



## Model pembelajaran kreatif treffinger terhadap kemampuan memecahkan masalah pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan



Devi Anugrah, Desya Aryani Sofyan, Susanti Murwitaningsih, Susilo\*

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka, Pasar Rebo (13830), Jakarta Timur, Indonesia

Korespondensi penulis: [susilo@uhamka.ac.id](mailto:susilo@uhamka.ac.id)

### Informasi artikel

#### Riwayat artikel:

Dikirim 17 Januari 2020

Direvisi 17 Maret 2020

Diterima 30 Maret 2020

Dipublikasi 07 April 2020

#### Kata kunci:

Kemampuan merumuskan masalah, kemampuan berhipotesis, perubahan lingkungan, ekosistem

### ABSTRAK

Berkembangnya kemampuan berpikir siswa dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Studi ini bertujuan untuk menyelidiki tentang pengaruh model treffinger terhadap kemampuan memecahkan masalah pada siswa. *Design quasi experimental* diterapkan dengan menggunakan *post-test only control group design*. Studi ini melibatkan 62 siswa dari total 144 siswa. Instrumen berupa soal tes sebanyak 35 soal pilihan ganda. Uji parametrik dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t digunakan untuk menganalisis data hasil nilai *post-test*. Hasil studi ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol ( $63,41 > 54,27$ ). Perhitungan dari uji t menunjukkan bahwa model treffinger berpengaruh terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa. Sintak pada model treffinger berpengaruh terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Tahap I (*Basic Tools*) dapat meningkatkan dua indikator kemampuan memecahkan masalah yaitu merumuskan masalah dan hipotesis.

### ABSTRACT

#### Keywords:

*Ability to formulate problems, ability to hypothesize, environmental changes, ecosystem*

***Treffinger creative learning model towards problem-solving ability in environmental and ecosystem change material.*** The growing ability of student thinking can affect students' ability to solve problems. The study aims to investigate the effectiveness of treffinger's learning models towards the ability to solve problems in students. The quasi-experimental design is applied using the post-test only control group design. The study involved 62 students from a total of 144 students. The Instrument uses 35 questions of multiple-choice. The post-test value Data is analyzed using the normality test, homogeneity test, and T-test. The results of this study indicate that the experiment class has a higher value compared to the control class ( $63.41 > 54.27$ ). Calculations from the T-test show that treffinger's model affects the ability to solve students' problems. The syntax of treffinger's models was able to improve the ability to answer students' issues in environmental and ecosystem change materials. Stage I (*Basic Tools*) can increase two indicators of problem-solving capability that is formulating issues and hypotheses.



© 2020 Anugrah et al

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Sitasi: Anugrah, D, Sofyan, D.A., Murwitaningsih, S., & Susilo. (2020). Model pembelajaran kreatif treffinger terhadap kemampuan memecahkan masalah pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 73-79. DOI: [10.31932/jpbio.v5i1.601](https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.601)



[10.31932/jpbio.v5i1.601](https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.601)

Anugrah et al



[jurnaljpbio@gmail.com](mailto:jurnaljpbio@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 di Indonesia disusun dengan tujuan untuk mencetak sumber daya manusia yang lebih produktif, inovatif, kreatif, dan efektif yang mampu memberikan kontribusi pada berbagai aspek kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara (Permendikbud, 2013), sehingga dapat menciptakan generasi yang memiliki kecakapan hidup. Salah satu kemampuan yang diperlukan adalah kemampuan memecahkan masalah (Lissa, 2017; Sulastrri *et al.*, 2018). Kemampuan memecahkan masalah banyak digunakan di dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk juga dalam dunia pendidikan. Salah satu contoh konkretnya adalah pemecahan masalah bidang biologi seperti penyebaran virus, pencemaran lingkungan, konservasi flora dan fauna, dan pemanfaatan bioteknologi. Hasil survei *America Institute of Physics* menunjukkan bahwa menggunakan kemampuan memecahkan masalah lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan lain (Juliyanto, 2013).

Kemampuan memecahkan masalah dapat dipahami sebagai kemampuan untuk mencari solusi menggunakan metode untuk mencapai tujuan jika tidak ada metode yang jelas (Fischer *et al.*, 2015). Penggunaan kemampuan memecahkan masalah siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil survei tahun 2011 oleh *Trens in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), dimana siswa Indonesia menduduki peringkat 45 dari 48 negara pada kemampuan memecahkan masalah di bidang sains. Rendahnya peringkat siswa Indonesia tersebut menunjukkan bahwa sistem pendidikan yang diterapkan masih belum optimal (Sumarli, 2018). Konten pembelajaran yang selama ini diterapkan kurang berisi kegiatan belajar yang aktif, kolaboratif, kreatif dan *problem solving* sehingga keterampilan berpikir siswa sulit berkembang (Sumarli, 2018). Penting sebabnya guru dapat menentukan metode pembelajaran yang sesuai untuk siswa dengan berbagai karakter dan potensi yang dimiliki (Wijayanti, 2016). Perlu dirancang suatu kegiatan belajar yang dapat memacu siswa lebih aktif dalam proses belajar (Wahyuni & Setiawan, 2019), sehingga menciptakan pembelajaran yang inovatif (Ambarsari, 2013; Beni *et al.*, 2019). Pembelajaran yang harus ditingkatkan sekarang adalah *student-centered* (Bustami *et al.*, 2019) dimana peran guru sebagai inovator didalam kelas sangat dibutuhkan saat ini. Guru yang inovatif harus bisa menjadi penggerak bagi peserta didiknya, oleh sebab itu pemilihan model pembelajaran yang diadopsi harus dapat menstimulus peningkatan pola pikir kreatif siswanya. Salah satu model pembelajaran yang dapat dicoba adalah treffinger. Studi ini akan menguraikan mengenai pengaruh model treffinger terhadap kemampuan memecahkan masalah pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan pada siswa kelas X MIPA.

Model pembelajaran treffinger diyakini dapat menciptakan pembelajaran yang aktif, kreatif dan inovatif, yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Menurut Ndiung *et al.* (2019) model treffinger terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Model treffinger juga menunjukkan hasil positif pada hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi ekologi (Simangunsong & Al, 2017). Juanti (2016) menambahkan bahwa model treffinger dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa. Tahapan pada pembelajaran model treffinger dapat membantu siswa menemukan bakat yang dapat menekan produktivitas kreativitasnya dan kemampuan menggunakan pengetahuan daripada mengingat dan menghafalnya (Treffinger, 2016). Temuan yang dilakukan Graesser *et al.* (2017) menyebutkan bahwa kemampuan memecahkan masalah meningkat apabila tingkat kecerdasan emosional juga meningkat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran treffinger memberikan pengaruh positif terhadap siswa dalam memecahkan masalah dan berpikir kreatif. Namun, efektifitas pembelajaran pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan yang saling berhubungan dengan model treffinger sangat penting untuk diselidiki. Tanpa adanya eksplorasi yang mendalam pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan dengan model treffinger sulit untuk mengatakan bahwa dengan penggunaan model treffinger dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada siswa.

Studi ini akan mengungkap pengaruh model treffinger terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa kelas X pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Hasil studi ini diharapkan dapat menjadi acuan pembelajaran oleh guru dalam pemilihan model pembelajaran, khususnya untuk tujuan peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada siswa.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Studi ini dirancang untuk mengetahui pengaruh model treffinger terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa yang dilaksanakan di SMAN 5 Tambun Selatan pada bulan April-Mei 2019. Penelitian kuantitatif ini menggunakan *quasi eksperimental design* yang diterapkan dengan desain penelitian *post-test only control group design* seperti Table 1.



**Tabel 1.** Desain penelitian *post-test only control group design*

R	Perlakuan	Post-test
R	X	O <sub>2</sub>
R	-	O <sub>2</sub>

Keterangan:

R : Kelompok yang dipilih secara random;

O<sub>2</sub> : Kemampuan akhir;

X : perlakuan

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah sejumlah 144 siswa kelas X MIPA yang dikelompokkan menjadi 4 kelas. Total sampel yang digunakan dalam studi ini ialah 62 siswa yang terdiri dari 2 kelompok kelas dengan jumlah siswa yang tidak berbeda jauh. Pemilihan kelompok kelas dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* karena jumlah siswa antar kelompok sama.

### Instrumen Penelitian

Tes yang dilakukan dengan memberikan instrumen berupa soal pilihan ganda berjumlah 35 butir soal. Soal-soal tersebut disusun berdasarkan 4 indikator kemampuan memecahkan masalah yaitu merumuskan masalah, mengembangkan jawaban sementara (hipotesis), menguji jawaban sementara dan mengembangkan atau mengambil kesimpulan (Nasution, 2012). Instrumen yang digunakan sebelumnya sudah divalidasi oleh validasi ahli dan validasi konstruk. Validasi konstruk dianalisis dengan melihat nilai Rbis, tingkat kesukaran, dan tingkat daya pembeda butir soal. Tingkat Reliabilitas soal dihitung dengan menggunakan rumus *Spearman Brown*.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan serangkaian tahapan yang dimulai dari studi literasi, penentuan waktu penelitian, pembuatan design atau rancangan penelitian, penyusunan instrumen, pengujian instrumen, pemberian perlakuan, dan diakhiri dengan pengambilan data (*post-test*). Prosedur pemberian perlakuan (*treatment*) penelitian mencakup kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan cara berdiskusi dimana siswa akan menjawab Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibuat berdasarkan implementasi dari sintak model pembelajaran treffinger yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang mampu mengembangkan kemampuan memecahkan masalah siswa. Perlakuan ini diberikan sebanyak 4 kali pertemuan dengan waktu 2 x 40 menit pada tiap pertemuan. Pengambilan data (*post-test*) dilakukan pada pertemuan ke 5.

### Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian berupa skor nilai dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Uji t digunakan untuk menganalisis nilai rata-rata *post-test* antar kelompok perlakuan. Sebelum melakukan uji t, data nilai *post-test* dilakukan pengujian prasyarat yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji *chi quadrat* dan uji homogenitas dengan menggunakan uji *fisher*. Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen.

### HASIL PENELITIAN

Pengujian model pembelajaran treffinger telah dilakukan pada April-Mei 2019 pada siswa kelas X MIPA SMAN 5 Tambun Selatan. Data yang diperoleh pada studi ini merupakan data *post-test* kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa nilai *post-test* berdistribusi normal (Tabel 2.) dan homogen (Tabel 3.).

**Tabel 2.** Rekapitulasi hasil uji statistik normalitas

Kelompok	N	$\bar{X}$	Sd	db	X <sup>2</sup> hit	X <sup>2</sup> (0,99) db	Distribusi
Eksperimen	32	63,41	10,19	3	6,88	11,3	Normal
Kontrol	30	54,27	10,93	3	7,08	11,3	Normal

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada Tabel 4 menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata *post-test* (63,41) dengan nilai minimal (40) dan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (54,27) dengan nilai minimal (34). Hasil analisis deskriptif pada Tabel 4. terhadap data *post-test* memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan hasil nilai rata-rata *post-test* pada masing-masing kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa model treffinger memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa.



**Tabel 3.** Rekapitulasi hasil uji statistik homogenitas

Kelompok	V	db (n-1)	Nilai F <sub>hit</sub>	F <sub>0,01</sub> (31/29)	Penentuan	Keputusan
Eksperimen	103,46	db <sub>2</sub> = 31	1,15	2,39	F <sub>hitung</sub> < F <sub>0,01</sub> (29/31)	Homogen
Kontrol	119,46	db <sub>1</sub> = 29				

**Tabel 4.** Rekapitulasi hasil analisis data *post-test* kelas eksperimen dan kontrol

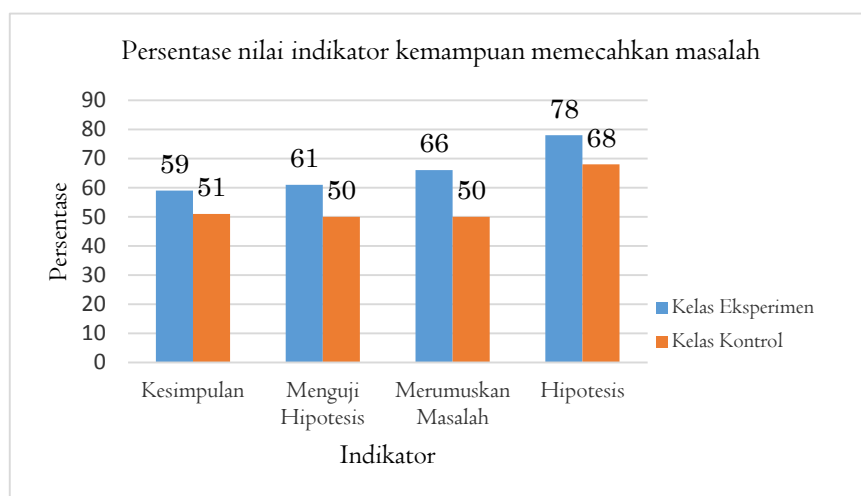
Komponen	Kontrol	Eksperimen
N	30	32
Rata-rata <i>post-test</i>	54,27	63,41
SD	10,93	10,19
Nilai max	80	80
Nilai min	34	40

Hasil tersebut juga dapat menggambarkan dari perolehan nilai kelas eksperimen pada indikator kemampuan memecahkan masalah yang memperlihatkan nilai persentase lebih tinggi daripada kelas kontrol (**Gambar 1**). Persentase nilai pada kelas eksperimen juga lebih besar pada tiap indikator. Pada indikator membuat hipotesis memiliki nilai tertinggi pada kelas eksperimen (78%). Hal ini menandakan bahwa model pembelajaran treffinger memberikan peningkatan terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa yang dilihat dari nilai persentase pada indikator kemampuan memecahkan masalah. Melihat dari uji prasyarat yang telah dilakukan, data tersebut selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Hasil uji hipotesis pada **Tabel 5**, menunjukkan bahwa  $t_{hitung} = 3,47$  dan  $t_{0,01(60)} = 2,66$ , karena  $t_{hitung} > t_{0,01(60)}$  maka dengan demikian  $H_0$  dalam penelitian ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat dikatakan penggunaan model treffinger berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X MIPA pada materi tingkat perubahan lingkungan dan ekosistem diterima.

**Tabel 5.** Hasil uji hipotesis dengan uji t

Kelompok	n	$\bar{X}$	db	dsg	$t_{hit}$	$t_{0,01(60)}$	Keputusan
Eksperimen	32	63,41	60	10,55	3,47	2,66	$H_0$ ditolak
Kontrol	30	54,27					$H_1$ diterima

Kemampuan memecahkan masalah siswa juga dapat di lihat berdasarkan persentase nilai rata-rata pada setiap indikator kemampuan memecahkan masalah berdasarkan hasil *post-test*. Hasil perhitungan persentase pada setiap indikator dapat dilihat pada **Gambar 1**. Hasil persentase nilai rata-rata pada setiap indikator pada kelas eksperimen memperlihatkan skor yang lebih baik daripada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, persentasi tertinggi terdapat pada indikator hipotesis yaitu 78% dan nilai terendah terdapat pada indikator menyusun kesimpulan sebesar 59%.

**Gambar 1.** Persentase nilai indikator kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## PEMBAHASAN

Hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t tes mendapatkan hasil bahwa model treffinger terbukti berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa kelas X MIPA di SMAN 5 Tambun Selatan pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Setelah dilakukan treatment pembelajaran dengan model treffinger, nilai rata-rata hasil belajar (*post-test*) pada kelas eksperimen memperlihatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional. Perbedaan tersebut juga terlihat dari nilai persentase dari setiap indikator kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen yang lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan pendapat Akbarani (2019) dan Nurjanah (2019) bahwa model treffinger dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa. Proses pada kegiatan pembelajaran model treffinger tersebut dapat dijelaskan pada tahap di bawah ini.

Keunggulan penggunaan model pembelajaran treffinger pada sintak tahap I (*basic tools*) atau fungsi divergen yaitu siswa lebih mendapatkan kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, menentukan masalah dan merumuskannya sendiri (Kim & Pierce, 2013). Kegiatan ini membuat siswa aktif untuk terlibat dalam pembelajaran dan memahami permasalahan yang terjadi. Hal ini dapat dilihat dari beragamnya hasil identifikasi masalah yang diidentifikasi siswa (Gleason *et al.*, 2011). Pada tahap I (*basic tools*) dapat dilihat dari perolehan persentase indikator merumuskan masalah kelas eksperimen yang lebih besar yaitu sebesar 66%. Hal ini senada dengan pendapat Arestu *et al.* (2019) bahwa dengan mengidentifikasi suatu masalah, mempertimbangkan masalah, serta membuat pilihan dari informasi yang diberikan merupakan proses dasar untuk merumuskan masalah.

Penerapan sintak model treffinger pada tahap I (*basic tools*) juga bisa mengembangkan kemampuan deduktif siswa. Hal ini dapat terlihat dari aktifnya siswa untuk menemukan masalah dengan pemikiran logis atau pengalaman yang siswa miliki dan menghubungkan dengan teori sehingga mencapai suatu kesimpulan untuk menemukan masalah. Kegiatan ini dapat meningkatkan indikator kemampuan memecahkan masalah yaitu membuat hipotesis dimana kelas eksperimen memiliki persentase nilai yang lebih besar (78%) dari kelas kontrol. Hal ini didukung oleh Toharudin (2011) bahwa sifat deduktif diperlukan untuk membuat hipotesis yang meliputi penyelesaian masalah dengan mengawalinya dengan pemikiran teoritik, kemudian menganalisis sebuah masalah dan mengajukan cara-cara penyelesaian hipotesis yang mungkin atas masalah tersebut.

Tahap II (*practice with process*) atau proses berpikir dan perasaan yang beragam membantu siswa dalam menggali data dan menyajikan data untuk dilakukan analisis. Kegiatan pembelajaran ini membuat siswa yang ada disetiap kelompok aktif untuk menggunakan kemampuan berpikirnya. Hal tersebut dapat terlihat dari hasil analisis setiap kelompok yang memberikan analisa siswa mengenai hasil penelitian yang diberikan dengan menghubungkan kedalam teori yang dapat mendukung penjelasan atau hasil dari penelitian yang telah diperoleh. Aktifnya siswa dalam menggunakan kemampuan berpikirnya dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah karena situasi belajar yang membuat siswa tidak menghafal materi yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari indikator menguji hipotesis kelas eksperimen yang memiliki nilai lebih besar dari kelas kontrol yaitu sebesar 61%. Hal ini didukung oleh Rodzalan *et al.* (2015) bahwa konteks belajar merupakan faktor yang berpengaruh pada kemampuan generik siswa seperti keterampilan memecahkan masalah, jika proses pembelajaran hanya menekankan pada hafalan dan terlalu fokus terhadap konten (materi) maka akan membuat siswa menghafal pengetahuan yang dipelajari dibandingkan menganalisis dan mensintesis makna yang tepat dari pengetahuan.

Keunggulan sintak pada tahap II (*practice with process*) yaitu menyajikan data dapat mengembangkan kemampuan analisis siswa. Pada kegiatan ini siswa diminta untuk membuat skema atau diagram yang dapat menggambarkan hasil suatu penelitian dimana sebelumnya siswa akan melakukan analisis untuk melihat hubungan atau pola informasi yang telah siswa buat pada analisis dari hasil penelitian. Proses tersebut dapat dilihat dari hasil diagram siswa yang beragam setelah dilakukan proses diskusi di dalam kelompoknya. Kegiatan ini dapat menyebabkan meningkatnya indikator kemampuan memecahkan masalah yaitu menguji hipotesis kelas eksperimen yang memiliki nilai lebih besar dari kelas kontrol yaitu sebesar 61%. Kemampuan analisis dapat diukur dengan menggunakan pertanyaan yang meminta siswa untuk menguraikan, membedakan, menghubungkan, mencari motif dan membuat skema atau diagram (Munthe, 2009; Novita *et al.*, 2016).

Tahap III (*working with real problem*) yaitu mendorong siswa untuk memberikan solusi dan evaluasi. Siswa akan diminta untuk menghubungkan setiap variabel-variabel yang diperoleh dari suatu fakta yaitu data hasil penelitian yang telah diberikan. Kegiatan ini siswa mengamati grafik yang telah siswa buat untuk melihat hubungan antar variabel sehingga siswa mendapatkan informasi yang digunakan untuk membuat suatu kesimpulan. Hal ini dapat dilihat dari indikator membuat kesimpulan kelas eksperimen yang memiliki nilai lebih besar dari kelas kontrol yaitu sebesar 59%. Surna & Olga (2013) menjelaskan bahwa kegiatan menyimpulkan merupakan kegiatan abstrak yang menggabungkan beragam variabel. Kegiatan menyimpulkan dapat terjadi



apabila peserta didik dapat mengabstraksi sebuah konsep yang berpusat pada penarikan pola informasi yang diberikan.

## SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran treffinger pada pengujian hipotesis menunjukkan adanya pengaruh terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa. Pembelajaran yang dilakukan dengan pemberian masalah yang relevan dengan kehidupan siswa dimana siswa diminta untuk aktif berpikir sehingga dapat menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini menyebabkan meningkatnya indikator kemampuan memecahkan masalah dimana kemampuan berhipotesis siswa yang memiliki nilai persentase tertinggi dibandingkan dengan indikator lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada kepala sekolah SMAN 5 Tambun Selatan Ibu Ir. Hj. Sri Anarusi, MP yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian ini. Ibu Retno Astuti, M.Pd selaku guru biologi dan siswa kelas X MIPA yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- Akbarani, R. (2019). Treffinger learning model in teaching speaking. *Academic Journal Perspective: Education, Language, and Literature*, 7(1), 18-23. DOI: [10.33603/perspective.v7i1.1801](https://doi.org/10.33603/perspective.v7i1.1801)
- Ambarsari, W. (2013). Penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dasar pada pelajaran biologi siswa kelas viii smpn 7 surakarta. *Pendidikan Biologi*, 5(1), 81-95. <https://jurnal.uns.ac.id/bio/article/view/5626/5000>
- Arestu, O.O., Karyadi, B., & Ansori, I. (2018). Peningkatan kemampuan memecahkan masalah melalui lembar kegiatan peserta didik (lkipd) berbasis masalah. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 58-66. DOI: [10.33369/diklabio.2.2.58-66](https://doi.org/10.33369/diklabio.2.2.58-66)
- Beni, B., Bustami, Y., & Leliavia, L. (2019). Implementasi model pembelajaran kooperatif tipe jirqa terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 4(1), 9-15. DOI: [10.33503/ebio.v4i01.308](https://doi.org/10.33503/ebio.v4i01.308)
- Bustami, Y., Riyati, Y., & Julung, H. (2019). Think talk write with pictured cards on human digestive system: impact of critical thinking skills. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 13-23. DOI: [10.21009/biosferjpb.v12n1.13-23](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v12n1.13-23)
- Fischer, A., Greiff, S., Fleischer, J., Buchwald, F., & Fischer, A., Greiff, S., Fleischer, J., & Buchwald, F. (2015). Assessing analytic and interactive aspects of problem solving competency. *Learning and Individual Differences*, 39, 172-179. DOI: [10.1016/j.lindif.2015.02.008](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.008) 1041-6080
- Gleason, B.L., Peeters, M.J., Resman-Targoff, B.H., Karr, S., McBane, S., Kelley, K., Thomas, T., & Denetclaw, T.H. (2011). An active-learning strategies primer for achieving ability-based educational outcomes. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 75(9), 1-12. DOI: [10.5688/ajpe759186](https://doi.org/10.5688/ajpe759186)
- Graesser, A., Kuo, B.C., & Liao, C.H. (2017). Complex problem solving in assessments of collaborative problem solving. *Journal of Intelligence*, 5(2), 1-14. DOI: [10.3390/jintelligence5020010](https://doi.org/10.3390/jintelligence5020010)
- Juanti, L. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan model pembelajaran treffinger. *Jurnal Tatsqif*, 14(2), 198-217. DOI: [10.20414/jtq.v14i2.29](https://doi.org/10.20414/jtq.v14i2.29)
- Juliyanto, E. (2013). Perkembangan pola pemecahan masalah anak usia sekolah dalam memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan anak. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(1), 151-162. DOI: [10.15294/jpfi.v9i2.3035](https://doi.org/10.15294/jpfi.v9i2.3035)
- Kim, K.H., & Pierce, R.A. (2013). Convergent versus divergent thinking. In *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship*. New York: Springer. DOI: [10.1007/978-1-4614-3858-8\\_22](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3858-8_22)
- Lissa, L. (2017). Penggunaan metode giving questions and getting answer terhadap keaktifan belajar siswa sma. *Bioeduscience*, 1(1), 11-18. DOI: [10.29405/bioeduscience/11-18111107](https://doi.org/10.29405/bioeduscience/11-18111107)
- Munthe, B. (2009). *Desain pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Nasution, S. (2012). *Kurikulum dan pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ndiung, S., Dantes, N., Ardana, I.M., & Marhaeni, A.A.I.N. (2019). Treffinger creative learning model with rme principles on creative thinking skill by considering numerical ability. *International Journal of Instruction*, 12(3), 731-744. DOI: [10.29333/iji.2019.12344a](https://doi.org/10.29333/iji.2019.12344a)
- Novita, S., Santosa, S., & Rinanto, Y. (2016). Perbandingan kemampuan analisis siswa melalui penerapan model



- cooperative learning dengan guided discovery learning. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1).
- Nurjanah, E.S. (2019). The application of treffinger learning model in improving students ' mathematical communication. *PRISMA*, 8(2), 160-166. DOI: [10.35194/jp.v8i2.397](https://doi.org/10.35194/jp.v8i2.397)
- Permendikbud. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013. *Menteri pendidikan dan kebudayaan republik indonesia*.
- Rodzalan, Azreen, S., & Saat, M.M. (2015). The Perception of critical thinking and problem solving skill among malaysian udergraduate student. *Procedia Social and Behavioral Science.*, 172.
- Simangunsong, P.G., & Al, E. (2017). Efektivitas model pembelajaran treffinger terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi ekologi. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 6(4), 211-217. DOI: [10.24114/jpp.v6i4.10583](https://doi.org/10.24114/jpp.v6i4.10583)
- Sulastri, S., Akbar, B., Safahi, L., & Susilo, S. (2018). Pengaruh strategi pembelajaran critical incident terhadap keterampilan analisis siswa (the effect of critical incident learning strategy on students' analytical skills). *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(2), 77-81. <http://ejournal.upi.edu/index.php/asimilasi/article/view/13051>
- Sumarli. (2018). Analisis model pembelajaran tipe think-pair-share berbasis pemecahan masalah terhadap keterampilan tingkat tinggi. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 3(1), 8-13. DOI: [10.26737/jipf.v3i1.335](https://doi.org/10.26737/jipf.v3i1.335)
- Surna, I. N., & Olga, D. (2013). *Psikologi pendidikan I*. Jakarta: Erlangga.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman, A., & Rustaman, N.Y. (2011). *Membangun literasi sains peserta didik*. Bandung: Humaniora.
- Treffinger, J.D. (2016). Creative problem solving (cps): powerful tools for manging change and developing talent. *Gifted and Talented International*, 22(2), 8-18. DOI: [10.1080/15332276.2007.11673491](https://doi.org/10.1080/15332276.2007.11673491)
- Wahyuni, F.S., & Setiawan, D.C. (2019). Pengaruh model pembelajaran jinemam terhadap berpikir kritis siswa biologi. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 4(2), 60-66. DOI: [10.31932/jpbio.v4i2.494](https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.494)
- Wijayanti, A.P. (2016). Perbandingan model group investigation dengan problem based learnig berbasis multiple intelligence terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa sma. *Jurnal Pendidikan*, 5(1), 948-957. DOI: [10.17977/jp.v1i5.6326](https://doi.org/10.17977/jp.v1i5.6326)