

EFEKTIVITAS *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS *SCIENTIFIC PRACTICES* DALAM MENINGKATKAN *SCIENTIFIC THINKING* PESERTA DIDIK

Sisilia Eka Maulidiah¹, Muhamad Arif Mahdiannur²

Universitas Negeri Surabaya

¹sisilia.22102@mhs.unesa.ac.id, ²muhamadmahdiannur@unesa.ac.id

ABSTRACT

This research is motivated by the importance of strengthening scientific thinking skills as one of the 21st-century skills and is in line with the PISA 2025 framework that emphasizes competencies related to scientific inquiry. Therefore, this study integrates the discovery learning model with scientific practices to actively engage students in scientific inquiry activities and train scientific thinking skills. The study used a pre-experimental method with a one-group pre-test post-test design conducted in class VII-E at State Junior High School 46 Surabaya accompanied by paired t-test analysis and Cohen's d effect size. The results showed a significant difference between the pre-test and post-test scores. The results were strengthened by the effect size value of 3.209 with a very high category. All average post-test scores of scientific thinking indicators also showed an increase from the pre-test scores after the implementation of the discovery learning model based on scientific practices. The highest effect size value was found in the inquiry indicator, while the lowest was in the analysis indicator..

Keywords: *Discovery Learning, Scientific Practices, Scientific Thinking*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya penguatan kemampuan *scientific thinking* sebagai salah satu keterampilan abad ke-21 dan sejalan dengan kerangka PISA 2025 yang menekankan pada kompetensi terkait penyelidikan ilmiah. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan model *discovery learning* dengan *scientific practices* untuk melibatkan peserta didik aktif dalam kegiatan penyelidikan ilmiah serta melatih kemampuan *scientific thinking*. Penelitian menggunakan metode *pre-experimental* dengan desain *one-group pre-test post-test* yang dilaksanakan di kelas VII-E SMP Negeri 46 Surabaya disertai analisis uji t-berpasangan dan *effect size* Cohen's *d*. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Hasil diperkuat melalui nilai *effect size* sebesar 3,209 dengan kategori sangat tinggi. Semua rata-rata nilai *post-test* indikator *scientific thinking* juga menunjukkan peningkatan dari nilai *pre-test* setelah diterapkannya model *discovery learning* berbasis *scientific practices*. Nilai *effect size* tertinggi terdapat pada indikator inkuiri, sedangkan yang terendah pada indikator analisis.

Kata Kunci: *discovery learning, scientific practices, scientific thinking*

A. Pendahuluan

Penguatan kemampuan *scientific thinking* di Indonesia menjadi semakin penting karena mengingat tantangan era global yang menuntut sumber daya manusia dengan kemampuan analitis, kritis, dan kreatif dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Saputra, 2024; Purnawati & Yakin, 2025). Hal senada juga menjadi *trend* di luar negeri terkait penekanan kemampuan *scientific thinking*, seperti kurikulum sains terbaru di Spanyol secara eksplisit merujuk pada kemampuan *scientific thinking* untuk memahami dan menjelaskan fenomena yang terjadi di sekitar mereka, mampu mengajukan pertanyaan dan memeriksa hipotesis melalui eksperimen dan penyelidikan (OECD, 2023). Melihat hal tersebut, pendidikan sains di Indonesia seharusnya tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga menekankan pada pembentukan *scientific thinking* melalui pengalaman belajar yang kontekstual (Astutik, 2021; Andarista & Rosdiana, 2023).

Abad ke-21 membawa peserta didik pada tantangan global yang kompleks, sehingga dibutuhkan *life skills* yang mendukung dalam

menghadapi masalah sekaligus merumuskan solusi pemecahannya (Hutabarat *et al.*, 2023; Dalimunthe & Anas, 2024). *Scientific thinking* menjadi salah satu *life skills* yang perlu dilatihkan dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan kemampuan *scientific thinking* mampu menuntut peserta didik untuk melakukan pembuktian secara terpadu antara kebenaran rasional dan faktual (Sharma, 2025; Ma'rufah *et al.*, 2022). Namun kenyataannya, kemampuan *scientific thinking* di Indonesia masih tergolong rendah, seperti yang diungkapkan dalam penelitian Andarista & Rosdiana (2023), yang menunjukkan bahwa kemampuan *scientific thinking* seperti inkuiri, analisis, inferensi, dan argumentasi masih belum dikuasai oleh peserta didik di Indonesia.

Selain itu, penekanan *scientific thinking* saat ini menjadi semakin penting untuk diintegrasikan dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan kerangka PISA 2025 yang menekankan pada satu kompetensi terkait menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (OECD, 2023). Penekanan kompetensi ini

dilakukan karena kemampuan *scientific thinking* dipandang sebagai inti dari keterlibatan dalam penelitian, sehingga peserta didik diharapkan tidak sekadar menguasai konsep, tetapi mampu melakukan evaluasi terhadap rancangan eksperimen sekaligus menafsirkan hasilnya secara ilmiah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah-sekolah Indonesia masih berorientasi pada penguasaan konsep dan belum sepenuhnya menekankan proses ilmiah (Ansya & Salsabilla, 2024). Penelitian Syafiqah *et al.* (2024), mengungkapkan bahwa aktivitas belajar peserta didik masih pasif dan cenderung mengikuti arahan guru tanpa banyak melakukan eksplorasi mandiri. Hasil observasi peneliti di salah satu SMP Negeri di Surabaya juga menyatakan bahwa pembelajaran masih didominasi pada penyampaian materi dan penyelesaian soal. Aktivitas belajar peserta didik cenderung pasif dan terbatas pada mengikuti prosedur yang telah ditentukan guru, sehingga kesempatan untuk melakukan eksplorasi ilmiah secara mandiri masih minim. Akibatnya, kemampuan

scientific thinking peserta didik masih rendah.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya model pembelajaran yang dapat menstimulasi keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep melalui proses ilmiah (Yuana *et al.*, 2025). Model pembelajaran diharapkan dapat menekankan peran aktif peserta didik dalam mengeksplorasi dan mengkonstruksi pengetahuan melalui aktivitas pemecahan masalah kontekstual dan dunia nyata. Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk mengembangkan kemampuan *scientific thinking* peserta didik adalah *discovery learning*. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep melalui pengamatan dan percobaan mandiri, sehingga peserta didik dapat mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki serta membangun pemahaman konseptual berdasarkan pengalaman langsung (Tohari & Rahman, 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan *discovery learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik karena melibatkan

proses inkuiri, analisis data, dan penarikan kesimpulan berbasis bukti (Ahfiani & Arif, 2023; Nuha & Pertiwi, 2020; Pertiwi & Muna, 2021).

Model *discovery learning* mengintegrasikan konten sains dan proses ilmiah. Sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga memahami bagaimana konsep tersebut diperoleh (Nuha & Pertiwi, 2020; Ramdhan, 2022). Peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran *discovery learning* diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, menguji dugaan awal berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki, serta mengonstruksi pengetahuan baru melalui pengalaman belajar langsung (Tohari & Rahman, 2024). Proses ini memungkinkan peserta didik mengaitkan konsep sains dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar mereka, sehingga berkontribusi pada peningkatan kemampuan *scientific thinking* (Ramdhan, 2022). Oleh karena itu, *discovery learning* menjadi model pembelajaran yang relevan karena menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam pembelajaran, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses penemuan konsep secara ilmiah

(Ansya & Salsabilla, 2024; Apriani *et al.*, 2024).

Strategi pembelajaran memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran, khususnya dalam melatih kemampuan *scientific thinking* peserta didik melalui keterlibatan langsung dalam proses ilmiah. Salah satu pendekatan yang relevan dan sejalan dengan pembelajaran berbasis penemuan adalah *scientific practices* sebagaimana dirumuskan dalam *Next Generation Science Standards* (NGSS), yang mencakup kemampuan mengajukan pertanyaan, merancang dan melaksanakan penyelidikan, menganalisis dan menafsirkan data, mengembangkan penjelasan dan merancang solusi, menyusun argumen berbasis bukti, serta mengomunikasikan informasi ilmiah yang sesuai dengan indikator *scientific thinking* (States, 2024). Penerapan *scientific practices* memungkinkan peserta didik mengaitkan pengetahuan awal yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru yang diperoleh melalui kegiatan penyelidikan. Hal ini membuat pembelajaran berlangsung secara aktif, bermakna, dan kontekstual.

Melalui keterlibatan dalam kegiatan *scientific practices* tersebut, peserta didik dilatih untuk berpikir ilmiah dan sistematis dalam memahami fenomena sains di lingkungan sekitar (Royani *et al.*, 2021). Sehingga pengetahuan yang diperoleh tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga didukung oleh pengalaman empiris dan penalaran ilmiah. Mengetahui hal tersebut, menggabungkan model *discovery learning* dan *scientific practices*, dapat mengarahkan peserta didik untuk berpikir dan bertindak secara ilmiah (Reith & Nehring, 2024). Penelitian oleh Anggraini & Susilowati, (2022) juga menyatakan bahwa pembelajaran yang didasari kegiatan praktik ilmiah dapat meningkatkan kemampuan *scientific reasoning* dan *conceptual understanding* peserta didik SMP. Peserta didik yang belajar melalui integrasi kedua pendekatan ini lebih mampu mengajukan pertanyaan ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang valid (Ahmad & Prasetyo, 2024).

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas *discovery learning* maupun *scientific practices* secara terpisah, masih terbatas penelitian yang secara

husus mengkaji efektivitas integrasi kedua pendekatan tersebut terhadap kemampuan *scientific thinking* peserta didik. Pada penelitian ini, penggunaan istilah efektivitas menjadi relevan karena penelitian bertujuan mendeskripsikan penerapan model pembelajaran juga menilai sejauh mana integrasi *discovery learning* berbasis *scientific practices* mampu memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kemampuan *scientific thinking* peserta didik.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode penelitian kuantitatif dengan jenis *pre-experimental design* berupa *one group pre-test and post-test* yang dibatasi pada penelitian jumlah kecil jangkauannya, yaitu satu kelas eksperimen (Fraenkel *et al.*, 2023). Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 46 Surabaya dengan seluruh siswa kelas VII-E sebagai subjek yang dipilih secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2024).

Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh melalui *pre-test* dan *post-test* berupa 6 soal essay yang valid dan reliabel dengan nilai

validitas sebesar 0,953 dan reliabilitas *Cronbach's alpha* sebesar 0.733. Tipe soal essay efektif digunakan karena dapat menghindari perilaku peserta didik dalam menebak jawaban (Safari, 2019). Lembar tes yang diujikan untuk *pre-test* maupun *post-test* adalah lembar tes yang sama serta. Berikut adalah indikator dan sub-indikator kemampuan *scientific thinking* yang digunakan pada lembar tes menurut Kuhn (2010), diringkas pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator dan Sub-indikator Kemampuan *Scientific thinking* yang digunakan Pada Lembar Tes

Indikator	Sub-indikator	Nomor Soal
Inkuiri	Merumuskan masalah	1a
	Membuat hipotesis	1b
Analisis	Menyajikan data hasil percobaan	2
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	3
	Membuat kesimpulan	4
Argumentasi	Menyelesaikan masalah menggunakan teori atau konsep hasil pengamatan	5, 6

Data kemampuan *scientific thinking* akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, sedangkan statistik inferensial meliputi uji normalitas *Shapiro–Wilk* dan uji t-berpasangan

untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan (Sugiyono, 2024). Efektivitas model *discovery learning* berbasis *scientific practices* dianalisis menggunakan *effect size* Cohen's *d* yang diinterpretasikan berdasarkan kriteria Sawilowsky (2009).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil analisis deskriptif kemampuan *scientific thinking* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Deskriptif Kemampuan *Scientific thinking*

Parameter	Hasil <i>Pre-test</i>	Hasil <i>Post-test</i>
Jumlah Peserta Didik	25	25
<i>Mean</i>	33,60	74,08
<i>Median</i>	34	76
Modus	26	76
Standar Deviasi	9,97	11,68
Nilai Minimal	6	50
Nilai Maksimal	56	92

Berdasarkan Tabel 2. di atas dapat dilihat bahwa hasil *pre-test* dan *post-test* mengalami perbedaan meskipun pada jumlah peserta didik yang sama yakni sebanyak 25 peserta didik. Secara umum, seluruh parameter statistik menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik dari *pre-test* ke *post-test*.

Selanjutnya data hasil *pre-test* dan *post-test* juga dilakukan uji

prasyarat melalui uji normalitas yang bertujuan untuk membuktikan bahwa nilai yang diperoleh terdistribusi normal. Hasil uji normalitas untuk *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas			
Data	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
<i>Pre-test</i>	0,951	25	0,263
<i>Post-test</i>	0,938	25	0,130

Uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* dipilih dikarenakan jumlah dataset yang kecil kurang dari 50. Sehingga sensitivitas dan keakuratan lebih tinggi terhadap berbagai bentuk penyimpangan distribusi (Usmadi, 2020). Hasil menunjukkan bahwa data *pre-test* berdistribusi normal dengan nilai $p > 0,005$ yakni sebesar 0,263. Begitupun hasil *post-test* juga menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai $p > 0,005$ yakni sebesar 0,130.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa kedua data (*pre-test* dan *post-test*) berdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan uji statistik parametrik yakni uji-t berpasangan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua rata-rata sampel yang saling berhubungan, yaitu data *pre-test* dan *post-test* (Fraenkel *et al.*, 2023).

Adapun hasil uji-t berpasangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji t-berpasangan				
Data	SD	t	df	p
<i>Posttest</i>				
–	12,613	16,047	24	<0,001
<i>Pretest</i>				

Hasil uji-t berpasangan menunjukkan nilai p sebesar $< 0,001$ menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Artinya, pembelajaran yang diterapkan efektif terhadap peningkatan kemampuan *scientific thinking* peserta didik.

Untuk mengetahui seberapa besar keefektifan pembelajaran yang dilakukan, maka dapat dilihat bahwa hasil uji *effect size* menggunakan Cohen's *d* pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Hasil Effect Size Cohens' d			
	Point Estimate	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Cohen's <i>d</i>	3,209	2,220	4,187

Hasil *effect size* sebesar 3,209 yang termasuk dalam kategori tinggi karena melebihi 0,8. Hal ini menunjukkan bahwa model *discovery learning* berbasis *scientific practices* tidak hanya menghasilkan perbedaan statistik yang signifikan, tetapi juga memiliki pengaruh yang besar untuk meningkatkan kemampuan *scientific*

thinking peserta didik. Temuan serupa juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan Ahfiani & Arif (2023); Pertiwi & Muna (2021), yang menunjukkan bahwa model *discovery learning* memberikan keefektifan kuat dalam meningkatkan kemampuan *scientific thinking* peserta didik.

Keefektifan model *discovery learning* berbasis *scientific practices* dalam meningkatkan kemampuan *scientific thinking* peserta didik juga dapat dilihat dari hasil *effect size* masing-masing indikator *scientific thinking* yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Effect size* Cohen's *d* pada Setiap Indikator *Scientific Thinking*

Indikator	<i>Effect Size</i> Cohen's <i>d</i>	Kategori
Inkuiri	2,29	Tinggi
Analisis	1,5	Tinggi
Inferensi	1,93	Tinggi
Argumentasi	1,74	Tinggi

Berdasarkan Tabel 6. setiap indikator *scientific thinking* yang dilatihkan menunjukkan peningkatan nilai yang terlihat dari nilai *effect size* masing-masing indikator memiliki kategori tinggi. Peningkatan kemampuan *scientific thinking* dapat terjadi karena model *discovery learning* berbasis *scientific practices* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep melalui proses penyelidikan ilmiah.

Pada tahap *stimulation*, peserta didik diberikan fenomena untuk diamati secara ilmiah. Tahap ini berkontribusi terhadap kemampuan inkuiri peserta didik, khususnya dalam merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diamati. Selanjutnya pada tahap *problem statement*, peserta didik mulai menyusun hipotesis berdasarkan hasil pengamatan awal. Aktivitas tersebut melatih peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir prediktif dan logis dalam menjelaskan kemungkinan jawaban sementara terhadap suatu permasalahan (Prahestiningtyas & Sulisworo, 2022). Hal ini sejalan dengan pendapat Ningsih & Trisnawati (2023) yang menyatakan bahwa model *discovery learning* mendorong peserta didik untuk aktif membangun pengetahuan melalui kegiatan eksplorasi, pengamatan, hingga penyusunan hipotesis.

Temuan tersebut juga sejalan dengan penelitian ini, dibuktikan dengan hasil analisis *effect size* yang menunjukkan bahwa indikator inkuiri menjadi indikator yang mengalami peningkatan paling tinggi diantara indikator lainnya. Tingginya peningkatan pada indikator ini

dipengaruhi oleh karakteristik model *discovery learning* yang diterapkan selama pembelajaran. Pada tahap awal, peserta didik sudah dihadapkan pada fenomena atau permasalahan yang berkaitan dengan materi. Kemudian, guru membantu peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan serta merumuskan hipotesisnya. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik secara langsung untuk melatih kemampuan inkuiri (Syamsidah *et al.*, 2022). Selain itu, kegiatan merumuskan masalah dan menyusun hipotesis juga diperoleh peserta didik pada kegiatan *scientific practices*. Melalui hal tersebut, peserta didik secara aktif terlibat dalam proses inkuiri sehingga mampu memahami hubungan antara masalah, variabel, dan prediksi hasil percobaan dengan lebih baik (Irdalisa *et al.*, 2024; Kuang *et al.*, 2022).

Indikator *scientific thinking* selanjutnya adalah analisis, menyajikan data hasil pengamatan. Indikator ini dipelajari peserta didik pada tahap *data collection* dan *data processing*. Pada tahap tersebut terintegrasi kegiatan *scientific practices* berupa praktikum sederhana, pengumpulan data,

penyajian data dalam bentuk tabel, serta analisis hasil percobaan. Melalui proses tersebut, peserta didik tidak hanya menerima konsep secara teoritis, namun juga memahami bagaimana konsep diperoleh melalui bukti empiris (Cimbora, 2025; Wright *et al.*, 2024). *Scientific practices* membantu peserta didik mengintegrasikan pengetahuan konseptual dengan kemampuan *scientific thinking* (Nurfadilah *et al.*, 2023).

Namun pada penelitian ini, indikator analisis adalah indikator yang mengalami peningkatan paling rendah, yakni sebesar 1,5. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kompleksitas keterampilan yang diperlukan untuk mengorganisasi data (Chang *et al.*, 2024), Kesulitan tersebut terutama berkaitan dengan penentuan skala, penempatan variabel pada sumbu yang sesuai, dan interpretasi makna data yang direpresentasikan (Ruf *et al.*, 2026). Selain itu, kegiatan *scientific practices* yang diterapkan belum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyusun tabel secara mandiri karena tabel pengamatan telah disediakan dalam LKPD, sehingga keterampilan mengorganisasi dan menyajikan data

tidak terlatih secara optimal. Padahal, keterampilan yang lebih sering dipraktikkan melalui pengalaman langsung cenderung berkembang lebih baik dibandingkan keterampilan yang jarang dilatihkan selama pembelajaran (Platt *et al.*, 2024; Sundari *et al.*, 2023). Meskipun demikian, kemampuan analisis peserta didik tetap mengalami peningkatan setelah diterapkannya model *discovery learning* berbasis *scientific practices*.

Pembelajaran *discovery learning* yang diintegrasikan dengan *scientific practices* memiliki peran penting dalam mendorong proses *scientific thinking*. Melalui tahapan *discovery learning*, peserta didik diberikan kesempatan untuk ikut serta secara aktif dalam membangun pengetahuan yang akan diperoleh. Misalnya pada tahap *verification* dan *generalization*. Pada tahap tersebut, peserta didik dilatih untuk menemukan konsep/teori dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan (Syamsidah *et al.*, 2022). Selain itu, peserta didik akan membandingkan hasil percobaannya dengan hipotesis yang sebelumnya telah mereka rumuskan. Selanjutnya peserta didik menyusun kesimpulan

(Dahlan *et al.*, 2025). Melalui hal tersebut, mendukung hasil bahwa model *discovery learning* berbasis *scientific practices* efektif dalam mendukung peningkatan indikator inferensi pada kemampuan *scientific thinking* peserta didik.

Selain inferensi, kemampuan argumentasi juga dapat terlihat pada tahap ini. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah menggunakan teori atau konsep yang diperoleh dari hasil percobaan yang telah dilakukan. Dibuktikan dengan hasil *effect size* yang tinggi pada peningkatan indikator argumentasi setelah pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Ahfiani & Arif (2023), yang menyatakan bahwa integrasi model *discovery learning* yang dipadukan dengan kegiatan *scientific practices* dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyusun argumen ilmiah berbasis bukti. Keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses tersebut memungkinkan peserta didik mengembangkan cara berpikir ilmiah yang didasarkan pada bukti dan penalaran logis. Penerapan model *discovery learning* berbasis *scientific practices* mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif,

bermakna, dan berorientasi pada proses ilmiah. Sehingga model tersebut dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan *scientific thinking* peserta didik pada pembelajaran IPA.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, model *discovery learning* berbasis *scientific practices* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *scientific thinking* peserta didik kelas VII-E SMP Negeri 46 Surabaya. Keefektifan tersebut ditunjukkan oleh adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* serta nilai *effect size* sebesar 3,209 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Peningkatan kemampuan *scientific thinking* terjadi pada seluruh indikator, yaitu inkuiri, analisis, inferensi, dan argumentasi. Indikator inkuiri menunjukkan peningkatan tertinggi, sedangkan indikator analisis menunjukkan peningkatan terendah meskipun tetap berada pada kategori tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *discovery learning* dan *scientific practices* mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses

penyelidikan ilmiah sehingga dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan *scientific thinking* dalam pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahfiani, W. F., & Arif, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Literasi Sains terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(2), 210–218.
<http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii> Artikel
- Ahmad, L. S., & Prasetyo, Z. K. (2024). Discovery Learning-Based Virtual Laboratory in Physics Education as an Effort to Enhance Students' Scientific Attitudes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 1433–1441.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.5522>
- Andarista, S., & Rosdiana, L. (2023). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik Kelas VIII Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Materi Zat Aditif. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 11(1), 8–15.
- Anggraini, D., & Susilowati, S. (2022). Development of Student Worksheet Based on Discovery Learning to Improve Student's Concept Understanding. *Journal of Science Education Research*, 6(2), 98–103.
<https://doi.org/10.21831/jser.v6i2.48320>
- Ansyah, Y. A., & Salsabilla, T. (2024). Model Pembelajaran IPA di

- Sekolah Dasar (B. Wijayama (ed.)). Cahya Ghani Recovery.
- Apriani, L., Wulandari, W., & Bagus Adi Wijaya, R. (2024). Teachers' Challenges in Implementing the Discovery Learning Model: a Qualitative Study in Secondary Schools. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 26–39.
- Astutik, T. P. (2021). Pengaruh Kemampuan Berpikir Ilmiah dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 9(2), 78. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v9i2.4432>
- Chang, H. Y., Chang, Y. J., & Tsai, M. J. (2024). Strategies and Difficulties During Students' Construction of Data Visualizations. *International Journal of STEM Education*, 11(11), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00463-w>
- Címbora, G. (2025). Ludwik Fleck: Philosopher of Scientific Practice. *Journal for General Philosophy of Science*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10838-024-09713-5>
- Dahlan, A., Agustini, S., Yani, A., & Manarfah, L. (2025). Longitudinal Descriptive Study of Science Process Skill Growth in Basic Physics Practicum. *ARRUS Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(5), 1201–1208. <https://doi.org/https://doi.org/10.35877/soshum4417>
- Dalimunthe, K. N., & Anas, N. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran IPA Materi Sifat-Sifat Bunyi di MI/SD. *Jurnal Kependidikan*, 13(4), 4591–4602.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2023). *How to Design and Evaluate Research in Education*. In McGraw-Hill Hinger Education.
- Hutabarat, H., Anas, N., & Adlini, M. N. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Materi Sistem Pernapasan Kelas Xi Sma/Ma. *Ejournal.Stkipbbm.Ac.Id*, 10(2), 166–175.
- Irdalisa, Akbar, B., Fuadi, T. M., Maesaroh, & Kartikawati, E. (2024). Ricosre Model with Question Formulation Technique (QFT): Enhancing Students' Higher Order Thinking Skills (HOTS) and Science Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 1175–1178. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.6764>
- Kuang, X., Eysink, T. H. S., & Jong, T. De. (2022). Effects of providing domain information on facilitating hypothesis generation in inquiry learning. *The Journal of Educational Research*, 115(5), 285–297. <https://doi.org/10.1080/00220671.2022.2124219>
- Kuhn, D. (2010). *What is Scientific Thinking and How does it Develop? (2nd ed.)*. Teachers College Columbia University.
- Ma'rufah, D. M., Effendy, & Wonorahardjo, S. (2022). Identification of intermolecular force misconceptions in students with different scientific thinking skills and the improvement efforts using conceptual change text. *Improving Assessment and Evaluation Strategies on Online Learning*, 123–128. <https://doi.org/10.1201/9781003261346-19>
- Ningsih, T. I., & Trisnawati, O. R. (2023). *Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis*

- Siswa Dalam Pembelajaran IPA Kelas V MI Pejagatan Tahun Ajaran 2022/2023. Institut Agama Islam Nahdlatul Ulama (IAINU Kebumen).
- Nuha, I. U., & Pertiwi, F. . N. (2020). DISCOVERY LEARNING ASSISTEND BY FRIENDLY MODEL ENVIRONMENTAL TEACHING AIDS THAT RELATED TO THE STUDENT ' S SCIENTIFIC THINKING ABILITIES. *SEMESTA. Journal of Science Education and Teaching*, 3(2), 146–155.
- Nurfadilah, N., Riskawati, R., Fani, F., Ahmad, A., & Nur Fadilah, N. F. (2023). The Analysis of Scientific Practices Skills of Students in Basic Physics Practicum: Authentic Assessment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 299.
<https://doi.org/10.20527/jjpf.v7i2.8062>
- OECD. (2023). Pisa 2025 Science Framework. In *Oxford University Press (OUP)* (Issue May 2023).
https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf
- Pertiwi, F. N., & Muna, I. A. (2021). THE EFFECTIVENESS OF GROUP INVESTIGATION-BASED DISCOVERY LEARNING MODEL WITH THE HELP OF CONCRETE OBJECTS ON STUDENT ' S SCIENTIFIC THINKING ABILITY. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 6(2), 87–91.
- Platt, A., Allan, J., Leader, C., Prescott-clements, L., & Mcmeekin, P. (2024). Practice Preparing for practice , the effects of repeated immersive simulation on the knowledge and self-efficacy of undergraduate nursing students: A mixed methods study. *Nurse Education in Practice*, 74(October 2023), 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103866>
- Prahestiningtyas, T., & Sulisworo, D. (2022). Pembelajaran Fisika secara Online dengan Aplikasi Seesaw Berdasarkan Scientific Based Learning untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Ilmiah. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 81–94.
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i1.11108>
- Purnawati, A., & Yakin, N. (2025). Implementasi Kemampuan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA Terintegrasi di Sekolah Dasar. *Action Research Journal*, 2(2), 107–120.
- Ramdhan, K. (2022). PENERAPAN MODEL DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN APLIKASI PlantNet SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA KELAS X DI SMAN 1 SURANENGGALA. IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
- Reith, M., & Nehring, A. (2024). Fostering scientific reasoning competencies: investigating impacts of cross- and within-content area experimentation using the competency triad. *International Journal of Science Education*, 0693, 1–25.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2394708>
- Royani, I., Mirawati, B., & Jannah, H. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prisma Sains: Jurnal*

- Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 46–55.
- Ruf, V., Thüs, D., Malone, S., Küchemann, S., Genschow, S. B., Vogel, M., Brünken, R., & Kuhn, J. (2026). A Systematic Review of Empirical Research on Graphing Numerical Data in K – 12 STEM Education. In *International Journal of Science and Mathematics Education* (Vol. 24, Issue 28). Springer Nature Singapore.
<https://doi.org/10.1007/s10763-026-10653-3>
- Safari. (2019). Pengaruh Kebiasaan Peserta Didik Menjawab Soal Uraian Terhadap hasil UN 2018. *Indonesian Journal of Education*, 2(2), 20–31.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26499/ijea.v2i2.32>
- Saputra, H. (2024). Penguatan Kemampuan Peserta Didik dalam Menghadapi Era Society 5.0 Melalui Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Bhinneka Tunggal Ika*, 2(2), 287–302.
- Sawilowsky, S. S. (2009). Very large and huge effect sizes. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597–599.
<https://doi.org/10.22237/jmasm/1257035100>
- Sharma, M. (2025). Preservice Science Teachers' Notice and Response To Students' Scientific Thinking Within Elementary Science Methods Course. *Research in Science Education*.
<https://doi.org/10.1007/s11165-025-10240-6>
- States, N. L. (2024). *Next Generation Science Standards*.
<https://www.nextgenscience.org/>
- Sugiyono. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (6th ed.). ALFABETA.
- Sundari, T., Prasetyo, A. H., & Maruti, E. S. (2023). Metode Experiential Learning dan Implementasinya Pada Mata Pelajaran IPS Pada Peserta Didik SDN 3 Bedrug Tahun Pelajaran 2022/2023. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandir*, 09(01), 843–857.
- Syafiqah, I. W., Arsyad, A. A., & Ramlawati. (2024). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VIII SMP Ter-Akreditasi A se-Kecamatan Rappocini. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 1–8.
<https://doi.org/10.62388/jpdp.v4i1.408>
- Syamsidah, Jusniar, Ratnawati, T., & Muhiddin, A. (2022). *Model Discovery Learning*. CV Budi Utama.
- Tohari, B., & Rahman, A. (2024). Konstruktivisme Lev Semonovich Vygotsky dan Jerome Bruner: Model Pembelajaran Aktif dalam Pengembangan Kemampuan Kognitif Anak. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(1), 209–228.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62.
<https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Wright, A. M., Tacloban, M. J., Lake, S., & McCartney, M. (2024). Towards a comprehensive understanding of science practices: a heuristic for increasing educator familiarity across a series of science education frameworks. *Discover Education*, 3(1).
<https://doi.org/10.1007/s44217-024-00325-1>

Yuana, R. A., Sajidan, S., Wiranto, W.,
& Nizam, M. (2025). Strategies for
integrating computational thinking
and scientific approaches in
programming education: a
systematic literature review.
Discover Education, 4(1).
<https://doi.org/10.1007/s44217-025-00834-7>