

Implementasi Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII

Ro'fatul Izzah¹⁾, Dhita Ayu Permata Sari^{1)*}

¹⁾Universitas Negeri Surabaya

*Coresponding Author: dhitasari@unesa.ac.id

Abstrak: Hasil riset PISA tahun 2018 menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah. Padahal kemampuan ini penting di abad ke-21. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan model *discovery learning*. Desain penelitian yang digunakan yaitu *pre-experimental design* dengan rancangan penelitian yaitu *one group pretest posttest design*. Sampel penelitian ini yaitu siswa kelas VIII-H SMPN 1 Mojowarno yang berjumlah 30 siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan metode tes dan angket. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis meningkat dengan hasil uji t-berpasangan diperoleh $sig. 0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan mengindikasikan terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan setelah pembelajaran *discovery learning*. Perhitungan *Effect Size* sebesar 0,98 dengan kategori ukuran signifikansi perbedaan yang sangat besar. Kesimpulannya yaitu penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMPN 1 Mojowarno pada materi sifat-sifat cahaya. Siswa memberikan respon positif yang baik terhadap pembelajaran dan keterlaksanaan pembelajaran berjalan efektif. Karena penelitian hanya berfokus pada materi sifat-sifat cahaya, disarankan penelitian selanjutnya menggunakan materi lain.

Kata Kunci: *Discovery Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Student Center Activity

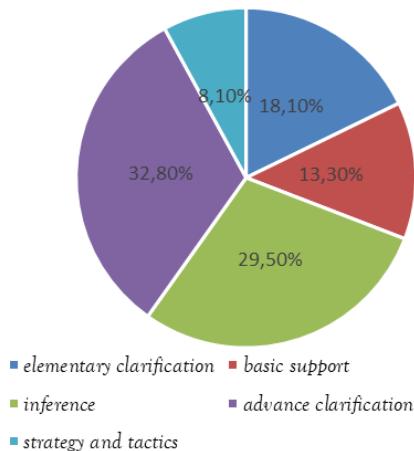
1. PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan abad ke-21 ialah menumbuhkembangkan seseorang supaya sanggup berpikir secara kritis dalam menentukan informasi yang relevan dan valid, pembaruan secara kreatif, bekerja secara kelompok dan mandiri, serta sanggup menyelesaikan persoalan di kehidupan nyata (Sundari et al., 2020). Meskipun keterampilan 4C (Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity) semuanya penting untuk pendidikan, kemampuan berpikir kritis memiliki bobot yang relatif lebih besar dalam pendidikan sains (Ma et al., 2021). Salah satu standar kelulusan tingkat pendidikan SMP dalam Permendikbud No. 20 Tahun 2016 ialah harus mempunyai keahlian berpikir dan melakukan sesuatu, produktif, kreatif, kritis, kolaboratif, mandiri, dan komunikatif melewati pendekatan ilmiah terkait dengan yang dipahami ataupun didapat dalam sekolah maupun tempat belajar lain secara mandiri. Hal ini mengindikasikan berpikir kritis sebagai kemampuan berharga sehingga dibutuhkan selama pembelajaran ataupun kehidupan nyata, salah satunya yaitu pada pembelajaran IPA.

Rata-rata hasil tes PISA siswa Indonesia pada tahun 2018 yang dirilis OECD di bidang sains mencapai skor 389 (OECD, 2019). Hasil tersebut mengindikasikan skor Indonesia di bawah rata-rata negara lainnya. Adapun hasil observasi di SMPN 1 Mojowarno menunjukkan tergolong sangat rendah. Tes kemampuan berpikir kritis di SMPN 1 Mojowarno menggunakan instrument tes yang valid dan reliabel dengan lima indikator berdasarkan Ennis diantaranya, *elementary clarification*, *basic support*, *inference*, *advance clarification*, dan *strategy and tactics* (Baharizki et al., 2021). Hasil skor penggerjaan 12 butir soal berpikir kritis pada 139 siswa Kelas VIII menunjukkan tingkat keterampilan berpikir kritis siswa sebanyak 67,6% tergolong sangat rendah, 31,7% tergolong rendah, dan 0,7% tergolong sedang. Rincian hasil tes berpikir kritis per indikator ditampilkan pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi dengan guru mapel IPA, menunjukkan bahwa soal-soal yang diberikan pada siswa yang mengarah pada konsep berpikir kritis hanya diberikan pada beberapa soal ketika penilaian akhir semester, perangkat pembelajaran yaitu LKS hanya berisi perintah dan arahan sehingga

kemampuan analisis siswa kurang diasah, serta RPP yang dibuat guru sudah mengarah pada kegiatan berpusat pada siswa dan konsep berpikir kritis, namun pelaksanaannya belum maksimal. Kemampuan berpikir kritis yang rendah bukanlah disebabkan oleh genetik, melainkan perlu ditingkatkan selama proses pembelajaran (A'yun et al., 2020).



Gambar 1. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Tiap Indikator Siswa Kelas VIII SMPN 1 Mojowarno

Pengajaran yang efektif membutuhkan keseimbangan dimana penemuan, pemikiran kritis, dan pertanyaan mengarah pada pemahaman yang nyata dan penguasaan keterampilan dasar yang penting (Arends, 2014). Model *discovery learning* didefinisikan sebagai rangkaian kegiatan pengajaran yang menitikberatkan proses analisis dan berpikir kritis guna menggapai dan memperoleh jawaban sendiri terhadap perkara yang dikemukakan (Sutoyo & Priantri, 2019). Model *discovery learning* memberikan pengajaran yang melibatkan murid menjadi aktif dengan melewati aktivitas menyelidiki dan menemukan sendiri supaya siswa dapat menemukan teori dan konsepnya sendiri (Wulandari, 2019). Dengan kata lain *discovery learning* sebagai salah satu model pengajaran berpusat pada siswa mampu dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Terdapat enam sintaks dalam *discovery learning* ialah dimulai dari pemberian rangsangan terhadap murid melewati observasi, merumuskan masalah, pengumpulan data, analisis data, verifikasi data serta membuat generalisasi (kesimpulan) (Erman et al., 2018). Keserasian antara model *discovery learning* dengan berpikir kritis terletak pada keterkaitan antara sintaks dengan indikator berpikir kritis.

Salah satu materi IPA yang mampu dimanfaatkan untuk model *discovery learning* ialah sifat-sifat cahaya. Sub materi sifat-sifat cahaya mendalam dan memahami lingkungan sekeliling, serta mengaplikasikan wawasan di kehidupan nyata. Pembelajaran model *discovery learning* merealisasikan materi sifat-sifat cahaya yang abstrak agar mampu ditampilkan secara konkret. Hal ini menjadikan murid sanggup mendalami konsep dan berpikir kritis tentang bagaimana mencari solusi dari masalah yang berlangsung di sekitar yaitu dengan membuat siswa lebih aktif melakukan diskusi, percobaan, dan pengamatan (Indarsah, 2022). Materi ini juga dipilih peneliti karena berdasarkan hasil wawancara guru, siswa mengalami kesulitan pada konsep dan perhitungan. Adapun Indikator yang dipakai yaitu indikator berpikir kritis Ennis. Indikator dari Ennis mengindikasikan kuatnya keterlibatan antara berpikir kritis dengan pemahaman konsep siswa (Hasnunidah et al., 2020).

Penelitian terdahulu yang dilakukan sebelumnya memperlihatkan pengaplikasian model *discovery learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Sutoyo & Priantri, 2019; Ambarwati & Sudibyo, 2019; Warda & Sudibyo, 2018). Penelitian yang dilakukan sebelumnya hanya berfokus pada sub materi pemanasan global, sehingga terdapat saran dalam penelitiannya yaitu untuk menggunakan materi lain jika menerapkan *discovery learning* guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Warda & Sudibyo, 2018). Berdasarkan penelitian terdahulu, peneliti akan mengaplikasikan model *discovery learning* di SMPN 1 Mojowarno dengan menggunakan indikator berpikir kritis Ennis pada sub materi sifat-sifat cahaya menggunakan perangkat sebelumnya yang diadaptasi dan diselaraskan dengan keadaan yang mampu dijumpai di tempat belajar (Juniardi, 2019; Ambarwati, 2019; & Ningsih, 2019).

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII di SMPN 1 Mojowarno setelah penerapan model *discovery learning* semester genap tahun akademik 2022/2023.

2. METODE

Pada penelitian ini memakai penelitian *pre-experimental design* dan dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Adapun desain penelitian ini yaitu *one group pretest-posttest design*. Penelitian ini dilakukan di kelas VIII SMPN 1 Mojowarno dengan jumlah siswa sebanyak 30 siswa pada semester genap tahun ajar 2022/2023. Pengambilan data dilakukan tanggal 16, 17, 19, dan 20 Mei 2023. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran, Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Respon Siswa. Teknik pengumpulan data yang dipakai yaitu metode observasi, tes, dan angket. Tes diberikan pada siswa sebelum dan setelah treatment (*pretest* dan *posttest*). Kisi-kisi soal tes yang berjumlah 12 soal (pilihan ganda dan uraian) didaptasi dari soal penelitian sebelumnya dengan hasil validasi analisis soal mendapatkan nilai persentase sebesar 87% dan reliabilitas 0,714 sehingga dikatakan reliabel (Ristanti & Budiyanto, 2021) dan juga soal yang telah ditelaah oleh ahli (Retnosari, 2018). Angket pernyataan diberikan pada siswa dengan menggunakan skala Likert.

Hasil tes berpikir kritis siswa dianalisis dengan dideskripsikan persentase ketercapaian tiap indikator berpikir kritis. Analisis data dilanjutkan dengan uji normalitas guna melihat data berdistribusi normal ataukah tidak memakai SPSS versi 25. Data yang berdistribusi normal kemudian dilanjut uji t-berpasangan untuk melihat perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* memakai SPSS versi 25, dan perhitungan *Effect Size* untuk mengetahui ukuran signifikansi perbedaan/efek. Nilai *Effect Size* dapat dihitung memakai formula sebagai berikut (Cohen, 2007).

$$ES = \frac{t^2}{t^2 + (N_1 - 1)}$$

Keterangan:

ES = Effect Size

t^2 = Nilai t (dihitung dengan SPSS)

N_1 = Banyaknya data dalam kelompok

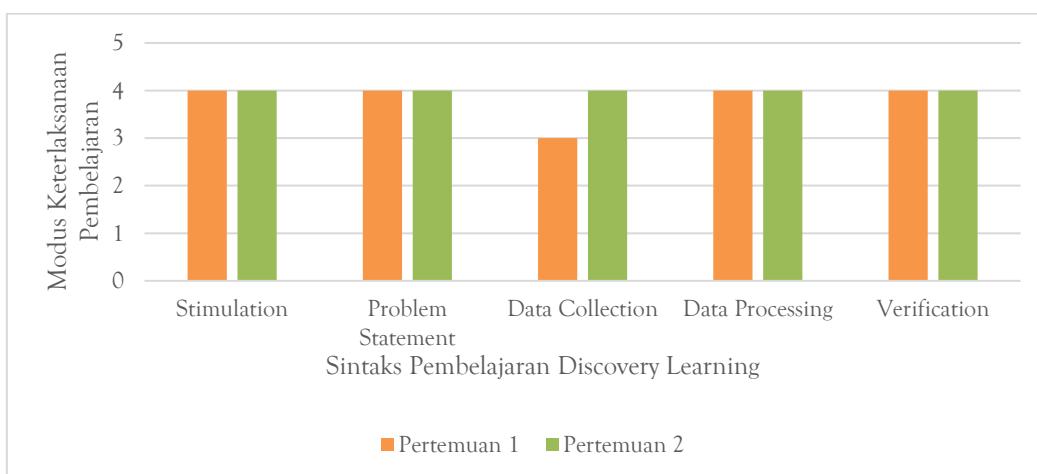
Nilai *ES* yang diperoleh dapat dikategorikan ke dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria nilai *Effect Size*

Nilai	Kategori Effect
$0,01 \leq ES < 0,06$	Sangat kecil
$0,06 \leq ES < 0,14$	Sedang
$ES \geq 0,14$	Sangat Besar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

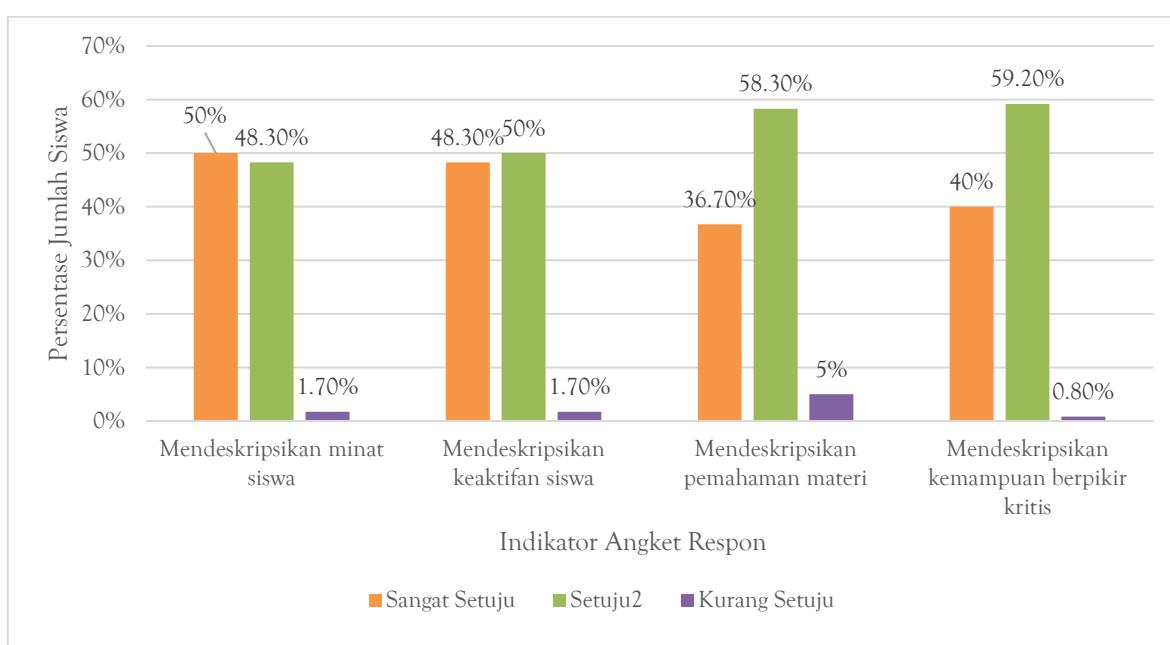
Keterlaksanaan pembelajaran melibatkan 3 pengamat. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Tiap Sintaks

Pada pengamatan keterlaksanaan sintaks pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua memiliki modus sebesar 4 yang termasuk kriteria sangat baik, menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran sudah terlaksana dengan efektif. Hal ini sinkron dengan suasana pembelajaran dimana waktu sesuai alokasi, siswa dan juga guru antusias, serta pembelajaran sesuai skenario RPP yang dibuat. Namun pada sintaks data collection pertemuan pertama mendapat modus sebesar 3 karena banyak siswa yang masih bingung dalam memutuskan apa yang dilakukan dalam menemukan sendiri jawaban dari masalah yang diajukan melalui kegiatan percobaan dan mengumpulkan data atau informasi hasil percobaan. Ketika siswa telah berhasil menemukan jawaban sendiri, maka siswa akan merasakan kebanggaan dan senang terhadap apa konsep atau pengetahuan yang telah dicapai. Karena siswa juga terlatih sebelumnya, maka hasil modus pada pertemuan kedua meningkat menjadi 4. Peningkatan modus pada fase ini menunjukkan kesesuaian dengan kelebihan *discovery learning* yaitu menjadikan siswa termotivasi serta muncul kebanggaan dan rasa senang peserta didik ketika berhasil melakukan penemuan (Widiasworo, 2017).

Sebanyak 30 siswa merespon terhadap pembelajaran model *discovery learning*. Hasil persentase angket respon siswa tiap indikator mampu diamati pada Gambar 3.



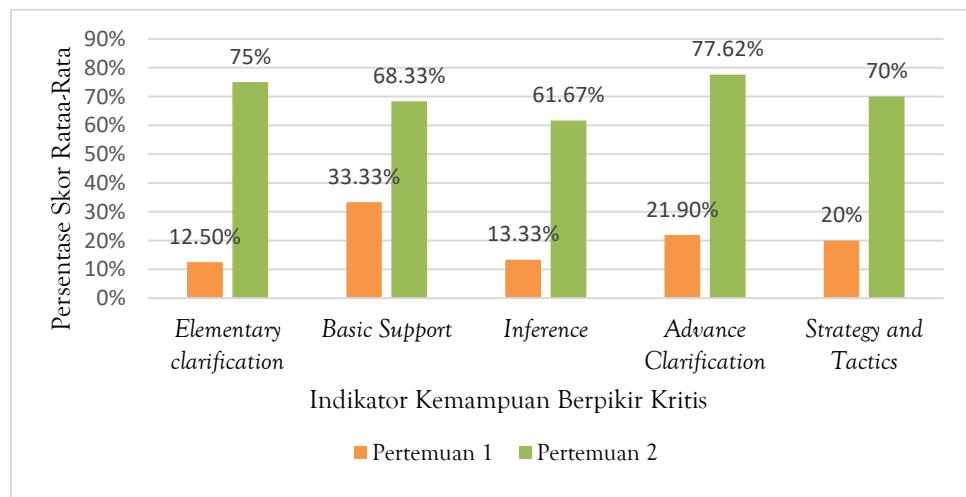
Gambar 3. Persentase Angket Respon Siswa Tiap Indikator

Gambar 3 mengindikasikan bahwa lebih dari setengah siswa sangat setuju dan setuju sehingga mengindikasikan respon siswa positif terhadap aspek minat siswa, keaktifan siswa, pemahaman materi, dan kemampuan berpikir kritis setelah mengikuti pengajaran menggunakan model *discovery learning*. Meskipun demikian, terdapat beberapa siswa yang merespon negatif. Berdasarkan hasil pengamatan guru selama pembelajaran terdapat siswa yang kurang konsentrasi, bingung dan malu bertanya, serta kurang teliti dalam menafsirkan data. Alternatif solusi yang dapat diberikan untuk guru ketika ingin melakukan pembelajaran penemuan ialah mencatat dan membimbing siswa yang cenderung kurang aktif maupun pasif selama proses pembelajaran, mengarahkan siswa membaca berulang data yang didapat dan kajian literatur yang ada. Respon siswa negatif paling sedikit yaitu pada aspek kemampuan berpikir kritis mengindikasikan siswa merasa kemampuan berpikir kritis mereka meningkat setelah pembelajaran model *discovery learning*. Kegiatan belajar dan bekerja sama dalam kelompok kecil dalam model *discovery learning* mampu mewadahi pengembangan keterampilan berpikir kritis sains (Fahmi et al., 2019). Hal ini selaras dengan penelitian sebelumnya bahwa model *discovery learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP (Ambarwati & Sudibyo, 2019; Dari & Ahmad, 2020).

Hasil penelitian kemampuan berpikir kritis dihasilkan dari hasil pengajaran siswa pada *pretest* dan *posttest*. Soal tes kemampuan berpikir kritis terdiri dari lima indikator, yaitu *elementary clarification*, *basic support*, *inference*, *advance clarification*, dan *strategy and tactics*. Hasil penelitian diuraikan sebagai berikut.

Percentase Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis

Percentase ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa setiap indikator dapat diamati pada Gambar 4.



Gambar 4 Percentase Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Setiap Indikator

Gambar 4 mengindikasikan bahwa setiap indikator mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran yang telah dilakukan. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa menjadi tinggi disebabkan siswa telah mengikuti proses *discovery learning* melalui aktivitas mengerjakan LKS yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis sehingga siswa tidak menghafal namun berpikir mendalam selama menemukan sendiri pengetahuan sesuai dengan teori belajar penemuan Bruner bahwa pembelajaran penemuan menitikberatkan pentingnya membantu siswa mendalami pemahaman tentang struktur atau gagasan kunci dari suatu pembelajaran atau suatu disiplin, siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan kepercayaan bahwa pembelajaran sejati terjadi melalui penemuan pribadi (Arends, 2014). Proses belajar akan mampu berlangsung dengan baik dan kreatif apabila guru memberikan peluang kepada siswa untuk menemukan suatu teori, konsep, aturan, atau pemahaman melalui kejadian yang dijumpai dalam kehidupan (Nursalim, 2017). Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa penerapan model pembelajaran *discovery* dalam proses pembelajaran mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa, karena apa yang ditemukan dalam proses pencarian akan lebih diingat dan lebih mudah untuk membentuk pemahaman (Fahmi, 2019).

Peningkatan pada indikator *elementary clarification* terjadi karena siswa dilatih pada sintaks *stimulation*. Siswa dituntut untuk memahami permasalahan dari fenomena secara pengamatan langsung maupun yang ada di LKS, sehingga akan muncul suatu pertanyaan tentang apa, mengapa, atau bagaimana untuk mengklarifikasi fakta yang ada pada rangsangan yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Siswa akan cenderung memiliki keinginan untuk mengetahui lebih banyak dan ketertarikan dengan proses pembelajaran yang dilakukan serta siswa dilatih untuk diarahkan pemikirannya untuk memahami permasalahan yang menjadi topik pembelajaran (Lethe et al., 2021). Pada sintaks *stimulation* mampu membuat siswa bisa menafsirkan atau memberikan penjelasan yang berkaitan dengan pelajaran atau masalah yang dihadapi (Boi et al., 2022).

Peningkatan pada indikator *basic support* terjadi karena siswa dilatih pada sintaks *problem statement* yaitu dengan merumuskan masalah dan membuat hipotesis. Hal ini sesuai dengan keterlaksanaan pembelajaran dimana pada fase *problem statement* beberapa siswa yang belum mampu membuat rumusan masalah pada pertemuan pertama menjadi mampu membuat rumusan masalah dengan tepat pada pertemuan kedua sehingga memicu peningkatan kemampuan berpikir kritis terutama pada indikator *basic support* karena dilatih memfokuskan pertanyaan dengan mengidentifikasi atau membuat pertanyaan dan jawaban yang mungkin (Ennis, 2015).

Peningkatan pada indikator *inference* terjadi karena siswa dilatih pada sintaks *verification* yaitu siswa membuktikan hipotesis dengan hasil yang telah diperoleh dan kajian teori, menyebabkan siswa mampu mempertimbangkan sumber yang dapat dipercaya (Ennis, 2015) dan juga sintaks *generalization* yaitu siswa membuat generalisasi umum dari konsep atau teori yang telah ditemukan, menyebabkan siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti (Boi et al., 2022). Peningkatan indikator ini adalah yang terendah

dibandingkan dengan indikator lain. Berdasarkan pengamatan guru selama proses pembelajaran siswa sudah mampu menyimpulkan konsep yang didapat namun banyak siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal. Kesalahan tersebut terjadi karena masih banyak siswa yang ceroboh karena kurang teliti, kesalahan mentransformasikan informasi, dan kesalahan memahami soal. Guru mengarahkan siswa agar membaca ulang data dan pertanyaan sehingga siswa dapat lebih teliti.

Peningkatan pada indikator *advance clarification* terjadi karena siswa dilatih pada sintaks *verification* dan *data processing*. Indikator ini meningkat menjadi persentase ketercapaian yang tertinggi dibandingkan dengan indikator lainnya. Hal ini disebabkan karena pada sintaks *data processing*, siswa akan benar-benar mengonstruksi pengetahuannya berdasarkan kegiatan menganalisis data atau informasi yang telah didapatkan selama melakukan percobaan. Sehingga sintaks ini memegang peranan penting dalam menunjang peningkatan indikator *advance clarification* yaitu mulai dari konsepsi-konsepsi yang telah dibentuk untuk kemudian ditarik kesimpulan pada sintaks terakhir *discovery learning*. Sejalan dengan teori konstruktivisme dari gagasan Piaget dan Vigotsky mengatakan dalam [Nursalim \(2017\)](#) bahwa proses belajar terjadi ketika konsepsi-konsepsi baru dimiliki sebagai hasil dari pengolahan atas suatu informasi yang diterima dari lingkungan. Pada sintaks *verification*, siswa akan dapat memutuskan fakta sebagai hasil pengujian hipotesis apakah sesuai dengan hipotesis yang telah dirumuskan atau siswa mengidentifikasi ketidaksesuaian antara hipotesis dengan fakta yang diperoleh dari pengujian hipotesis ([Fahmi et al., 2019](#)).

Peningkatan pada indikator *strategy and tactics* terjadi karena siswa dilatih pada sintaks *data collection*. Berdasarkan pengamatan guru, pada sintaks ini, siswa akan bekerja sama dengan kelompok masing-masing untuk menyusun bahan dan alat percobaan, melakukan percobaan, dan menuliskannya pada LKS sehingga dapat menunjang kemampuan siswa agar mampu membuat keputusan tentang apa yang akan dilakukan, memutuskan dan mempertimbangkan solusi yang mungkin dengan berdiskusi bersama, dan meningkatkan jumlah partisipan yang aktif selama pembelajaran. Pada sintaks ini siswa dapat berpikir dengan pengetahuannya sendiri untuk merumuskan solusi alternatif dengan memecahkan masalah yang terjadi ([Afriana et al., 2021](#)) terutama dalam merancang percobaan untuk mengumpulkan data. Hal ini selaras dengan teori belajar konstruktivisme bahwa dalam proses belajar siswa harus berperan aktif membangun pengetahuan yang dimiliki ketika berinteraksi dengan orang lain dan lingkungannya ([Nursalim et al., 2017](#)).

Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas dihitung menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk melalui program SPSS 25 digunakan untuk mengetahui bahwa data tersebut berdistribusi normal atau tidak normal. Dalam pengujian ini, suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi $>0,05$. Sampel yang digunakan berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dari 30 siswa. Berikut ini hasil dari Uji Normalitas pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Nomalitas

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	.945	30	.121
Posttest	.941	30	.097

Pada Tabel 2 Nilai signifikansi Shapiro-Wilk pada *pretest* sebesar 0,121 dan nilai signifikansi *posttest* sebesar 0,097 yang mengindikasi data berdistribusi normal.

Hasil Uji T-Berpasangan

Uji t-berpasangan dipakai guna menganalisis hipotesis dapat dikatakan diterima atau ditolak disimbolkan dengan H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan setelah adanya penerapan model *discovery learning* sedangkan H_1 : ada perbedaan yang signifikan setelah adanya penerapan model *discovery learning*. Berikut ini Tabel 3 Uji T-Berpasangan.

Tabel 3. Uji T-Berpasangan

Paired Samples Test			
	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Pretest - Posttest	-37.829	29	.000

Pada Tabel 3 mengindikasikan data hasil uji t-berpasangan. H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila terjadi signifikansi $<0,05$ serta H_0 diterima dan H_1 ditolak apabila terjadi signifikansi $>0,05$. Hasil uji T-Berpasangan pada kelas VIII H di SMPN 1 Mojowarno menunjukkan nilai signifikansi antara pretest dan posttest sebesar 0,000. menunjukkan bahwa nilai sig. $<0,05$, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut mengindikasikan ada perbedaan yang signifikan setelah adanya pembelajaran model *discovery learning*. Hal ini disebabkan setelah mengikuti model *discovery learning*, kemampuan siswa menjawab soal tes berpikir kritis menjadi meningkat dari sebelumnya. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya pada sub materi pemanasan global menunjukkan bahwa nilai signifikansi uji t-berpasangan sebesar 0,000 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pengaplikasian pembelajaran memakai *discovery learning* (Warda & Sudibyo, 2018).

Hasil Perhitungan *Effect Size*

Effect Size dimanfaatkan untuk mengetahui ukuran besarnya perbedaan kemampuan berpikir kritis kepada siswa sebelum dan sesudah penerapan model *discovery learning*. Tabel 4 merupakan hasil perhitungan *Effect Size*.

Tabel 4 Perhitungan *Effect Size*

Kategori	Nilai
t (nilai t dari perhitungan SPSS)	37,829
t^2	1431,033
N_1 (banyaknya data)	30
(N_1-1)	29
$t^2 + (N_1-1)$	1460,033

Perhitungan *Effect Size* dengan menggunakan nilai t dari uji t-berpasangan sebagai berikut:

$$ES = \frac{t^2}{t^2 + (N_1-1)}$$
$$ES = \frac{1431,033}{1460,033}$$
$$ES = 0,98$$

Hasil perhitungan *Effect Size* menunjukkan nilai $0,98 > 0,14$ sehingga dapat dikategorikan memiliki ukuran signifikansi yang sangat besar setelah pengaplikasian model *discovery learning*. Hal ini sesuai dengan yang ada pada penelitian sebelumnya yang mana memakai materi asam-basa Arrhenius, bahwa pembelajaran penemuan efektif dan memiliki pengaruh tinggi untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan nilai *Effect Size* sebesar 0,98 pada kelas eksperimen (Rudibyani, 2018). Peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan ini mengindikasikan bahwa penerapan model *discovery learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Melalui proses belajar penemuan dengan LKS yang diselaraskan dengan sintaks model *discovery learning* dan soal berpikir kritis. Pada pelaksanannya, penelitian ini hanya berfokus pada materi sifat-sifat cahaya dan hanya dilakukan dengan alokasi waktu selama dua pertemuan untuk menerapkan model *discovery learning*. Diharapkan penelitian selanjutnya melakukan penelitian dengan menggunakan materi lain dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, mengingat pentingnya kemampuan ini dalam abad ke-21. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, sebaiknya mengalokasi waktu lebih dari dua pertemuan dalam menerapkan model *discovery learning* mengingat model pembelajaran ini memerlukan waktu yang tidak sedikit dalam melatih kemampuan analisis dan berpikir kritis selama proses penemuan sendiri mengenai konsep atau pengetahuan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *discovery learning* pada sub materi sifat-sifat cahaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMPN 1 Mojowarno berdasarkan hasil uji-t berpasangan yaitu nilai sig. 0,000 $< 0,05$ dan *Effect Size* sebesar 0,98 dengan kategori ukuran signifikansi perbedaan sangat besar. Persentase ketercapaian kemampuan berpikir kritis pada indikator *advance clarification* siswa meningkat menjadi paling tinggi dibandingkan indikator lain setelah mengikuti pembelajaran *discovery learning*. Sedangkan pada indikator *inference* siswa juga meningkat namun paling rendah dibandingkan indikator lain karena banyak siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal tes berpikir kritis yaitu kurang teliti dan kesalahan memahami soal indikator *inference*. Respon siswa positif yaitu

baik terhadap pembelajaran model *discovery learning* dan keterlaksanaan pembelajaran berjalan efektif. Bagi peneliti selanjutnya, dalam menerapkan model *discovery learning* sebaiknya mengecek secara berkala waktu pelaksanaan pembelajaran dan kelengkapan alat yang menunjang pembelajaran, mengalokasikan waktu lebih dari dua pertemuan, serta mencatat dan membimbing siswa yang cenderung kurang aktif selama proses pembelajaran agar hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa lebih baik.

Daftar Pustaka

A'yun, Q., Hasasiyah, S. H., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA Pada Materi Tekanan Zat. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 09(02), 2549–1597.

Afriana, N., Halim, A., & Syukri, M. (2021). Analysis of the Characteristics of Students' Critical Thinking Skills in Completing National Exam Questions. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(2), 196–201. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i2.627>

Ambarwati, M. R. (2019). *Penerapan Model pembelajaran Discovery Learning pada Materi Gerak Lurus untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP*. Universitas Negeri Surabaya.

Ambarwati, M. R., & Sudibyo, E. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *EJournal Pensa*, 7(2).

Arends, R. I. (2014). *Learning to Teach*. McGraw-Hill Education.

Baharizki, S., Sabtiawan, W. B., & Widodo, W. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Zat aditif dan zat Adiktif. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(3), 304–308.

Boi, O. M., Ain, N., & Jufriadi, A. (2022). Application of the Discovery Learning Model To Improve Critical Thinking Ability in Vibration and Wave Materials. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 7(1), 33–41. <https://doi.org/10.15575/jotlp.v7i1.16384>

Cohen. (2007). *Metode Penelitian dalam Pendidikan*. Routledge.

Dari, F. W., & Ahmad, S. (2020). Model Discovery Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2014), 1469–1479.

Ennis, R. H. (2015). The Nature of Critical Thinking: Outlines of General Critical Thinking Disposition and Abilities. *Sixth International Conference on Thinking at MIT*, 2013, 1–8.

Erman, Wasis, W., Susantini, E., & Azizah, U. (2018). Scientific Thinking Skills : Why Junior High School Science Teachers Cannot Use Discovery and Inquiry Models In Classroom. *Atlantis Press*, 1(Icst), 201–204.

Fahmi, Setiadi, I., Elmawati, D., & Sunardi. (2019). Discovery Learning Method for Training Critical Thinking Skills of Students. *European Journal of Education Studies*, 6(3), 342–351. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3345924>

Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M., & Suwono, H. (2020). The Contribution of Argumentation and Critical Thinking Skills on Students' Concept Understanding in Different Learning Models. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 17(1). <https://doi.org/10.53761/1.17.1.6>

Indarsah, S. I. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Sifat-Sifat Cahaya Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian, April*, 973–978.

Juniardi, A. C. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Discovery Leraning pada Sub Materi Sifat-Sifat Cahaya untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*. Universitas Negeri Surabaya.

Lethe, M. O., Herawati, N., & Anwar, M. (2021). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MIA 5 MAN 1 Makassar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 2(3).

Ma, X., Zhang, Y., & Luo, X. (2021). Students' and teachers' critical thinking in science education: are they related to each other and with physics achievement? *Research in Science & Technological Education* ISSN:

<https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1944078>

Ningsih, Z. T. W. (2019). *Pengembangan LKPD pada Materi Lapisan Bumi dan Dinamikanya untuk melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP*. Universitas Negeri Surabaya.

Nursalim, M., Laksmiwati, H., Syafiq, M., Budiani, M. S., Savira, S. I., Khairunisa, R. N., & Satwika, Y. W. (2017). *Psikologi Pendidikan*. Unesa University Press.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, PISA. OECD Publishing.

Retnosari, D. (2018). *Pengembangan LKS PODE (Predict, Observe, Discuss, Explain) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Cahaya*. Universitas Negeri Surabaya.

Ristanti, E. W., & Budiyanto, M. (2021). Uji Coba E-book Berorientasi Problem Based Learning dalam Materi Cahaya dan Alat Optik untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains-Jurnal*, 9(3), 394–398.

Rudibyani, R. B. (2018). The Effectiveness of Discovery Learning to Improve Critical Thinking Skills College Student on Mastery of Arrhenius Acid Base. *Science, Engineering, Education, and Development Studies (SEEDS): Conference Series*, 2(1), 41–54. <https://doi.org/10.20961/seeds.v2i1.24310>

Sundari, Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis berpikir kritis siswa pada materi gerak benda dan makhluk hidup. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 09(02), 1819–1824.

Sutoyo, S., & Priantari, I. (2019). Discovery Learning Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 4(1), 31–44.

Warda, A., & Sudibyo, E. (2018). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Implementasi Model Discovery Learning pada Sub Materi Pemanasan Global. *EJournal Pensa*, 6(2), 238–242.

Widiasworo, E. (2017). *Strategi dan Metode Mengajar Siswa di Luar Kelas (Outdoor Learning) Secara Aktif, Kreatif, Inspiratif, dan Komunikatif*. Ar-Ruzz Media.

Wulandari, D. A. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Sistem Ekskresi di MAN 13 Jakarta. In *Repository.Uinjkt.Ac.Id*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.