



Effect Size Pengaruh Model Pembelajaran SETS terhadap Keterampilan Berpikir Abad-21 Siswa dalam Pembelajaran Fisika

Nuril Huda^{1*}, Tomi Apra Santosa², Abdul Rahman³, Yayat Suharyat⁴, Ichsan⁵, Ilwandri², Yayan Oktawan²

¹Universitas Islam Negeri Malang, Indonesia

²Akademi Teknik Adi Karya, Indonesia

³Universitas Sebelas Maret, Indonesia

⁴Universitas Islam Negeri 45 Bekasi, Indonesia

⁵Politeknik Negeri Pontianak, Indonesia

*Corresponding author :nurilhuda26@uin-malang.ac.id

Article History:

Received: Mei 20, 2023

Revised: Juni 1, 2023

Accepted: Juni 20, 2023

Published: Juni 23, 2023

Keywords: Learning model, SETS, 21st century physics skills,

Abstract: This study aims to determine the effect of the SETS learning model on students' 21st century thinking skills in physics learning. This type of research is a meta-analysis study. The population in this study came from elementary school (SD), junior high school (SMP) and high school (SMA) level students in Indonesia. The research samples came from 11 national and international journals that have been published from 2018-2023. Data source searches come from google scholar, sciencedirect, eric and proquest. Data collection techniques in the form of direct observation through online databases. The results showed that the average value of Effect Size ($ES = 0.82$) with high criteria. This finding shows that the science environment, technology and society (SETS) learning model has a huge influence on students' 21st century skills in physics learning, this SETS learning model helps teachers in encouraging students' 21st century thinking skills in learning.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran SETS terhadap keterampilan berpikir abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika. Jenis penelitian ini adalah penelitian meta-analisis. Populasi dalam penelitian ini berasal dari siswa tingkat sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP) dan sekolah menengah atas (SMA) di Indonesia. Sampel penelitian berasal dari 11 jurnal nasional dan internasional yang telah terbit dari tahun 2018-2023. Penelusuran sumber data berasal dari *google scholar*, *sciencedirect*, *eric* dan *proquest*. Teknik pengumpulan data berupa observasi langsung melalui database *online*. Hasil menunjukkan bahwa nilai rata-rata *Effect Size* ($ES = 0.82$) dengan kriteria tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *science environment technology and society* (SETS) memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika model pembelajaran SETS ini membantu guru dalam mendorong keterampilan berpikir abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika.

PENDAHULUAN

Keterampilan abad-21 merupakan suatu kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk berpikir kritis, kreatif, inovatif serta sistematis dalam kegiatan pembelajaran (Iolanessa et al., 2020; Suharyat et al., 2023; Zulkifli et al., 2022; Rais et al., 2021). Keterampilan abad-21 yang penting bagi siswa dalam menyelesaikan masalah dalam proses belajar mengajar di sekolah (Akanca,

2020; Oktarina et al., 2021; Elfira et al., 2023; De Castro & Jimenez., 2022; Ichsan et al., 2023). Menurut Kuloğlu (2022) keterampilan abad-21 mendorong siswa untuk berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif (*creative*), kolaboratif (*collaborative*), dan komunikatif (*communicative*) dalam melaksanakan kegiatan belajar. Siswa yang mempunyai keterampilan abad-21 lebih mudah dalam memberikan ide dan inovasi dalam belajar

(Pratama et al., 2020; Xu & Zhou, 2022; Cengelci & Egmir, 2022). Siswa yang kreatif dan inovatif dapat dengan mudah dalam menyelesaikan suatu fenomena dalam belajar (Sari et al., 2022); Ferdyan et al., 2021).

Keterampilan berpikir abad-21 siswa dalam belajar fisika masih dalam kategori rendah (Yusuf et al., 2020; Razak et al., 2021; Suharyat et al., 2022; Ichsan et al., 2023); Supriyadi et al., (2023). Hal ini terlihat dari survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 kualitas literasi sains siswa Indonesia dalam kategori rendah dibandingkan dengan negara anggotanya (Aiman et al., (2020). Kualitas literasi sains siswa Indonesia hanya 396 menduduki peringkat 73 dari 79 negara (Alatas & Fauziah, 2020; Rahman et al., 2023; Karim et al., 2022). Hasil ini menunjukkan kualitas berpikir abad-21 dalam pembelajaran fisika perlu untuk ditingkatkan (Hayati & Berlianti, 2020).

Rendahnya kemampuan berpikir abad-21 siswa dalam belajar fisika dipengaruhi oleh model dan metode pembelajaran yang masih konvensional, sumber belajar yang minim, dan sarana prasarana yang kurang mendukung (Novitra et al., 2021; Widayanti et al., 2022). Adiwiguna et al., (2019) kemampuan berpikir abad-21 siswa Indonesia masih minim 78 % hanya mampu menjawab soal-soal sains yang kategori rendah. Jadi, perlu adanya upaya untuk meningkatkan keterampilan abad-21 siswa dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran *science environment technology and society* (SETS) dapat meningkatkan keterampilan abad-21.

Model pembelajaran SETS merupakan salah model pembelajaran yang dapat mendorong keterampilan abad-21 siswa. Model pembelajaran SETS adalah model pembelajaran yang menggabungkan sains (*science*), lingkungan (*environment*), teknologi

(*technology*) dan masyarakat (*society*) (Zahra et al., 2019; Yuniastuti, 2015). Model pembelajaran SETS membantu siswa dalam mengaplikasi materi pembelajaran dengan lingkungannya (Sudarman et al., 2020). Aprianingtyas & Sumadi (2016) berpendapat bahwa model pembelajaran SETS dapat meningkatkan keterampilan *inquiry*, proses dan pemecahan masalah. Selanjutnya hasil penelitian Amalia et al., (2016) menyatakan model SETS dapat meningkatkan hasil belajar. Tak hanya itu, penerapan model pembelajaran SETS ni mendorong peningkatkan proses sains siswa (Sary et al., 2019).

Penelitian sebelumnya oleh Trihastuti et al., (2017) model pembelajaran SETS dapat meningkatkan hasil literasi sains siswa dalam belajar. Penelitian oleh Irma et al., (2021) model pembelajaran SETS merangsang siswa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu masalah. Oleh karena itu, penerapan model SETS efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Putri et al., 2022). Namun kenyataannya, banyak penelitian yang membahas tentang pengaruh SETS terhadap keterampilan abad-21 siswa masih minim penelitian seberapa besar dampak model pembelajaran SETS terhadap keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan masalah di atas penelitian ini bertujuan untuk pengaruh model pembelajaran SETS Terhadap keterampilan berpikir abad-21 siswa di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian meta-analisis. Penelitian meta-analisis adalah jenis penelitian yang menelusuri studi-studi sebelumnya yang dapat dianalisis secara statistik (Apra et al., 2021; Putra et al., 2023; Ichsan et al., 2022; Puspita & Irfandi, 2022; Kaçar et al., 2021; Rahman et al., 2023; Santosa et

al., 2021). Langkah-langkah penelitian meta-analisis ini yaitu 1) Mendefinisikan masalah dan kriteria inklusi; 2) Melakukan penelusuran literature dan kode data; 3) Menghitung nilai *effect size*; 4) menginterpretasikan data yang telah dianalisis (Suganda et al., 2021; Rochweg et al., 2015; Tamur et al., 2020). Populasi dalam penelitian berasal dari siswa SD, SMP dan SMA. Sumber data berasal dari analisis 120 jurnal nasional dan internasional yang terbit dari tahun 2018-2023. Hanya 11 Jurnal nasional dan internasional yang telah memenuhi kriteria inklusi.

Kriteria inklusi dalam penelitian yaitu: 1) sumber data berasal dari jurnal dan prosiding yang terindeks SINTA atau Scopus; 2) Jenis penelitian berupa penelitian eksperimen atau kuasi eksperimen; 3) Jurnal harus terbitan 2018-2023; dan 4) Masing-masing penelitian mempunyai data yang dapat dihitung nilai *effect size* (ES) dengan bantuan aplikasi *jeffreys's amazing statistics program* (JSAP). Kriteria *effect size* dapat dilihat pada tabel 1. Selanjutnya, besar pengaruh atau ES dihitung dengan rumus Glass (Agustin et al., 2021; Ramadhani et al., 2021).

$$ES = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{SD_{\text{pretest}}} = \frac{\sqrt{(N1-1)S1^2 + (N2-2)S2^2}}{N1 + N2 - 2} = t \sqrt{\frac{1}{N_E} - \frac{1}{N_C}}$$

Keterangan:

ES : Ukuran *Effect Size*

X_{Posttest} : Rata-rata *Posttest*

X_{Pretest} : Rata-rata *Pretest*

SD_{Pretest} : Standart Deviasi

X_E : Rata-rata Kelompok Eksperimen

X_C : Rata-rata Kelompok Kontrol

t : Nilai t

n : Jumlah Sampel

Tabel 1. Kriteria Nilai *Effect Size*

Effect Size	Kriteria
$0 \leq ES < 0.20$	Rendah
$0.2 \leq ES \leq 0.8$	Sedang
$ES > 0.8$	Tinggi

Sumber: (Suharyat et al., 2022; Suparman et al., 2021; Aisyah & Usdiyana, 2013; Supriyadi et al., 2023; Santosa et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dari hasil meta-analisis 120 jurnal nasional dan internasional yang berkaitan dengan pengaruh model pembelajaran *science environment technology and society* (SETS) terhadap keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika. Hanya 11 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi dalam meta-analisis ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai *Effect Size* (ES) Masing-Masing Jurnal

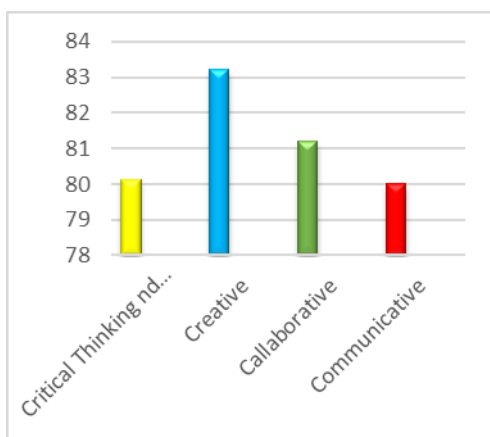
Kode Jurnal	Penulis	Tipe jurnal	ES	Kriteria
J1	(Suci et al., 2020)	Nasional	1.20	Tinggi
J2	(Wijaya et al., 2018)	Nasional	0.86	Tinggi
J3	(Fatchan & Soekamto, 2018)	Nasional	0.62	Sedang
J4	(Safitri et al., 2021)	Nasional	1.10	Tinggi
J5	(Chowdhury, 2016)	Internasional	0.82	Tinggi
J6	(Zahra et al., 2019)	Nasional	1.40	Tinggi
J7	(Dewi et al., 2020)	Nasional	0.52	Sedang
J8	(Rini, 2017)	Internasional	0.43	Rendah
J9	(Aprianingtyas et al., 2016)	Nasional	0.75	Sedang
J10	(Yulistiana, 2015)	Nasional	0.47	Rendah
J12	(Eliyanti et al., 2018)	Nasional	0.91	Sedang
Nilai rata-rata <i>Effect Size</i>			0.82	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2. Menjelaskan nilai rata-rata *effect size* masing-masing jurnal yaitu 0.82 dengan kriteria tinggi. Hasil ini menyimpulkan bahwa penerapan model SETS memberikan pengaruh yang tinggi terhadap keterampilan berpikir abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika. Selanjutnya, menganalisis *effect size* dan nilai rata-rata terhadap tingkat pendidikan yang menerapkan model pembelajaran SETS di Indonesia yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Effect size* dan Mean Analisis Tingkat Pendidikan

Jenjang Pendidikan	ES	Nilai Rata-rata Tingkatan Pendidikan	Mean	Kategori
SD	1.20	0.893	0.847	Tinggi
	0.86			
	0.62			
SMP	1.10	1.106		
	0.82			
	1.40			
SMA	0.52	0.542		
	0.43			
	0.75			
	0.47			
	0.91			

Berdasarkan Tabel 3. Menunjukkan bahwa nilai rata-rata *effect size* pada tingkatan jenjang SD sebesar 0.893, SMP sebesar 1.106 dan SMA sebesar 0.542. Selanjutnya, nilai rata-rata keseluruhan pada tingkatan pendidikan sebesar 0.847 dengan kriteria tinggi. Hasil ini menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran SETS dapat mendorong hasil belajar fisika siswa dalam mengembangkan keterampilan abad-21. Tahap terakhir, melakukan meta-analisis terhadap pengaruh model SETS terhadap keterampilan abad-21 siswa yang dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Meta-analisis Pengaruh SETS Terhadap Keterampilan Abad-21 Siswa dalam Pembelajaran Fisika

Berdasarkan Grafik 1. Menunjukkan bahwa nilai rata-rata *critical thinking and problem solving* sebesar 80.13, *creative* sebesar 83.22, *callaborative* sebesar 81.2 dan *communicative* sebesar 80. Hasil ini menyimpulkan bahwa penerapan model SETS dalam proses pembelajaran sangat baik dalam meningkatkan keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran SETS sangat membantu guru dalam mengembangkan potensi keterampilan berpikir abad-21 siswa.

Pembahasan

Penerapan model SETS memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata *effect size* ($ES = 0.82$) dengan kriteria tinggi. Model pembelajaran SETS memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir siswa dalam belajar (Lestari & Mulyani, 2022; Permatasari et al., 2019). Model pembelajaran SETS membantu siswa lebih aktif dan kreatif dalam belajar fisika (Binadja, 2015). Hasil penelitian Widiyantini et al., (2017) model pembelajaran SETS meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika. Proses pembelajaran yang menggunakan model SETS siswa lebih mudah dalam mengaplikasi materi pelajaran dengan lingkungannya (Nisa et al., 2021; Hidayati et al., 2022).

Selanjutnya, Model pembelajaran SETS dapat meningkatkan keterampilan berpikir abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika setiap jenjang pendidikan SD, SMP dan SMA yang terdiri dari *critical thinking and problem solving*, *creative*, *callaborative* and

communicative. Perbedaan tingkat pendidikan dipengaruhi oleh faktor umur dan pengalaman (Gede et al., 2021). Siswa SMP telah berumur 7-12 tahun mereka telah mulai untuk berpikir secara konkret untuk menyelesaikan suatu masalah (Agung, 2019).

Selanjutnya pada tabel 3. nilai rata-rata (*mean*) keseluruhan siswa sebesar 0.847 dengan kriteria tinggi. Menurut Öztürk, (2023) keterampilan abad-21 membantu siswa dalam menyelesaikan setia masalah dalam kegiatan pembelajaran fisika. Hasil penelitian Turhan (2021) siswa yang memiliki keterampilan abad-21 akan lebih cepat memahami konten dan konsep pembelajaran fisika. Selain itu, siswa yang memiliki keterampilan abad-21 bisa mengeluarkan ide-ide kreatif dalam belajar (Ataberk, 2022; Alzahrani et al., 2022; Atabey et al., 2021; Ichsan et al., 2022; Güven, 2022; Fradila et al., 2021). Jadi, penggunaan model pembelajaran SETS efektif dalam mendorong keterampilan berpikir abad-21 siswa terutama dalam aspek kalaborasi. Kemampuan kalaborasi sangat penting dalam menyelesaikan suatu masalah dalam belajar (Rofiqoh & Sinensis, 2022).

Firda *et al* (2023) menyatakan model pembelajaran SETS dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. pembelajaran SETS merangsang siswa untuk memanfaatkan teknologi yang bisa membantu siswa dalam berinteraksi dengan lingkungan masyarakat (Suci et al., 2020). Selanjutnya, hasil penelitian Sari et al., (2022) model pembelajaran SETS dapat meningkatkan hasil belajar siswa berkaitan dengan lingkungan. Model pembelajaran SETS siswa lebih mudah mendapat pengetahuan melalui sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat sebagai sumber belajar.

Pengatahuan merupakan suatu hal diperoleh dari berbagai sumber yang mendukung proses pembelajaran siswa (Ferry et al., 2019; Yusuf et al., 2020; Suharyat et al., 2022; Zulyusri et al., 2022). Jadi, model pembelajaran SETS sangat efektif membantu guru dalam mengembangkan pengetahuan siswa dalam meningkatkan keterampilan abad-21 dalam pembelajaran fisika.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan nilai rata-rata *effect size* tentang pengaruh model pembelajaran SETS terhadap keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika sebesar 0.82 dengan kriteria tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran SETS memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika. Model pembelajaran SETS ini membantu guru dalam mendorong keterampilan abad-21 siswa dalam proses pembelajaran fisika. Selanjutnya, model pembelajaran SETS membantu guru lebih kreatif dan inovatif dalam melakukan proses pembelajaran di sekolah.

SARAN

Bagi peneliti lain diharapkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh model SETS dalam pembelajaran agar dapat menjadi salah satu solusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berorientasi Stem terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V Sd di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2),

- 94–103.
- Agung, R. (2019). Analisis Teori Perkembangan Kognitif Piaget Pada Tahap Anak Usia Operasional Konkret 7-12 Tahun Dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Adzka: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 9(1), 27–34. <https://core.ac.uk/download/pdf/327227393.pdf>
- Agustin*, S., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar IPA Bermuatan Literasi Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP/MTs. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(2), 125–137. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i2.19606>
- Aiman, U., & Amelia Ramadhaniyah Ahmad, R. (2020). Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbl) Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.51494/jpdf.v1i1.195>
- Akcanca, N. (2020). 21st Century Skills: The Predictive Role of Attitudes Regarding STEM Education and Problem-Based Learning. *International Journal of Progressive Education*, 16(5), 443–458. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.277.27>
- Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>
- Alzahrani, M. A., Arabia, S., & Nor, F. M. (2022). Professional Development And Efl Teachers ' Practices In Activating Learners ' Acquisition Of 21st Century Skills. *Problems Of Education*, 7864(2017).
- Amalia, R. H., Mahardika, I. K., & Gani, A. A. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Dengan Pendekatan Sets Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pem*, 5(2), 115–121.
- Aprianingtyas, M., Fisika, S. P., & Tamansiswa, U. S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Sets (Science , Environment , Technology , And Society) Terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(2), 1–8.
- Aprianingtyas M, & Sumadi. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 3(2), 1–8.
- Ataberk, B. (2022). An Investigation Of The 21st Century Skills In English Language Teaching (Elt) Programs In Turkey. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 9(4), 1513–1544.
- Atabey, N., Topcu, M. S., & The, M. S. (2021). The Relationship between Turkish Middle School Students ' 21 st Century Skills and STEM Career . *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 7(2), 7(2), 86–103.
- Binadja, R. N. dan A. (2015). Pengembangan Diktat Praktikum Berbasis Guided Discovery-Inquiry Bervisi Science , Environment , Technology And Society. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(1), 1506–1516.
- Cengelci, S., & Egmir, E. (2022). The Effect of 21st Century Learner Skills and Metacognitive Awareness on Early Teacher Identity. *Shanlax International Journal of Education*, 10(S1-Aug), 270–283. <https://doi.org/10.34293/education.v10is1-aug.4873>

- Chowdhury, M. A. (2016). The Integration of Science-Technology-Society/Science-Technology-Society- Environment and Socio-Scientific-Issues for Effective Science Education and Science Teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 20(5), 11–40.
- De Castro, G. B., & Jimenez, E. C. (2022). Influence of School Principal's Attributes and 21st-Century Leadership Skills on Teachers' Performance. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 4(2), 52–63. <https://doi.org/10.36079/lamintang.jhass-0402.374>
- Dewi, P. R., Arnyana, I. B. P., & Maryam, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran IPA Terpadu Bervisi Sets (Science Environment Technology And Society) Terhadap Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 14(2), 177–187. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPM/article/view/18323>
- Dharma Ferry1*, Tomi Apra Santosa2, D. K. (2019). Pengetahuan Mahasiswa Institut Agama Islam Negeri Kerinci Tentang Teori Asal Usul Manusia Dharma. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 1(1), 12–17.
- Elfira, I., & Santosa, T. A. (2023). Literature Study : Utilization of the PjBL Model in Science Education to Improve Creativity and Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 133–143. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2555>
- Eliyanti, Hasanuddin dan Mudatsir. (2018). Penerapan Handout Berbasis Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology, And Society) Pada Materi Bioteknologi Terhadap Hasil Belajar Siswa Mas Darul Ihsan Aceh Besar. *Jurnal Biotik*, 6(2), 105–109.
- Fatchan, A., & Soekamto, H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Science , Environment , Technology , Society (SETS) Terhadap Kemampuan Berkomunikasi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 21(1), 33–40.
- Ferdyan, R., Padang, U. N., Padang, U. N., Padang, U. N., Santosa, T. A., Padang, U. N., Razak, A., & Padang, U. N. (2021). Model Pendidikan Lingkungan Hidup : Kegiatan Pembelajaran pada Siswa Sebagai Bagian dari Lingkungan di Era New Normal. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 7(1), 51–61.
- Firda, A., Elvianasti, M., Studi, P., Biologi, P., Kuning, U. L., Studi, P., & Biologi, P. (2023). Pengaruh Model Science Environment Technology (Sets) Bermuatan. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 91–96.
- Fradila, E., Razak, A., Santosa, T. A., Arsih, F., & Chatri, M. (2021). Development Of E-Module-Based Problem Based Learning (PBL) Applications Using Sigil The Course Ecology And Environmental Education Students Master Of Biology. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 27(2), 673–682.
- Gede, I., Mahendra, R., Widiyana, W., Made, I., & Wibawa, C. (2021). Penggunaan Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 242–249. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/index>
- Güven, İ. (2022). Investigation of the Effects of Interdisciplinary Science Activities on 5 th Grade Students ' Creative Problem Solving and 21 st

- Century Skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 21(1), 80–96.
- Hayati, N., & Berlianti, N. A. (2020). Critical thinking skills of natural science undergraduate students on biology subject: Gender perspective. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(1), 83–90. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.11150>
- Ichsan, Tomi Apra Santosa, Ilwandri, Aulia Sofianora, U. Y. (2022). Efektivitas Evaluasi Model CIPP Dalam Pembelajaran IPA di Indonesia: Meta- Analisis. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 1349–1358.
- Ichsan, Yayat Suharyat, Tomi Apra Santosa, E. (2023). The Effectiveness of STEM-Based Learning in Teaching 21 st Century Skills in Generation Z Student in Science Learning: A. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 150–166. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2517>
- Intan Permatasari1, Agus Ramdani2*, A. S. (2019). DEVELOPMENT OF SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY BASED ON SCIENCE INQUIRY IN THE HUMAN REPRODUCTIVE SYSTEM MATERIAL. *J. Pijar MIPA*, 13(3), 74–78.
- Iolanessa, L., Kaniawati, I., & Nugraha, M. G. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 113–117.
- Irma, I., Meriyati, M., & Irwandani, I. (2021). Model Pembelajaran Discovery Based Unity of Science (DBUS) dengan Pendekatan SETS: Pengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Masa Pandemi Covid-19. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.30599/uteach.v2i1.36>
- Kaçar, T., Terzi, R., Arıkan, İ., & Kırıkçı, A. C. (2021). The Effect of Inquiry-Based Learning on Academic Success: A Meta-Analysis Study. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 9(2), 15–23.
- Khaerun Nisa*, Wiyanto, W. S. (2021). Systematic Literature Review: Science Literacy And Sets (Science, Environment, Technology, And Society). *EDUSAINS*, 13(1), 74–82.
- Kuloğlu, A. (2022). The Relationship Between 21st Century Learner Skills and Program Literacy Levels of Pre-Service Teachers. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 9(3), 624–632. <https://doi.org/10.33200/ijcer.1083782>
- Lestari, P., & Mulyani, B. (2022). Pengaruh Pendekatan Sets (Science , Environment , Technology , And Society) Berbasis Project Based Learning Pada Materi Asam Basa Terhadap Minat Kewirausahaan Siswa Kelas X Smk Kesehatan Donohudan Boyolali. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 231–238.
- M. Karim , Syafrul Antoni2, Karlini Oktarina3, T. A. S. (2023). The Effect of Teacher Professionalism in Islamic Religious Education in the Era of Society 5.0 in Indonesia: A Meta-Analysis. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 1349–1358.
- Novitra, F., Festiyed, Yohandri, & Asrizal. (2021). Development of Online-based Inquiry Learning Model to Improve 21st-Century Skills of Physics Students in Senior High School. *Eurasia Journal of*

- Mathematics, Science and Technology Education*, 17(9), 1–20. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11152>
- Nuril Hidayati¹, T. A. P. (2022). Efektivitas Pembelajaran Science Environment Technology and Society pada Materi Sistem Kardiovaskular di Tingkat Sarjana. *JBP: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 9(1), 55–61.
- Oktarina, K., Santosa, T. A., Razak, A., & Ahda, Y. (2021). Meta-Analysis: The Effectiveness of Using Blended Learning on Multiple Intelligences and Student Character Education during the Covid-19 Period. *IJECA International Journal of Education & Curriculum Application*, 4(3), 184–192.
- Öztürk, Ö. T. (2023). Examination of 21st Century Skills and Technological Competences of Students of Fine Arts Faculty To cite this article: Examination of 21st Century Skills and Technological Competences of Students of Fine Arts Faculty. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 11(3), 1–19.
- Pratama, Y. A., Sopandi, W., Hidayah, Y., & Trihatusti, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran RADEC terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 6(2), 191–203. <https://doi.org/10.22219/jinop.v6i2.12653>
- Puspita, S., & Irfandi, I. (2022). Meta-Analysis of Focusky Learning Media on Student Learning Outcomes. *Jurnal Ilmu Pendidikan Muhammadiyah Kramat Jati*, 3(2), 20–22. <https://doi.org/10.55943/jipmukjt.v3i2.34>
- Putra, M., Rahman, A., Suhayat, Y., Santosa, T. A., & Putra, R. (2023). The Effect of STEM-Based REACT Model on Students' Critical Thinking Skills: A Meta-Analysis Study. *LITERACY: International Scientific Journals Of Social, Education and Humaniora*, 2(1), 207–217.
- Putri, I. A., Widiyanto, R., & Mahmud, M. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran SETS Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Siswa Berkemampuan Rendah (Single Subject Research). *Elementar: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(2), 141–160. <https://doi.org/10.15408/elementar.v1i2.20546>
- Rahman, A., Santosa, T. A., & Suharyat, Y. (2023). *The Effect of Problem Based Learning-STEM on Students' 21st Century Skills in Indonesia: A Meta-Analysis*. 2(1).
- Rahman, A., Santosa, T. A., Suharyat, Y., & Aprilisia, S. (2023). The Effectiveness of AI Based Blended Learning on Student Scientific Literacy: *LITERACY: International Scientific Journals Of Social, Education and Humaniora*, 2(1), 141–150.
- Rais, M., Makassar, U. N., Education, A. T., Street, P., Yahya, M., Makassar, U. N., Education, A. E., Street, A. P. P., Makassar, U. N., Education, A. T., Street, P., Makassar, U. N., Education, E. E., Street, P., Planning, H. E., & Board, C. (2021). Comparing project-based learning and problem-based learning to foster 21st-century learning skills in agricultural seaweed product Muhammad. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(3), 1217–1230.
- Ramadhani*, D. P., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Analisis Effect Size Pengaruh Penerapan LKS Terhadap Hasil Belajar Siswa pada pembelajaran IPA dan Fisika. *Jurnal*

- IPA & Pembelajaran IPA*, 5(1), 77–89.
<https://doi.org/10.24815/jipi.v5i1.19607>
- Razak, A., Santosa, T. A., Lufri, & Zulyusri. (2021). Meta-Analisis: Pengaruh HOTS (Higher Order Thinking Skill) terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Lesson Study Siswa pada Materi Ekologi dan Lingkungan pada Masa Pandemi Covid-19. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 79–87.
- Rini, C. P. (2017). Pengaruh Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology and Society) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 56. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i1.450>
- Rochweg, B., Alhazzani, W., Gibson, A., Ribic, C. M., Sindi, A., Heels-Ansdell, D., Thabane, L., Fox-Robichaud, A., Mbuagbaw, L., Szczeklik, W., Alshamsi, F., Altayyar, S., Ip, W., Li, G., Wang, M., Włodarczyk, A., Zhou, Q., Annane, D., Cook, D. J., ... Guyatt, G. H. (2015). Fluid type and the use of renal replacement therapy in sepsis: a systematic review and network meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 41(9), 1561–1571. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3794-1>
- Rofiqoh, S. A., & Sinensis, A. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Ludo Fisika pada Pokok Bahasan Alat Optik untuk Meningkatkan Kolaborasi Siswa bukan hanya sekedar agar tujuan jarang dapat meningkatkan kolaborasi ada. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher*, 3(2), 61–70.
- S Aisyah 1,* , D. U. (2013). A meta analysis study : is Problem Based Learning (PBL) effective toward students ' mathematical connections ability ? A meta analysis study : is Problem Based Learning (PBL) effective toward students ' mathematical connections ability ? *Journal of Physics: Conference Series*, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012036>
- Safitri, U., Firman, F., & Desyandri, D. (2021). Pengaruh model science, environment, technology and society terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam di sekolah dasar. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 6(1), 51. <https://doi.org/10.29210/3003753000>
- Santosa, T. A. (2021). Journal of Digital Learning and Education Meta-Analisis : Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Ekologi. *Journal of Digital Learning and Education*, 01(1), 1–9. <https://doi.org/10.52562/jdle.v1i01.24>
- Santosa, T. A., Razak, A., Arsih, F., & Sepriyani, E. M. (2021). Meta-Analysis : Science Learning Based on Local Wisdom Against Preserving School Environments During the Covid-19 Pandemic. *Journal of Biology Education*, 10(2), 244–251.
- Santosa, T. A., Sepriyani, E. M., Lufri, L., & Zulyusri, Z. (2021). Meta-Analysis: Penggunaan Modul Berbasis Hots Pada Materi Ekologi Dan Lingkungan Di Sma. *Jurnal Eduscience*, 8(1), 53–56. <https://doi.org/10.36987/jes.v8i1.1976>
- Sari, E. R., & Rohman, F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Uno Physics Card Menggunakan Model Pembelajaran Team Games. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teache*, 3(1), 1–6.
- Sari, E., Ramadansur, R., Mela, R.,

- Raudhah, P., & Martala, A. (2022). Pengaruh Penerapan Model Sets (Science , Environment , Technology , Society) Melalui Media Obs (Open Broadcaster Software) Studio Pembelajaran Ekosistem Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Sman 16 Pekanbaru. *BIO-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 210–217.
- Sary, L. L., Djumhana, N., & Hendriani, A. (2019). Pengaruh Pembelajaran Sets Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(3), 194–207.
- Suci, N. K. A. A., Pudjawan, K., & Parmiti, D. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran CORE Berbasis SETS Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD. *Mimbar Pendidikan Indonesia (MPI)*, 1(3), 297–308.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPI2/article/view/30956/17316>
- Sudarman et al. (2020). Model Pembelajaran Snowball Throwing Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(2), 296.
<https://doi.org/10.23887/jppp.v4i2.26435>
- Suganda, E., Latifah, S., Irwandani, Sari, P. M., Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., & Rahman, M. M. (2021). STEAM and Environment on students' creative-thinking skills: A meta-analysis study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012101>
- Suharyat, Y., Santosa, T. A., Aprilisia, S., & Yulianti, S. (2022). International Journal of Education and Literature (IJEL) Meta-Analysis Study : The Effectiveness of Problem Solving Learning in Science Learning in Indonesia. *International Journal of Education and Literature (IJEL) Amik Veteran Porwokerto*, 1(3), 6–13.
- Suharyat, Y., Santosa, T. A., & Satria, E. (2023). The Effectiveness of STEM-Based Learning in Teaching 21 st Century Skills in Generation Z Student in Science Learning : A. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 160–166.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2517>
- Suharyat, Y., Santosa, T. A., Yulianti, S., & Amalia, K. N. (2022). *International Journal of Education and Literature (IJEL) Literature Review : TPACK-Based Science Learning in Supporting Teacher Quality in Indonesia*. 2014–2020.
- Suparman, Juandi, D., & Tamur, M. (2021). Review of problem-based learning trends in 2010-2020: A meta-analysis study of the effect of problem-based learning in enhancing mathematical problem-solving skills of Indonesian students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012103>
- Supriyadi, A., Suharyat, Y., Santosa, T. A., & Sofianora, A. (2023). The Effectiveness of STEM-Integrated Blended Learning on Indonesia Student Scientific Literacy : A Meta-analysis. *International Journal of Education and Literature (IJEL)*, 2(1), 41–48.
- Tamur, M., Jehadus, E., Nendi, F., Mandur, K., & Murni, V. (2020). Assessing the effectiveness of the contextual teaching and learning model on students' mathematical understanding ability: A meta-analysis study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012067>
- Trihastuti, Y., Rosana, D., & Anjarsari, P. (2017). Pengaruh Penerapan Model

- Sets (Science, Environment, Technology, And Society) Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas VII SMP. *E-Journal Prodi*, 3, 1–6.
- Turhan, G. M. (2021). What Are the 21st-Century Skills for Pre-service Science and Mathematics Teachers : Discussion in the Context of Defined 21st-Century Skills , Self-skills and Education Curricula. *Journal of Educational Issues*, 7(1), 92–112. <https://doi.org/10.5296/jei.v7i1.18278>
- Widayanti1*, Susadi1, A. R. S. (2022). Pbl Berbantuan Permainan Catur Termodifikasi: Pengaruh Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher*, 3(1), 7–12.
- Widiantini et al. (2017). Model Pembelajaran Sets (Science , Environment , Technology , Society) Berbantuan Virtual Lab Berpengaruh Terhadap Kompetensi Pengetahuan Ipa. *Journal of Education Technology*, 1(2), 141–148.
- Wijaya, W. S., Feronika, T., & Fairusi, D. (2018). Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Sets Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(1), 94–103. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i1.2338>
- Xu, S. R., & Zhou, S. N. (2022). the Effect of Students' Attitude Towards Science, Technology, Engineering, and Mathematics on 21St Century Learning Skills: a Structural Equation Model. *Journal of Baltic Science Education*, 21(4), 706–719. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.706>
- Yayat Suharyat, Agus Supriyadi, Ichsan, Erwinsyah satria, T. A. S. (2022). Analisis Pembelajaran daring dalam pembelajaran IPA di SMA/MA di Indonesia Pasca Pandemi Covid-19: Sebuah Literatur Reviews. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 1860–1865.
- Yulistiana. (2015). Penelitian Pembelajaran Berbasis Sets (Science , Environment , Technology , And Society) Dalam Pendidikan Sains. *Jurnal Formatif*, 5(1), 76–82.
- Yuniastuti, E. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology and Society) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VII SMP Kartika V-1 Balikpapan Tahun Pelajaran 2015/2016. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 1(2), 72–78. <https://doi.org/10.32487/jst.v1i2.94>
- Yusuf, M., Witro, D., Diana, R., Santosa, T. A., & Alwiyah, A. (2020). Digital Parenting to Children Using The Internet Digital Parenting Kepada Anak Dalam Menggunakan Internet. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*, 3(1), 1–14.
- Yusuf, R., Hendawati, H., & Wibowo, L. A. (2020). Pengaruh Konten Pemasaran Shoppe Terhadap Pembelian Pelanggan. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(2), 506–515. <https://doi.org/10.38035/JMPIS>
- Zahra, M., Wati, W., & Makbuloh, D. (2019). Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, Society): Pengaruhnya pada Keterampilan Proses Sains. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 320–327. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4357>
- Zulkifli Zulkifli, Agus Supriyadi, Erwinsyah Satria, & Tomi Apra Santosa. (2022). Meta-analysis: The Effectiveness of the Integrated STEM Technology Pedagogical Content Knowledge Learning Model on the 21st Century Skills of High School Students in the Science Department. *Psychology, Evaluation,*

and Technology in Educational Research, 1(2), 68–76.

<https://doi.org/10.55606/ijel.v1i2.32>

Zulyusri, Desy, Tomi Apra Santosa, S. Y. (2022). Meta-analysis The Effect of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Model Through Online Learning Meta-analysis The Effect of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Model Through Online Learning on Biology Learning Outcome. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) ISSN: 2509-0119.*, 34(2), 285–294.