



Meta-Analysis: Learning Model to Increase HOTS of High School Students in Biology Subject

Meta-Analisis: Model Pembelajaran untuk Meningkatkan *HOTS* Siswa SMA pada Mata Pelajaran Biologi

Farras Khirzi Khanifah¹⁾, Ismail Ismail¹⁾, Elina Lestariyanti¹⁾

¹⁾*Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Jl. Prof. Hamka, Ngaliyan, Semarang*

Email: farras_1808086023@student.walisongo.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRACT
<p>Sejarah Artikel</p> <p>Dikirim 26-09-2022 Direvisi 26-11-2022 Diterima 08-04-2023 Dipublikasi 30-06-2023</p>	<p><i>Higher order thinking skills are one of the skills needed by students in 21st century learning. Many studies have shown that Indonesian students' higher thinking skills are still low. One way to empower students' higher order thinking skills is to choose the right learning model so that learning objectives can be achieved properly. This research is a quantitative study using descriptive methods and analyzing 15 articles written by researchers or students where the learning model research was conducted in Indonesia. The research method used in the articles was quasi-experimental and supported by data needed to calculate the effect size, including mean data, standard deviation, sample size, and hypothesis testing. The articles focused on the influence of the learning model on HOTS of high school students in biology subjects from 2013-2022, which were sourced from journals accredited by Arjuna. The conclusion drawn was that the learning model can empower HOTS students based on the effect size. This research is quantitative research with descriptive method so that it can be concluded that in general the learning model can empower students' HOTS based on effect size. The learning model that is considered to be able to empower students' HOTS with the greatest effect is the jigsaw cooperative type with an effect size value of 1.5. Followed by the multimedia-assisted discovery learning model with an effect size value of 0.72 having a medium effect category. The next moderate effect is a two problem solving cycles model with an effect size value of 0.67.</i></p>
<p>Kata Kunci: <i>Meta-analisis, Model pembelajaran, HOTS</i></p>	<p style="text-align: center;">ABSTRAK</p> <p><i>Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah salah satu keterampilan yang dibutuhkan siswa dalam pembelajaran abad 21. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tinggi siswa Indonesia masih rendah. Salah satu cara memberdayakan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa adalah dengan memilih model pembelajaran yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Penelitian model pembelajaran terhadap berpikir tingkat tinggi sudah banyak dilakukan sehingga dilakukan penelitian meta-analisis yang diharapkan dapat memberi gambaran model dengan efektivitas tinggi untuk meningkatkan HOTS siswa mata pelajaran biologi. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif menggunakan 15 artikel yang diteliti ditulis oleh peneliti atau mahasiswa dimana penelitian model pembelajarannya dilakukan di Indonesia. Metode penelitian artikel berupa kuasi eksperimen serta menunjang data yang</i></p>

dibutuhkan untuk menghitung effect size, meliputi data rerata, standar deviasi, jumlah sampel dan uji hipotesis. Artikel bertema pengaruh model pembelajaran terhadap HOTS siswa SMA mata pelajaran biologi dengan rentang waktu 2013-2022 yang berasal dari jurnal yang telah terakreditasi oleh Arjuna, sehingga didapatkan kesimpulan secara general model pembelajaran yang dapat memberdayakan HOTS siswa berdasarkan effect size. Model pembelajaran yang dinilai dapat memberdayakan HOTS siswa dengan efek paling besar adalah kooperatif tipe jigsaw dengan nilai effect size 1,5. Disusul oleh model discovery learning berbantuan multimedia dengan nilai effect size 0,72 memiliki kategori efek sedang. Efek sedang selanjutnya adalah model two problem solving cycles dengan nilai effect size 0,67.

How to cite artikel?

Khanifah, F. R., Ismail, I., Lestariyanti, E. (2023). Meta-Analysis: Learning Model to Increase HOTS of High School Students in Biology Subject. *Bioeducation Journal*. Vol 7(1), 30-41

Copyright © 2023, Ita, et al, This is an open access article under the CC BY-NC-SA 4.0 license



PENDAHULUAN

Abad 21 adalah masa pembawa perubahan signifikan pada berbagai aspek kehidupan seperti teknologi, informasi serta pengetahuan. Secara tidak langsung manusia dituntut untuk membekali diri dengan berbagai keterampilan agar dapat menghadapi era globalisasi. Pembelajaran abad 21 mengharuskan setiap siswa memiliki kualitas sumber daya manusia yang baik sehingga guru bersama lembaga pendidikan dapat mengembangkan potensi peserta didiknya (Hasibuan & Prastowo, 2019). Pembelajaran pada abad ini diharapkan dapat memberi efek positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melingkupi penguasaan keilmuan, dapat berpikir kreatif, dapat berpikir kritis, berkolaborasi, mampu berkomunikasi secara efektif serta memiliki keterampilan metakognitif (Andrian & Rusman, 2019).

Higher Order Thinking Skills (HOTS) adalah salah satu keterampilan yang diperlukan pada abad 21 karena keterampilan ini dibutuhkan dalam keseharian peserta didik sehingga peserta didik siap menghadapi tantangan global (Miterianifa dkk., 2021). Benjamin Bloom memperkenalkan *HOTS* pada tahun 1956. Keterampilan berpikir tingkat tinggi dimaknai sebagai kemampuan manusia dalam berpikir yang membutuhkan keterampilan lebih tinggi, melebihi sekedar mengingat. *HOTS* juga didefinisikan sebagai keterampilan siswa membangun dan menganalisis hubungan, menguraikan materi pembelajaran, membangun representasi, mengevaluasi prosedur untuk menarik kesimpulan, mengevaluasi informasi yang diperoleh secara relevan, mendefinisikan istilah penting, mengidentifikasi masalah, mengevaluasi prosedur untuk memecahkan masalah serta membuat kesimpulan (Mahanal, 2019).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadikan peserta didik kreatif dalam memecahkan masalah, dapat mengambil keputusan serta terbiasa berpikir kritis (Hidayati, 2017). Keterampilan berpikir tingkat tinggi perlu dimiliki dan dikembangkan siswa agar mampu mendemonstrasikan pemahaman yang baik secara mendalam, memecahkan masalah, mampu mencerna hal kompleks menjadi lebih jelas, dapat mengungkapkan argumen dengan baik, dapat membedakan sebuah gagasan serta mengkonstruksi sebuah penjelasan (Widodo & Kadarwati, 2013). Peserta didik yang tidak dibekali keterampilan berpikir tingkat tinggi menjadi kesulitan menghadapi abad 21 karena kurang kreatif, sulit mengambil keputusan serta kesulitan mengungkapkan argumen (Widodo & Kadarwati, 2013; Saraswati & Agustika, 2020; Abduh & Istiqomah, 2021).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi penting dalam pembelajaran biologi karena materi biologi berkaitan erat dengan keseharian siswa yang mencakup aspek kehidupan makhluk hidup, fenomena alam maupun hubungan antar makhluk hidup yang dipelajari secara aplikatif dan kontekstual (Lestariyanti, 2020). Materi biologi juga berkaitan dengan objek maupun hal yang abstrak serta memiliki keterkaitan di dalamnya seperti materi sistem koordinasi, sistem hormonal maupun metabolisme kimiawi dalam tubuh. Objek materi

biologi juga sangat beragam mulai dari penggunaan bahasa, keterjangkauannya, ukuran maupun segi keamanan sehingga diperlukan keterampilan yang mendukung seperti berpikir kritis, berpikir kreatif dan berpikir tingkat tinggi (Utama, Kentjaningsih, & Rahayu, 2014; Sudarisman, 2015).

Hasil data yang diperoleh memaparkan bahwa masih banyak siswa Indonesia belum dapat menjawab soal-soal *HOTS*. Rangkaing *the Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 menunjukkan Indonesia berada di urutan ke-71 dari 79 negara untuk bidang sains (Alviah, Susilowati, & Masykuri, 2020). Berdasarkan rangkaing *Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS)* dapat disimpulkan bahwa capaian *HOTS* di Indonesia masih tergolong rendah (Saraswati & Agustika, 2020). Hasil penelitian Ibrahim (2021) juga menyebutkan bahwa kemampuan siswa memecahkan soal C4, C5, C6 masih tergolong rendah. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Sari dkk. (2019) yang memaparkan bahwa *HOTS* peserta didik kelas XI MIPA 1 SMAN 1 Kecamatan Kapur relatif rendah. Penelitian Angraini & Sriyati (2019) juga menunjukkan bahwa kemampuan *HOTS* siswa SMA di Kota Solok rendah sekali. Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian Yulianis dkk. (2019) yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik kelas XII MIPA dikategorikan kurang baik.

Rendahnya *HOTS* terjadi karena dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kemampuan awal peserta didik dalam menerima dan menghubungkan materi-materi yang disampaikan serta kurangnya ketelitian siswa dalam proses kegiatan belajar. Faktor eksternal penyebab rendahnya *HOTS* adalah proses pembelajaran belum dapat memunculkan atau mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa baik dari segi soal, strategi maupun model pembelajaran yang dilakukan. Faktor ini juga mempengaruhi dalam proses pembelajaran biologi (Hamdani, Prayitno, & Karyanto, 2012; Hanafi dkk., 2018; Mujahida & Rus'an, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan kegiatan pembelajaran biologi belum maksimal dalam mengembangkan *HOTS* siswa. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap berkembangnya *HOTS* siswa adalah model, soal dan strategi pembelajaran berpikir tingkat tinggi belum maksimal diterapkan serta belum mendorong pada pencapaian kemampuan *HOTS* peserta didik (Karmana, 2013; Rofiqoh & Fathani, 2021). Pembelajaran yang cenderung berfokus pada guru, juga merupakan salah satu faktor penyebab keterampilan tingkat tinggi siswa yang kurang berkembang. Model pembelajaran yang juga masih terpusat pada guru menjadikan siswa siswa pasif, kurang percaya diri mengutarakan perasaan, dan tidak kritis sehingga tujuan pembelajaran belum tercapai dengan baik (Hanafi, Wulandari & Ni'mah, 2018; Mujahida & Rus'an, 2019; Lestariyanti, 2020).

Pencapaian tujuan pembelajaran biologi yang menjadikan siswa aktif, percaya diri mengutarakan perasaan, dan kritis memerlukan sebuah proses yang memberikan kesempatan siswa menemukan suatu pengetahuan, berinteraksi aktif serta memiliki keterampilan pemecahan masalah (Sarwita dkk., 2021). Pencapaian tujuan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya dengan adanya model yang dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran, meningkatkan semangat siswa karena adanya variasi serta mengembangkan ragam model belajar peserta didik (Asyafah, 2019). Model pembelajaran adalah seperangkat prosedur pembelajaran yang digunakan oleh guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran penting dalam kegiatan pembelajaran karena dapat memunculkan karakter siswa, meningkatkan keterampilan siswa, terciptanya kegiatan pembelajaran yang kondusif serta dapat menentukan alokasi waktu yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Azzahra & Alberida, 2020; Khoerunnisa & Aqwal, 2020).

Penelitian model pembelajaran untuk meningkatkan *HOTS* telah banyak dilakukan seperti *discovery learning* (Riandari, Susanti, & Suratmi, 2018), *guided discovery learning* (Nofiana & Prayitno, 2020), *inquiry* (Mardiningsih & Saliyem, 2017), *problem based learning* (Ramdiah, Abidinsyah, & Mayasari, 2018; Fitriyani, Jalmo, & Yolida, 2019; Ilmiyatni, Jalmo, & Yolida, 2019), *direct instruction models* (Haryati, Manurung, & Gultom, 2017), dan *project based learning* (Ramdiah dkk., 2018; Mahfadzah & Ramdiah, 2020). Banyaknya penelitian terkait model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan

berpikir tingkat tinggi siswa memberikan kontribusi positif dalam pembelajaran. Namun, diperlukan penelitian meta-analisis untuk menyimpulkan secara akurat dari kesimpulan penelitian sebelumnya. Kajian meta-analisis model pembelajaran terhadap keterampilan siswa sudah banyak dilakukan seperti model pembelajaran berbasis masalah terhadap aspek kognitif siswa (Astuti dkk., 2019), model kooperatif dalam pembelajaran biologi (Utami, 2019), model problem based learning (Anadiroh, 2019), model pembelajaran berbasis proyek terhadap berpikir kreatif (Komalasari, Yunita, & Maknun, 2021), model pembelajaran project based learning terhadap berpikir kritis (Seftiani dkk., 2021), model pembelajaran terhadap metakognitif siswa (Alfiani, 2021), dan model pembelajaran terhadap berpikir kritis (Astutik & Wijayanti, 2020; Fuadiyah, 2021). Namun, kajian meta-analisis yang berfokus pada model pembelajaran untuk memberdayakan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih jarang dilakukan. Hal ini memotivasi peneliti melaksanakan penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui secara general model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan termasuk dalam penelitian kuantitatif karena penelitian ini digunakan untuk membuktikan sebuah fenomena yang dianalisis menggunakan data yang berupa angka. Angka hasil perhitungan dan pengukuran diolah dengan kriteria karakteristik tertentu (Hermawan, 2019). Metode penelitian yang digunakan adalah meta-analisis dengan pendekatan penelitian deskriptif yang memberikan uraian mengenai gejala sosial yang diteliti dengan mendeskripsikan nilai dan menarik kesimpulan dari gejala sosial tersebut (Sugiyono, 2017).

Artikel yang diteliti ditulis oleh peneliti atau mahasiswa dimana penelitian model pembelajarannya dilakukan di Indonesia. Metode penelitian artikel berupa kuasi eksperimen serta menunjang data yang dibutuhkan untuk menghitung *effect size*, meliputi data rerata, standar deviasi, jumlah sampel dan uji hipotesis. Artikel bertema pengaruh model pembelajaran terhadap *HOTS* siswa SMA mata pelajaran biologi dengan rentang waktu 2013-2022 yang berasal dari jurnal yang telah terakreditasi oleh Arjuna RISTEKDIKTI (Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia) yang telah terindeks Sinta 1 sampai Sinta 6 dalam <https://sinta.ristekbrin.go.id/>.

Pengumpulan data dilakukan dengan langkah-langkah berikut.

1. Melakukan kajian pustaka
2. *Scanning* artikel
3. Perhitungan data artikel
4. Menganalisis dan mengkategorikan artikel
5. Memaparkan hasil analisis (Card, 2012).

Perhitungan data artikel dilakukan dengan rumus-rumus berikut.

1. Data yang diuji dengan rerata dan standar deviasi

$$\eta^2 = \frac{\bar{x} \text{ eksperimen} - \bar{x} \text{ kontrol}}{SD \text{ kontrol}}$$

Keterangan:

- η^2 : besaran *effect size*
 $\bar{x} \text{ eksperimen}$: rerata kelompok eksperimen
 $\bar{x} \text{ kontrol}$: rerata kelompok kontrol

2. Data dengan uji-t

$$\eta^2 = \frac{t_0^2}{t_0^2 + db}$$

Keterangan:

- η^2 : besaran effect size
 t_0 : t hitung
 db : derajat bebas

3. Data dengan uji anova-2 jalan

$$\eta^2 = \frac{JK(A)}{JK(A) + JK(D)}$$

Keterangan:

- η^2 : besaran effect size
 $JK(A)$: jumlah kuadrat faktor A
 $JK(D)$: jumlah kuadrat dalam

4. Data dengan uji anova-1 jalan

$$\eta^2 = \frac{JK_{antara}}{JK_{total}}$$

Keterangan:

- η^2 : besaran *effect size*
 JK : jumlah kuadrat

5. Data dengan uji anakova

$$\eta_A^2 = \frac{JK(A)}{JK(A) + JK(D)}$$

$$\eta_X^2 = \frac{JK(X)}{JK(X) + JK(D)}$$

Keterangan:

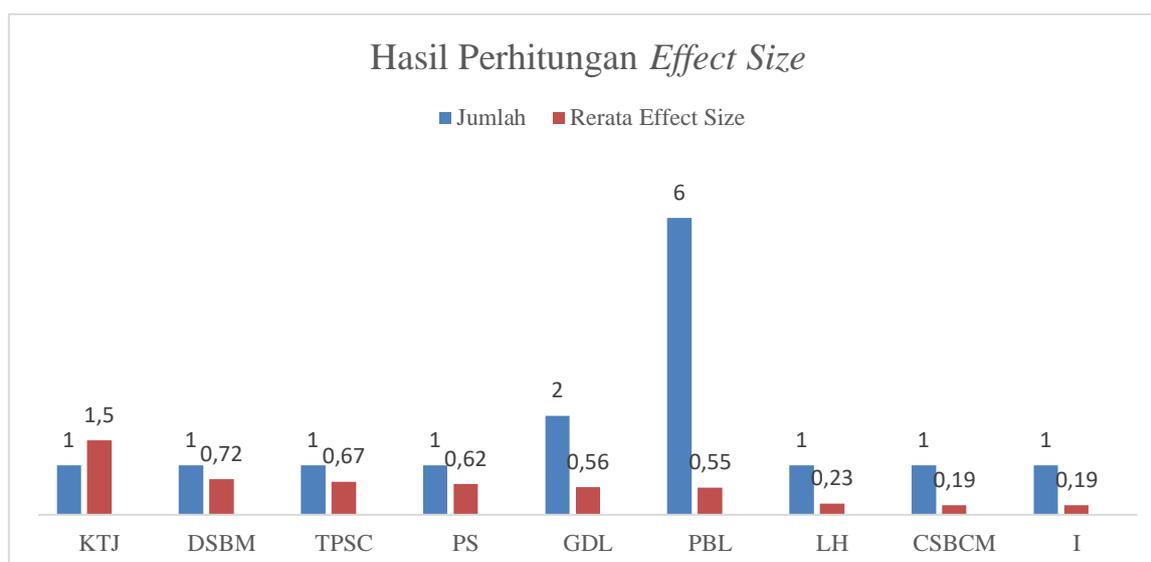
- η^2 : besaran *effect size*
 $JK(A)$: jumlah kuadrat faktor A
 $JK(X)$: jumlah kuadrat kovariat X
 $JK(D)$: jumlah kuadrat dalam

Interpretasi hasil *effect size* disadur dari penelitian Glass, Mc Graw, & Smith (1981)

- Efek dapat diabaikan : $\eta^2 \leq 0.15$
 Efek kecil : $0.15 < \eta^2 \leq 0.40$
 Efek sedang : $0.40 < \eta^2 \leq 0.75$
 Efek tinggi : $0.75 < \eta^2 \leq 1.10$
 Efek sangat tinggi : $1.10 < \eta^2 \leq 1.45$
 Pengaruh sangat tinggi : $\eta^2 > 1.45$ (Glass et al., 1981)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari 15 artikel dijabarkan dalam Gambar 1. sebagai berikut.

Gambar 1. Hasil Perhitungan *Effect Size*

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 9 model pembelajaran biologi yang berpengaruh untuk mengembangkan dan memberdayakan kemampuan berpikir tinggi. Jenis model pembelajaran yang tercantum dalam penelitian meliputi model kooperatif tipe jigsaw, *discovery learning berbantuan multimedia*, *two problem learning cycles*, *problem solving*, *guided discovery learning*, *problem based learning*, *laps-heuristik*, *cooperative script base concrete media*, dan inkuiri.

a) Kooperatif tipe jigsaw

Sintaks model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw terdiri 6 fase meliputi penyampaian motivasi dan tujuan kepada siswa, menyajikan informasi, mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar, membimbing kelompok belajar, mengevaluasi dan memberikan penghargaan. Sintaks yang efektif memberdayakan *HOTS* siswa adalah pengorganisasian siswa ke dalam kelompok belajar dan membimbing siswa untuk belajar dalam kelompok yang sudah ditentukan karena dalam fase ini siswa ditugaskan untuk mempelajari materi yang menjadikan siswa mengolah informasi sehingga keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat diberdayakan. Fase ini juga memunculkan daya pikir tingkat tinggi siswa melalui keterampilan analitis, berpikir kritis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari siswa. Fase membimbing siswa untuk belajar dalam kelompok yang sudah ditentukan juga meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi karena peserta didik diharapkan mengolah informasi yang didapatkan dan dipresentasikan ke dalam kelompok-kelompok yang ditentukan (Lubis & Harahap, 2016; Sukmaningtyas, Madang, & Suratmi, 2018). Hasil *effect size* dari model ini sebesar 1,5 yang dapat dikategorikan sebagai efek dengan pengaruh sangat tinggi.

b) *Discovery learning berbantuan multimedia*

Sintaks *discovery learning* terdiri atas *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*. Model ini dapat memberdayakan *HOTS* siswa karena siswa difasilitasi menalar, mencoba, menyaji, menanya serta mengamati. Hal ini menjadikan siswa melakukan penemuan konsep dari hal umum ke khusus serta menemukan pengetahuannya secara mandiri. Siswa juga ditekankan untuk menemukan konsep dari aktivitas kognitif yang dilakukan terhadap fakta yang dijumpai sehingga diperlukan kreativitas siswa (Surya, 2020). *Discovery learning* juga merupakan model yang berpusat pada siswa yang dapat meningkatkan pendidikan di Indonesia karena siswa perlu dilibatkan dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk menemukan dan mandiri secara aktif sehingga pemahaman yang diperoleh lebih mudah diingat serta menjadikan

peserta didik berpikir analisis untuk memecahkan masalah yang dihadapi (Fitriyani, Jalmo, & Yolida, 2019). Hasil perhitungan *effect size* model ini mendapatkan nilai sejumlah 0,72 dengan kategori efek sedang.

c) *Two problem solving cycles*

Model pembelajaran *two problem solving cycles* memiliki 5 fase meliputi *identifying problems, problem formulation, designing & implementing, analyzing, dan concluding and reflecting*. Tahap pertama berfokus pada pengetahuan siswa terhadap materi yang disajikan, sehingga diharapkan siswa dapat mengidentifikasi masalah yang disajikan. Tahap ini dianggap mampu mengembangkan *HOTS*. Hasil perhitungan *effect size* model ini sejumlah 0,67 dengan kategori efek sedang. Model pembelajaran *problem solving* diyakini dapat meningkatkan *HOTS* siswa dengan memberdayakan siswa untuk mengungkapkan ide-ide secara terbuka, memahami lingkungan dan menularkan pengetahuan di antara siswa (Utami, Sunandar, & Kurniawan, 2020).

d) *Problem solving*

Problem solving memiliki sintaks yang menitikberatkan pada aktivitas belajar siswa sehingga siswa dapat aktif berdiskusi dan bereksperimen. Model ini juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari, menemukan, dan mempelajari teori yang kemudian dijabarkan ke dalam prinsip teori, konsep maupun kesimpulan. Berdasarkan uraian tersebut, model ini dapat meningkatkan *HOTS* siswa karena siswa dapat sepenuhnya menyelesaikan masalah yang dihadapi dan menemukan berbagai cara untuk menyelesaikannya. Model ini juga dianggap dapat digunakan dalam semua materi karena setiap materi memiliki permasalahan. Nilai *effect size* model ini sebesar 0,62 dengan kategori efek sedang (Sukmaningtyas et al., 2018).

e) *Guided discovery learning*

Sintaks model pembelajaran *guided discovery learning* terdiri dari simulasi, rumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, validasi, dan generalisasi. Model pembelajaran ini dapat meningkatkan *HOTS* siswa karena siswa mengobservasi, mengklasifikasikan, membuat hipotesis, menjelaskan, mengukur serta membuat kesimpulan. Model pembelajaran ini menuntut siswa untuk mandiri belajar, menemukan konsep serta menyelesaikan masalah yang dihadapi. Proses penyelesaian masalah yang dilakukan akan melekat pada ingatan peserta didik sehingga pemahaman peserta didik akan meningkat. (Suryamiati, Kahar, & Setiadi, 2019) (Nofiana & Prayitno, 2015). Kategori *effect size* dalam model pembelajaran *guided discovery learning* adalah memberikan efek sedang dengan nilai 0,56.

f) *Problem Based Learning*

Nilai *effect size* model *PBL* dalam meningkatkan *HOTS* sebesar 0,55 dengan kategori efek sedang. Model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa karena setiap sintaks yang dilakukan dapat memberdayakan dan memunculkan penalaran siswa. Akan tetapi sintaks yang paling berpengaruh untuk meningkatkan berpikir tingkat tinggi adalah sintaks keempat yaitu *development*. Tahapan ini mengajari siswa untuk menyajikan dan mengaitkan pengetahuan dengan masalah yang disajikan pendidik (Untari, Rohmah, & Lestari, 2018).

g) *Laps-Heuristik*

Model pembelajaran *Laps-Heuristik* adalah model pembelajaran yang menuntun siswa agar memecahkan masalah dengan alternatif-alternatif melalui pertanyaan yang didapat setelah memahami masalah yang ada. Sintaks model pembelajaran ini terdiri atas 4 fase meliputi memahami masalah yang disajikan, merencanakan pemecahan masalah, menyelesaikan masalah disesuaikan dengan rencana, dan memeriksa hasil yang telah disusun. Berdasarkan sintaks tersebut, dapat diketahui bahwa model pembelajaran ini dapat meningkatkan *HOTS* siswa karena siswa lebih mudah untuk menentukan sendiri bagaimana menyelesaikan masalah siswa (Haka, Resti, Anggoro, Hamid, & Hidayah, 2020).

Nilai model pembelajaran *Laps-Heuristik* sebesar 0,23 dengan kategori efek kecil. Model pembelajaran *Laps-heuristik* memfasilitasi siswa menyelesaikan masalah yang mengarah pada apa yang mereka cari, sehingga diharapkan dapat mengembangkan *HOTS* siswa. Masalah yang dipaparkan oleh guru diharapkan menjadi motivasi peserta didik untuk berpikir dan menumbuhkan motivasi. Metode pemecahan masalah pada model pembelajaran ini memiliki prosedur dengan arahan pertanyaan-pertanyaan dari guru sehingga siswa diharapkan muncul sikap keingintahuan, kreativitas, dan kekomunikatifannya (Rokhimah, Fatmaryanti, & Nurhidayati, 2018; Endah, Kesumawati, & Andinasari, 2019; Berutu, Muhammad, & Herizal, 2021).

h) *Cooperative script base concrete media*

Nilai *effect size* model pembelajaran *cooperative script base concrete media* sebesar 0,19 yang dikategorikan sebagai efek kecil. Model *cooperative script base concrete media* diharapkan dapat meningkatkan *HOTS* siswa karena tahapan-tahapannya memfasilitasi siswa berpikir tingkat tinggi. Sintaks model ini terdiri atas pembentukan grup diskusi berpasangan dengan media konkret, penerimaan informasi, analisis argumentasi, dan penjelasan konsep yang dapat dijadikan kesimpulan (Haka, Agustin, & Anggoro, 2020).

i) *Inkuiri*

Sintaks *inkuiri* terdiri dari enam langkah meliputi orientasi, rumusan masalah, rumusan hipotesis, definisi, eksplorasi dan pembuktian. Fase yang berpengaruh untuk meningkatkan *HOTS* siswa adalah fase rumusan hipotesis, definisi, dan eksplorasi. Fase rumusan hipotesis memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah dan membuat hipotesis. Fase pengumpulan data menjadikan siswa mengidentifikasi variabel dan fase kelima memungkinkan siswa untuk menganalisis data serta menarik kesimpulan. Kategori efek model *inkuiri* terhadap *HOTS* siswa termasuk dalam efek kecil dengan nilai *effect size* 0,19 (Suryamiati et al., 2019).

PENUTUP

Model pembelajaran yang dinilai dapat memberdayakan *HOTS* siswa dengan efek paling besar adalah kooperatif tipe *jigsaw* dengan nilai *effect size* 1,5. Disusul oleh model *discovery learning* berbantuan multimedia dengan nilai *effect size* 0,72 memiliki kategori efek sedang. Efek sedang selanjutnya adalah model *two problem solving cycles* dengan nilai *effect size* 0,67.

REFERENSI

- Abduh, M., & Istiqomah, A. (2021). Analisis Muatan *HOTS* an Kecakapan Abad 21 pada Buku Siswa Kelas V Tema Ekosistem di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2069–2081.
- Alfiani, A. (2021). *Studi Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Keterampilan Metakognitif Siswa*.
- Alviah, I., Susilowati, E., & Masykuri, M. (2020). Pengaruh Kemampuan Literasi Kimia Terhadap Capaian Higher Order Thinking Skills (*HOTS*) Siswa Sma Negeri 1 Sukoharjo Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Pemodelan Rasch. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(2), 121–130.
- Anadiroh, M. (2019). Studi Meta-Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl). Diambil dari <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/49580>
- Andrian, Y., & Rusman, R. (2019). Implementasi pembelajaran abad 21 dalam kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 12(1), 14–23. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v12i1.20116>
- Angraini, G., & Sriyati, S. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMAN Kelas X Di

Kota Solok Pada Konten Biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)*, 1(1), 114–124.

Astuti, T. A., Nurhayati, N., Ristanto, R. H., & Rusdi, R. (2019). Pembelajaran Berbasis Masalah Biologi Pada Aspek Kognitif: Sebuah Meta-Analisis. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 4(2), 67–74. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.473>

Astutik, F., & Wijayanti, E. (2020). Meta-Analysis: The Effect of Learning Methods on Students' Critical Thinking Skills in Biological Materials. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(3), 429–437. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012073>

Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *Tarbawy*, 6(1), 19–32.

Azzahra, W., & Alberida, H. (2020). The Effect of Problem Solving Model Towards Higher Order Thinking Skills and Students Learning Activities. *Bioeducation Journal*, 4(1), 20–28. <https://doi.org/10.24036/bioedu.v4i1.247>

Berutu, D. M., Muhammad, I., & Herizal. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Logan Avenue Problem Solving- Heuristic Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Badar. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 7(2), 60–69.

Card, N. A. (2012). *Applied Meta-Analysis for Social Science Research*.

Endah, D. R. J., Kesumawati, N., & Andinasari, A. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Self Efficacy Siswa Melalui Logan Avenue Problem Solving-Heuristic. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 207–222. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i2.2331>

Fitriyani, D., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Bioterdidik*, 7(3), 77–87.

Fuadiyah, M. (2021). *Meta-Analisis: Model Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X*.

Glass, G. V., Mc Graw, B., & Smith, M. . (1981). *Meta-Analysis in Social Research*. In *Sage Publication*.

Haka, N. B., Agustin, I., & Anggoro, B. S. (2020). The cooperative script base concrete media on biology higher order thinking and interpersonal communication skills. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), 149–158.

Haka, N. B., Resti, R. P., Anggoro, B. S., Hamid, A., & Hidayah, N. (2020). Analisis Higher Order Thinking Skill dan Self Regulation Biologi Melalui Model Pembelajaran Laps-Heuristik di Kelas XI. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(3), 185–199. <https://doi.org/10.32938/jbe.v5i3.615>

Hamdani, Prayitno, & Karyanto. (2012). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen the ImproveAbility to Think Critically through the Experimental Method. *Proceeding Biology Education ...*, 16(Kartimi), 139–145. Diambil dari <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/38412>

Hanafi, M., Wulandari, K. N., & Ni'mah. (2018). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal High Order Thinking Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa. *Seminar Nasional Penelitian Pnendidkan Matematika (SNMP2M)*, 6(2), 255–266. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.313>

Haryati, Manurung, B., & Gultom, T. (2017). The Effect of Learning Model on Higher Order Thinking and

- Student Science Process Skills in Ecology. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 4(10), 150–155.
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep Pendidikan Abad 21: Kepemimpinan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia SD/MI. *MAGISTRA*, 10(1), 26–50.
- Hermawan, H. (2019). *Riset Hospitalitas Metode Kuantitatif untuk Riset Bidang Kepariwisataaan*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/fcnzh>
- Hidayati, A. U. (2017). Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pembelajaran Matematika pada Siswa Sekolah Dasar. *Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 4(20), 143–156.
- Ibrahim. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Biologi Siswa Kelas X MIPA SMAN 1 Tarakan. *Borneo Journal of Biologi Education*, 3(1), 1–7.
- Ilmiyatni, F., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Bioterdidik*, 7(2), 35–45.
- Karmana, I. W. (2013). Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking) Siswa SMA dalam Pembelajaran Biologi. *Prisma Sains*, 1(1), 55–65.
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-Model Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–27.
- Komalasari, Yunita, & Maknun, D. (2021). Meta-Analisis Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Biologi Siswa SLTP dan SLTA. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan ...*, 13(2), 51–59. <https://doi.org/10.25134/quagga.v13i2.3668>.Received
- Lestariyanti, E. (2020). Metode Pembelajaran Berbasis Masyarakat (Community Based Learning): Alternatif Belajar Biologi Di Masa. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2020*, 313–319.
- Lubis, N. A., & Harahap, H. (2016). Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal As-Salam*, 1(1), 96–102. Diambil dari <http://media.neliti.com>
- Mahanal, S. (2019). Asesmen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Susriyati. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 3(2), 51–73.
- Mahfadzah, A., & Ramdiah, S. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) pada Konsep Sistem Koordinasi Manusia terhadap Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Banjarmasin. *Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 7(1), 1–6.
- Mardiningsih, & Saliyem. (2017). Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa Kelas X-MIPA 1 SMA Negeri 7 Banjarmasin pada Konsep Ekosistem Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 3(2), 79–85. Diambil dari <http://www.tjybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>
- Miterianifa, M., Ashadi, A., Saputro, S., & Suciati, S. (2021). Higher Order Thinking Skills in the 21st Century: Critical Thinking. *ICONS*, (January). <https://doi.org/10.4108/eai.30-11-2020.2303766>
- Mujahida, & Rus'an. (2019). Analisis Perbandingan Teacher Centered Learning dan Learner Centered. *Journal of Pedagogy*, 2(2), 323–331.
- Nofiana, M., & Prayitno, A. (2015). Pengaruh Model Guided Discovery Learning. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(April), 1–10.
-

- Nofiana, M., & Prayitno, A. (2020). Pengaruh Model Guided Discovery Learning terhadap High Order Thinking Skills Siswa Kelas XI. *Bio Education*, 5(1), 1–10.
- Ramdiah, S., Abidinsyah, H., & Mayasari, R. (2018). Problem-Based Learning Generates Higher-Order Thinking Skills of Tenth Grades in Ecosystem Concept. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(1), 29–34.
- Riandari, F., Susanti, R., & Suratmi. (2018). The Influence of Discovery Learning Model Application to The Higher Order Thinking Skills Student of Sri Jaya Negara Senior High School Palembang on The Animal Kingdom Subject Matter. *ICoSMEE*, 1022(1), 1–8.
- Rofiqoh, K. S., & Fathani, A. H. (2021). Strategi Guru Mengembangkan HOTS Dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Solving dan Inkuiri di Era Disrupsi. *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran*. Diambil dari <https://www.snastep.com/proceeding/index.php/snastep/article/view/73>
- Rokhimah, S., Fatmaryanti, S. D., & Nurhidayati, N. (2018). Pengembangan Handout Logan Avenue Problem Solving (LAPS-Heuristik) Bermuatan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Bahasa Simbolik Peserta Didik Kelas XI. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 11(2), 59–65. <https://doi.org/10.37729/radiasi.v11i2.29>
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.25336>
- Sari, R. R., Lufri, Selaras, G. H., & Darussyamsu, R. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas XI SMA pada Materi Sistem Ekskresi. *Bioilmi*, 5(2), 91–101.
- Sarwita, W. O., Tamaela, K., Sopratu, P., & Salehulano, K. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Biologi Melalui Model Pembelajaran Rotating Trio Exchange (RTE) Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 23 Maluku Tengah. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(1), 43–52.
- Seftiani, S., Zulyusri, Arsih, F., & Lufri. (2021). Meta-analisis pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(2), 110–119. Diambil dari <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/7912>
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.25273/florea.v2i1.403>
- Sugiyono. (2017). Statistika untuk Penelitian. In *Yogyakarta: Alfabeta* (hal. 29).
- Sukmaningtyas, B., Madang, K., & Suratmi. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Kelas XI pada Materi Sistem Pencernaan di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. *Jurnal pembelajaran biologi*, 5(November), 67–74.
- Surya, R. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Multimedia Terhadap Keterampilan Proses Sains, Berpikir Tingkat Tinggi Dan Keterampilan Bertanya Pada Materi Sistem Pernafasan Di Sma Negeri 5 Langsa. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 234. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v3i1.671>
- Suryamiati, W., Kahar, A. P., & Setiadi, A. E. (2019). Improving higher-order thinking skill through POE (Predict, Observe, Explain) and guided discovery learning models. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(2), 245–252. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.8266>
- Untari, E., Rohmah, N., & Lestari, D. W. (2018). Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl)
-

Sebagai Pembiasaan Higher Order Thinking Skills (Hots) Pada Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. *Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) sebagai Pembiasaan Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*, 135–142.

- Utama, C., Kentjananingsih, S., & Rahayu, Y. S. (2014). Penerapan Media Pembelajaran Biologi Sma Dengan Menggunakan Model Direct Instruction Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pena Sains*, 1(1), 29–39.
- Utami, P. (2019). *Meta-Analisis Penggunaan Model Kooperatif*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Utami, S. W., Sunandar, A., & Kurniawan, A. D. (2020). Application of two problem solving cycles to students' higher-order thinking skills on reproductive system material. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(3), 383–388. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i3.12024>
- Widodo, T., & Kadarwati, S. (2013). Higher Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa. *Cakrawala Pendidikan*, 32(1), 161–171.
- Yulianis, Maharani, A. D., & Susanti, S. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi sistem pertahanan tubuh siswa kelas XI SMA. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 5(2), 105–112.