan dengan model konvensional dalam pembelajaran IPA. Di samping itu, meta-analisis ini juga mengeksplorasi variasi-variasi hasil dari penerapan model POGIL dengan merangkum hasil studi terdahulu melalui pendekatan statistik.

METODE:

Penelitian ini merupakan penelitian meta-analisis. Pencarian studi-studi yang menerapkan model POGIL dalam pembelajaran IPA dilakukan pada Desember 2021 dengan *database* Google Scholar, DOAJ, dan Iopscience. Pencarian ini menggunakan kata kunci yang ditetapkan dan memberikan 784 hasil pencarian awal. Dari hasil tersebut diperiksa untuk menghapus hasil yang sama, kemudian dilakukan seleksi dengan langkah pada Gambar 1 sesuai pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) .



Gambar 1. Seleksi artikel dengan pedoman PRISMA

Berdasarkan Gambar 1. hasil pencarian diidentifikasi dengan bantuan Mendeley dengan membuang artikel yang sama. Tahap *screening* dilakukan dua kali. Pertama, publikasi selain tahun 2016 – 2021 akan dikeluarkan, menyisakan 647 artikel untuk seleksi selanjutnya. Kemudian penyaringan menggunakan kriteria umum yaitu judul harus menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan menggunakan model POGIL. Hasil ini menyisakan 155 artikel untuk dilakukan penilaian secara penuh. Kriteria inklusi yang digunakan adalah:

1. Studi merupakan penelitian *control group*, terdapat kelas eksperimen (model POGIL) dan kelas kontrol (model konvensional) dalam studi yang dianalisis.
2. Studi mengukur kemampuan siswa dalam ranah kognitif, berupa tes hasil belajar, tes berpikir kritis, tes literasi sains, tes KPS, tes pemahaman konsep, dan lainnya, studi dengan pengukuran variabel non tes tidak dikeluarkan dari analisis.
3. Studi memuat ukuran statistik berupa jumlah sampel (N), nilai rata-rata (\bar{X}), standar deviasi (SD) masing-masing kelas, atau nilai *t-value* dan *p-value* hasil uji *t-independent* untuk perhitungan ukuran efek.
4. Studi dalam pembelajaran IPA atau disiplin IPA pada jenjang SD, SMP, dan SMA.

Setelah data dari 31 artikel yang masuk kriteria meta-analisis terkumpul, langkah berikutnya dilakukan pengkodean dan perhitungan nilai ukuran efek. Pendekatan *standardized mean difference* digunakan dalam perhitungan ukuran efek (Paloloang et al., 2020). Analisis data dilakukan dengan bantuan program *Comprehensive Meta-Analysis* (CMA). Perhitungan ukuran efek secara

keseluruhan menggunakan analisis efek-acak. Q-statistik dihitung untuk menentukan heterogenitas antar studi, dan analisis moderator menggunakan model efek campuran. Analisis publikasi bias dengan memeriksa plot corong dan nilai *Trim and Fill* (Espinoza et al., 2020; Saiphoo et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN:

Penelitian ini merupakan meta-analisis terhadap penerapan model POGIL dalam pembelajaran IPA. Untuk menentukan pendekatan yang tepat digunakan dalam perhitungan ukuran efek secara keseluruhan, dilakukan peninjauan terhadap heterogenitas studi-studi yang dianalisis. Hasil uji heterogenitas disajikan dalam Tabel 1.

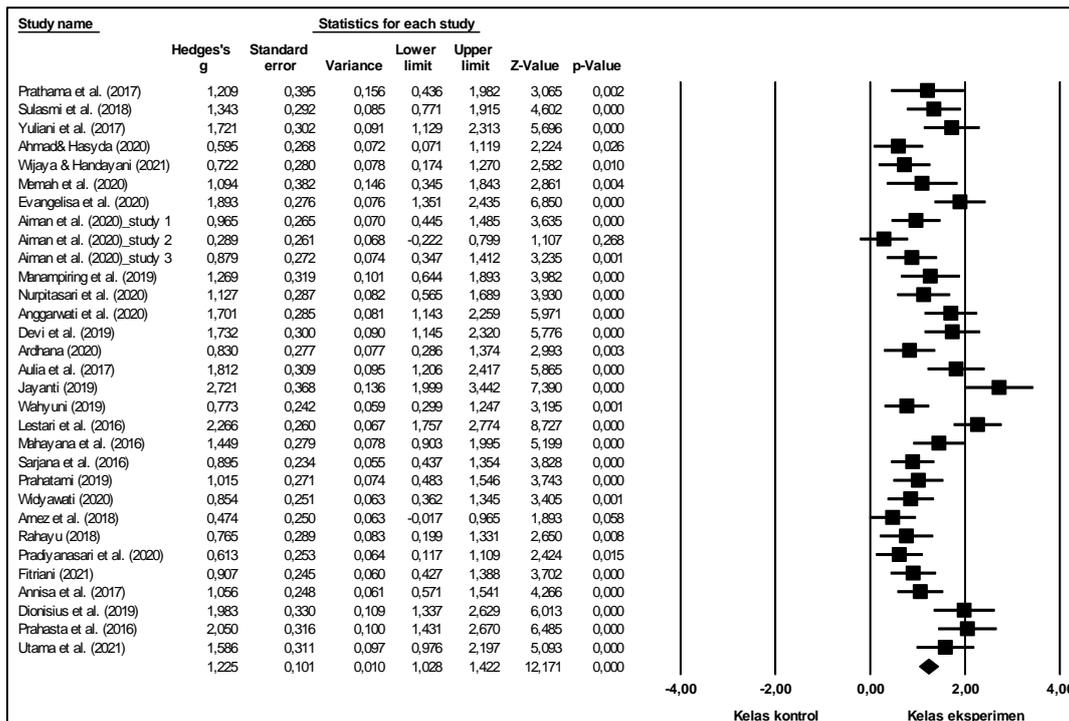
Tabel 1. Hasil uji heterogenitas

Q	df	p	I ²
117,902	30	0,000	74,555

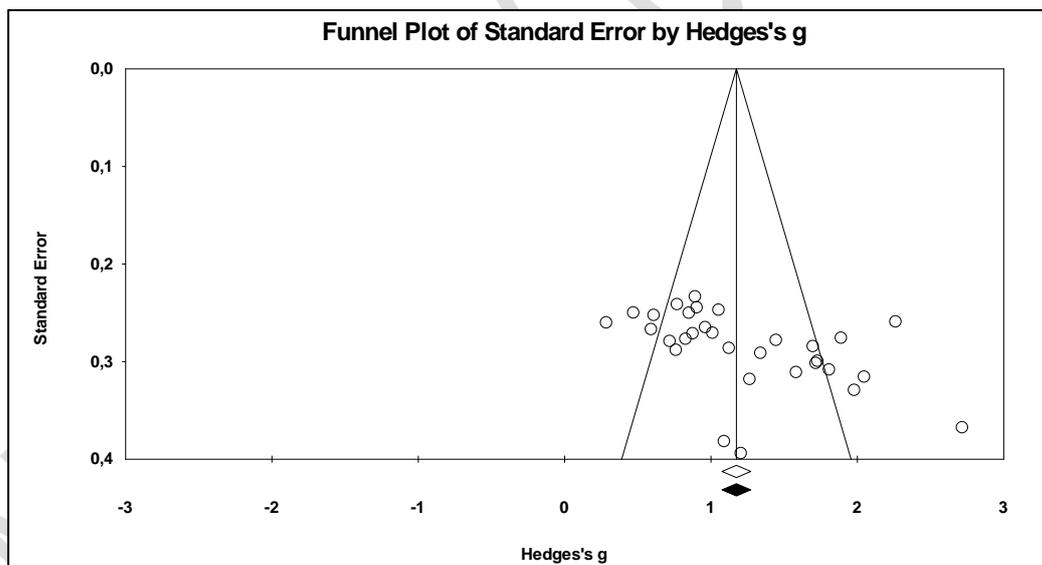
Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa 31 ukuran efek studi-studi yang dianalisis adalah heterogen ($Q = 117,902$; $p < 0,05$). Dengan demikian, model efek acak lebih cocok digunakan daripada model efek tetap untuk mengestimasi ukuran efek dari 31 studi yang dianalisis. Hasil ini mengindikasikan terdapat potensi untuk menyelidiki analisis variabel moderator. Lebih lanjut nilai I² sebesar 74,555 yang menunjukkan bahwa varian dalam ukuran efek antar studi yang diamati sebesar 74,555%. Persentase ini mencerminkan variabilitas yang disebabkan heterogenitas yang sebenarnya. Selanjutnya, nilai ukuran efek rata-rata dari 31 studi dengan model efek acak pada tingkat kepercayaan 95% disajikan dalam Tabel 2., sedangkan ukuran efek tiap studi disajikan dalam gambar 2.

Tabel 2. Hasil estimasi model

Model	N	Hedges g	SE	95% CI		Z	p
				Batas bawah	Batas Atas		
Acak	31	1,225	0,101	1,028	1,422	12,171	0,000



Gambar 2. Hasil statistik setiap studi dan forest plot



Gambar 3. Hasil plot corong untuk deteksi publikasi bias

Berdasarkan Tabel 2. dengan model efek acak menunjukkan bahwa model POGIL lebih baik daripada model konvensional dalam pembelajaran IPA ($z = 12,171$; $p < 0,05$). Adapun ukuran efek yang diberikan sebesar 1,225 dalam kategori besar. Meski demikian, hasil ukuran efek ini mengalami variasi yang berarti pada setiap studi, sejalan dengan hasil uji heterogenitas. Oleh karena itu, perlu diselidiki lebih lanjut penyebab

variasi yang terjadi dengan analisis variabel moderator. Pada Gambar 2. hasil statistik setiap studi sangat bervariasi, yaitu nilai ukuran efek besarnya antara 0,289 hingga 2,721. Hasil forest plot menunjukkan semua hasil studi berada pada sumbu positif yang menunjukkan bahwa siswa yang diajarkan model POGIL memiliki hasil belajar IPA yang lebih baik daripada siswa yang diajarkan di kelas konvensional. Tahap selanjutnya adalah

pemeriksaan terhadap bias publikasi. Plot corong dengan metode *Trim and Fill* pada model efek acak untuk mengetahui ada tidaknya bias publikasi disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3. terlihat bahwa sebaran ukuran efek sedikit asimetris disekitar garis vertikal pada plot corong. Meski demikian, estimasi ukuran efek yang diamati (*observed*) dan disesuaikan (*adjusted*) tidak mengalami perubahan dengan menggunakan model efek acak, yang ditandai dengan simbol wajik hitam dan putih berada tepat di bawah garis vertikal dari plot corong. Selain itu, tidak terdapat lingkaran hitam pada plot corong yang menandakan tidak adanya studi yang hilang dari hasil meta-analisis ini. Untuk meyakinkan penafsiran terhadap plot corong ini disajikan hasil *Trim and Fill* dalam Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3. dengan model efek acak pada baris *adjusted value* hasil *studies trimmed* sebesar 0. Hal ini menunjukkan bahwa pada meta-analisis yang dilakukan ini tidak ada studi yang hilang atau perlu ditambahkan ke dalam analisis. Estimasi ukuran efek yang diberikan sama sebesar 1,225 baik pada hasil yang sebenarnya diamati ataupun diestimasi dengan penyesuaian hasil dari *Trim and Fill*. Oleh karena itu, hasil meta-analisis ini dapat dikatakan terbebas dari adanya bias publikasi.

Analisis yang terakhir yaitu untuk mengetahui variasi studi dengan analisis variabel moderator. Analisis dengan model efek campuran pada variabel media, jenjang, lokasi, dan jenis *outcomes*. Hasil analisis tersebut pada tingkat kepercayaan 95% disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 3. Hasil *trim and fill*

	Studies Trimmed	Point Estimate	Lower Limit	Upper Limit	Q-value
<i>Observed value</i>		1,225	1,028	1,442	117,902
<i>Adjusted value</i>	0	1,225	1,028	1,442	117,902

Tabel 4. Hasil analisis variabel moderator

	Moderator	N	Hedges g	SE	Q-value	p-value
Media	Berbantuan media	8	1,147	0,204	0,201	0,654
	Tidak berbantuan media	23	1,253	0,118		
Jenjang	SD	15	1,313	0,158	0,692	0,708
	SMP	3	1,164	0,282		
	SMA	13	1,137	0,148		
Lokasi penelitian	Bali	10	1,638	0,147	34,172	0,000
	Jawa	12	1,236	0,151		
	Nusa Tenggara	5	0,663	0,119		
	Sulawesi	2	1,197	0,245		
	Sumatera	2	0,599	0,189		
Mata pelajaran	IPA terpadu	18	1,287	0,137	8,703	0,013
	IPA fisika	3	0,748	0,143		
	IPA kimia	10	1,270	0,184		
Jenis <i>learning outcome</i>	Berpikir kritis	5	0,976	0,190	6,295	0,279
	KPS	3	1,264	0,313		
	Literasi sains	2	0,604	0,309		
	Pemahaman konsep	5	1,463	0,336		
	Tes hasil belajar	13	1,336	0,163		
	Pengetahuan metakognisi	3	1,217	0,256		

Pada variabel moderator berbantuan media, model POGIL yang berbantuan media memiliki ukuran efek sebesar 1,147 dan tidak berbantuan media memiliki

ukuran efek sebesar 1,253. Sekilas tampak bahwa model POGIL lebih baik diterapkan tanpa bantuan media pembelajaran. Namun, nilai Q sebesar 0,201 yang tidak

signifikan ($p > 0,05$). Artinya, model POGIL dengan berbantuan media atau tidak berbantuan media tidak memiliki perbedaan ukuran efek rata-rata antar studi yang signifikan. Yuliastini et al. (2018) mengungkapkan bahwa fokus utama model POGIL bertujuan untuk meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam setiap aktivitas pembelajaran. Meskipun tanpa bantuan media khusus, penerapan model POGIL dapat memanfaatkan lingkungan belajar yang kompetitif agar siswa dapat merestrukturisasi pengetahuan melalui pelibatan metakognisi dan kerja tim dengan bimbingan guru (Aiman et al., 2020).

Pada variabel moderator jenjang pendidikan, model POGIL yang diterapkan dalam pembelajaran IPA SD memiliki ukuran efek sebesar 1,313; pembelajaran IPA SMP memiliki ukuran efek 1,164; dan pembelajaran IPA SMA memiliki ukuran efek 1,137. Sekilas tampak bahwa model POGIL lebih baik diterapkan dalam pembelajaran IPA di jenjang SD dibandingkan lainnya. Namun, nilai Q sebesar 0,692 yang tidak signifikan ($p \geq 0,05$). Artinya, model POGIL yang diterapkan dalam pembelajaran IPA pada setiap jenjang pendidikan tidak memiliki perbedaan ukuran efek antar studi yang signifikan.

Karakteristik pembelajaran IPA salah satunya adalah proses ilmiah, baik jenjang SD, SMP, dan SMA. Kegiatan pembelajaran IPA dengan model POGIL selain pada penemuan konsep inti, juga proses ilmiah (Irwanto et al., 2018). Hasil meta-analisis ini berbeda dengan yang dilakukan oleh Paloloang et al. (2020) pada meta-analisis model PBL yang berbeda signifikan pada jenjang pendidikan. Model POGIL bergantung pada siklus eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi. Pembelajaran dengan kerja kelompok dalam model POGIL memberikan pengaturan belajar yang lebih realistis (De Gale & Boisselle, 2015).

Pada variabel moderator lokasi, model POGIL memiliki ukuran efek yang

bervariasi pada 5 lokasi penelitian. Ukuran efek terkecil 0,599 diperoleh di Sumatera, sedangkan ukuran efek terbesar 1,638 diperoleh di Bali. Nilai Q variabel lokasi penelitian sebesar 34,172 yang signifikan pada $p < 0,05$. Artinya, model pembelajaran POGIL yang diterapkan dalam pembelajaran IPA di lokasi yang berbeda memiliki ukuran efek rata-rata antar studi yang berbeda secara signifikan. Hasil ini sejalan dengan Hu et al. (2021) bahwa lokasi yang berbeda memberikan hasil perlakuan yang berbeda. Echazarra & Radinger (2019) mengungkap bahwa sekolah di suatu lokasi sangat dipengaruhi latar belakang kondisi alam, sosial, dan budaya setempat. Model POGIL yang diterapkan di lokasi yang berbeda mengindikasikan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap hasil yang didapatkan.

Pada variabel moderator disiplin mata pelajaran, model POGIL yang diterapkan dalam pembelajaran IPA terpadu memiliki ukuran efek sebesar 1,287; pembelajaran IPA fisika memiliki ukuran efek sebesar 0,748; dan pembelajaran IPA kimia memiliki ukuran efek 1,270. Ukuran efek tersebut bervariasi pada disiplin mata pelajaran IPA yang berbeda. Nilai Q sebesar 8,703 signifikan pada $p < 0,05$. Artinya, model pembelajaran POGIL yang diterapkan dalam disiplin mata pelajaran IPA yang berbeda memiliki ukuran efek rata-rata antar studi yang berbeda secara signifikan.

Model POGIL berakar dari pembelajaran inkuiri terbimbing. Hasil penelitian Romadhona & Suyanto (2020) bahwa keterampilan siswa belajar IPA terpadu lebih baik pada model inkuiri terbimbing daripada inkuiri terstruktur. IPA terpadu pada jenjang SD dan SMP memiliki tingkat kesukaran yang relatif lebih mudah dari disiplin IPA yang diajarkan terpisah-pisah di jenjang SMA. Murni et al. (2020) mengungkap bahwa inkuiri terstruktur memiliki representasi sebagai pendekatan dalam perangkat dan media IPA yang baik di jenjang SMA.

Pada variabel moderator jenis *learning outcomes* yang diukur, model POGIL memiliki ukuran efek yang bervariasi pada nilai keterampilan berpikir kritis hingga pengetahuan metakognisi. Ukuran efek terkecil 0,604 pada literasi sains, sedangkan ukuran efek terbesar 1,463 pada pemahaman konsep. Namun, nilai Q sebesar 6,295 yang tidak signifikan ($p \geq 0,05$). Artinya, model POGIL yang diterapkan dalam pembelajaran IPA tidak memberikan ukuran efek yang berbeda secara signifikan pada jenis *learning outcomes* ranah kognitif yang berbeda. Model POGIL terbukti memberikan hasil yang lebih baik daripada model konvensional pada beragam hasil belajar (Aiman et al., 2020; Ardhana, 2020; Devi et al., 2019; Pradiyanasari et al., 2020).

Hasil secara keseluruhan dari meta-analisis menunjukkan bahwa model POGIL merupakan salah satu alternatif model pembelajaran yang baik untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA, baik pada jenjang SD, SMP, dan SMA untuk melatih berbagai kemampuan ranah kognitif. Ukuran efek keseluruhan sebesar 1,225 yang termasuk dalam kategori besar. Model POGIL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa. Hasil ini mendukung penelitian meta-analisis lainnya pada model yang berpusat pada siswa lebih baik daripada model konvensional, seperti model PBL, PjBL, dan inkuiri (Kim et al., 2018; Novebrini et al., 2021; Paloloang et al., 2020; dan Ramadhani et al., 2021). Dari 31 studi penerapan model POGIL yang dianalisis semuanya memberikan hasil positif. Oleh karena itu, model POGIL dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran IPA dalam melatih berbagai keterampilan berpikir.

KESIMPULAN DAN SARAN:

Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa penerapan model POGIL memberikan hasil belajar siswa dalam IPA lebih baik daripada model konvensional (ukuran efek = 1,225, 95% CI [1,028;

1,422]). Analisis moderator menunjukkan bahwa penerapan model POGIL memberikan ukuran efek yang berbeda signifikan pada variabel lokasi penelitian dan disiplin mata pelajaran IPA. Sedangkan, penerapan model POGIL tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada variabel moderator berupa media, jenjang pendidikan, dan jenis *learning outcomes* yang diukur dalam pembelajaran IPA.

Meski hasil positif ditemukan pada meta-analisis, hasil tersebut berdasarkan 31 studi primer yang dilakukan di Indonesia saja. Ada studi penerapan model POGIL yang tidak dapat dievaluasi karena terbatasnya informasi yang disajikan dalam artikel maupun perbedaan metodologis antara studi. Oleh karena itu, saran penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperbanyak studi yang masuk kriteria inklusi dengan variabel yang diperlukan lebih bervariasi untuk mendapatkan lebih banyak temuan data.

UCAPAN TERIMA KASIH:

Terima kasih disampaikan kepada Tim Natural Science yang telah meluangkan waktu untuk *mereview* artikel ini.

REFERENSI:

- Aiman, U., Hasida, S., & Uslan, U. (2020). The influence of process oriented guided inquiry learning (pogil) model assisted by realia media to improve scientific literacy and critical thinking skill of primary school students. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1635–1647.
- Ardhana, I. A. (2020). Dampak process-oriented guided-inquiry learning (pogil) terhadap pengetahuan metakognitif siswa pada topik asam-basa. *Hydrogen: Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), 1–10.
- De Gale, S., & Boisselle, L. N. (2015). The effect of pogil on academic

- performance and academic confidence. *Science Education International*, 26(1), 56–61.
- Devi, E. K., Sulistri, E., & Rosdianto, H. (2019). Pengaruh model pembelajaran process oriented guided inquiry learning (pogil) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi hukum archimedes. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 4(2), 78–88.
- Echazarra, A., & Radinger, T. (2019). Learning in rural schools: insights from pisa, talis and the literature. *OECD Education Working Papers*, 196.
- Espinola, C. F., Robles, M. T. A., Mateo, D. C., Almagro, B. J., Viera, E. C., & Guerra, F. J. G. F. (2020). Effects of cooperative-learning interventions on physical education students' intrinsic motivation: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–10.
- García-Carmona, A. (2020). From Inquiry-Based Science Education to the Approach Based on Scientific Practices: A Critical Analysis and Suggestions for Science Teaching. *Science and Education*, 29(2), 443–463.
- Hu, Y., Chen, C. H., & Su, C. Y. (2021). Exploring the effectiveness and moderators of block-based visual programming on student learning: a meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 58(8), 1467–1493.
- Irwanto, I., Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Promoting critical thinking and problem solving skills of preservice elementary teachers through process-oriented-guided-inquiry learning (pogil). *International Journal of Instruction*, 11(4), 777–794.
- Kim, N. J., Belland, B. R., & Walker, A. E. (2018). Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for stem education: bayesian meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30(2), 397–429.
- Kurnaeni, N., Sudarto, S., & Ramlawati, R. (2019). Pengaruh model pembelajaran guided discovery terhadap peningkatan hasil belajar ipa peserta didik kelas vii smp negeri 15 makassar (materi pokok ekosistem). *Jurnal IPA Terpadu*, 3(1), 1–11.
- Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Anggraini, L. (2018). Evaluasi sikap siswa smp terhadap ipa di kabupaten muaro jambi. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 19(1), 124–139.
- Mamombe, C., Mathabathe, K. C., & Gaigher, E. (2021). Teachers' and learners' perceptions of stoichiometry using pogil: a case study in south africa. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(9), 1–11.
- Masnur, M., & Syaparuddin, S. (2019). The effect of pogil learning model on hots students of elementary school teacher education program. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 87–92.
- Murni, H. P., Azhar, M., & Ulianas, A. (2020). Validity and practicality level of structured inquiry-based reaction rate module containing macro, submicro and symbolic representation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 012080.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65.

- Novebrini, S., Asrizal, A., & Mufit, F. (2021). Meta-analisis pengaruh model project based learning (pjl) terhadap pemahaman konsep peserta didik. *Natural Science*, 7(1), 111-115.
- Noviani, N. M. T., Dantes, N., & Suastra, I. W. (2021). Pengaruh pembelajaran ilmiah berbasis masalah terhadap hasil belajar ipa ditinjau dari tingkat kemampuan berpikir kritis siswa kelas v sekolah dasar di gugus ii kecamatan bangli tahun pelajaran 2018/2019. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 43–52.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results. Combined Executive Summaries*. In Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018.
- Paloloang, M. F. B., Juandi, D., Tamur, M., Paloloang, B., & Adem, A. M. G. (2020). Meta-analisis: pengaruh problem based learning terhadap kemampuan literasi matematis siswa di indonesia tujuh tahun terakhir. *Aksioma*, 9(4), 851-864.
- Pradiyanasari, N. W. E., Verawati, N. N. S. P., & Doyan, A. (2020). The effect of process oriented guided inquiry learning (pogil) model on students' concepts mastery. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 8(1), 25–30.
- Ramadhani, R., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2021). A meta-analysis on the effect of inquiry learning model on students' mathematical problem-solving skills. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 302–312.
- Romadhona, R. R., & Suyanto, S. (2020). Enhancing integrated science process skills: Is it better to use open inquiry or guided inquiry model. *Biosfer*, 13(2), 307–319.
- Saiphoo, A. N., Dahoah Halevi, L., & Vahedi, Z. (2020). Social networking site use and self-esteem: A meta-analytic review. *Personality and Individual Differences*, 153, 109639.
- Sari, D. W., & Sagala, R. (2022). Perbedaan hasil belajar ipa siswa kelas v sd dengan model pembelajaran flipped classroom dan model konvensional. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 196–204.
- Setia, A. (2020). Meningkatkan hasil belajar dengan menggunakan media charta untuk materi sistem pencernaan pada manusia kelas viii mtsn 2 way kanan. *Jurnal Ekspone*, 10(2), 1–9.
- Suantara, I. K. T., Ganing, N. N., & Wulandari, I. G. A. A. (2019). Pengaruh model pembelajaran think pair share berbantuan media tts terhadap kompetensi pengetahuan ipa. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(4), 462–470.
- Sulasmi, N. M. T., Rati, N. W., & Japa, I. G. N. (2018). Pengaruh model pembelajaran pogil berbantuan media permainan tts terhadap hasil belajar ipa siswa kelas v sd. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 1(2), 139–148.
- Supena, I., Darmuki, A., & Hariyadi, A. (2021). The influence of 4C (constructive, critical, creativity, collaborative) learning model on students' learning outcomes. *International Journal of Instruction*, 14(3), 873–892.
- Tarsini, T., & Ningsih, T. (2021). Integrasi pembelajaran ips dan ipa kelas iv di madrasah ibtidaiyah pembina pengamalan agama (mi p2a) meri kutasari purbalingga. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(3), 382–388.
- Toyo, E., Aji, S. D., & Sundaygara, C. (2019). The effect of pogil model

toward science process skills and physics acquisition of student. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(3), 157–163.

Wardani, K. S. K., Rahmatih, A. N., Sriwarthini, N. L. P. N., Nurwahidah, & Astria, F. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving terhadap Hasil Belajar Siswa. *EduMatSains*, 5(1), 9–18.

Wen, C. T., Liu, C. C., Chang, H. Y., Chang, C. J., Chang, M. H., Fan Chiang, S. H., Yang, C. W., & Hwang, F. K. (2020). Students' guided inquiry with simulation and its relation to school science achievement and scientific literacy. *Computers and Education*, 149, 103830.

Yang, L., Yuan, X., He, W., Ellis, J., & Land, J. (2019). Cybersecurity education with pogil: experiences with access control instruction. *Journal of The Colloquium for Information System Security Education*, 6(2), 1–14.

Yuliastini, I. B., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Mansour, N. (2018). Effectiveness of pogil with ssi context on vocational high school students' chemistry learning motivation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 85–95.